Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

1 OBJETIVOS 1
1.1 OBJETIVOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO 1
1.1.1 Objetivo General del Proyecto 1
1.1.2 Objetivos Específicos del Proyecto 1
1.2 OBJETIVOS RELACIONADOS CON EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 2
1.2.1 Objetivo General del Plan de Manejo Ambiental 2
1.2.2 Objetivos Específicos del Plan de Manejo Ambiental 2
REGISTROS DEL DOCUMENTO 3
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 3

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO

1.1.1 Objetivo General del Proyecto

Realizar las actividades de modernización del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz tanto del lado aire como del lado tierra, en el marco del desarrollo del Contrato de Concesión bajo el esquema de APP No. 003 del 5 de marzo de 2015 suscrito con la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

1.1.2 Objetivos Específicos del Proyecto

- Realizar la ampliación, adecuación, construcción y/o reconstrucción del lado aire del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, considerando las actividades que se van a desarrollar en la pista principal, cabeceras de pistas, franjas de pista, calles de rodaje, plataformas, edificio MRO (Maintenance, Repair, and Operations), vías vehiculares internas y entre otros.

- Realizar la ampliación, adecuación, construcción y/o reconstrucción del lado tierra del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, teniendo en cuenta las actividades a desarrollar en la infraestructura existente del edificio Terminal y sus estructuras anexas, nuevo terminal de carga, urbanización del terminal de carga, edificio de salvamento y extinción de incendios, infraestructura ambiental, vías internas y externas, parqueaderos, zona de abastecimiento de combustible, entre otros.

- Realizar el suministro y/o actualización de equipamientos para instalaciones de sanidad, CCTV, Control Accesos, seguridad, máquinas y cintas transportadoras, ambulancia, dotación servicio búsqueda y

salvamento, máquina de extinción de incendios, carro de inspección de rampa, seguridad y control fauna, motocicletas de seguridad, subestación eléctrica, entre otros.

1.2 OBJETIVOS RELACIONADOS CON EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1.2.1 Objetivo General del Plan de Manejo Ambiental

Presentar el documento de la modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de Barranquilla de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, a través de la Resolución 0114 de 28 de Enero de 2015, por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismos, el cual incluye el diseño y formulación de los planes, programas, medidas o acciones tendientes a prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos sobre el entorno que se puedan generar por la ejecución del proyecto.

1.2.2 Objetivos Específicos del Plan de Manejo Ambiental

- Establecer las características y generalidades del proyecto, describiendo los antecedentes, así como las metodologías empleadas para la elaboración de la actualización del plan de manejo ambiental.

- Especificar las características técnicas y las distintas fases de las actividades de operación, mantenimiento, construcción y/o reconstrucción.

- Definir y delimitar las áreas de influencia del proyecto con base en los potenciales impactos ambientales que pueden generarse durante el desarrollo de las actividades de operación, mantenimiento, construcción y/o reconstrucción del aeropuerto.

- Determinar las características actuales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico del área de influencia del proyecto, a fin de establecer la línea base y la zonificación ambiental del área de influencia.

- Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales teniendo como base la caracterización del área de influencia, considerando de los escenarios sin y con proyecto.

- Determinar la zonificación de manejo ambiental del proyecto, teniendo en cuenta la zonificación ambiental y la evaluación de impactos ambientales a fin de establecer las áreas de manejo ambiental tales como áreas de exclusión, de intervención con restricciones y de intervención sin restricciones.

- Formular el plan de manejo ambiental estableciendo las medidas y actividades tendientes a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientes relacionados con las actividades de operación, mantenimiento, construcción y/o reconstrucción del aeropuerto.

- Formular el plan de seguimiento y monitoreo con el propósito de establecer los lineamientos que permitirán verificar la efectividad de las medidas contempladas en el plan de manejo ambiental.

- Formular el plan de gestión de riesgo que tiene como finalidad valorar los riesgos asociados al desarrollo de las actividades de operación, mantenimiento, construcción y/o reconstrucción, presentando los lineamientos para prevenir, atender y controlar adecuadamente una emergencia ambiental.

- Formular el plan de desmantelamiento y abandono tendiente a incluir las actividades y obras necesarias para realizar el abandono, desmantelamiento y restauración de las obras temporales instaladas durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento.

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

2. GENERALIDADES 4
2.1 ANTECEDENTES 4
2.1.1 Justificación 4
2.1.2 Trámites ante autoridades competentes 5
2.1.3 Ecosistemas estratégicos y áreas ambientalmente sensibles 7
2.1.4 Permiso de Investigación Científica y otros 8
2.1.5 Levantamiento de Veda 8
2.1.6 Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP y Subsistema de Áreas Protegidas – SIRAP 8
2.1.7 Distritos de Manejo Integrado 8
2.2 ALCANCES, LIMITACIONES Y/O RESTRICCIONES 8
2.2.1 Alcances 8
2.2.2 Limitaciones y/o restricciones 9
2.3 METODOLOGÍA 9
2.3.1 Capítulo 1 - Objetivos 11
2.3.2 Capítulo 2 - Generalidades 11
2.3.3 Capítulo 3 - Descripción del proyecto 11
2.3.4 Capítulo 4 -Áreas de influencia 11
2.3.5 Capítulo 5 - Caracterización del área de influencia 12
2.3.5.1 Capítulo 5.1 - Medio abiótico 12
2.3.5.2 Capítulo 5.2 – Medio biótico 33
2.3.5.3 Capítulo 5.3 - Medio socioeconómico 69
2.3.6 Capítulo 6 - Zonificación ambiental 74
2.3.6.1 Componentes evaluados para la zonificación del medio abiótico 77
2.3.6.2 Componentes evaluados para la zonificación del medio biótico 79
2.3.6.3 Componentes evaluados para la zonificación del medio socioeconómico 81
2.3.7 Capítulo 7 - Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales 82
2.3.7.1 Aprovechamiento forestal 83
2.3.7.2 Aprovechamiento de materiales para la construcción 83
2.3.8 Capítulo 8 - Evaluación ambiental 83
2.3.9 Capítulo 9 - Zonificación de manejo ambiental del proyecto 86
2.3.10 Capítulo 10 – Planes y Programas 87
2.3.10.1 Capítulo 10.1 Programas de manejo ambiental 87
2.3.10.2 Capítulo 10.2 Plan de seguimiento y monitoreo ambiental 91
2.3.10.3 Capítulo 10.3 Plan de gestión del riesgo 93
2.3.10.4 Capítulo 10.4 Plan de desmantelamiento y abandono 93
2.3.11 Capítulo 10.5 Plan de inversión del 1% 93
2.3.12 Capítulo 10.6 Plan de compensación por pérdida de la biodiversidad 94
3. REGISTROS DEL DOCUMENTO 94

4. CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 94

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1. Área de influencia por componente 12
Figura 2-2. Aeropuerto Ernesto Cortissoz – Identificación Cuerpos de Agua 17
Figura 2-3. Puntos a seleccionados para realizar inventario de cuerpos de agua 17
Figura 2-4. Formato para el inventario de cuerpos de agua superficial 18
Figura 2-5. Captura fotografica y georreferenciacion 18
Figura 2-6. Modelo diagrama parámetros meteorológicos 20
Figura 2-7. Localización de los puntos de monitoreo calidad del aire 22
Figura 2-8. Recomendaciones para la ubicación de estaciones 23
Figura 2-9. Rack 3 gases 23
Figura 2-10. Equipo PM10 24
Figura 2-11. Localización de puntos monitoreo de ruido 26
Figura 2-12. Altura del micrófono para medir ruido ambiental 28
Figura 2-13. Superposición simple de capas temáticas 30
Figura 2-14. Diagrama para la clasificación mundial de zonas de vida de Holdridge 35
Figura 2-15. Marcación de árboles en campo 37
Figura 2-16. Esquema representativo para la toma del CAP en árboles bifurcados 38
Figura 2-17. Esquema representativo para la toma del CAP en árboles inclinados 39
Figura 2-18. Nomenclatura para el etiquetado de las muestras 40
Figura 2-19. Áreas de interés Ambiental 68
Figura 2-20. Fases y momentos metodología social 69
Figura 2-21. Formato de actualización de información unidad territorial y captura GDB socioeconómica 70
Figura 2-22. Formato Constancia de Visitas Gestión Social 71
Figura 2-23. Encuesta de percepción sobre el proyecto 72

LISTADO DE MOSAICO FOTOGRÁFICO

Fotografía 2-1. Revisión de cartografía en campo 56
Fotografía 2-2. Búsqueda de herpetofauna 56
Fotografía 2-3. Captura de ejemplares 56
Fotografía 2-4. Avistamiento y registro fotográfico 56
Fotografía 2-5. Avistamiento y registro fotográfico 57
Fotografía 2-6. Georreferenciación de especies y de recorridos 57
Fotografía 2-7. Realización de entrevistas informales 58
Fotografía 2-8. Observación directa dentro de un transecto 59
Fotografía 2-9. Registro fotográfico de aves en un transecto 59
Fotografía 2-10. Instalación de redes para la captura de aves 60
Fotografía 2-11. Captura de aves por medio de las redes de niebla 60
Fotografía 2-12. Toma de medidas morfométricas de un individuo capturado 61
Fotografía. 2-13. Imágenes de los recorridos en búsqueda de rastros y mamíferos 62
Fotografía 2-14. Imágenes del proceso de captura medición e identificación 63
Fotografía 2-15. Trampa Sherman 64

Fotografía 2-16. Trampa Tomahawk 64
Fotografía 2-17. Entrevistas al personal del aeropuerto 64

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1. Desarrollo metodológico 10
Tabla 2-2. Información Secundaria - Geología 13
Tabla 2-3. Información Secundaria – Geomorfología 14
Tabla 2-4. Información secundaria – suelos y uso de la tierra 15
Tabla 2-5. Información secundaria – hidrología 16
Tabla 2-6. Puntos seleccionados – inventario cuerpos de agua 18
Tabla 2-7. Información Secundaria – Hidrogeología 19
Tabla 2-8. Información secundaria - atmosfera 20
Tabla 2-9. Puntos de monitoreo de calidad de aire 21
Tabla 2-10. Criterios para ubicar toma muestras y caminos de medición. 22
Tabla 2-11. Puntos monitoreo ruido 25
Tabla 2-12. Equivalencias del indicador LDN 29
Tabla 2-13. Equivalencias del indicador CNEL 29
Tabla 2-14. Metodología Bureau of Land Management (BLM, 1980) aplicada para valorar la Calidad Visual del paisaje 31
Tabla 2-15. Escala de valores para determinar la Calidad Visual del Paisaje. 32
Tabla 2-16. Rangos de Visibilidad del Paisaje establecidos por la metodología de Morlans, 2005 32
Tabla 2-17. Información Secundaria 34
Tabla 2-18. Materiales y equipos utilizados para el estudio de flora 37
Tabla 2-19. Formulario de campo para inventario forestal tipo censo 38
Tabla 2-20. Rangos de los estratos de arboles 42
Tabla 2-21. Listado de estados de amenaza por especie 48
Tabla 2-22. Coordenadas y/o puntos para el muestreo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área de influencia del proyecto 49
Tabla 2-23. Criterios de evaluación para las temáticas de zonificación ambiental 75
Tabla 2-24. Elementos de análisis para la zonificación ambiental 76
Tabla 2-25. Rangos de clasificación de la sensibilidad de la zonificación ambiental 76
Tabla 2-26. Sensibilidad ambiental según el rango de corrientes superficiales 77
Tabla 2-27. Sensibilidad ambiental según el rango de pendientes 77
Tabla 2-28. Sensibilidad ambiental según la capacidad en el uso de las tierras 77
Tabla 2-29. Sensibilidad ambiental según los cambios de decibeles (dB(A)) de ruido ambiental 79
Tabla 2-30. Sensibilidad Ambiental según los cambios de susceptibilidad por inundación 79
Tabla 2-31. Sensibilidad biótica de las coberturas de la tierra 79
Tabla 2-32. Ofertas de servicios comunitarios del área de influencia 81
Tabla 2-33. Servicios públicos y sociales del área de influencia 82
Tabla 2-34. Organización comunitaria en el área de influencia 82
Tabla 2-35. Atributos para Evaluación de Impactos 84
Tabla 2-36. Atributos para la valoración de impactos ambientales 85
Tabla 2-37. Clave cromática para identificar los Impactos ambientales negativos de mayor importancia 86
Tabla 2-38. Clave cromática para identificación de impactos ambientales positivos de mayor importancia 86
Tabla 2-39. Rangos de clasificación de la sensibilidad 87

Tabla 2-40. Áreas de manejo del proyecto 87
Tabla 2-41. Programas propuestos para el Plan de Manejo Ambiental 88
Tabla 2-42. Ficha tipo del Plan de Manejo Ambiental 89
Tabla 2-43. Programas Propuestos para el Plan de Seguimiento y Monitoreo 91
Tabla 2-44. Ficha tipo del Plan de Seguimiento y Monitoreo 91

2. GENERALIDADES

2.1 ANTECEDENTES

La modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz se enmarca dentro de las actividades de operación y modernización del aeropuerto que llevará a cabo el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S en el desarrollo del contrato de concesión bajo el esquema de APP No. 003 del 5 de marzo de 2015 suscrito con la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.

El Plan de Manejo Ambiental del aeropuerto fue establecido mediante la Resolución 0146 del 11 de febrero de 2002 otorgada por el entonces Ministerio de Medio Ambiente. Este plan fue cedido de manera total al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S bajo Resolución 1169 del 18 de septiembre de 2015 emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA. En cuanto a los permisos de uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales, estos son tramitados ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA.

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes considerados previos a la elaboración de este documento:

2.1.1 Justificación

El proyecto de "administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación, modernización y reversión tanto del Lado Aire como del Lado Tierra del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz" se enmarca dentro del contrato de concesión bajo el esquema de APP No. 003 del 5 de marzo de 2015, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., con el objeto de realizar la administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación, modernización y reversión tanto del Lado Aire como del Lado Tierra del Aeropuerto.

La modernización del aeropuerto Ernesto Cortissoz se proyecta como una obra de infraestructura aeroportuaria que potencializará a la región Caribe como polo de desarrollo turístico, comercial e industrial. Este proyecto facilitará la consolidación del trasporte de carga aérea permitiendo establecer como proyecciones estimadas una capacidad de movilización cercana a las 68.000 toneladas a 2025, lo que representaría un aumento del 40% de su capacidad actual y una meta de movilización de carga proyectada para el 2035 de 116.000 toneladas; así mismo, proporcionará las condiciones necesarias para la óptima prestación del servicio de transporte de pasajeros nacionales y extranjeros con altos estándares de calidad, confort y seguridad, sirviendo a una capacidad de al menos 3 millones de pasajeros al año como meta estimada para el 2020. Esto representará para el país y la región el poder contar con operaciones aéreas de carga y pasajeros a través de instalaciones modernas lo que mejora, la competitividad y el posicionamiento de la región Caribe Colombiana en la economía nacional.

El proyecto refuerza el concepto intermodalidad impulsado por el Gobierno Nacional, ya que complementa la interacción con los proyectos viales como vía de la Prosperidad, Doble Calzada Barranquilla – Cartagena y Barranquilla – Ciénaga, construcción del nuevo Puente Pumarejo, conexión con los puertos de las ciudades de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, navegabilidad por el río Magdalena, entre los más destacados.

Además de la recuperación y fortalecimiento de las operaciones internacionales y de carga, la movilización de pasajeros y el fortalecimiento de los negocios relacionados con el sector aéreo, permitirá la creación de por lo menos 4 mil empleos entre directos e indirectos a través de la contratación de personal para las obras civiles, arquitectónicas, de cerramiento, señalización y su continua operación, de los cuales se estiman que al menos 2.225 puestos nuevos estarán dirigidos a los habitantes de la región.

El proyecto promueve una inversión a través de un esquema de asociación público-privada para la ejecución de obras de infraestructura las cuales hacen parte de los elementos claves para el desarrollo del país establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018.

2.1.2 Trámites ante autoridades competentes

A continuación, se presentan los trámites previos a la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental surtidos hasta la fecha:

- El entonces Ministerio de Medio Ambiente mediante Resolución 0146 del 11 de febrero de 2002, estableció el Plan de Manejo Ambiental del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de Barranquilla, a la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL.

- El Ministerio del Interior mediante Certificación No. 1300 del 15 de septiembre de 2015, informó que “no se registra presencia de comunidades Indígenas, Minorías y Rom, en el área del proyecto: "ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, EXPLOTACIÓN COMERCIAL, ADECUACIÓN, MODERNIZACIÓN, Y REVERSIÓN TANTO DEL LADO AIRE COMO DEL LADO TIERRA DEL AEROPUERTO ERNESTO CORTISSOZ", localizado en jurisdicción de los municipios de Soledad y Malambo, en el departamento del Atlántico.”

- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA mediante Resolución 1169 del 18 de septiembre de 2015, realizó la cesión total del Plan de Manejo Ambiental establecido mediante Resolución 0146 del 11 de febrero de 2002 al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 2015058767-1-000 del 9 de noviembre de 2015, solicitó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA pronunciamiento sobre las directrices, lineamientos y/o términos de referencia aplicados al proceso de modificación y/o actualización del Plan de Manejo Ambiental.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 2015058767-1-001 del 2 de diciembre de 2015, entregó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales información técnica y ambiental, que dio alcance al oficio con radicado 2015058767-1-000 del 09 de noviembre de 2015.

- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante comunicación con radicado 2015058767-2-002 del 22 de diciembre de 2015, informó al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. que "deberá solicitar la actualización del PMA conforme a los términos de referencia M-M-INA-04 de 2015 adoptados mediante Resolución 0114 del 28 de enero de 2015" e indicó que "NO se podrán iniciar las obras descritas hasta tanto no se lleve a cabo la modificación del PMA (…)".

- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante comunicación con radicado 2015058767-2-003 del 31 de diciembre de 2015, reiteró al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. que no se podrán iniciar las obras las obras y/o actividades de la etapa de construcción hasta no se surta el trámite de modificación del PMA conforme a los términos de referencia M-M-INA-04 de 2015.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 2015058767-1-004 del 8 de enero de 2016, interpuso derecho de petición ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA a fin de que fueran reconsiderados los términos de referencia M-M-INA-04 de 2015 establecidos para la modificación del PMA.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 2016000982-1-000 del 8 de enero de 2016, informó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA sobre las obras de adecuación y reemplazo de la cerca perimetral existente en el aeropuerto, actividad a desarrollar en el marco de un cambio menor.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 2016000982-1-002 del 21 de enero de 2016 entregó a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, ampliando el contenido del derecho de petición con radicado 2015058767-1-004 del 08 de enero de 2015, en relación a la solicitud de pronunciamiento sobre la autorización de la ejecución de obras que respondan a modificaciones menores o ajustes normal dentro del giro ordinario de la actividad licenciada.

- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante comunicación con radicado 2016000982-2-003 del 29 de enero de 2016 informó al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. su pronunciamiento sobre las actividades relacionadas en los escritos de los radica

- dos del asunto, confirmando que dichas actividades se ajustan a lo establecido en el Parágrafo 1 del Artículo 2.2.2.3.7.1 del 1076 del 26 de mayo de 2015.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 000335 del 15 de enero de 2016 tramitó ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA solicitud de permiso de aprovechamiento forestal único.

- El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. mediante comunicación con radicado 000705 del 28 de enero de 2016 entregó a la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, información dando alcance

al permiso de aprovechamiento forestal único solicitado mediante radicado 000335 del 15 de enero de 2016.

- La empresa Ambiotec S.A.S., consultor ambiental del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., solicitó mediante comunicación con radicado 4120-E1-7462 del 4 de marzo de 2016 al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS certificación sobre la presencia o no de áreas protegidas y la presencia o no de especies con algún grado de amenaza o en veda de fauna y/o flora en el área de intervención del proyecto.

- La empresa Ambiotec S.A.S., solicitó mediante comunicación con radicado 2016-460-001499-2 del 4 de marzo de 2016 a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN, certificación sobre la presencia o no de santuarios de flora y fauna, áreas importantes para la conservación de las aves - AICAS, reservas forestales protectoras nacionales, distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos, áreas de recreación u otro ecosistema de carácter especial.

- La empresa Ambiotec S.A.S. mediante comunicación del 4 de marzo de 2016 solicitó a la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RESNATUR certificación sobre la presencia o no de reservas de la sociedad civil existentes o en proceso de declaración, así mismo de la existencia o no de especies en algún grado de amenaza o en veda.

- El Ministerio de Ambiente, mediante comunicación con radicado 8210-2-7462 del 15 de abril de 2016informa que el polígono de intervención del aeropuerto no intercepta zonas de reserva forestal de Ley 2da de 1959 o con zonas de protección nacional, ni con ecosistemas de páramos, sitios RAMSAR, AICAS, Bosque Seco Tropical o Reserva de la Biosfera. No obstante, se intersecta con el ecosistema transicional transformado en mosaicos de pastos y espacios naturales sobre el plano de inundación de la zona hidrográfica bajo Magdalena.

En el Anexo 2. Antecedentes se presentan los documentos antes mencionados.

2.1.3 Ecosistemas estratégicos y áreas ambientalmente sensibles

Para la identificación de ecosistemas estratégicos y áreas sensibles que están relacionadas con el área de influencia del proyecto se tuvo en cuenta la normatividad ambiental vigente y el Sistema de Información de Alertas Tempranas Tremarctos Colombia, los geoservicios suministrados por el portal del Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt.

Por otra parte, para la descripción de este tipo de ecosistemas se utilizaron fuentes bibliográficas o estudios realizados sobre estas áreas. Para la determinación de éstas áreas se realizó la respectiva consulta a las entidades nacionales y regionales encargadas de administrar los recursos naturales, además de los estudios propios para la caracterización de flora y fauna silvestre, análisis de fragmentación, unidades de paisaje, mapas de coberturas y ecosistemas, entre otros.

2.1.4 Permiso de Investigación Científica y otros

A continuación, se relacionan los permisos de investigación científica que avalan las actividades de recolección de especímenes para los procesos de identificación y caracterización de fauna terrestre y acuática:

- Resolución 0106 del 4 de febrero de 2015 otorgado a la empresa AMBIOTEC S.A.S, emanada de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. – ANLA. En el Anexo 3. PIC y acreditaciones, se presenta el Permiso de Investigación Científica.

- Resolución que acredita a la empresa K2 – Ingeniería S.A.S para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades nacionales competentes, presentada igualmente en el anexo 3.

2.1.5 Levantamiento de Veda

En el área de estudio se identificaron especies que requieren el trámite del levantamiento parcial de veda ante la ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Eco sistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, cuya solicitud se encuentra en trámite.

2.1.6 Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP y Subsistema de Áreas Protegidas – SIRAP

En el numeral 5.2.1 ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas contenido en el capítulo 5 caracterización del área de influencia se presenta la información relacionada con esta temática.

2.1.7 Distritos de Manejo Integrado

Para el área de estudio, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, no reportó la existencia de algún Distritos de Manejo Integrado.

2.2 ALCANCES, LIMITACIONES Y/O RESTRICCIONES

A continuación, se presentan los alcances, limitaciones y/o restricciones que fueron considerados en el desarrollo de la modificación del Plan de Manejo Ambiental.

2.2.1 Alcances

Los principales alcances del presente documento de modificación del Plan de Manejo Ambiental para el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz de Barranquilla son los siguientes:

- El documento de modificación del Plan de Manejo Ambiental se elaboró contemplando la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, establecida mediante Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010 y el modelo de almacenamiento de datos geográficos (Geodatabase) indicada en la Resolución 1415 del 17 de agosto de 2012.

– El documento de modificación del Plan de Manejo Ambiental, se desarrolló teniendo en cuenta los Términos de Referencia M-M-INA-04 acogidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución 0114 del 28 de enero de 2015.

2.2.2 Limitaciones y/o restricciones

Se emplearon los términos de referencia adoptados mediante la Resolución 0114 de 2015, limitando su campo de aplicabilidad a los lineamientos y/o requerimientos relacionados con la construcción y operación de aeropuertos internacionales.

Teniendo en cuenta que las nuevas intervenciones se desarrollarán en gran medida dentro del actual perímetro concesionado, no se considera que el proyecto genere una demanda de servicios eco sistémicos adicionales para la zona de influencia del mismo, motivo por el cual no se desarrolló esta temática.

Este documento no contempla la realización de la evaluación económica ambiental por considerar que los impactos ambientales del proyecto generan un bajo valor económico ambiental, puesto que se realizará sobre zonas ya intervenidas y dado que los impactos ambientales producto de las actividades de operación y mantenimiento se encuentran incluidas dentro del PMA establecido mediante Resolución 0146 del 11 de febrero de 2002 del entonces Ministerio de Medio Ambiente.

El presente trámite ambiental no incluye la solicitud de los permisos de uso y aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales, ya que es un trámite que se surte ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA.

Así mismo, no fue necesario desarrollar el Plan de Inversión del 1%, ya que no se realizará ningún tipo de captación de agua superficial ni subterránea. Ahora bien, para cubrir la demanda de agua necesaria para las actividades de modernización del proyecto se contará con el servicio prestado por la empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla E.S.P. – Triple A.

Por otro lado, no se presenta el Plan de Compensación por Pérdida de la Biodiversidad, dado que en la Resolución 0138 del 15 de marzo de 2016, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA impuso como obligación adicional la presentación de un Plan de Compensación, el cual se encuentra en proceso de elaboración.

2.3 METODOLOGÍA

El desarrollo metodológico del proyecto se realizó procurando ajustar los lineamientos y requerimientos de los términos de referencia M-M-INA-04 correspondientes a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación de Aeropuertos Internacionales y de nuevas pistas, acogidos mediante Resolución 0114 del 28 de enero de 2015.

Los pasos para el desarrollo metodológico que se aplicaron en el presente documento se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2-1. Desarrollo metodológico

ETAPA METODOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN – REVISIÓN INFORMACIÓN SECUNDARIA	Se llevó a cabo la revisión bibliográfica de los documentos existentes de la zona de influencia del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz y su contexto regional, incluyendo los estudios ambientales previos. Adicionalmente, se consultó y analizó la información ambiental relacionada con las áreas de interés, recopilada en la Corporación Autónoma regional del Atlántico – CRA, en el Departamento Técnico de Medio Ambiente de Barranquilla – DAMAB, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, las alcaldías municipales de Soledad y Malambo, entre otros.
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA	Los profesionales encargados de la modificación del presente PMA recopilaron información primaria complementaria a través de visitas técnicas realizadas en el área de influencia del proyecto. Así mismo, se desarrollaron reuniones informativas de carácter institucional con la presencia de los líderes comunales de la zona.
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	La información recolectada, se procesó y analizó por los profesionales especialistas en cada área, teniendo en cuenta la información más reciente y actualizada del área del proyecto. El análisis de la información tuvo como propósito desarrollar lo siguiente: – Definición del área de influencia del proyecto: se estableció el área de influencia teniendo en cuenta el área de intervención de las obras del proyecto y la interacción con los medios abiótico, biótico y socioeconómico y la trascendencia de los impactos. – Elaboración de la línea base: se realizó para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, de acuerdo con las metodologías específicas de las disciplinas. – Determinación de la zonificación ambiental y de manejo: se realizó identificando los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos a partir de las caracterizaciones de los medios que definen las áreas, de acuerdo al nivel de sensibilidad e importancia ambiental del proyecto. – Evaluación de impactos ambientales: se evaluaron los impactos ambientales para los escenarios con y sin proyecto, aplicando la metodología de importancia de impactos que se indicará más adelante. – Elaboración de planes y programas de manejo ambiental y seguimiento y monitorio ambiental: se establecieron las medidas de manejo ambiental con el propósito de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales evaluados. Luego, se desarrollaron los planes de monitoreo y seguimiento con base en las medidas definidas en el PMA, de tal manera que sean compatibles con la sostenibilidad del proyecto.
ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA	Para la elaboración de la cartografía del estudio se consultó la base del IGAC en escala 1:25.000, y se revisaron las imágenes ortorectificada en el Datum Magna Sirgas Bogotá. Con este insumo se realizó el análisis e interpretación de las características de los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la zona de

ETAPA METODOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
	estudio. Se identificaron las principales unidades en campo y se extendió la cartografía hacia las áreas de influencia del proyecto.

Fuente: elaboración propia

A continuación, se describe la metodología de cada uno de los capítulos que conforman el documento de modificación del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto:

2.3.1 Capítulo 1 - Objetivos

Los objetivos del presente documento se desarrollaron teniendo en cuenta las características propias del proyecto, considerando las actividades definidas en el contrato de concesión y especialmente en las obras a desarrollar por el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

2.3.2 Capítulo 2 - Generalidades

Corresponde al presente capítulo, en donde se incluyen todos los aspectos considerados para la elaboración del documento de modificación del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto, entre los cuales se destacan antecedentes del proyecto, alcances y limitaciones y la descripción de la metodología empleada en la elaboración de cada capítulo del mismo, tal como se muestra en la Tabla 2-1.

2.3.3 Capítulo 3 - Descripción del proyecto

Teniendo en cuenta las características cada una de las actividades a desarrollar por el Concesionario se realizó la descripción del proyecto. Entre los aspectos descritos se destacan la localización, características del proyecto, infraestructura existente, fases y actividades del proyecto y diseños del proyecto entre los más relevantes. En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presenta el mapa AMB-373-PL-01correspondiente a la localización del proyecto; y en el Anexo 4. Diseños se presentan los diseños del proyecto.

El cronograma planteado está diseñado de acuerdo con las actividades contempladas en el plan de intervenciones de obras. En el anexo 8 se presenta el cronograma del proyecto.

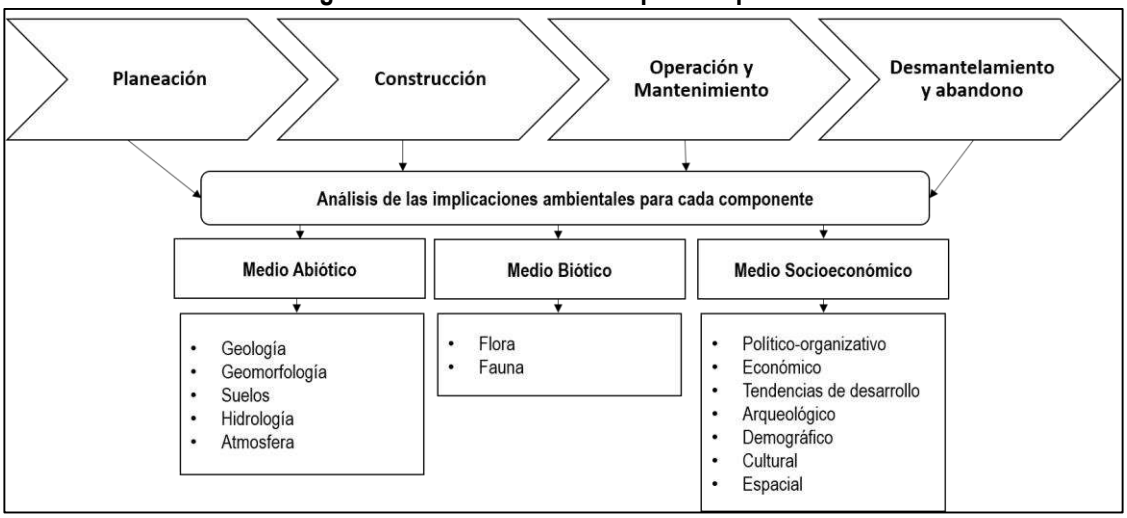
El organigrama presentando tiene en cuenta la estructura organizacional del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. – GAC. En el anexo 9 se presenta el organigrama en comento.

2.3.4 Capítulo 4 -Áreas de influencia

Teniendo en cuenta que la manifestación de los impactos ambientales de un proyecto, obra o actividad, varían de un componente a otro y de una actividad a otra, se definió, identificó y delimitó el área de influencia por cada componente que se presumió impactar.

Para la identificación y delimitación de las áreas de influencia del proyecto, se definió un área de influencia preliminar por componentes, sobre la cual se caracterizaron, identificaron y evaluaron los impactos ambientales (Ver Figura 2-1):

Figura 2-1. Área de influencia por componente



Fuente: elaboración propia

Posteriormente, como resultado de la evaluación ambiental, se realizó un proceso iterativo, que permitió ajustar el área de influencia preliminar, obteniendo así el área de influencia definitiva por cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).

Finalmente, se definieron las áreas de influencia delimitadas para cada componente, las cuales fueron debidamente sustentadas y cartografiadas.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presentan los mapas AMB-373-PL-02A, AMB-373-PL-02B y AMB-373-PL-03 correspondientes a las áreas de influencia del medio abiótico, biótico y socioeconómico, respectivamente.

2.3.5 Capítulo 5 - Caracterización del área de influencia

La descripción de las características de los medios abiótico, biótico y socioeconómico se realizó de la siguiente manera:

2.3.5.1 Capítulo 5.1 - Medio abiótico

La metodología utilizada para la información correspondiente a este medio consideró los procedimientos o métodos usados para la recolección, el procesamiento y el análisis de información primaria y secundaria para el área de influencia.

A continuación, se presenta la metodología empleada para el Capítulo 5. Caracterización del Área de Influencia, para el componente abiótico.

a) Geología

Para el análisis del contexto geológico regional se recopiló información secundaria a través de entidades públicas tales como el Servicio Geológico Colombiano (anteriormente INGEOMINAS), el Instituto Geográfico

Agustín Codazzi –IGAC y la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL abstrayendo tanto información física en las oficinas administrativas, como en las páginas y aplicativa web de consulta. La información recolectada para este aspecto se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 2-2. Información Secundaria - Geología

Documento	Aspecto
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS, Bogotá. Septiembre de 2000	Documento
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS, Bogotá. 2001	Documento
Geología De Las Planchas 16-17 Galerazamba Y Barranquilla. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS. 2001	Documento
Notas Explicativas: Mapa Geológico De Colombia Y Atlas Geológico De Colombia. Memoria Explicativa. Servicio Geológico Colombiano-SGC. 2015	Documento
Geología De La Plancha 16-17 Galerazamba – Barranquilla. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS. 1998	Plano
Atlas Geológico De Colombia. Plancha 5-01. Servicio Geológico Colombiano-SGC. 2015.	Plano

Fuente: elaboración propia

Mediante las visitas a campo los profesionales encargados corroboraron la información secundaria relativa a los aspectos geomorfológicos. Así mismo, se realizó el respectivo análisis de correspondencia de escalas de trabajo con relación a la escala de los planos procedentes de información secundaria, de tal manera que la información fuera acorde con las condiciones del terreno, para procesarla y presentarla a la escala anterior, como exigen los términos de referencia.

Una vez evaluada la información cartográfica y los diferentes estudios previos consultados, se realizó el procesamiento digital del conjunto de imágenes satelitales obtenidas para el área de estudio.

Surtida la etapa anterior, se realizó un reconocimiento de campo en el área de influencia, a fin de corroborar la información secundaria. El reconocimiento al área, permitió el ajuste de la cartografía geológica preliminar acorde con lo observado en campo. El levantamiento de la información en campo se realizó de manera sistemática y organizada.

Posteriormente, se realizó la consolidación y correlación de la información preliminar con los datos tomados en campo, para la elaboración de la descripción del componente geológico que se describe en la caracterización ambiental de esta temática y el mapa respectivo.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presenta el mapa AMB-373-PL-03 de las zonas geológicas del área de influencia.

b) Geomorfología

Al igual que para la geología, la información que se utilizó para el componente de geomorfología fue de carácter secundario, en donde se recopiló información de entidades públicas tales como el Servicio Geológico Colombiano (Anteriormente INGEOMINAS), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC y la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL, abstrayendo tanto información física en las oficinas administrativas, como en las páginas y aplicativos webs de consulta.

Así mismo, se realizó búsqueda de bibliografía complementaria con el fin de detallar y especificar la información encontrada. La información recolectada para este componente se lista en la siguiente tabla:

Tabla 2-3. Información Secundaria – Geomorfología

Documento	Aspecto
Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física. Pearson, 2005.	Documento
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear-INGEOMINAS. Bogotá 2001	Documento
Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo del Complejo de Humedales de la Vertiente Occidental del Río Magdalena en el Departamento del Atlántico y Determinación de la Ronda Hídrica de los Humedales de Sabana grande, Santo Tomas y Palmar De Várela. Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible-ASOCARS. 2011	Documento
Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Ciénaga de mallorquín y Declaratoria de un Distrito de Manejo Integrado. Barranquilla. Corporación Autónoma Regional del Atlántico-CRA 2006.	Documento
Mapa Geopedología Departamento Del Atlántico. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial- SIGOT.	Plano
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear-INGEOMINAS, Bogotá. 2001	Plano

Fuente: elaboración propia

Una vez analizada la información secundaria recopilada y mencionada en la tabla anterior, se ajustó a la escala de trabajo del presente estudio, lo que permitió procesarla con las condiciones del área de influencia.

Para la geomorfología, se generó un plano de ubicación espacial, encontrando la existencia de dos unidades de depósitos sedimentarios, la planicie eólica y la planicie aluvial, con ayuda del Mapa Geopedología Departamento Del Atlántico, en shape del SIGOT, y con la herramienta de Google Earth y el área de influencia. Con esta información, se procedió a procesar la información (shape, imagen Google Earth y área de influencia) en el programa ArcGis, georreferenciándola manejando coordenadas magnas con origen Colombia-Bogotá para así generar la figura 5-4 del capítulo de caracterización del área de influencia. Una vez evaluada la información cartográfica y los diferentes estudios previos consultados, se realizó una interpretación de la misma.

Una vez llevada a cabo la etapa anterior, se realizó el reconocimiento de campo en el área de influencia con el fin de corroborar la información secundaria y la cartografía obtenida.

Posteriormente, se realizó el ajuste y complementación de las unidades geomorfológicas definidas en la información secundaria y los trabajos de campo.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presenta el mapa AMB-373-PL-04 de las zonas geomorfológicas del área de influencia.

c) Suelos y uso de la tierra

La información secundaria para este componente ambiental se recolecto a través de entidades públicas tales como el Servicio Geológico Colombiano (Anteriormente INGEOMINAS), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL y las alcaldías y/o oficina de planeación de los municipios de Soledad y Malambo, sustrayendo tanto información física en las oficinas administrativas, como en las páginas y aplicativos webs de consulta. La información recolectada para este aspecto se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 2-4. Información secundaria – suelos y uso de la tierra

Documento	Aspecto
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear-INGEOMINAS, Bogotá. 2001	Documento
Notas Explicativas: Mapa Geológico De Colombia Y Atlas Geológico De Colombia. Memoria Explicativa. Servicio Geológico Colombiano-SGC. 2015	Documento
Uso de Suelos en Áreas Aledañas a Aeropuertos. 2009. Aeronáutica civil unidad administrativa especial - Aerocivil	Documento
Plan de Ordenamiento Territorial de Soledad. Municipio de Soledad. Alcaldía Municipal de Soledad. 2002	Documento
Plan de Ordenamiento Territorial de Malambo. Alcaldía Municipal de Soledad. 2013.	Documento
Mapa de Suelos Departamento de Atlántico. 2007. Instituto Geológico Agustín Codazzi-IGAC.	Plano
Mapa Uso de Suelo Actual. Plan de Ordenamiento Territorial de Soledad. Municipio de Soledad. Alcaldía Municipal de Soledad. 2002	Plano
Mapa de Zonificación Territorial. Plan de Ordenamiento Territorial de Soledad. Municipio de Soledad. Alcaldía Municipal de Soledad. 2002	Plano
Mapa De Conflictos De Uso Del Territorio Colombiano. Instituto Agustín Codazzi- IGAC.	Plano
Mapa De Cobertura Y Uso De Las Tierras. Instituto Agustín Codazzi- IGAC.	Plano

Fuente: elaboración propia

Los mapas de “Conflictos de uso del Territorio Colombiano” y “Mapa de coberturas de las tierras” fueron extraídos del aplicativo virtual del IGAC, seleccionando las capas requeridas y generando el plano temático a utilizar.

Una vez analizada la información secundaria recopilada y mencionada en la tabla anterior, se ajustó a la escala de trabajo del presente estudio, lo que permitió procesarla con las condiciones del área de influencia; se realizaron los trabajos de campo a fin de corroborar la información, el procesamiento y análisis de la misma.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presentan los mapas AMB-373-PL-06, AMB-373-PL-07, AMB-373-PL-08 y AMB-373-PL-09, unidades cartográficas del suelo, uso actual del suelo, uso potencial del suelo y conflictos de uso del suelo respectivamente del área de influencia.

d) Hidrología

La información secundaria obtenida para la información hidrológica del área se basó en la obtención y análisis de planos temáticos y documentos técnicos, en donde se identificaron las características de este componente.

La información se recolectó a través de entidades públicas tales como el Servicio Geológico Colombiano (Anteriormente INGEOMINAS), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL, las alcaldías y planeación de los municipios de Soledad y Malambo, sustrayendo tanto información física en las oficinas administrativas, como en las páginas y aplicativos webs de consulta. La información recolectada para este aspecto se encuentra en la siguiente tabla:

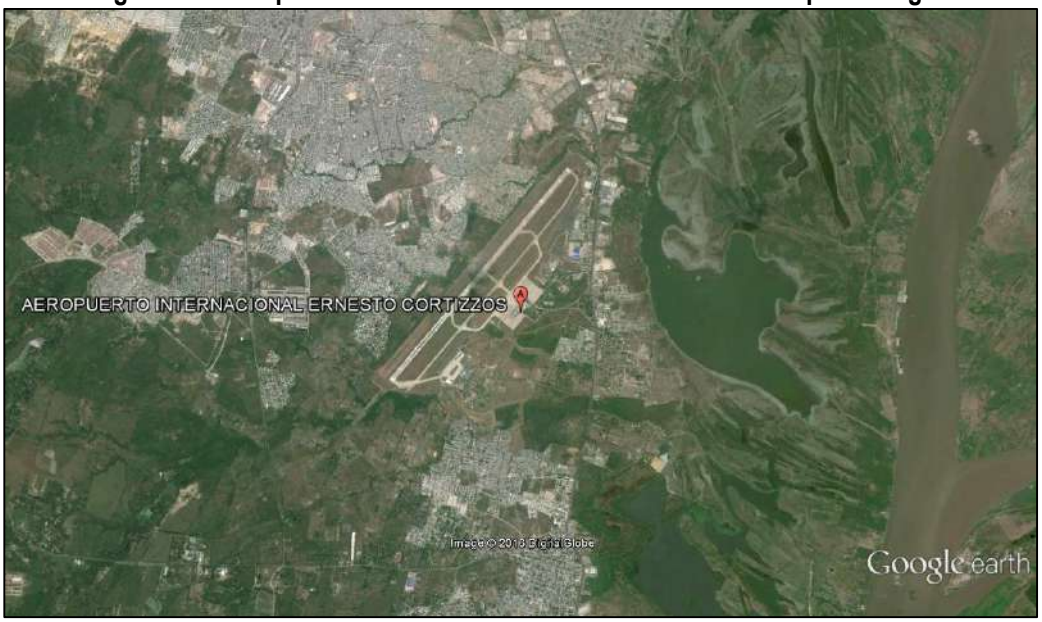
Tabla 2-5. Información secundaria – hidrología

Documento	Aspecto
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS, Bogotá. Septiembre de 2000.	Documento
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS, Bogotá. 2001	Documento
Exploración y Evaluación de Aguas Subterráneas. Memoria Geofísica Plancha 5-01 Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia. 2001. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS.	Documento
Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia. 2000. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS.	Documento
Mapa Cuencas Hidrográficas De Colombia. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial- SIGOT.	Plano
Mapa De Características Geo eléctricas. Plancha 5-01. 2002. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS	Plano

Fuente: elaboración propia

Se elaboró un plano que el polígono del aeropuerto y las cuencas hidrográficas en la zona. Este se elaboró con el Mapa de Cuencas Hidrográficas de Colombia, en formato shape extraído del SIGOT, y con la herramienta de Google Earth y el área de influencia, ver Figura 2-2. Esta información se procesó en el programa ArcGis geo referenciándolo mediante coordenadas Magna con origen Colombia-Bogotá, para así generar el respectivo mapa de este componente.

Figura 2-2. Aeropuerto Ernesto Cortissoz – Identificación Cuerpos de Agua



Fuente: Google Earth

Para tener una visión directa de los cuerpos de agua que colindan al área del Aeropuerto, fue necesario realizar un inventario de cuerpos de aguas superficiales. Primero, se realizó una identificación previa de los cuerpos de agua presentes en la zona mediante el uso de imagen satelital (ver Figura 2-3) y se obtuvieron las coordenadas de los mismos (ver Tabla 2-6).

Figura 2-3. Puntos a seleccionados para realizar inventario de cuerpos de agua

Revision y comparacion de puntos a inventarear

Plano con puntos a inventarear

Fuente: elaboración propia

Luego, se realizaron recorridos de campo a fin de comprobar lo anteriormente identificado, para esto se utilizaron formatos de campo tal como se muestra en la Figura 2-4 y Figura 2-5. Los puntos iniciales a inventariar se rectificaron mediante los recorridos de campo. A continuación, se presenta el formato utilizado para la toma de datos, en donde se especificó el número del punto, el municipio al que pertenecía, la descripción y uso, y las coordenadas. A cada punto se le diligenció una fila del formato y se realizó el registro fotográfico pertinente

Figura 2-4. Formato para el inventario de cuerpos de agua superficial

INVENTARIO DE AGUAS SUPERFICIALES

PUNTO	MUNICIPIO	DESCRIPCION/USO	COORDENADAS NORTE	ESTE
1	Soledad	Arroyo Canalizado, Manuela Beltran. lluvia - residual	10°54' 35.6"	74°46' 19.5"
2	Soledad	Arroyo canalizado. entrada a Soledad 2.000 lluvia - residual	10°54' 42.6"	74°46' 44.6"
3	Malambo	bahia Mesolandia	10°53' 17.5"	74°45' 51"
4	Malambo	Arroyo Cacom 3 lluvia - residual	10° 52' 35"	74°46' 10.9"
5	Soledad	Entrada vía Caracolí Arroyo	10° 52' 31.4"	74°46' 08.2"
6	Malambo	entrada Malambo vía Caracolí Arroyo lluvia	10°51' 48.9"	74°46' 36.2"
7	Malambo	Arroyo Batallon lluvia - residual	10°53' 02.6"	74°46' 07.2"
8	Aeropuerto	PTAR	10°53' 21,7"	074°46' 20,1
9	Aeropuerto	PTAP	10°53' 21,5"	074°46' 13,1
10	Aeropuerto	Canal agua lluvia - residual	10°53' 56,6	74°46' 28,9
11	Aeropuerto	Agua lluvia Arroyo Residual - San Vicente	10°53' 19,7"	74°47' 00,6"
12	Aeropuerto	Canal agua lluvia 05	10°52' 38,6"	74°47' 22,8"
13	Aeropuerto	Canal agua lluvia 05 → alejado	10°52' 31,8"	74°47' 35,8"

Figura 2-5. Captura fotografica y georreferenciacion

Fuente: elaboración propia

La siguiente tabla muestra los puntos seleccionados para la identificación con sus respectivas coordenadas:

Tabla 2-6. Puntos seleccionados – inventario cuerpos de agua

No.	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		OESTE	NORTE
1	Arroyo Manuela Beltrán. Soledad	1.304.438,0	1.665.704,9
2	Caño de soledad. Soledad	1.254.042,4	1.678.422,5
3	Bahía Mesolandia. Malambo	1.242.506,8	1.630.695,8
4	Arroyo Caracolí. Malambo	1.317.071,9	1.664.694,2
5	Arroyo Caracolí. Soledad	1.321.776,9	1.657.982,1
6	Canalización agua lluvia entrada Malambo vía Caracolí. Malambo	1.269.529,7	1.690.361,8
7	Canalización Batallón. Malambo	1.320.422,5	1.602.795,0
8	Canalización de aguas lluvias. Interior del Aeropuerto	1.282.944,6	1.704.919,9
9	Canalización agua lluvia del Barrio San Vicente. Interior del Aeropuerto	1.336.103,7	1.636.159,2
10	Canalización agua lluvia Cabecera 05. Interior Aeropuerto	1.281.562,2	1.670.949,0
11	Canalización agua lluvia Cabecera 05 No 2. Interior Aeropuerto	1.270.528,1	1.658.289,9
12	Canalización agua lluvia del Barrio Renacer. Interior Aeropuerto	1.284.016,4	1.709.619,7

Fuente: elaboración propia

La información diligenciada se generó a partir de información visual para la descripción y el uso; para determinar el municipio al que pertenecía, se utilizó la herramienta Google Earth y el plano con el que se realizó el recorrido. Para la toma de datos georreferenciados, se utilizó un GPS marca Garmin, serie GPSmap 60CSx y para el registro fotográfico se utilizó una cámara digital marca Sony, serie DSC-W810.

Con la información de campo recolectada, se procedió a montar los puntos del inventario de cuerpos de agua. En el Anexo 4. Línea Base se presentan los registros de campo obtenidos para cada punto de muestreo.

Una vez analizada la información secundaria recopilada, se ajustó a la escala de trabajo del presente estudio, lo que permitió procesarla con las condiciones del área de influencia; se realizaron los trabajos de campo a fin de corroborar la información y el procesamiento y análisis de la misma.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presenta el mapa AMB-373-PL-15 de las zonas geomorfológicas del área de influencia.

e) Calidad de Agua

Para poder identificar la calidad de agua de los cuerpos superficiales que se encontraron en el área de influencia del proyecto, se determinó que dichos cuerpos no contaban con una lámina de agua significativa para realizar los muestreos, debido a que en el momento de realizar los monitoreos se encontraba en un periodo seco del año y se atravesaba por el fenómeno del niño. En el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA se realizará dichos monitoreos con el fin de comparar estos con los criterios de calidad según la normatividad vigente.

Se contraste, fue posible realizar los monitoreos en la planta de tratamiento de aguas residuales (entrada y salida) y en diferentes puntos de agua potable del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz (tanque de almacenamiento de la Calle 30, plataforma muelle nacional, plataforma muelle internacional y tanque de almacenamiento o subestación).

f) Hidrogeología

Para la hidrogeología del área del proyecto se recopiló información secundaria a través de diferentes entidades públicas como el Servicio Geológico Colombiano, el sistema de información geográfico para la planeación y el ordenamiento territorial (SIGOT) del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, entre otras; se caracterizaron las unidades hidrogeológicas de la zona y se obtuvo la cartografía temática, encontrando como única unidad hidrogeológica los depósitos aluviales aledaños al rio Magdalena (Qal).

Tabla 2-7. Información Secundaria – Hidrogeología

Documento	Aspecto
Mapa Unidades Hidrogeológicas Plancha 5-01. 2002. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS	Plancha
Zonas Hidrogeológicas – Departamento Del Atlántico. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial- SIGOT.	.SHP
Mapa Geológico Generalizado del Departamento del Atlántico. Memoria Explicativa. Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear- INGEOMINAS, Bogotá. 2001	Documento

Fuente: elaboración propia

Una vez analizada la información secundaria recopilada y mencionada en la tabla anterior, se ajustó a la escala de trabajo, con el fin de describirla en las condiciones del área de influencia. Teniendo en cuenta lo indicado, se realizaron los trabajos de campo a fin de corroborar la información; se realizaron los trabajos relacionados con el procesamiento y análisis de la misma.

g) Atmósfera

A continuación, se describen la metodología empleada para determinar los componentes atmosféricos los componentes de meteorología, calidad del aire y ruido:

- Meteorología

La información secundaria relacionada a este componente se obtuvo a través de entidades públicas tales como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL y sitios web de las alcaldías de los municipios de Soledad y Malambo, abstrayendo tanto información física en las oficinas administrativas, como en las páginas y aplicativos webs de consulta.

Para la meteorológica, se adquirieron los datos correspondientes a la información mensual para el periodo 2010 a 2015, teniendo en cuenta los parámetros de temperatura, precipitación, humedad relativa y velocidad del viento de la estación meteorológica del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, denominada SKBQ, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Otras fuentes de información para este componente fueron:

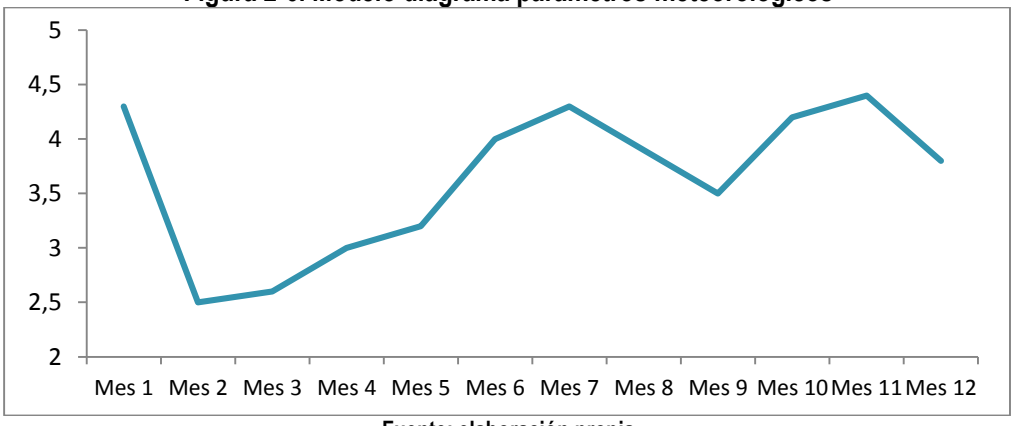
Tabla 2-8. Información secundaria - atmosfera

DOCUMENTO	ASPECTO
Plan Maestro Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.	Documento
Plan de Ordenamiento Territorial de Soledad. Municipio de Soledad. Alcaldía Municipal de Soledad. 2002	Documento
Plan de Ordenamiento Territorial de Malambo. Alcaldía Municipal de Soledad. 2013.	Documento

Fuente: elaboración propia

A partir de los datos suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de la estación meteorológica del aeropuerto, se elaboró para cada uno de los parámetros, diagramas para identificar la tendencia temporal de los datos como se presenta a continuación:

Figura 2-6. Modelo diagrama parámetros meteorológicos



Fuente: elaboración propia

En el Anexo 5. Línea Base se presenta la información meteorológica empleada en el análisis antes expuesto.

- Calidad del Aire

Para la determinación de las fuentes de emisión con fines de la programación de los monitoreos de calidad de aire, se llevó a cabo una caracterización previa del área de estudio considerando los tipos de fuentes de emisión que se presentan en el aeropuerto y el área aferente.

Se consideró lo contemplado en el normatividad vigente en relación con el componente de calidad del aire, el Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Protocolo de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire desarrollado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MADS, así como otros aspectos relacionados con los tipos de fuentes aplicables, entre los cuales se presentaron las fuentes fijas puntuales, fijas dispersas o difusas, y móviles.

Se determinaron los puntos de monitoreo descritos en la Tabla 2-9 con base al Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la información meteorológica, enfocándose en los receptores internos (comunidad aeroportuaria) y externos (comunidad aledaña). Los parámetros de calidad de aire monitoreados fueron PM10, SOx y NOx:

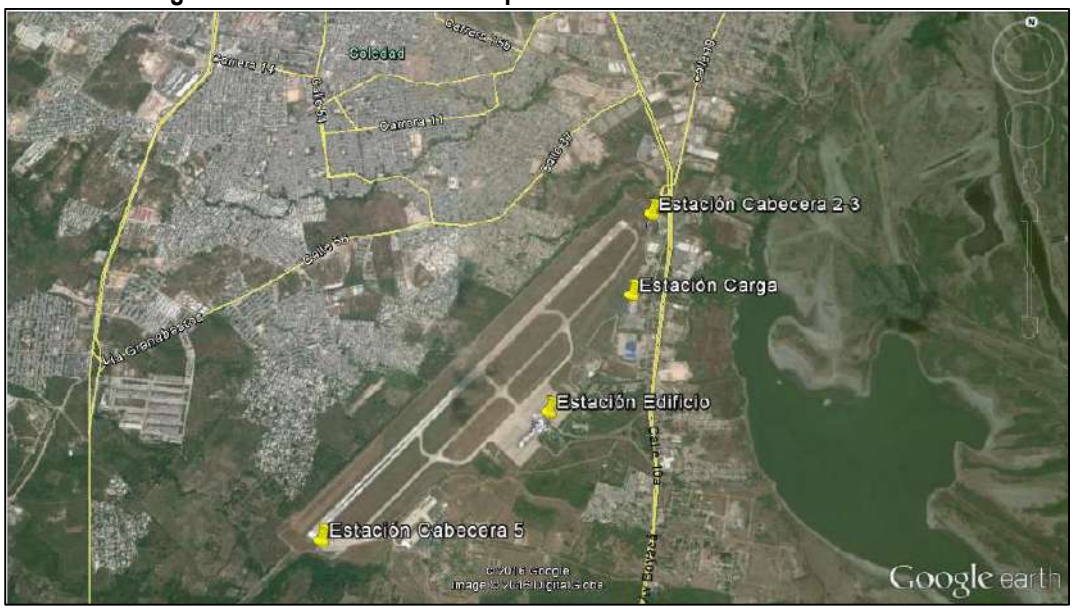
Tabla 2-9. Puntos de monitoreo de calidad de aire

NOMBRE	CÓDIGO	OESTE	NORTE
Edificio	CA1	923.605,43	1.695.803,69
Estación Carga	CA2	924.120,62	1.696.638,32
Estación Cabecera 2 - 3	CA3	924.231,30	1.697.228,35
Estación Cabecera 05	CA4	922.184,89	1.694.866,7

Fuente: Consultoría K2 - Ingeniería S.A.S.

Los puntos seleccionados se georeferenciaron y ubicaron en mapa mediante la herramienta Google Earth, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2-7. Localización de los puntos de monitoreo calidad del aire



Fuente: Consultoría K2 - Ingeniería S.A.S.

El monitoreo fue realizado por la empresa K2 - Ingeniería S.A.S., quienes realizaron el monitoreo de calidad de aire para los parámetros PM10, SOx y NOx, durante 18 días entre el 28 de noviembre al 15 de diciembre del 2015.

Los puntos de monitoreo y los equipos fueron ubicados con base a las distancias y alturas recomendadas en la norma, en donde se siguieron los siguientes lineamientos.

Tabla 2-10. Criterios para ubicar toma muestras y caminos de medición.

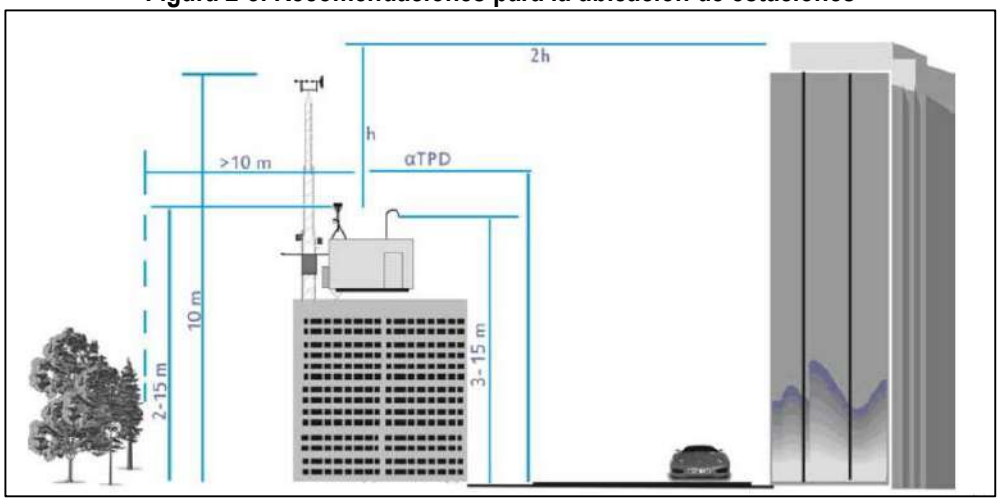
PARÁMETRO	ESCALA DE VIGILANCIA*	ALTURA** (METROS)	DISTANCIA*** (METROS)	DISTANCIA (METROS)****
SO2	Media (300) Vecindario, urbana y regional (1000)	3 – 15	>1	>10
NO2	Media (300) Vecindario y urbana (1000)	3 – 15	>1	>10
PM10	Micro, Media, Vecindario, Urbana y Regional	2 – 7 (micro) 2 – 15 (otras)	>2 (todas las escalas, distancia horizontal)	>10 a todas las escalas

*Longitud máxima del camino de medición en metros.
** Altura desde el piso a la toma muestra horizontal o vertical, u 80% de la altura hasta el camino de medición en metros.
*** Distancia desde estructuras de soporte b hasta la toma muestra horizontal o vertical, o 90 % de la distancia al camino de medición expresada en metros.
**** Distancia desde la toma muestra o desde el camino de medición a los árboles cercanos en metros.

Fuente: Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire - MADS

En la siguiente figura se muestran las recomendaciones indicadas en el Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire para la ubicación de los equipos y que fueron adoptadas en los monitoreos realizados de calidad del aire.

Figura 2-8. Recomendaciones para la ubicación de estaciones



Fuente: Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire -MADS

Para la medición del parámetro NOx, las muestras fueron recolectadas mediante los equipos Rack 3 gases, cumpliendo así con los criterios de aceptación de calidad establecidos por el Protocolo de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire desarrollado por el MADS y, con un tiempo mínimo de 23 horas de monitoreo. En la siguiente figura se muestra una vista general del equipo Rack 3:

Figura 2-9. Rack 3 gases

Fuente: elaboración propia

El equipo muestreador de gases tipo RAC, consta de una caja metálica con tapa móvil y dos compartimentos. El primer compartimiento tiene una bomba de vacío cuyas características cumplen las especificaciones recomendadas por la U.S. EPA 40 CFR App A15 (motor de 1700 rpm, 0.5 HP de fuerza, presión máxima de 20 psi, 110-115 voltios y 23 pulgadas de mercurio de capacidad de vacío a nivel del mar); en el segundo compartimiento se encuentra el tren de muestreo, que va conectado a la bomba de vacío y consta de un tubo distribuidor conectado en serie a tres colectores de vidrio de borosilicato (burbujeadores), que contienen la solución absorbente para NO_2, SO_2 y O_3 y que hace las veces de trampa (burbujeador trampa).

Adicionalmente, el colector de SO_2 va empotrado en una pequeña nevera refrigerada con hielo seco o hielo y una salmuera para mantener el sistema a una baja temperatura. Los gases, dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno, fueron monitoreados mediante este equipo muestreador RAC, el cual es un instrumento que utiliza un sistema de absorción de gases con químicos húmedos.

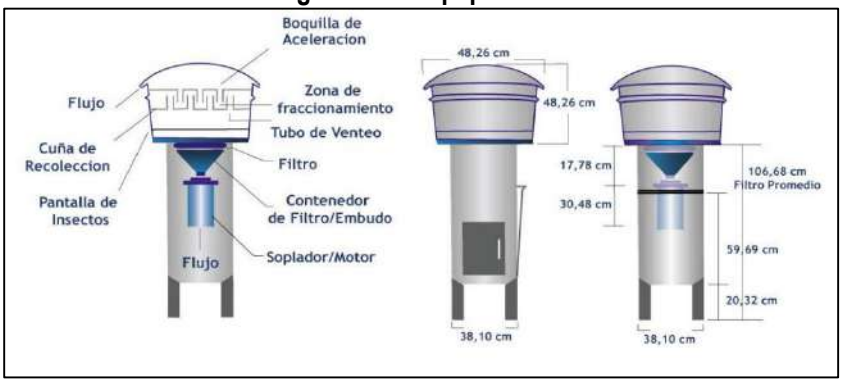
La verificación del equipo se efectúo empleando una unidad tipo burbuja Gilibrator 2 o tubo cilíndrico graduado, siguiendo los pasos requeridos por el fabricante.

Las muestras de PM10 fueron recolectadas mediante el equipo PM10, cumpliendo con los criterios de aceptación de calidad establecidos por el Protocolo de Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire desarrollado por el MADS; los equipos cumplieron con el tiempo mínimo requerido para las mediciones, entre 23 y 24 horas.

El muestreo de la partícula suspendida se realizó a través de un muestreador de alto volumen (Hi-Vol), que consta de un motor de succión, una porta filtros, un registrador de flujo (o indicador de flujo) y un programador de tiempo de muestreo, todo esto se halla cubierto con una coraza de protección. El diseño físico del equipo se basa en principios aerodinámicos que permiten la recolección de determinado tamaño de partículas PST o PM10.

El estar operando en éste rango de flujo, se logró muestrear en periodos de 24 horas. La concentración de la masa de las partículas suspendida, se calculó por medio de la diferencia en pesos del filtro antes y después del muestreo y del total del flujo de aire muestreado. La verificación del equipo se realizó con un kit de calibración, que consta de una resistencia de flujo variable, la cual es un tubo metálico con un par de discos que permiten obtener varias aberturas al girar; este kit de calibración posee la respectiva ecuación de calibración con su respectiva curva.

Figura 2-10. Equipo PM10



Fuente: Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire -MADS

Los resultados de los monitoreos de PM10, NOx y SOx, fueron enviados al laboratorio, en donde se realizaron las respectivas mediciones, para así extraer los valores a comparar con la norma.

Para PM10, la metodología utilizada se ajustó al método USEPA-e-CFR Titulo 40, Parte 60, Apéndice A- 6, método 17, obteniendo valores en µg/m3 y cumpliendo con los parámetros estandarizados de calidad del IDEAM. Para la determinación del material particulado, en el laboratorio de K2 - Ingeniería S.A.S. se utilizó una balanza digital OHAUS.

Para SOx, se siguió el método de la Pararrosanilina para el Dióxido de Azufre (EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A) avalado por el IDEAM. La concentración final se determina mediante colorímetro para lo cual se utiliza un espectrofotómetro, a una longitud de onda a 548 nm.

Para los NO2 se aplicó el método NOx No. EQN – 1277 – 026 adoptado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, Las concentraciones atmosféricas de dióxido de nitrógeno (NO2) son medidas indirectamente por fotometría midiendo la intensidad de luz, en longitudes de onda mayor a 600 nanómetros.

En el Anexo 5. Línea Base se presentan los resultados de los monitoreos de calidad de aire realizados en el área de estudio del proyecto.

- Ruido

Para determinar los niveles de presión sonora en el área de influencia se realizaron los monitoreos pertinentes, se contextualizo la generación y se determinaron las fuentes de emisión.

Se realizó una caracterización previa del área, indicando los tipos de fuentes de emisión que se presentan en el aeropuerto y en su área de influencia. Para lograr esto, se realizó una identificación primaria en oficina, basada en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 (de acuerdo con el uso del suelo de cada punto de muestreo); también se consideró lo dispuesto en la Resolución 8321 del 4 de agosto de 1983, emitida por el Ministerio de Salud, por medio de la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.

Se determinaron un total de 24 puntos de monitoreo teniendo en cuenta las disposiciones de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. El número de puntos seleccionados busco garantizar un y una muestra representativa del ruido generado en el aeropuerto, para la generación de isófonas reales.

Tabla 2-11. Puntos monitoreo ruido

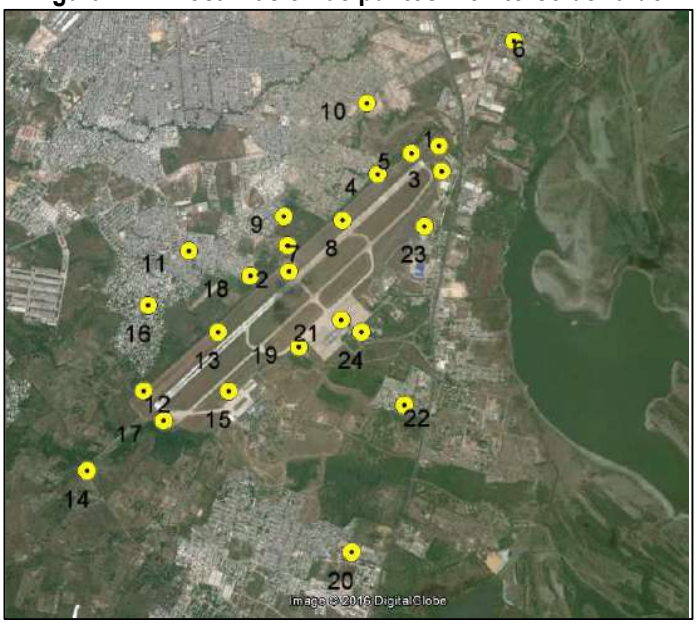
NOMBRE	NUMERO	ESTE	NORTE
Cabecera 2-3	P1	924,558.8	1,697,086.6
Calle de rodaje Charlie	P2	923,441.5	1,695,888.6
Oriente cabecero 2-3	P3	924,603.9	1,696,874.4
Malla perimetral	P4	924,075.6	1,696,786.2
Occidente cabecero 2-3	P5	924,333.9	1,696,994.9
Barrio la Esperanza	P6	925,084.0	1,698,054.9
Barrio Villa del Rey	P7	923,403.1	1,696,101.9

NOMBRE	NUMERO	ESTE	NORTE
Zona seguridad	P8	923,828.9	1,696,365.8
Barrio Villa del Rey - malla	P9	923,341.7	1,696,339.6
Barrio Manuela Beltrán	P10	923,913.2	1,697,373.5
Barrio San Vicente	P11	922,594.2	1,695,960.3
Cabecera 05	P12	922,382.5	1,694,773.4
Zona de seguridad Delta	P13	922,922.3	1,695,322.8
Zona de aproximación ALS	P14	922,012.7	1,694,081.0
F.A.C.	P15	923,073.4	1,694,855.1
Ciudad Paraíso	P16	922,322.8	1,695,472.3
Occidente cabecero 05	P17	922,578.8	1,694,552.9
Zona de seguridad Barrio San Vicente	P18	923,125.7	1,695,815.2
Estación de Bomberos	P19	923,601.0	1,695,281.9
Barrio Concorde	P20	924,235.2	1,693,691.8
Azotea	P21	923,920.5	1,695,542.4
Barrio el Esfuerzo	P22	924,520.5	1,694,914.1
Zona de carga	P23	924,514.8	1,696,398.3
Parqueadero	P24	924,099.6	1,695,465.1

Fuente: Consultoría K2 - Ingeniería S.A.S.

En la siguiente figura se muestra la localización de los puntos de muestreo de ruido:

Figura 2-11. Localización de puntos monitoreo de ruido



Fuente: Consultoría K2 - Ingeniería S.A.S.

Los puntos seleccionados se georreferenciaron y se ubicaron en el mapa con la herramienta Google Earth, para así tener claridad visual y ser enviados a la empresa encargada de la realización del monitoreo.

El monitoreo de ruido ambiental fue realizado por la empresa K2 - Ingeniería S.A.S., entre el 1° de diciembre y 22 de diciembre del 2015.

Para cada uno de los monitoreos realizados, se realizó el siguiente procedimiento:

- Se verificó el sonómetro con su respectivo pistófono; se midió la velocidad del viento con un sensor in-situ de manera que reportara preferiblemente una magnitud inferior a los 3 m/s, o en su defecto se definió una microlocalización que favoreciera las bajas velocidades. La pantalla antiviento se instaló sobre el micrófono siempre que el equipo se encontrara midiendo.

- No se realizaron mediciones durante lluvias y cerca de pavimentos mojados por los cuales transitan vehículos. De igual manera, se procuró un mínimo número de personas alrededor del sonómetro, siendo como mínima la presencia del operador del equipo.

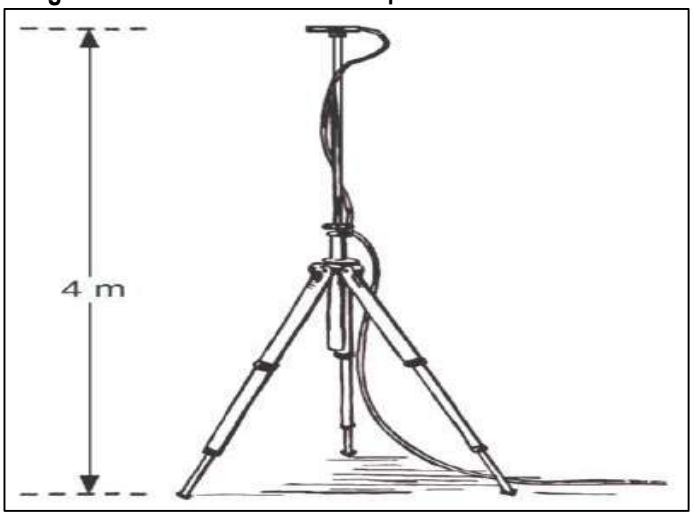
- Las lecturas fueron tomadas con el filtro de ponderación de frecuencia A y respuesta lenta (Slow), a fin de cuantificar los niveles equivalentes de presión sonora, y filtro frecuencial 1/3 de octavas con respuesta Impulse para realizar los ajustes normativos, y finalmente comparar los resultados con la normatividad ambiental vigente.

- Las mediciones unitarias de ruido ambiental, tuvieron una duración de 15 minutos según lo recomendado por la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 y los términos de referencia de la Aerocivil; estos 15 minutos fueron tomados en forma discontinua durante un periodo de una hora. Los parámetros de interés fueron: los niveles equivalentes sonoros (Leq), Leq máximos, Leq mínimos, para evaluar los niveles de ruido a los que pueden estar expuestas las personas que laboran en las instalaciones y los usuarios del aeropuerto.

- El sensor del equipo se ubicó a una altura de 4 m con ayuda de un trípode rotándose en las direcciones Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba con duración distribuida uniformemente durante la hora de medición; en adición el sonómetro se ubicó a 4 metros o más de distancia horizontal mientras fuera posible, a los obstáculos; el enfoque acogió en todo sentido los lineamiento definidos en el "Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental" establecido en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. Las mediciones de ruido ambiental se realizaron en horario diurno y nocturno en días ordinarios y el dominical

En la siguiente figura se observa un micrófono empleado para medir el ruido ambiental:

Figura 2-12. Altura del micrófono para medir ruido ambiental



Fuente: Proyecto de Protocolo para la medición de emisión de ruido, ruido ambiental y realización de mapas de ruido, actual MADS, Versión 8, 2009.

A continuación, se presentan la metodología empleada para el cálculo de los valores de ruido:

- Lee de ruido ambiental: El resultado de la medición de ruido ambiental fue obtenido mediante la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{LAeq}=\mathbf{10}\times\boldsymbol{Log}\left((\mathbf{15})\times(\mathbf{10}\boldsymbol{LN}\mathbf{10}+\mathbf{10}\boldsymbol{LO}\mathbf{10}+\mathbf{10}\boldsymbol{LS}\mathbf{10}+\mathbf{10}\boldsymbol{LE}\mathbf{10}+\mathbf{10}\boldsymbol{LV}\mathbf{10})\right)$$

Dónde:

LAeq = Nivel equivalente resultante de la medición.
LN = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte.
LO = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste.
LS = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur.
LE = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este.
LV = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical.

- Nivel equivalente corregido día-noche LDN: Para calcular el indicador de interés para el proyecto se utilizó la ecuación (Proyecto Nacional Protocolo de Ruido, 2009):

$$\boldsymbol{LDN}=\boldsymbol{LRAeq},\boldsymbol{dn}=\mathbf{10}\times\boldsymbol{Log}(\mathbf{14}\times\mathbf{10}(\boldsymbol{LAeq},\boldsymbol{d}\mathbf{10})+\mathbf{10}\times\mathbf{10}(\boldsymbol{LAeq},\boldsymbol{n}+\mathbf{10}\mathbf{10})\mathbf{24})$$

Dónde:

LDN= Nivel equivalente corregido día-noche, dB(A).
LAeq, d = Nivel equivalente para el periodo diurno, dB(A).
LAeq, n = Nivel equivalente para el periodo nocturno, dB(A).

Para poder interpretar los valores obtenidos a partir del indicador, se utilizaron las siguientes equivalencias de forma indicativa:

Tabla 2-12. Equivalencias del indicador LDN

EQUIVALENCIAS DEL INDICADOR LDN LAeq,dn [dB(A)]	RESPUESTA ESPERADA DE LA COMUNIDAD
< 62	No hay reacción.
62-67	Se producen quejas.
67-72	Amenazas de acción de la comunidad.
> 72	Acción vigorosa de la comunidad.

Fuente: Consultoría K2 - Ingeniería S.A.S.

- Nivel de ruido equivalente comunitario CNEL: El CNEL1 se expresa matemáticamente como (ASTM, 1979):

$$\boldsymbol{CNEL}=\mathbf{10}\times\boldsymbol{Log}((\mathbf{12}\times\mathbf{10}\boldsymbol{Ld}\mathbf{10})+(\mathbf{3}\times\mathbf{10}(\boldsymbol{Le}+\mathbf{5})\mathbf{10})+(\mathbf{9}\times\mathbf{10}(\boldsymbol{Ln}+\mathbf{10})\mathbf{10})\mathbf{24})$$

Dónde:

CNEL= Nivel de ruido equivalente comunitario, dB(A).
LDN, Le y Ln= Niveles sonoros equivalentes durante el día (7-19), la tarde (19-22) y la noche (22-7) respectivamente, dB(A).

Para poder interpretar los valores obtenidos a partir del indicador, se utilizaron las siguientes equivalencias de forma indicativa:

Tabla 2-13. Equivalencias del indicador CNEL

CNEL [dB(A)]	RESPUESTA ESPERADA DE LA COMUNIDAD
≤ 55	No quejas, nivel exterior compatible con la protección el bienestar y de la salud pública
55-60	Pocas quejas comunitarias.
60-70	El ruido de aeronaves se identifica como fuente de molestias y surgen quejas.
70-75	Existen quejas y empiezan las acciones comunitarias.
>75	La acción comunitaria es intensa.

Fuente: Consultoría K2 - Ingeniería S.A.S.

En el Anexo 5. Línea Base se presentan los resultados de los monitoreos de ruido ambiental realizados en el área de estudio del proyecto.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presentan los mapas AMB-373-PL-10 y AMB-373-PL-11, isófonas diurnas y nocturnas del área de influencia, respectivamente.

h) Paisaje

El paisaje se entiende como el conjunto de acontecimientos tanto naturales como culturales que se dan en cierta área determinada (Santos, 1996), y que dan resultado a percepciones que se tienen de los ecosistemas, las acciones y también de las interacciones dadas por factores abióticos, bióticos y socioeconómicos que se puedan encontrar en dicha área. Así mismo, el paisaje compone una parte del espacio geográfico, donde se puede dar una combinación del medio natural y medio construido por el ser humano; en estas áreas se pueden observar cómo se relacionan diferentes aspectos como el relieve, la geomorfología, la vegetación, el clima, la hidrología, el uso del suelo y otros aspectos que se dan en el área específica (Etter, 1990) (Orozco, 2011)

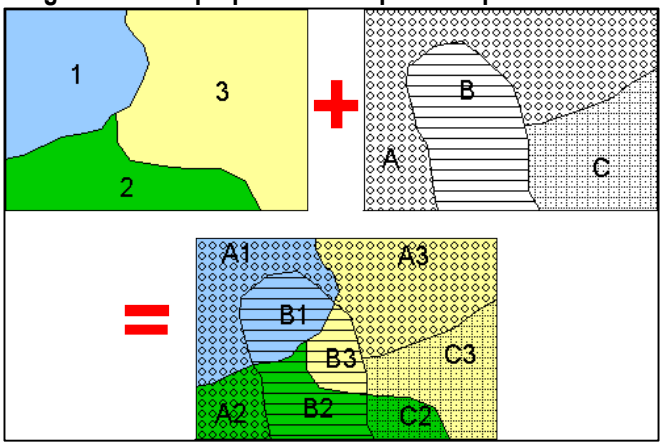
Para abordar el componente del paisaje en el presente proyecto, se incluye el análisis visual del paisaje que el observador interpreta del área de influencia, mediante la caracterización sintética del territorio evaluado. Así mismo, la valoración visual que los pobladores locales perciben de su entorno físico, recopilando información de los sitios de interés paisajístico y la importancia de cada uno de estos dentro de la región.

La caracterización del paisaje incluyó el análisis geomorfológico del área de influencia, el cual contiene la descripción y clasificación de las formas del terreno, además se realizó un análisis de coberturas de la tierra que permiten la identificación de elementos del paisaje para su descripción visual.

De acuerdo a esto, para la evaluación del paisaje del área de estudio se realizó el cruce temático de las capas de coberturas de la tierra y tipo de relieve (geomorfología) del área de influencia del proyecto a partir del software ArcGis 10.1, lo anterior con el fin de generar el mapa de unidades de paisaje a escala 1:25.000 del proyecto.

En la Figura 2-13 presentada a continuación se muestra un ejemplo del proceso de la superposición de capas temáticas. Un mapa con tres polígonos (áreas) y 3 clases, por ej. 1, 2 y 3 se sobreponen con otro mapa con otros 3 polígonos y 3 clases A, B, y C. El resultado de la superposición consiste de 8 polígonos con los nombres: A1, A2, A3, B1, B2, B3, C2 y C3.

Figura 2-13. Superposición simple de capas temáticas



Fuente: FAO & SDRN, Sistema de Información Geográfica en el desarrollo sostenible 1999

A partir de las unidades de paisaje establecidas dentro del área de influencia del proyecto, se realizó el análisis del paisaje en función del análisis de criterios de valoración visual como calidad y visibilidad del paisaje, criterios que se presentan y describen a continuación.

- Calidad Visual del Paisaje

El concepto de calidad de un paisaje está relacionado con la mayor o menor presencia de valores estéticos en un área evaluada, así mismo es considerada cualidad intrínseca del territorio, la cual incluye la presencia de valores estéticos en el paisaje que permiten provocar sensaciones y sentimientos agradables en quienes contemplan el mismo (observador), (Marchena 2005).

La caracterización de este criterio se realizó aplicando la metodología de Bureau of Land Management (BLM 1980); esta metodología se enfoca en la valoración de características básicas que hacen parte de las unidades de paisaje establecidas dentro del área de influencia del proyecto, tomando como criterio de análisis las características visuales básicas del territorio evaluado tales como: morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y actuaciones humanas del territorio (Tabla 2-14).

Tabla 2-14. Metodología Bureau of Land Management (BLM, 1980) aplicada para valorar la Calidad Visual del paisaje

CRITERIOS	CALIFICACIÓN		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej. glaciar)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
Calificación	**5**	**3**	1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
Calificación	**5**	**3**	1
AGUA	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
Calificación	**5**	**3**	**0**
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables en el suelo, vegetación, roca, agua.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste en el suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
Calificación	**5**	**3**	1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Calificación	**5**	**3**	**0**
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
Calificación	**6**	**2**	**1**
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o

CRITERIOS	CALIFICACIÓN		
	favorablemente en la calidad visual.	es su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	anulan la calidad escénica.
Calificación	**2**	**0**	**0**

Fuente: elaboración propia, Adaptado de Bureau Land Management, 1980

De acuerdo con las características propias o adquiridas de las unidades de paisaje analizadas, a cada uno de estos elementos se le asignó un puntaje de calificación, en donde la suma de estos valores correspondió a una escala de tres (3) niveles de calidad visual: Alta, Media, Baja, (Marchena 2005); a mayor calificación, mayor será la calidad visual del territorio evaluado (Tabla 2-15).

Tabla 2-15. Escala de valores para determinar la Calidad Visual del Paisaje.

VALORACIÓN	DETERMINACIÓN	PUNTUACIÓN
ALTA	Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado.	De 19 a 33 puntos.
MEDIA	Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.	De 12 a 18 puntos.
BAJA	Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada.	De 0 a 11 puntos.

Fuente: elaboración propia, Adaptado de Bureau Land Management, 1980

- Visibilidad del Paisaje

El criterio de visibilidad del paisaje corresponde al espacio comprendido entre el observador y el paisaje posible de apreciarse desde un punto determinado (Morláns 2005), en función de las vías, accesos, miradores y caminos desde los cuales se puedan apreciar los elementos que hacen parte del territorio evaluado.

El análisis de la visibilidad del paisaje del área de influencia del presente proyecto se realizó mediante la metodología de intervisibilidad propuesta por Morláns 2005, la cual permitió caracterizar el territorio apreciando los elementos que lo componen en términos visuales. Para esto, el observador realizó una evaluación de la escala visual o espacio comprendido entre sí mismo y la barrera física que existe para contemplar el paisaje.

Según los niveles descritos en la siguiente tabla, se establecieron los rangos de Visibilidad para cada una de las unidades de paisaje analizadas en el presente estudio.

Tabla 2-16. Rangos de Visibilidad del Paisaje establecidos por la metodología de Morlans, 2005

NIVEL / ESCALA VISUAL	RANGOS DE VISIBILIDAD	LONGITUD DE CAMPO VISUAL (km)
PLANO CERCANO	**Alta:** donde el observador tiene una apreciación directa y percibe todos los detalles inmediatos del territorio (libre de obstáculos visuales).	0,1 a 1

PLANO MEDIO	**Media**: Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores, sin embargo, los obstáculos visuales no son dominantes en el paisaje.	1 a 3
PLANO LEJANO	**Baja:** Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles, debido a la dominancia completa de obstáculos visuales de origen natural o antrópico en el territorio.	>3

Fuente: elaboración propia, Adaptado de Morláns, 2005

- Descripción del proyecto dentro del contexto paisajístico.

Dentro de la valoración del componente de paisaje del área de influencia, se evaluó el proceso del proyecto en función de las unidades de paisaje dentro del territorio que mayor susceptibilidad exhiben a que sus elementos naturales sean transformados. Lo anterior, se realizó con el fin de identificar impactos potenciales dentro del paisaje para los cuales se proponen actividades encaminadas a reducir alteraciones en las condiciones visuales del paisaje de la región.

- Sitios de interés paisajístico

La identificación de los sitios de interés paisajístico presentes en el área de estudio se realizó mediante la aplicación de encuestas de percepción social del paisaje dirigidas a los habitantes locales de los municipios que hacen parte del área de influencia del proyecto, con el objeto de reconocer la importancia que presentan para las comunidades algunos lugares del territorio evaluado.

Esta herramienta de valoración social incluyó el reconocimiento de sitios de interés natural, histórico – cultural y económico – recreativo, logrando determinar la percepción que tienen las comunidades del lugar frente al entorno físico en donde habitan, a partir de los cambios que la población reconoce que ha tenido el paisaje con el transcurso del tiempo y de esta manera determinar la incidencia del proyecto sobre las costumbres del lugar.

En el Anexo 5. Línea Base se presentan los registros de campo correspondientes a las encuestas de paisaje realizadas en el área de estudio del proyecto y aspectos relacionados con las métricas de fragmentación.

2.3.5.2 Capítulo 5.2 – Medio biótico

a) Flora

La caracterización e identificación de las coberturas de la tierra partió de la elaboración de la cartografía temática y la aplicación de la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010). Una vez obtenido este insumo, se determinó el método de muestreo forestal más apropiado para dar cumplimiento a los requerimientos contenidos en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 y relacionados con el aprovechamiento forestal.

- Etapa Preliminar

Correspondió a las actividades previas a la etapa de campo, distribuidas en la revisión documental, cartográfica y la definición del tipo de inventario a realizar, en el cual se consideraron aspectos como unidad de muestreo, tamaño y forma de unidad de muestra.

- Revisión de información secundaria:

Para la caracterización del componente de flora, se realizó la revisión documental específica para el área de estudio, soportada mediante la investigación bibliográfica metodológica para la caracterización y colección de muestras vegetales.

En la Tabla 2-17 se presentan las referencias documentales consideradas en la revisión y consulta de información secundaria:

Tabla 2-17. Información Secundaria

LITERATURA CONSULTADA	ASPECTO
Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C. 2010.	Identificación de unidades de cobertura vegetal y uso del suelo para Colombia.
Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2012.	Verificación de especies con algún nivel de amenaza.
Resolución 0192 del 10 de febrero del 2014., Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones.	Verificación de especies identificadas en el inventario forestal con algún nivel de amenaza de acuerdo a la Resolución 0192 del 10 de febrero del 2014.
Herbario Amazónico Colombiano. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. Bogotá, 2010.	Determinación de especies vegetales.
Herbario Nacional Colombiano. Universidad Nacional De Colombia. Bogotá, Colombia 2010.	Determinación de especies vegetales.
Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos. Melo, Vargas. Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. Ibagué, 2003.	Directrices sobre diversidad y dinámica de la regeneración natural de Bosques Tropicales.
Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena. Bogotá, D.C., 2008.	Zonificación de las coberturas de la tierra de la Cuenca Magdalena-Cauca a escala 1:100.000.

Fuente: elaboración propia

- Ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas:

Con base en el Sistema de Información de Alertas Tempranas Tremarctos Colombia se estableció la distribución de especies sensibles y zonas de importancia en el área de influencia. También se realizó la consulta a distintas entidades a fin de establecer información sobre la presencia de áreas protegidas, ecosistemas estratégicos o sensibles en el área de influencia.

- Zonas de vida o formaciones vegetales

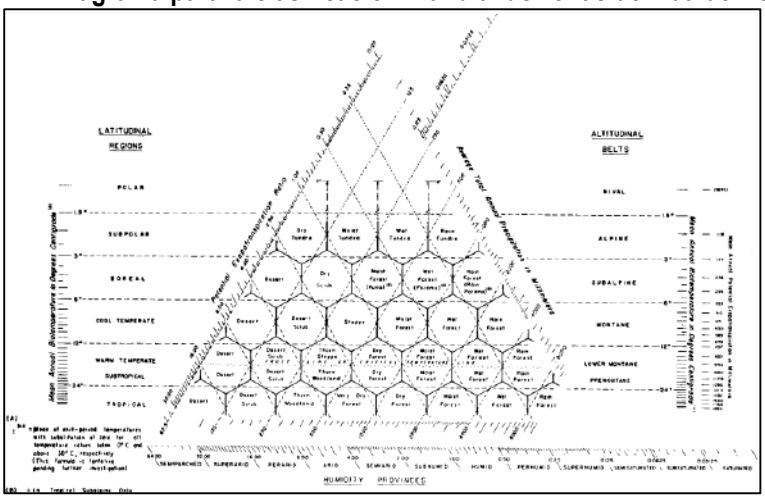
Se empleó la metodología propuesta por Holdridge, la cual se considera como parámetros de definición de las zonas de vida biotemperatura, la precipitación y la humedad relativa.

La determinación de la biotemperatura anual promedio se define como la medida de calor utilizada en el diagrama de zonas de vida, la forma ideal de efectuar este cálculo es sumando las biotemperaturas diarias y dividiendo la suma por los 365 días del año. Se determinó utilizar el máximo de temperatura de 30°C, dividiendo así la suma por el número total de horas al año. Así mismo, se consideró el crecimiento vegetativo de las plantas.

En cuanto a la precipitación, el valor usado fue el promedio de agua en milímetros que cae en forma de lluvia. La humedad relativa fue el tercer factor climático utilizado para la determinación de las zonas de vida: la forma de llegar a establecer valores de humedad fue mediante la correlación de la evapotranspiración potencial, la cual corresponde a la cantidad teórica de agua que podría ser cedida a la atmosfera, por la cobertura natural del área, en un clima zonal y un suelo zonal, si existiera agua suficiente, pero no excesiva.

Con el diagrama para la clasificación mundial de zonas de vida de Holdridge (ver
Figura 2-14), se determinó la zona de vida mediante la intercepción entre las líneas de precipitación, biotemperatura y región altitudinal se estableció la zona de vida. Luego, con apoyo del sistema de información geográfica, se le asignó al área del proyecto la zona de vida respectiva.

Figura 2-14. Diagrama para la clasificación mundial de zonas de vida de Holdridge



Fuente: Holdridge, 1972.

- Cartografía Temática Preliminar:

Con base en la imagen satelital del proyecto y la delimitación del área de influencia se generaron los mapas temáticos preliminares y mapas temáticos del componente abiótico se elaboraron los mapas preliminares de coberturas de la tierra y ecosistemas terrestres.

- Etapa de Campo

  - Cobertura de la tierra:

Previa a esta etapa, mediante la interpretación de la imagen satelital aferente al sitio de proyecto, se proyectó un mapa de coberturas de la tierra y uso del suelo, en el cual se estableció la caracterización preliminar de las coberturas de la tierra correspondientes al área de influencia.

Basado en la imagen satelital antes mencionada y teniendo en cuenta la escala solicitada en los términos de referencia, la metodología de clasificación de uso del suelo propuesto por el Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica del IGAC - CIAF (1992) y la categorización de las unidades de cobertura de la tierra se obtuvo el mapa preliminar de coberturas de la tierra.

En campo se realizó la verificación de las coberturas identificadas en el mapa temático preliminar y con los ajustes efectuados, se obtuvo el mapa de coberturas vegetales que se presenta en Anexo 1. Cartografía temática.

  - Ecosistemas Terrestres:

En primera instancia se elaboró el mapa geomorfopedológico, compuesto por los mapas temáticos de geomorfología y suelos del área de influencia del proyecto. Luego, con la imagen satelital se diferenciaron las áreas antrópicas y naturales del área de influencia estableciendo el mapa temático preliminar de coberturas, para lo cual se tuvo en cuenta la composición bioclimática compuesta por zonas de vida antes descritas. Después, en campo fueron corroborados y ajustados los ecosistemas previamente identificados a las condiciones reales del área de influencia. En el Anexo 1. Cartografía temática se presenta el mapa de ecosistemas.

  - Censo arbóreo

Para fines del trámite del permiso de aprovechamiento forestal único para el proyecto de acuerdo con los requerimientos de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico -CRA., se realizó el censo de árboles a aprovechar en el área de intervención del proyecto.

Este censo de árboles se realizó al 100% de los individuos encontrados en el área de intervención, teniéndose en cuenta solo aquellos que poseían diámetro a la altura del pecho - DAP superior a 10 cm, medidos a 1,30 m del suelo para arboles aislados.

Para la medición y la toma de datos en campo, fueron necesarios los siguientes materiales y equipos:

Tabla 2-18. Materiales y equipos utilizados para el estudio de flora

MATERIALES Y EQUIPOS
Cintas métricas de 100 m
Alcohol
Bolsas plásticas ziploc grandes
Dispensador plástico de líquidos y/o salsas
Esfero Tinta Negra
Equipo GPS
Lápiz de grafito
Libreta de campo
Linternas grandes
Litro de thiner
Mapas de cobertura vegetal
Mapas de localización
Marcador indeleble punta fina
Marcador permanente
Metro de costura
Papel periódico
Pilas alcalina AA
Pintura: Laca o esmalte
Prensa
Rollo de cinta de enmascarar
Rollos de fibra plástica gruesa
Tabla planillera

Fuente: elaboración propia

La identificación o marcado de los árboles, se realizó en un lugar visible del fuste con pintura de color rojo (o algún otro tono muy visible), marcando el número consecutivo que le corresponde a cada individuo y llevando la cuenta mediante números presentes en el área requerida, tal como se aprecia en la Figura 2-15.

Figura 2-15. Marcación de árboles en campo

Fuente: elaboración propia

A partir de los individuos seleccionados con base a su ubicación dentro del área de intervención del proyecto y el diámetro a la altura del pecho - DAP superior a 10 cm, se tomaron los datos de campo tales como las medidas de circunferencia a la altura del pecho - CAP, altura comercial - Hc[1], altura total - Ht[2], diámetros de copa y otros aspectos relacionados con el árbol censado como nombre común de la especie y observaciones pertinentes (estado fitosanitario y estado actual del fuste). Todos los árboles censados fueron georeferenciados. Los datos fueron recolectados en el formulario diseñado para inventario forestal que se muestra a continuación:

Tabla 2-19. Formulario de campo para inventario forestal tipo censo

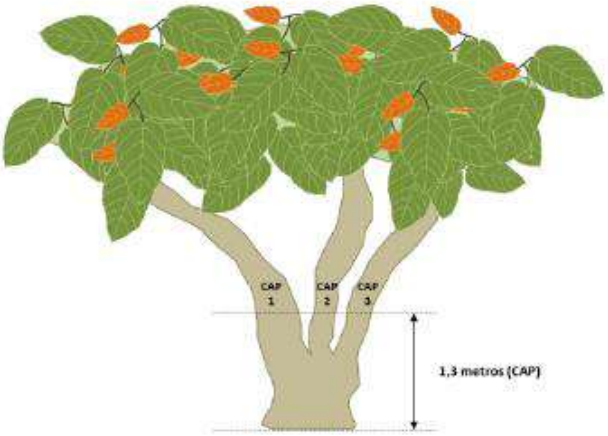
AMBIOTEC Consultoría Ambiental	Logo Cliente	TOMA DE REGISTROS INVENTARIO FORESTAL TIPO CENSO										AMB-FO-GOFL-001
		NOMBRE PROYECTO										Fecha de Emisión 10/04/2015
		Responsable:										Revisión: 04
Fecha :		Municipio					Predio:			Cobertura:		Página 1 de1
Altura (m.s.n.m.):			Vereda:									
Individuo			CAP (cm)			Altura (m)		DC* (m)		Fotos		Observaciones
GPS N°	No. Árb	Nombre común	1	2	3	ht	hc*	d1	d2	Inicio	Fin	Sanidad o Especie

Fuente: elaboración propia

Para el caso de los árboles con bifurcaciones en el tronco a una distancia de 1.3 m medidos desde el suelo, se tomó la medida de circunferencia a la altura del pecho – CAP de todas las bifurcaciones y el luego se estableció el valor de circunferencia a la altura del pecho – CAP para ese árbol mediante la ecuación propuesta por Ramírez y Kleinn (2001), así:

$$CAP = \sqrt{\sum CAP_i^2}$$

Figura 2-16. Esquema representativo para la toma del CAP en árboles bifurcados



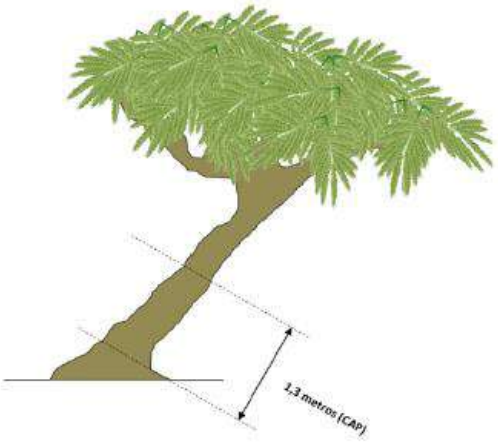
Fuente: elaboración propia Adaptado de: Ramírez y Kleinn, 2001

[1] Longitud aprovechable del tronco del árbol.
[2] Longitud desde la base del árbol sobre la superficie del suelo, hasta su ápice.

Para el caso de los árboles inclinados en el tronco a una distancia de 1.3 m desde el suelo, la P medición del CAP se llevó tal como se esquematiza de a circunferencia a la altura del pecho – CAP tal como se muestra en la Figura 2-17, y la determinación del diámetro a la altura del pecho - DAP se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

Figura 2-17. Esquema representativo para la toma del CAP en árboles inclinados



Fuente: elaboración propia

El diámetro a la altura del pecho - DAP se empleó para el cálculo de la dominancia e índice de valor de importancia (IVI) por especie dentro del análisis de estructura horizontal.

- Colección de material botánico

Durante los trabajos de campo relacionados con el censo de árboles, aparecieron especies con algún tipo de dificultad para su identificación, por lo tanto fue necesario tomar muestras de ellas para su posterior determinación en herbario, siguiendo la metodología propuesta en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad, del Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH, 2006). El proceso de recolección de las muestras se realizó siguiendo estas recomendaciones:

- Colección

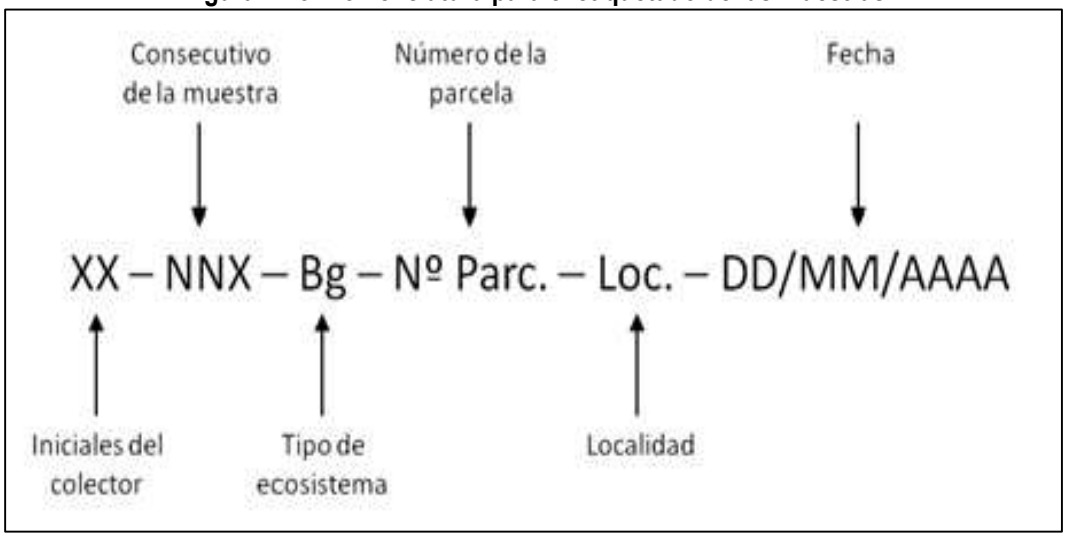
Se realizó un corte limpio de una porción de aproximadamente 30 a 35 cm del segmento terminal de una rama. Para el caso de hojas grandes, simples o compuestas, se colectaron tres porciones de la hoja y cada porción se guardó por separado en hojas de papel periódico considerando cada espécimen como una parte de la muestra y no como duplicados. Finalmente, se anotó en la columna de observaciones de la especie inventariada la longitud original de la hoja.

En las anotaciones de campo se registró el número consecutivo de la muestra y se describieron otras observaciones de la especie como presencia de exudado, olor (hojas, corteza), color de las hojas y flores (en

caso de observarse se tomaban dos o tres duplicados, características de la corteza y toda descripción que pudiese ser útil para su determinación en herbario.

En el prensado de cada muestra de material vegetal se anotaron las iniciales del colector, número de la muestra (del colector), código de ecosistema, número de parcela, localidad y fecha, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2-18. Nomenclatura para el etiquetado de las muestras



Fuente: elaboración propia

- Embalaje

Una vez etiquetada la muestra, se guardó en bolsas plásticas transparentes, con cierre hermético, para garantizar que, ante la caída de frutos o flores, no se confundieran con otras muestras. Posteriormente se guardaron en una bolsa plástica grande y éstas en una lona.

- Prensado y alcoholizado de las muestras

Una vez colectado el material se procedió a prensarlas y aplicarle alcohol a fin de la integridad de las muestras. Para ello, se tomaron cada una de las muestra por separado y se colocaron en papel periódico de modo que las hojas no quedaran amontonadas ni dobladas, y procurando que unas queden por el haz y otras por el envés. Este proceso se repitió para los duplicados, los cuales se montaron unos encima de otros. Cada hoja se marcó con lápiz rojo con el nombre común de la especie y el número asignado en el formato de campo.

Luego, se realizó el montaje de todos los especímenes armando bloques bien alineados, sin que sobresaliera material vegetal. Para tal efecto, los periódicos se dispusieron en forma de “T” y sobre el centro se colocó un bloque no mayor a 30 cm de alto. Los papeles se cerraban sobre el bloque y se amarraban con cordel plástico. En una bolsa plástica se colocaron uno o dos paquetes, con la porción expuesta en la parte superior. Posteriormente, de manera cuidadosa, se aplicó una solución de alcohol al 95%, que impregnó por completo la totalidad de las muestras. Por último, se sellaron herméticamente las bolsas.

➢ Determinación del material vegetal

La determinación final de las muestras recolectadas y en general de las especies encontradas en los inventarios forestales realizados debe ser llevada a cabo por parte de una entidad especializada sobre esta materia, para lo cual se recomienda acudir al Herbario Forestal de Bogotá (UDBC) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas o de la Universidad Nacional.

Los nombres científicos de las especies, así como su clasificación taxonómica, se corroboró con base en las siguientes referencias electrónicas: The Plant List, The International Plants Name Index, e Integrated Taxonomic Information System. Para la verificación de especies catalogadas en algún grado de amenaza se utilizó la Lista de Especies en Libros Rojos de Colombia, la Resolución 0383 del 23 de febrero del 2010, la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014, en la RedList de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN y la base de datos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Adicionalmente, se consultó la actualización de normativa sobre vedas de especies y productos forestales y de la flora silvestre de la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente.

- Etapa de Análisis de Datos

Una vez terminado los trabajos de campo y teniendo como base la información levantada en los inventarios forestales, se digitalizó en una base de datos para cada tipo de cobertura. Adicionalmente, se establecieron los análisis de composición, estructura y diversidad de los ecosistemas analizados. Esta información se encuentra articulada a los parámetros establecidos por las Guías técnicas para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales (Ministerio del Medio Ambiente, 2002) implementados para estudios ambientales en Colombia.

- Estructura horizontal

Se determinó cuantitativamente el comportamiento de los individuos en la superficie del suelo, analizándolo a partir de la frecuencia, el área basal o dominancia, la abundancia y el índice de valor de importancia, (*Becerra, 1971*). Se consideraron siguientes conceptos:

Abundancia: es el número de árboles por especie contabilizados en el inventario, la abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total de individuos encontrado en el muestreo, (Becerra, 1971).

Abundancia relativa: indica el porcentaje de participación de cada especie, referida al número de árboles totales encontrados.

$$\boldsymbol{AR = \left(\frac{Aa}{At}\right) * 100}$$

Dónde:

Aa: número de individuos por especie en el área muestreada
At: número de individuos total en el área muestreada

Dominancia: también denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas basales como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la alta correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro de fuste para una especie en particular. (*Becerra, 1971*).

$$\boldsymbol{D = \Sigma[\left(\frac{\pi}{4}\right) * DAP^2\ ]}$$

Dónde:

π: 3.141593.
DAP: diámetro a la altura del pecho.

Dominancia relativa: se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.

$$\boldsymbol{DR = \left(\frac{DA}{At}\right) * 100}$$

Dónde:

DA: dominancia absoluta de cada especie.
At: área basal total en el área muestreada.

Índice de valor de importancia simplificado (IVIs): este índice se utiliza con el objeto de entender la importancia de cada especie registrada en el ecosistema, debido a la falta de una muestra igual a la obtenida en el desarrollo del inventario forestal que permita realizar comparaciones entre ellas. Para su aplicación se toma la información recolectada sobre esta cobertura como una sola replica, que no representa adecuadamente la distribución espacial de las especies evaluadas en la región, este parámetro es posible calcularlo sin necesidad de que haya frecuencia relativa Ramírez (2006), la formula se muestra a continuación.

(IVIs de la Especie I = (Densidad Relativa I + Área Basal Relativa) / 2)
Escala 0 – 100

- Estructura vertical

La estructura vertical se realizó según la altura, diferenciando los estratos arboles (ver
Tabla 2-20), acorde con perfiles cualitativos o cuantitativos en relación a la altura total - Ht y altura del fuste por medio del diagrama de Ogawa citado por (UNESCO, 1980). Para analizar la estructura vertical, se definieron los estratos arbóreos: superior (Sup), medio (Em) e inferior (Ei), dependiendo de la altura máxima y mínima o con rangos preestablecidos.

Tabla 2-20. Rangos de los estratos de arboles

ESTRATOS ARBOREOS	INTERVALO DE ALTURAS	
	Inferior (m)	Superior (m)
Inferior	0,0	Hasta 1/3 de la Altura Máxima Registrada en la cobertura

ESTRATOS ARBOREOS	INTERVALO DE ALTURAS	
	Inferior (m)	Superior (m)
Medio	Desde 1/3 de la Altura Máxima Registrada en la cobertura	Hasta 2/3 de la Altura Máxima Registrada en la cobertura
Superior	Desde 2/3 de la Altura Máxima Registrada en la cobertura	Altura Máxima Registrada en la Cobertura

Fuente: elaboración propia

Diagrama de Ogawa: este es un método cuantitativo de descripción de la vegetación, usado para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en las ordenadas y las alturas a la base de la copa en las abscisas, la aparición de enjambres de puntos más o menos aislados, indica el virtual vacío de las copas en los niveles intermedios, sugiriendo un número de estratos diferenciales en el perfil del bosque; cuando se genera una sola nube de puntos alargada y con pendiente positiva, no se pueden diferenciar estratos, ya que existe una continuidad de puntos desde el sotobosque hasta el dosel. (UNESCO, 1980).

Posición sociológica: indica el valor de importancia de las especies por los diferentes estratos que componen el bosque, puede decirse entonces que una especie determinada tiene un lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esté presente en todos los estratos. (TROPENBOS, 1991).

Se dividió la población muestreada en tres estratos para lo cual fue preciso calcular la diferencia entre los valores extremos de la variable altura, es decir, el valor del individuo con mayor altura menos el valor del individuo con menor altura. Siguiendo la metodología de Finol (1976), se asignó un valor fitosociológico a cada subestrato, dividiendo el número de individuos de cada subestrato por el número de individuos de todas las especies.

$$\boldsymbol{VF = \frac{n}{N}}$$

Dónde:

VF: valor fitosociológico.
N: número de individuos del subestrato.
N: número total de individuos de todas las especies.

Para calcular el valor absoluto de la posición sociológica de una especie, se sumaron sus valores fitosociológicos en cada subestrato, efectuando el producto del Valor Fitosociológico del estrato considerado por el número de individuos de la especie en ese mismo estrato.

$$\boldsymbol{PSa = VF(i) * n(i) + VF(m) * n(m) + VF(s) * n(s)}$$

Dónde:

PSa: posición sociológica absoluta de la especie.
VF: valor fitosociológico del subestrato.
N: N° de Individuos de cada especie.
i: inferior; m: medio; s: superior.

La PS% de cada especie, se expresó como porcentaje sobre la sumatoria total de los valores absolutos:

$$\boldsymbol{PS\% = PSa/\Sigma PSa}$$

- Cálculo de área basal y volúmenes

Área basal: se define como la superficie de una sección transversal del tallo o tronco del individuo a determinada altura del suelo; se expresa en cm^2 o m^2 de material vegetal por unidad de superficie de terreno.

$$\boldsymbol{AB = \frac{\pi}{4} \times (DAP)^2}$$

La medición del diámetro a la altura del pecho - DAP se realizó tomando el diámetro del fuste a una distancia desde el suelo de 1,3 m. Cuando los árboles se ramificaron por debajo de 1,3 m se utilizó la fórmula del diámetro cuadrático promedio, empleada por la Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura - FAO y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, 2001:.

$$\boldsymbol{DAP = \sqrt{\sum DAPi^2}}$$

Dónde:

$\sum DAP_i^2$: es la sumatoria del cuadrado de cada uno de los diámetros medidos.
DAP_i^2: es el diámetro de cada tallo a 1,3 metros elevado al cuadrado.

- Determinación del volumen

Este parámetro es la resultante más importante del inventario forestal, como indicador del potencial o capacidad de producción del bosque; el volumen que se obtiene se refiere a árboles en pie y se calcula sobre la base del diámetro a la altura del pecho - DAP, la altura y el factor de forma.

El volumen de un inventario puede ser expresado como volumen por unidad de área y volumen total del área a inventariar en forma de volumen bruto y comercial. El cálculo del volumen de los árboles en pie más utilizado es mediante la ecuación de volumen convencional:

$$\boldsymbol{V = \frac{\pi * d^2}{4} * h * f}$$

Dónde:

V: volumen del árbol.
d: diámetro a la altura del pecho.
h: altura del fuste.
f: factor de forma.

El factor de forma o mórfico empleado, corresponde a 0.7 de acuerdo a lo documentado en el libro “Compilación de Tablas de Volumen para árboles en pie” (Posada ,1989) y el documento “Manual de Inventario Forestal para Bosques Tropicales” (FAO, 1974), los cuales describen a través de ensayos, que las especies latifoliadas del trópico arrojan un valor equivalente a 0.7 en su factor de forma.

De manera general, una distribución diamétrica y altimétrica, es el resultado de agrupar los árboles de un bosque dentro de ciertas categorías de acuerdo con los valores máximos y mínimos de cada parámetro y con el número de individuos; los intervalos de clase o categorías, se establecen de la siguiente manera. (*Rangel & Velásquez, 1997*).

$$\boldsymbol{C} = \left(\frac{\boldsymbol{X\,max - X\,min}}{\boldsymbol{M}}\right)$$
$$\boldsymbol{M = 1 + 3.3\,(Log\,n)}$$

Dónde:

n: número total de individuos del grupo.
M: número de intervalos.

- Diversidad

La diversidad biológica se refiere a la variedad y abundancia de especies, a su composición genética y a las comunidades, ecosistemas y paisajes en los cuales esta ocurre; igualmente se refiere a las estructuras ecológicas, funciones y procesos en todos estos niveles. La riqueza se define como el número de taxas que tipifican una localidad, región o parcela, (Rangel & Velásquez 1997).

La información sobre el número de especies presentes se utilizó para determinar la riqueza de especies, por medio de la estimación del coeficiente de mezcla (Cm), grado de agregación, índice de riqueza de especies de Margalef. También se estimaron el índice estructural de diversidad de Shannon y el índice de equidad de Simpson.

Coeficiente de mezcla: conocido como coeficiente de mezcla). Mide la intensidad de la mezcla en bosques naturales. Con este fin se divide el número de especies encontradas entre el número total de árboles, obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación, (*Rangel & Velásquez 1997*).

$$\boldsymbol{CM} = \left(\frac{\boldsymbol{Ns}}{\boldsymbol{Na}}\right) * \boldsymbol{100}$$

Dónde:

Ns: número de especies.
Na: número de árboles.

CM = 1, es el mayor valor de este coeficiente, lo que quiere decir que cada individuo nuevo es una especie nueva para el inventario, pero a su vez determina el grado de homogeneidad o heterogeneidad del bosque

Índice de diversidad de Simpson: los índices basados en la dominancia de las especies reflejan la representatividad de la importancia manifestando la probabilidad de que dos individuos tomados al azar, sean la misma especie (Moreno 2001) .

$$\boldsymbol{\lambda} = \sum \boldsymbol{p_i^2}$$

Dónde:

Pi: abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos totales de la muestra.

Índice de diversidad de Shannon: para medir la riqueza o variedad de especies se utilizó el índice de Shannon, expresión matemática que relaciona el número de especies con el número de individuos en una comunidad dada. Este índice también asume que todas las especies están representadas en la muestra y es igualmente una medida de la diversidad o riqueza en especies de una población determinada; en este caso, el máximo valor es igual a LN (S), donde S es el número total de individuos. El índice de diversidad de Shannon permite calcular la suma de probabilidades de las especies y la homogeneidad de la distribución para una cantidad de especies. (Melo, *et al.* 1994.)

$$\boldsymbol{H = \sum (pi\ x\ ln\ pi)}$$

Dónde:

pi: abundancia de cada una de las especies (ni/N).
Ni: número de individuos muestreados para la especie i.
N: número total de individuos muestreados.
ln: logaritmo neperiano.

Este índice permite calcular la suma de probabilidades de las especies y la homogeneidad de la distribución para una cantidad de especies, varía entre 1.5 y 3.5, cuando el valor es máximo indica que todas las especies son igualmente abundantes.

Índice de diversidad de Margalef: Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos S=k√N donde k es constante. Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S–1, en lugar de S, el resultado es DMg = 0 cuando hay una sola especie. (Melo, *et al.* 1994.).

$$\mathbf{DMg} = \frac{\boldsymbol{S - 1}}{\mathbf{ln}\ \boldsymbol{N}}$$

Dónde:

S: número de especies.
N: número total de individuos.

El índice de Margalef es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Los valores inferiores a 2,0 están relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

- Regeneración natural

Para el análisis de la regeneración natural en cada tipo de cobertura, se emplearon las variables y la metodología anteriormente descrita para la caracterización de fustales en el aspecto de estructura horizontal, es decir, composición florística, cálculo de abundancia y frecuencia, con los respectivos análisis relativos (%) de estas variables. De igual forma se incluyó la metodología para el análisis de la regeneración natural y dinámica sucesional, cuyos aspectos metodológicos se describen a continuación:

Regeneración natural y dinámica sucesional: la regeneración natural según Lamprecht (1990), implica el desarrollo de un estado más productivo del bosque; de esta manera un buen desarrollo de la regeneración determina que se presenten cantidades suficientes de semillas viables, así como unas condiciones micro-climáticas y edáficas adecuadas para su germinación y desarrollo.

Para la caracterización de la regeneración natural se siguió el mismo procedimiento metodológico descrito para la posición sociológica, pero cambiando los estratos por categorías de tamaño de la regeneración natural:

Ct1 = < 0.3 m
Ct2 = 0.3 – 1.5 m
Ct3 = 1.5 – 5 m (DAP<10cm)

Las categorías de tamaño se determinaron en forma similar a la posición sociológica.

$$\boldsymbol{RN\% = A\%RN + F\%RN + CT\%RN}$$

Dónde:

RN%: Regeneración natural relativa.
A%RN: Abundancia relativa de la regeneración natural.
F%RN: Frecuencia relativa de la regeneración natural.
CT%RN: Categoría de tamaño relativa de la regeneración natural.

- Determinación de los usos de las especies

Con el fin de conocer el uso dado a las especies en las áreas de estudio, se empleó la información suministrada por los habitantes de la zona y asistentes de campo. Posteriormente, se complementó con información bibliográfica especializada y las páginas web del Herbario Forestal de la Universidad Distrital de Bogotá Francisco José de Caldas, y otras fuentes como: Acero, L.E. 1985; Acero Duarte, L.E. 2000; Acero Duarte L.E. 2005; Carvajal et al., 2007; Carvajal et al., 2008; Henao-Sarmiento, J.E, y M.A. Cárdenas-Torres, 2011; entre otros.

- Identificación de especies amenazadas, vedas y/o en peligro crítico

Con el fin de proporcionar información de la vulnerabilidad o veda de las especies encontradas en el área de influencia del proyecto (de acuerdo con las especies indicadas en la Tabla 2-21), se generó una revisión de información secundaria sobre los estados de amenaza en Colombia con respecto a los listados establecidos en los libros rojos y la normativa vigente, así como los estados de amenaza en el mundo, en relación a las categoría de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres .

Tabla 2-21. Listado de estados de amenaza por especie

ESPECIE	Estado de amenaza en Colombia		Estados de Amenaza en el Mundo	Estado
	Libros Rojos de Colombia	Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014	UICN 2012	Estado Cites 2014
Cedrela adorata	-	EN	-	-
Paquira quinata	-	EN	-	-

Fuente: elaboración propia

En el Anexo 5. Línea Base se presenta la información del inventario de campo realizado y un archivo en Excel en donde se realizaron los cálculos desarrollados en este literal.

En el Anexo 1. Cartografía temática - 1. MXD y 3. PDF se presentan los mapas AMB-373-PL-12 Cobertura vegetal, AMB-373-PL-13 Ecosistemas, AMB-373-PL-14 Aprovechamiento de Ecosistemas y AMB-373-PL-17 Puntos de muestreo flora – Inventario forestal del proyecto.

b) Fauna

En este numeral se describen la metodología empleada en la caracterización de fauna, en donde se establecieron la composición faunística en términos de abundancia, diversidad y riqueza de especies.

Además, se identificaron las especies de interés ecológico, como aquellas que se incluyeron dentro de alguna categoría de amenaza a nivel nacional y global, según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, los apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora, la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014.

La información fue obtenida mediante muestreos directos en dos estaciones dentro del área de influencia del proyecto, en las que se implementaron métodos pasivos de captura utilizando trampas Sherman, trampas Tomahawk y redes de niebla.

Asimismo, se llevaron a cabo recorridos en 34 transectos de observación para los distintos grupos de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), se registraron individuos en puntos de observación ad libitum y se realizaron entrevistas al personal que labora dentro del aeropuerto; las coordenadas de los puntos y metodología utilizada para grupo de fauna se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2-22. Coordenadas y/o puntos para el muestreo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área de influencia del proyecto

GRUPO FAUNISTICO	CÓDIGO DE MUESTREO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		METODOLOGIA UTILIZADA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
ANFIBIOS Y REPTILES	TRH_1	923.450	1.695.475	924.003	1.695.564	Recorridos de observación
	TRH_2	923.981	1.695.490	923.461	1.695.449	Recorridos de observación
	TRH_3	921.958	1.694.937	921.635	1.694.434	Recorridos de observación
	TRH_4	921.687	1.694.388	922.044	1.694.786	Recorridos de observación
	TRH_5	921.892	1.694.571	922.216	1.694.803	Recorridos de observación
	TRH_6	924.066	1.697.437	922.835	1.696.056	Recorridos de observación
	TRH_7	922.796	1.696.024	921.951	1.695.074	Recorridos de observación
	TRH_8	922.757	1.695.955	922.198	1.695.300	Recorridos de observación
	TRH_9	923.941	1.695.546	923.525	1.695.402	Recorridos de observación
	TRH_10	922.746	1.696.100	923.338	1.696.674	Recorridos de observación
	TRH_11	924.990	1.695.629	924.924	1.695.955	Recorridos de observación
	TRH_12	923.923	1.695.793	924.233	1.696.066	Recorridos de observación
	TRH_13	924.271	1.696.004	923.934	1.695.762	Recorridos de observación
	TRH_14	924.122	1.697.171	922.370	1.695.056	Recorridos de observación
	TRH_15	924.192	1.696.063	923.907	1.695.860	Recorridos de observación
	ENTREVISTA_H1	924.071	1.696.082	-	-	Encuestas
	ENTREVISTA_H2	921.738	1.694.555	-	-	Encuestas
	ENTREVISTA_H3	923.533	1.695.347	-	-	Encuestas
	ENTREVISTA_H4	922.798	1.696.028	-	-	Encuestas
	ENTREVISTA_H5	924.923	1.695.954	-	-	Encuestas
	ENTREVISTA_H6	922.841	1.695.610	-	-	Encuestas

GRUPO FAUNISTICO	CÓDIGO DE MUESTREO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		METODOLOGIA UTILIZADA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
	POALH_1	924.074	1.696.090	-	-	Puntos de observación ad libitum
	POALH_2	924.007	1.695.568	-	-	Puntos de observación ad libitum
	POALH_3	924.022	1.697.480	-	-	Puntos de observación ad libitum
	POALH_4	923.587	1.696.953	-	-	Puntos de observación ad libitum
AVES	**R-ECA-A-1**	922.403	1.695.579	922.334	1.695.499	Redes de Niebla
	R-ECA-A-2	924.205	1.696.056	924.110	1.695.579	Redes de Niebla
	TRA 1	924.061	1.695.073	922.836	1.696.056	Observación Directa y Auditiva
	TRA 2	922.795	1.694.376	921.950	1.695.073	Observación Directa y Auditiva
	TRA 3	921.964	1.694.808	921.672	1.694.376	Observación Directa y Auditiva
	TRA 4	921.673	1.695.425	922.431	1.694.808	Observación Directa y Auditiva
	TRA 5	923.391	1.696.125	923.501	1.695.425	Observación Directa y Auditiva
	TRA 6	923.316	1.697.446	922.369	1.695.057	Observación Directa y Auditiva
	TRA 7	924.619	1.695.941	924.551	1.696.265	Observación Directa y Auditiva
	TS-1-ECA-M_1	921.930	1.695.783	-	-	Trampa Sherman
	TS-2-ECA-M_1	921.928	1.695.770	-	-	Trampa Sherman
	TS-3-ECA-M_1	921.909	1.695.773	-	-	Trampa Sherman
	TS-4-ECA-M_1	921.898	1.695.767	-	-	Trampa Sherman
	TS-5-ECA-M_1	921.909	1.695.754	-	-	Trampa Sherman
	TS-6-ECA-M_1	921.879	1.695.750	-	-	Trampa Sherman
	TS-7-ECA-M_1	921.887	1.695.740	-	-	Trampa Sherman
	TS-8-ECA-M_1	921.860	1.695.743	-	-	Trampa Sherman
	TS-9-ECA-M_1	921.874	1.695.732	-	-	Trampa Sherman
	TS-10-ECA-M_1	921.880	1.695.719	-	-	Trampa Sherman
	TS-11-ECA-M_1	921.853	1.695.733	-	-	Trampa Sherman
	TS-12-ECA-M_1	921.832	1.695.731	-	-	Trampa Sherman

GRUPO FAUNISTICO	CÓDIGO DE MUESTREO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		METODOLOGIA UTILIZADA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
MAMÍFEROS	**TS-13-ECA-M_1**	921.841	1.695.719	-	-	Trampa Sherman
	TS-14-ECA-M_1	921.855	1.695.720	-	-	Trampa Sherman
	TS-15-ECA-M_1	921.859	1.695.709	-	-	Trampa Sherman
	TS-16-ECA-M_1	921.871	1.695.703	-	-	Trampa Sherman
	TS-17-ECA-M_1	921.874	1.695.695	-	-	Trampa Sherman
	TS-18-ECA-M_1	921.854	1.695.688	-	-	Trampa Sherman
	TS-19-ECA-M_1	921.832	1.695.704	-	-	Trampa Sherman
	TS-20-ECA-M_1	921.868	1.695.685	-	-	Trampa Sherman
	TS-21-ECA-M_1	921.849	1.695.678	-	-	Trampa Sherman
	TS-22-ECA-M_1	921.842	1.695.665	-	-	Trampa Sherman
	TS-23-ECA-M_1	921.839	1.695.652	-	-	Trampa Sherman
	TS-24-ECA-M_1	921.826	1.695.642	-	-	Trampa Sherman
	TS-25-ECA-M_1	921.807	1.695.638	-	-	Trampa Sherman
	TS-26-ECA-M_1	921.806	1.695.654	-	-	Trampa Sherman
	TS-27-ECA-M_1	921.798	1.695.639	-	-	Trampa Sherman
	TS-28-ECA-M_1	921.824	1.695.654	-	-	Trampa Sherman
	TS-29-ECA-M_1	921.841	1.695.665	-	-	Trampa Sherman
	TS-30-ECA-M_1	921.840	1.695.688	-	-	Trampa Sherman
	TT-1-ECA-M_1	921.919	1.695.763	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-2-ECA-M_1	921.891	1.695.769	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-3-ECA-M_1	921.870	1.695.726	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-4-ECA-M_1	921.852	1.695.714	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-5-ECA-M_1	921.851	1.695.687	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-6-ECA-M_1	921.845	1.695.670	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-7-ECA-M_1	921.837	1.695.648	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-8-ECA-M_1	921.806	1.695.622	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-9-ECA-M_1	921.793	1.695.609	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-10-ECA-M_1	921.766	1.695.577	-	-	Trampa Tomahawk
	TS-1-ECA-M_2	923.737	1.696.291	-	-	Trampa Sherman

GRUPO FAUNISTICO	CÓDIGO DE MUESTREO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		METODOLOGIA UTILIZADA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
MAMÍFEROS	**TS-2-ECA-M_2**	923.746	1.696.290	-	-	Trampa Sherman
	TS-3-ECA-M_2	923.748	1.696.272	-	-	Trampa Sherman
	TS-4-ECA-M_2	923.748	1.696.255	-	-	Trampa Sherman
	TS-5-ECA-M_2	923.758	1.696.235	-	-	Trampa Sherman
	TS-6-ECA-M_2	923.744	1.696.220	-	-	Trampa Sherman
	TS-7-ECA-M_2	923.717	1.696.212	-	-	Trampa Sherman
	TS-8-ECA-M_2	923.701	1.696.224	-	-	Trampa Sherman
	TS-9-ECA-M_2	923.686	1.696.212	-	-	Trampa Sherman
	TS-10-ECA-M_2	923.658	1.696.189	-	-	Trampa Sherman
	TS-11-ECA-M_2	923.643	1.696.186	-	-	Trampa Sherman
	TS-12-ECA-M_2	923.637	1.696.164	-	-	Trampa Sherman
	TS-13-ECA-M_2	923.618	1.696.175	-	-	Trampa Sherman
	TS-14-ECA-M_2	923.596	1.696.184	-	-	Trampa Sherman
	TS-15-ECA-M_2	923.578	1.696.170	-	-	Trampa Sherman
	TS-16-ECA-M_2	923.572	1.696.157	-	-	Trampa Sherman
	TS-17-ECA-M_2	923.564	1.696.164	-	-	Trampa Sherman
	TS-18-ECA-M_2	923.538	1.696.172	-	-	Trampa Sherman
	TS-19-ECA-M_2	923.527	1.696.196	-	-	Trampa Sherman
	TS-20-ECA-M_2	923.548	1.696.213	-	-	Trampa Sherman
	TS-21-ECA-M_2	923.541	1.696.243	-	-	Trampa Sherman
	TS-22-ECA-M_2	923.552	1.696.259	-	-	Trampa Sherman
	TS-23-ECA-M_2	923.570	1.696.259	-	-	Trampa Sherman
	TS-24-ECA-M_2	923.571	1.696.237	-	-	Trampa Sherman
	TS-25-ECA-M_2	923.576	1.696.223	-	-	Trampa Sherman
	TS-26-ECA-M_2	923.589	1.696.218	-	-	Trampa Sherman
	TS-27-ECA-M_2	923.609	1.696.219	-	-	Trampa Sherman
	TS-28-ECA-M_2	923.636	1.696.201	-	-	Trampa Sherman
	TS-29-ECA-M_2	923.652	1.696.200	-	-	Trampa Sherman
	TS-30-ECA-M_2	923.655	1.696.218	-	-	Trampa Sherman
	TT-1-ECA-M_2	923.867	1.696.416	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-2-ECA-M_2	923.828	1.696.378	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-3-ECA-M_2	923.790	1.696.330	-	-	Trampa Tomahawk

GRUPO FAUNISTICO	CÓDIGO DE MUESTREO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		METODOLOGIA UTILIZADA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
MAMÍFEROS	**TT-4-ECA-M_2**	923.766	1.696.300	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-5-ECA-M_2	923.760	1.696.260	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-6-ECA-M_2	923.726	1.696.256	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-7-ECA-M_2	923.706	1.696.229	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-8-ECA-M_2	923.680	1.696.206	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-9-ECA-M_2	923.663	1.696.173	-	-	Trampa Tomahawk
	TT-10-ECA-M_2	923.616	1.696.143	-	-	Trampa Tomahawk
	R-ECA-M_1	922.403	1.695.579	922.334	1.695.499	Red de Niebla
	R-ECA-M_2	924.205	1.696.056	924.110	1.695.579	Red de Niebla
	TRM 1	923.073	1.695.797	923.116	1.695.731	Búsqueda de Rastros
	TRM 2	923.118	1.695.751	921.797	1.695.153	Búsqueda de Rastros
	TRM 3	921.796	1.695.152	921.677	1.695.164	Búsqueda de Rastros
	TRM 4	921.677	1.695.164	922.455	1.696.375	Búsqueda de Rastros
	TRM 5	922.419	1.696.346	921.574	1.695.401	Búsqueda de Rastros
	TRM 6	921.575	1.695.402	923.207	1.696.175	Búsqueda de Rastros
	TRM 7	924.619	1.695.941	924.551	1.696.265	Búsqueda de Rastros
	TRM ECA-M_1	923.210	1.696.176	921.808	1.695.642	Búsqueda de Rastros
	TRM ECA-M_2-1	923.866	1.696.416	923.619	1.696.143	Búsqueda de Rastros
	TRM ECA-M_2-2	924.546	1.696.265	923.654	1.696.222	Búsqueda de Rastros
	TRM ECA-M_2-3	923.869	1.696.412	923.819	1.696.420	Búsqueda de Rastros
	ENTREVISTA_M1	924.007	1.695.568	-	-	Entrevista
	ENTREVISTA_M2	921.738	1.694.555	-	-	Entrevista
	ENTREVISTA_M3	923.533	1.695.347	-	-	Entrevista

GRUPO FAUNISTICO	CÓDIGO DE MUESTREO	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		METODOLOGIA UTILIZADA
		ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	
	ENTREVISTA_ M4	924.551	1.696.265	-	-	Entrevista
	ENTREVISTA_ M5	923.867	1.696.416	-	-	Entrevista

Convenciones: TRH: Transecto Recorrido de Herpetos; ECA: Estación de Captura; TRA: Transectos o recorridos para la observación de aves; R-ECA-A: Redes de niebla para captura de aves; TS: Trampa Sherman; TT: Trampa Tomahawk; TRM: Transecto Mamíferos, R-ECA-M: Red de niebla para captura de Murciélagos.

Fuente: elaboración propia.

El estudio suministró información que permitió establecer la composición y distribución de cada uno de los grupos de fauna evaluados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) presentes en el área de influencia del proyecto, por medio de la información primaria y una información más generalizada de área, que fue obtenida por medio de información secundaria.

La metodología aplicada para la caracterización de los grupos de fauna se dividió en tres etapas: etapa preliminar, en donde se realizó la revisión detallada de estudios previos sobre aquellas especies registradas para el área de influencia del proyecto; en la etapa de campo se realizó el levantamiento de información primaria, mediante la recolección de datos en campo, para lo cual se instalaron equipos de captura, se realizaron recorridos de observación directa y se tomaron registros fotográficos y escritos (formatos) de la fauna presente en el área de interés; y la etapa de Análisis de Datos, en donde se realizó el procesamiento de la información utilizando gráficos y métodos estadísticos convencionales para estudios de inventarios de biodiversidad.

- Etapa Preliminar

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica completa de los grupos zoológicos a estudiar (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), con el fin de recopilar información relevante de las especies reportadas para la zona de estudio, haciendo énfasis en el departamento del Atlántico.

Para ello, se tuvieron en cuenta los registros altitudinales del área y la distribución biogeográfica de las especies, restringiendo aquellas con distribución puntual los municipios de Soledad y Malambo (Atlántico) y sus alrededores.

También, se efectuó una revisión de los estudios recientes y efectuados con anterioridad en la zona cuyos autores se citan a continuación: Pérez-Santos y Moreno, 1988; Acosta-Galvis, 2000; Acosta-Galvis et al., 2006; Acosta-Galvis, 2012; Moreno-Bejarano y Álvarez-León, 2003; Rueda-Almonacid et al., 2007; Medina-Rangel et al., 2011; Rangel, 2012; Mendoza y Gómez, 2014; Instituto de Ciencias Naturales, 2015; IUCN, 2014; SIB Colombia, 2015; Llanos-Mejía et al., 2010; Foros, 2015; Uetz & Hosek, 2014; Hilty & Brown, 1986; Remsen et al., 2015; Restall et al., 2006; Ebird, 2012; Neotropical Birds, 2010; Losada-Prado et al., 2011; Parra-Hernández et al., 2007; Mantilla-Meluk et al., 2009; Alberico et al., 2000; Galindo-Espinosa et al., 2010; Rodríguez-Mahecha et al., 2006; Sánchez et al., 2004; Solari et al., 2013.

Se seleccionaron los puntos de muestreo utilizando como principal insumo la cartografía del área de estudio y las coberturas presentes según la metodología de Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010).

Se identificaron los diferentes puntos de muestreo teniendo en cuenta la representatividad de los mismos en cuanto a hábitats (coberturas con mayor potencial de albergar especies de fauna) y oferta de recursos (alimento, refugios, sitios de percha, sitios de reproducción, entre otros) para la fauna.

Todo lo anterior se realizó teniendo como base las áreas que hacen parte del polígono propuesto para el proyecto del aeropuerto.

- Etapa de Campo

Cada una de estaciones definidas para el muestreo con trampas y redes fue evaluada por un periodo de tres días efectivos como lo contempla la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (MAVDT 2010).

A continuación, se presentan las metodologías utilizadas para obtener información en campo de cada grupo de fauna evaluado, teniendo en cuenta aspectos ecológicos y de la historia natural de las diferentes especies.

- Muestreo de fauna de anfibios y reptiles

  - Relevamiento por Encuentros Visuales

Para la búsqueda y captura de individuos, se implementó la metodología de Relevamiento por Encuentros Visuales “VES” (por su nombre en inglés Visual Encounter Surveys) propuesto por Crump y Scott (1994). En esta técnica una persona camina a través de un área o hábitat por un periodo de tiempo predeterminado buscando anfibios y reptiles. El VES es apropiado tanto para estudios de inventario como para monitoreo. Esta técnica puede emplearse para determinar la riqueza de especies de un área, para compilar una lista de especies (composición de especies) y para estimar la abundancia relativa de las especies (Angulo et al., 2006). En este caso se revisaron todos los microhábitats posibles: suelo, hojarasca, troncos caídos, rocas, cuerpos de agua (caños de aguas fétidas), edificaciones abandonadas, ramas y troncos de árboles.

Se revisó en campo la cartografía disponible para la ubicación y el acceso a los puntos de muestreo (Fotografía 2-1). Los muestreos se realizaron en horas de la mañana y en la noche, ya que son los momentos de mayor actividad (Rueda et al., 2006). La búsqueda de individuos (Fotografía 2-2) se realizó entre las 8:00 y 12:00 horas para especies diurnas, y entre las 18:00 y 22:00 horas para especies nocturnas. Las capturas se realizaron de forma manual (Fotografía 2-3) y con la ayuda de un gancho herpetológico para serpientes venenosas.

Fotografía 2-1. Revisión de cartografía en campo

Este 924.266, Norte 1.695.988

Fotografía 2-2. Búsqueda de herpetofauna

Este 924.266, Norte 1.695.988

Fuente: elaboración propia

Fotografía 2-3. Captura de ejemplares

Este 924.022, Norte 1.697.480

Fotografía 2-4. Avistamiento y registro fotográfico

Este 921.822, Norte 1.694.653

Fuente: elaboración propia

Cada ejemplar capturado se almacenó en bolsas de tela con vegetación en su interior y se identificó teniendo en cuenta características morfológicas (longitud rostro-cloaca, forma de las escamas, membranas timpánicas, glándulas, pliegues, tubérculos, tipos de discos, membranas interdigitales) y también su coloración. Adicionalmente se efectuó el registro fotográfico de cada espécimen capturado o avistado (Fotografía 2-4) y la liberación en el mismo sitio de captura. Todos los datos fueron registrados en libretas de campo y los transectos georreferenciados mediante un GPS (). De manera adicional, se registraron aquellas especies avistadas en sitios distintos a los transectos (puntos de observación ad libitum de herpetos).

Fotografía 2-5. Avistamiento y registro fotográfico

Fotografía 2-6. Georreferenciación de especies y de recorridos

Este 921.822, Norte 1.694.653

Este 921.822, Norte 1.694.653

Fotografía 2-5. Avistamiento y registro fotográfico

Este 921.822, Norte 1.694.653

Fotografía 2-6. Georreferenciación de especies y de recorridos

Este 921.822, Norte 1.694.653

Fuente: elaboración propia

- Entrevistas

Se realizaron entrevistas informales al personal que laboró cerca de los sitios de muestreo con los inspectores de Rampa y personal de Control de Fauna del aeropuerto, con el fin de obtener información acerca de las especies y nombres comunes de los anfibios y reptiles presentes en el área de estudio (Fotografía 2-7).

Fotografía 2-7. Realización de entrevistas informales

Este 923.617, Norte 1.695.779

Fuente: elaboración propia

- Tratamiento taxonómico

Para la identificación taxonómica de los ejemplares capturados o avistados se usaron catálogos, descripciones y artículos científicos sobre la herpetofauna de la región tales como: Acosta-Galvis, 2000; Moreno-Bejarano y Alvarez-León, 2003; Rangel, 2012; Mendoza y Gómez, 2014.

La nomenclatura actualizada para anfibios siguió la propuesta de Amphibian species of the world of the American Museum Natural History, (Frost, 2015); mientras que para el caso de los reptiles tuvo como base la de The Reptile Database of the Zoological Museum Hamburg (Uetz y Hosek, 2015).

- Muestreo de fauna de aves

Para caracterizar la comunidad de aves en el área de influencia, se emplearon métodos de detección directa en las diferentes unidades de cobertura vegetal identificadas para el área de estudio como se describe a continuación:

- Recorridos de observación – Transectos:

Se llevaron a cabo observaciones directas mediante recorridos de ancho fijo a una velocidad constante, cubriendo las diferentes coberturas vegetales identificadas en el área de influencia del proyecto. Para esta metodología, se registraron únicamente aquellas especies observadas a una distancia de hasta 50 m a cada lado del transecto y que presentaron un desplazamiento contrario al trayecto del observador para evitar reconteos (Ralph, et al., 1996; Villarreal, et al., 2006). En la siguiente fotografía se evidencian los trabajos de campo:

Fotografía 2-8. Observación directa dentro de un transecto

Inicio: 922.795E, 1.694.376N, Fin: 921.950E, 1.695.073N

Fuente: elaboración propia

Estos recorridos se realizaron teniendo en cuenta el mayor periodo de actividad de las aves el cual comprende de las 6:00 a las 10:30 horas y de las 16:00 a las 18:30 horas (Ralph et al., 1996), en los cuales además se registró la posición o estrato de la cobertura vegetal en la que el ave fue observada.

Igualmente, se tomaron registros fotográficos de los individuos observados (cuando fue posible), así como los datos correspondientes a la georreferenciación de cada transecto realizado (coordenada inicial y final del recorrido). Toda la información colectada se consignó en formatos de campo específicos proporcionados por Ambiotec S.A.S y avalados por su sistema de gestión de calidad (Anexo 5. Línea Base – Fauna - Anexo Formatos de campo). En la siguiente fotografía se evidencia registros fotográficos de los recorridos de Transectos:

Fotografía 2-9. Registro fotográfico de aves en un transecto

Inicio: 924.121E, 1.695.057N, Fin: 923.316E, 1.696.125N

Fuente: elaboración propia

Además, se apoyó la identificación y los registros usando los cantos de aves como herramienta para incluir especies inconspicuas durante los recorridos de observación, especialmente para aquellos individuos que no pudieron ser registrados de forma visual ni por capturas (Villarreal et al., 2006).

- Redes de niebla:

Para el registro de aves mediante capturas, se instalaron un total de 10 redes de niebla de 12 m de largo x 2,5 de alto y 34 mm de ojo de malla (MAVDT, 2010), en lugares identificados con alto tránsito de aves. Para obtener mayores tasas de captura se instalaron las redes en zonas de transición entre coberturas o ecotonos para el movimiento de las especies. Las redes se dispusieron de forma consecutiva o interrumpida teniendo en cuenta si se presentó más de un tipo de cobertura vegetal por sitio muestreado o donde se observó mayor afluencia de aves en puntos alejados entre sí, tal como se observa en la Fotografía 2-10 y Fotografía 2-11.

Fotografía 2-10. Instalación de redes para la captura de aves

Inicio: 922.403E, 1.695.579N;
Final: 922.334E, 1.695.499N

Fotografía 2-11. Captura de aves por medio de las redes de niebla

Inicio: 924.205E, 1.696.056N
Fin: 924.110E, 1.695.579N

Fuente: elaboración propia

Las redes se desplegaron en dos (2) periodos durante el día: entre las 06:00 y las 11:30 horas, y entre las 15:00 y las 18:30 horas, durante tres (3) días consecutivos en cada sitio de muestreo propuesto para esta metodología. Estas fueron supervisadas cada 30 minutos o menos dependiendo de la tasa de captura. De esta forma el esfuerzo de muestreo fue de nueve (9) horas por red por día en las coberturas de origen natural siguiendo la metodología de Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010), (Ralph, et al., 1996; MAVDT, 2010).

En un punto equidistante de las redes, se estableció un lugar seguro y cubierto para el debido procesamiento de los individuos capturados (Fotografía 2-12).

Fotografía 2-12. Toma de medidas morfométricas de un individuo capturado

Este 924266, Norte1695988

Fuente: elaboración propia

Una vez capturadas, las aves fueron dispuestas de forma individual en bolsas de tela, transportadas al sitio de espera e identificadas mediante el reconocimiento de sus patrones de forma, color y por medio de comparación con las ilustraciones y descripciones (hábitat y distribución geográfica) de guías de campo: Guía de las Aves de Colombia (Hilty & Brown, 2001) y Guía de Campo de Las Aves de Colombia (McMullan, et al., 2011). De igual manera, se utilizaron aplicaciones para dispositivos móviles para la identificación de aves como BirdsEye Bird Finding Guide y eBird by Cornell Lab.

Para cada individuo capturado se registró su morfometría (longitud alar, pico, cola, tarso) y estado reproductivo, consignando toda esta información en formatos de campo específicos de capturas. La determinación del sexo se realizó para las especies que presentan dimorfismo sexual. Para tener en cuenta los individuos recapturados en las redes, se procedió a marcar cada individuo pintando uno de sus tarsos con marcador indeleble.

Todas las aves capturadas, una vez determinadas y tomado su respectivo registro fotográfico, fueron liberadas in situ estableciendo prioridades de liberación de acuerdo a sus características: de tamaño, luego aves pequeñas de difícil extracción de la red y por último aves grandes extraídas de la red sin dificultad.

- Tratamiento taxonómico

Para la asignación de nombres científicos y comunes de las aves registradas, se empleó la “Guía de Aves de Colombia” (Hilty & Brown, 2001) y la Guía de Aves del Norte de Sur América “Birds of Northern South America: An Identification Guide” (Restall et al., 2007), siguiendo la nomenclatura más actualizada para las aves de Sur América, realizada por la Unión Americana de Ornitología “American Ornithologists' Union (AOU)” (Remsen et al., 2015);además se usó también la Guía de Campo de Aves de Colombia (Mc Mullan, et. al. 2011).

- Muestreo de fauna de mamíferos

Para el trabajo de campo se utilizaron diferentes métodos pasivos de captura, tales como: instalación de trampas (Sherman, Tomahawk y Redes de Niebla), observaciones directas de los individuos en recorridos diurnos y nocturnos, búsqueda de indicios indirectos como en huellas, heces, rascaderos, dormideros entre otros, además de entrevistas a los trabajadores del aeropuerto.

- Recorridos de Observación

Los recorridos diurnos se realizaron desde las 7:00 a las 12:00 y los nocturnos se realizaron desde las 16.00 a las 22:00 (Fotografía. 2-13). Fueron efectuados por el profesional y el auxiliar de campo en donde se identificaron varios rastros de mamíferos como huellas, heces y dormideros. Esta metodología ha sido ampliamente usada en los muestreos de mamíferos por su efectividad para obtener información de la riqueza y abundancia (Silveiraa et al., 2003; Mckay et al., 2008). En las siguientes fotografías se evidencian los trabajos de campo.

Fotografía. 2-13. Imágenes de los recorridos en búsqueda de rastros y mamíferos

Recorrido en búsqueda de Rastros

Ardilla observada durante recorridos

Huellas halladas durante un recorrido

Registro fotográfico de huellas

Inicio: 923.073E, 1.695.797N; Fin: 923.116E, 1.695.731

Fuente: elaboración propia

- Redes de niebla

Para la captura e identificación de mamíferos voladores, se instalaron 10 redes de niebla de 12 m de largo, 3 m de alto y 32mm de ojo de malla. Las redes se abrieron desde las 17:30 a las 22:00 horas, con revisiones periódicas cada 20 minutos. Las redes se instalaron durante tres (3) noches efectivas de captura por punto de muestreo, según lo planteado en la metodología propuesta por MAVDT (2010) y la Resolución 0106 del 4 de febrero del 2015 (Ambiotec, 2015).

Los ejemplares capturados se depositaron en bolsas de tela para su posterior identificación. A cada individuo se le realizaron mediciones morfométricas estándar como largo total, largo cola, largo pata, largo oreja, largo hoja nasal, total envergadura y antebrazo; con estas medidas se procedió a utilizar las claves taxonómicas para la identificación de los individuos.

Los individuos capturados fueron marcados con esmalte en las uñas, con el fin de reportar recapturas en caso de que estas se presentaran. Al finalizar el proceso de identificación los individuos fueron liberados en el mismo sitio de colecta.

- Trampas Sheman

Se instalaron 30 trampas Sherman por estación de muestreo; estas se ubicaron en los sitios más probables de paso de estas especies, mediante la observación de senderos y madrigueras utilizados, túneles y bases de los árboles, caminos a través de la hojarasca que pudieran indicar su presencia (Fotografía 2-14). Las trampas se colocaron a nivel del suelo y/o sobre ramas de árboles, éstas fueron cebadas con una mezcla de banano, avena en hojuelas y esencia de vainilla (recebadas a necesidad) con el fin de atraer a pequeños mamíferos. Las trampas se instalaron a una distancia mínima de 10 metros entre ellas (cada trampa fue georreferenciada), con el fin de abarcar mayor área, se dejaron activadas durante toda la noche y se revisaron todas las mañanas para evitar la muerte de los individuos capturados.

Fotografía 2-14. Imágenes del proceso de captura medición e identificación

Red de Niebla

Individuo capturado en las redes

Calibrador y clave taxonómica

Inicio: 922.403N, 1.695.571; Fin: 922.334E, 1.695.492E

Fuente: elaboración propia

- Trampas Tomahawk

Para mamíferos medianos y grandes, se instalaron 10 trampas Tomahawk cebadas con sardina, carne y frutas (alternando los cebos en cada trampa). Se ubicaron separadas como mínimo a 20 metros entre ellas y georreferenciadas (ver Fotografía 2-15 y 2-15**).** Se dejaron activas durante toda la noche y se revisaron todas las mañanas donde también fueron recebadas a necesidad.

Fotografía 2-15. Trampa Sherman

923.618E, 1.696.175N

Fotografía 2-16. Trampa Tomahawk

923.706Este, 1.696.229

Fuente: elaboración propia

- Entrevistas

Se realizaron entrevistas a algunos de los trabajadores como Inspectores de Rampa, personal de seguridad y a los encargados de control fauna, sobre las especies que observan en el aeropuerto (

Fotografía **2-17**).

Fotografía 2-17. Entrevistas al personal del aeropuerto

Entrevista a personal de Control Fauna

Entrevista a inspectores de Rampa

Este 922841 Norte 1695610

Fuente: elaboración propia

- Tratamiento taxonómico

Para la identificación de los individuos se utilizaron las claves (Linares 1986, Timm et al. 1999, Tirira 2007) y se siguió la nomenclatura para la identificación y clasificación dada por Eisenberg (1989), Emmons, (1997), Muñoz, (2001), Gardner (2007), Mantilla *et al*. (2009), Defler, (2010) Solari *et, al.* (2013).

- Etapa de Análisis de Datos

En esta fase se verificó la determinación taxonómica de las especies con base a las anotaciones de campo y fotografías. Cabe anotar que no fue necesaria la recolección de ejemplares y por lo tanto no se realizó el proceso de curaduría de los mismos.

La información consolidada sirvió de base para la elaboración del listado de especies en el área de estudio teniendo en cuenta las unidades de cobertura. En el mismo sentido, se clasificaron las diferentes especies de acuerdo a su categoría de amenaza, teniendo en cuenta lineamientos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014 y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Por otra parte, se incluyó información sobre la distribución, actividad migratoria (aves), hábitos, dieta e importancia ecológica de las especies registradas.

El tratamiento estadístico de los datos consistió en la evaluación de la representatividad de los muestreos en términos de riqueza de especies, mediante la elaboración de curvas de acumulación de especies y estimadores de riqueza específica como Chao2, Bootstrap, entre otros (Moreno, 2001). Además, se realizó la determinación de índices de diversidad alfa (Índice de dominancia de Simpson e Índice de Equidad de Shannon-Wiener) y diversidad beta (índice de Jaccard), como se muestra a continuación:

- Diversidad Alfa

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea, por lo tanto, es a un nivel local. Para este caso se estimaron índices directos e índices de abundancia proporcional.

- Índice de dominancia de Simpson (λ)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. El índice d Simpson Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, como se muestra a continuación: $\boldsymbol{\lambda = \Sigma p_i^{\,2}}$; donde: p_i = abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

- Índice de equidad de Shannon-Wiener (H´)

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Este

índice adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. A continuación, se ilustra la ecuación: $\mathbf{H' = -\Sigma p_i \ln p_i}$, donde: p_i = abundancia proporcional de la especie *i* y ln denota logaritmo natural.

- Diversidad Beta

El grado de recambio de especies (diversidad beta), ha sido evaluado principalmente teniendo en cuenta proporciones o diferencias. Las proporciones pueden evaluarse con ayuda de índices, así como el coeficiente que indica que tan similares/disímiles son dos comunidades o muestras.

- Índice de Jaccard (IJ)

Expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, como se ilustra a continuación: $I_J=c/(a+b-c)$; donde a= número de especies en el sitio A, b= número de especies en el sitio B, c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

- Categoría de Amenaza

Las categorías ecológicas en la que se encuentran clasificadas los diferentes grupos faunísticos, con respecto al comercio legal se obtuvo la información de los apéndices del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) para el año 2015 (Apéndices vigentes a partir de 5 de febrero de 2015 en: www.cites.org).

- Apéndice CITES

Apéndice I: Comercio Internacional de especímenes silvestres NO PERMITIDO. Se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de individuos de estas especies requiere PERMISO DE IMPORTACIÓN Y PERMISO DE EXPORTACIÓN

Apéndice II: Comercio Internacional de especímenes silvestres PERMITIDO. Se incluyen todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esta situación a menos que el comercio de especímenes de dichas especies este sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia y, aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a las que se refiere el subpárrafo precedente. Se requiere PERMISO DE EXPORTACIÓN.

Apéndice III: Comercio Internacional de especímenes silvestres PERMITIDO. Incluye todas las especies reglamentadas en jurisdicciones particulares, con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio. Se requiere PERMISO DE EXPORTACIÓN O CERTIFICADO DE ORIGEN.

Se realizó la verificación de la relación de las especies amenazadas teniendo en cuenta el listado de especies amenazadas registradas en la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014, establecidas por la Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, los libros rojos publicados por el Instituto Humboldt para mamíferos, aves y reptiles y el libro rojo de anfibios de Colombia.

- Definiciones de las categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN

En peligro Crítico (CR): Cuando una especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, presentando una rápida reducción en tamaño poblacional.

En peligro (EN): Considerada cuando no estando son especies que enfrentan un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable (VU): Un taxón está en la categoría de "Vulnerable" cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

Casi Amenazado (NT): Un taxón está en la categoría de "Casi Amenazado" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface los criterios para las categorías "en peligro crítico", "en peligro" o "Vulnerable", pero está cercano a calificar como "Vulnerable", o podría entrar en dicha categoría en un futuro cercano.

Preocupación Menor (LC): Un taxón está en la categoría de "Preocupación Menor" cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías arriba expuestas. Equivale a fuera de peligro.

Datos Insuficientes (DD): Un taxón pertenece a la categoría "Datos Insuficientes" cuando la información disponible es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción, con base en la distribución y/o estado poblacional.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presentan el mapa AMB-373-PL-18 Puntos de muestreo fauna del área de influencia del proyecto.

c) Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

A continuación se presenta la metodología propuesta para abordar el componente de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, la cual incluye la identificación de las áreas de interés ambiental del área de influencia del proyecto, el análisis de la información cartográfica y normativa, así como la caracterización física y biótica de las mismas.

El propósito general de este componente, se enfocó en identificar si el área de influencia cruza con algunas de las áreas de interés ambiental presentadas en la Figura 2-19**,** las cuales apuntan al desarrollo y cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país que se orientan a asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la biodiversidad, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y garantizar la permanencia del medio natural o de alguno de sus componentes como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza (MADS, 2015).

Figura 2-19. Áreas de interés Ambiental

Fuente: elaboración propia con base en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015

Para la identificación de las áreas ambientales sensibles, ecosistemas estratégicos y/o áreas protegidas que se cruzan con el área de influencia del proyecto, se realizó la revisión de la siguiente información:

- Información cartográfica del Sistema de Información Geográfica de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN actualizada para el año 2016.

- Información cartográfica oficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, la cual incluyó información de las Reservas Forestales establecidas bajo la Ley 2da de 1959.

- Información cartográfica del Instituto Alexander Von Humboldt que contiene información del complejo de ecosistemas de Páramo, de relictos de Bosque Seco Tropical y de áreas de Importancia para la Conservación de las Aves - AICAS de Colombia.

- En este mismo sentido y con el fin de obtener las respectivas certificaciones de las áreas de importancia ambiental que se cruzan con el presente proyecto, se realizó la consulta de información oficial a diferentes autoridades e instituciones ambientales (UAESPNN, MADS, IAvH, RESNATUR), los soportes de estas comunicaciones se encuentran en el Anexo 2. Antecedentes - Áreas Protegidas.

- Finalmente, se hizo una revisión en el Sistema de Información de Alertas Tempranas Tremarctos Colombia que corresponde a un, el cual se encuentra soportado en la cartografía oficial de áreas de protección a nivel local, regional y nacional del país.

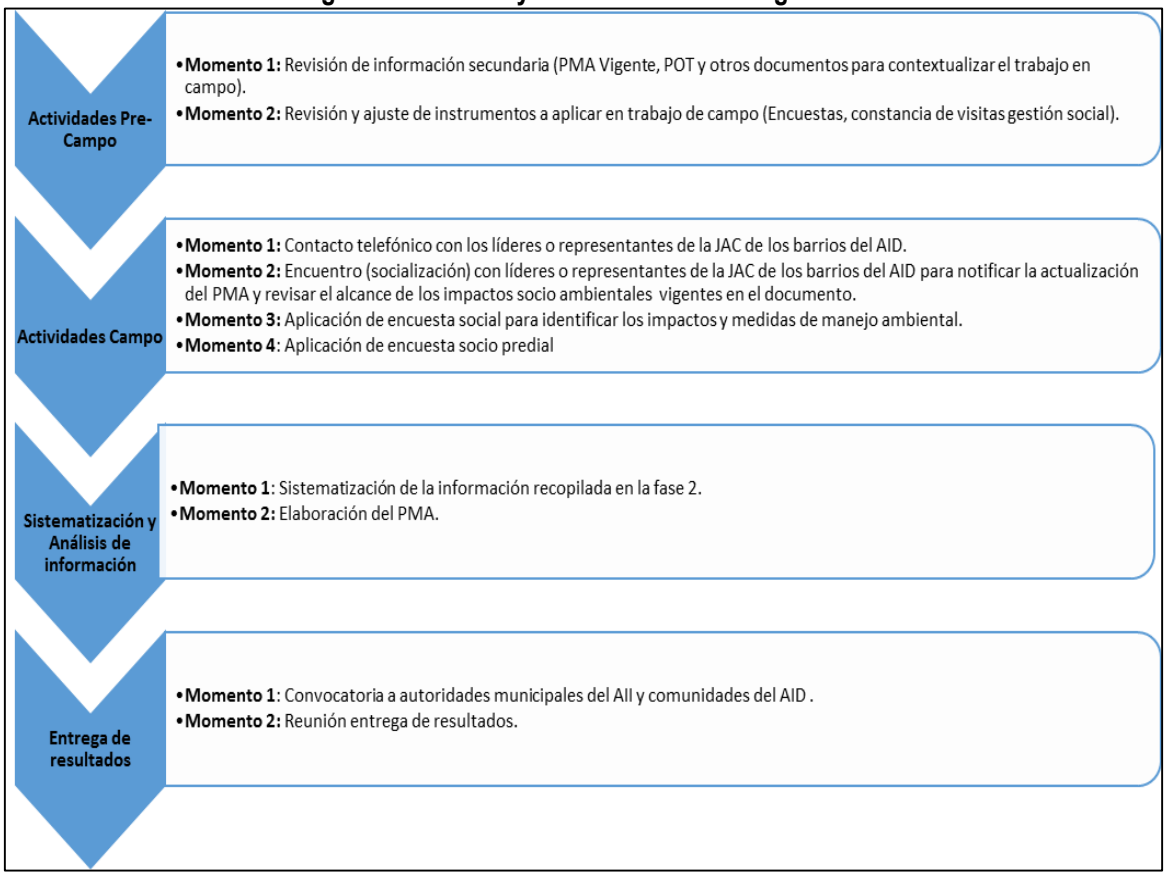
En el Anexo 5. Línea Base – Fauna se presenta los formatos de campo, matrices de especies y registro fotográfico de las actividades relacionadas con este componente del medio biótico.

2.3.5.3 Capítulo 5.3 - Medio socioeconómico

Este apartado describe la metodología social con la cual se llevó a cabo el documento de modificación del Plan de Manejo Ambiental –PMA- para el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente y directrices de los términos de referencia identificados con el código M-M-INA-04 emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible – MADS, en la Resolución 0114 del 28 de enero de 2015, en el cual se incorporan los aspectos relacionados con los proyectos de construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismos.

La metodología aplicada para la caracterización socioeconómica y el desarrollo de los Lineamientos de Participación, inmersos en el numeral 5.3 (Medio Socioeconómico), literal 5.3.1, se dividió en cuatro etapas es (Ver Figura 2-20), las cuales tendrán varios momentos, a saber:

Figura 2-20. Fases y momentos metodología social



Fuente: elaboración propia

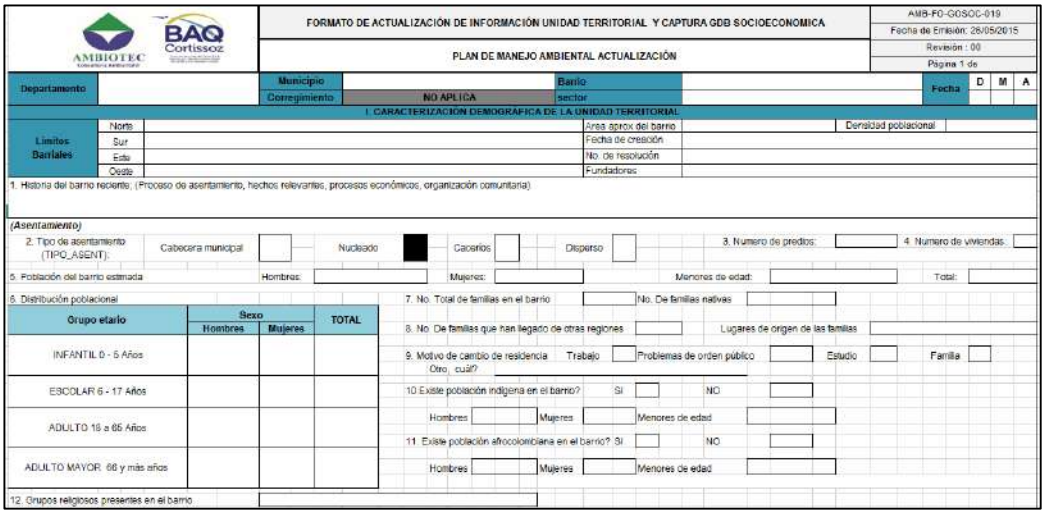
- Etapa Preliminar

  - Momento 1 - Revisión Información Secundaria: en este momento se realizó una revisión del Plan de Ordenamiento Territorial – POT- vigente de los municipios de Malambo y de Soledad del departamento del Atlántico; el Plan de Desarrollo Municipal (2012-2015) “Soledad nos necesita

a todos", Plan de Desarrollo Municipal de Malambo (2012-2015) "Un Mejor Malambo es Posible - 2012-2015"; bases de datos nacionales como el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE de conformidad con el censo 2005 y proyecciones a 2012, estudios realizados con anterioridad en el área que brinden información relevante para el proyecto y el Plan de Manejo Ambiental - PMA vigente.

- Momento 2 - Revisión Instrumentos: se realizó la revisión de documentos y se estimó como ficha base para caracterización la ficha barrial "AMB-FO-GOSOC-019" Formato de actualización de información unidad territorial y captura GDB socioeconómica.

Figura 2-21. Formato de actualización de información unidad territorial y captura GDB socioeconómica



FORMATO DE ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN UNIDAD TERRITORIAL Y CAPTURA GDB SOCIOECONOMICA

AMB-FO-GOSOC-019 | Fecha de Emisión: 26/05/2015 | Revisión : 00 | Página 1 de

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ACTUALIZACIÓN

Departamento | Municipio | Corregimiento: NO APLICA | Barrio | sector | Fecha D M A

I. CARACTERIZACIÓN DEMOGRAFICA DE LA UNIDAD TERRITORIAL

Límites Barriales: Norte, Sur, Este, Oeste | Area aprox del barrio | Fecha de creación | No. de resolución | Fundadores | Densidad poblacional

1. Historia del barrio reciente: (Proceso de asentamiento, hechos relevantes, procesos económicos, organización comunitaria)

(Asentamiento)

2. Tipo de asentamiento (TIPO_ASENT): Cabecera municipal | Nucleado | Caseríos | Disperso | 3. Numero de predios: | 4. Numero de viviendas:

5. Población del barrio estimada: Hombres: | Mujeres: | Menores de edad: | Total:

6. Distribución poblacional

Grupo etario	Sexo: Hombres	Mujeres	TOTAL
INFANTIL 0 - 5 Años			
ESCOLAR 6 - 17 Años			
ADULTO 18 a 65 Años			
ADULTO MAYOR 66 y más años			

7. No. Total de familias en el barrio | No. De familias nativas

8. No. De familias que han llegado de otras regiones | Lugares de origen de las familias

9. Motivo de cambio de residencia: Trabajo | Problemas de orden público | Estudio | Familia | Otro, cuál?

10. Existe población indígena en el barrio? SI | NO

Hombres | Mujeres | Menores de edad

11. Existe población afrocolombiana en el barrio? SI | NO

Hombres | Mujeres | Menores de edad

12. Grupos religiosos presentes en el barrio

Fuente: elaboración propia

- Etapa de Campo:

  - Momento 1 - Contacto Líderes Área de Influencia: Se realizó un acercamiento telefónico con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal - JAC o líderes de los barrios del área de influencia, con el fin de presentar al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., empresa a cargo de la concesión del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz y notificar sobre el inicio de las actividades a desarrollar en campo por los profesionales y el tiempo aproximado de ejecución.

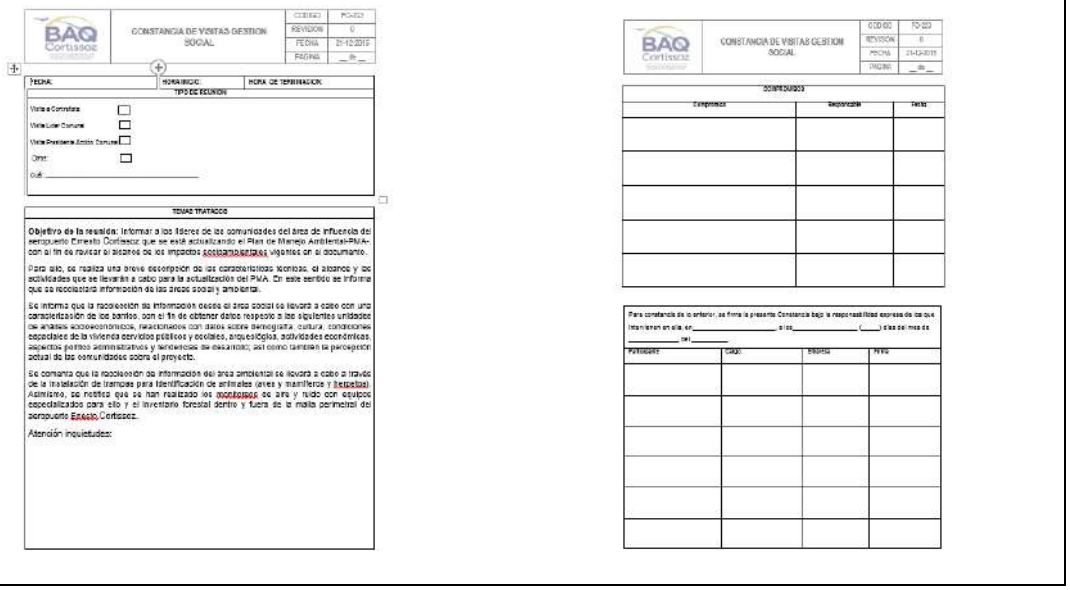
  - Momento 2 - Aplicación Lineamientos de Participación: para el desarrollo de los Lineamientos de Participación, inmersos en el numeral 5.3 (Medio Socioeconómico), literal 5.3.1, se tuvo en cuenta para el área de influencia[3] lo siguiente:

[3] Es de resaltar que no se incluye en el literal 5.3.1 (Participación y socialización con las comunidades), numeral 5.3 (Medio Socioeconómico), un ítem de "Comunidades Étnicas", ya que según el AUTO 1300 del 14 de septiembre de 2015 el Ministerio del Interior dispone que, "no se registra presencia de comunidades étnicas en el área del proyecto "Administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación, modernización, y revisión tanto del lado aire como del lado tierra del Aeropuerto Ernesto Cortissoz"".

- Presentar a las autoridades regionales y municipales información sobre el proyecto y sus implicaciones, formalizándola mediante correspondencia y actas de reunión.
- Ciudadanos y comunidades organizadas.
- Informar, comunicar y discutir, mediante un acercamiento directo los alcances del proyecto, sus implicaciones ambientales y las medidas de manejo propuestas. Estas actividades se desarrollaron en el marco de las labores del programa Buen Vecino, en ejecución dentro de las actividades del aeropuerto del Plan de Gestión Social Contractual.

Para las comunidades del área de influencia se llevaron a cabo encuentros (socializaciones) con líderes o representantes de las Juntas de Acción Comunal - JAC de los barrios (en el marco de las labores del programa Buen Vecino), con el fin de notificar las actividades relacionadas con la modificación del Plan de Manejo Ambiental y se revisaron los alcances de los posibles impactos socio-ambientales. El registro de estas intervenciones quedó consignado en el formato de "Constancia de Visitas Gestión Social" FO-223 que se diligencie en cada encuentro, el cual se muestra en la siguiente figura:

Figura 2-22. Formato Constancia de Visitas Gestión Social



Fuente: elaboración propia

Posterior a la reunión informativa, se implementó metodologías de observación directa[4] y las entrevistas[5] estructuradas y semi-estructuradas, cuyo finalidad fue obtener información sobre las temáticas de demografía, servicios públicos, servicios sociales, actividades económicas, tenencia de la tierra, organización social y presencia institucional, tendencia de desarrollo, áreas de interés ambiental y/o cultural, aspectos sociales y culturales, entre otros aspectos. Para ello, se implementaron los formatos AMB-FO-GSOC-006 "Caracterización Unidad Territorial - Entrevista Actores Relevantes" y AMB-FO-GSOC-022 "Información Socioeconómica y

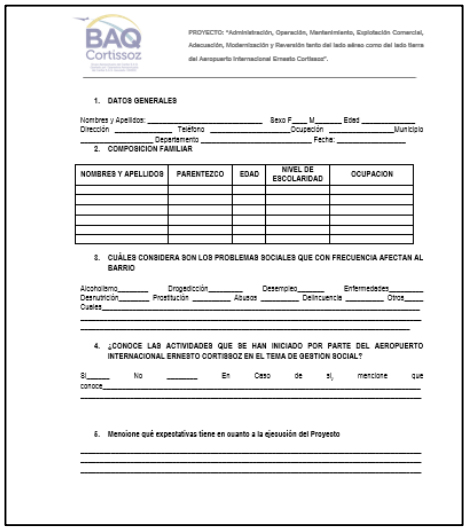
[4] Según Tamayo "aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación" (Tamayo 1991)

[5] Se entiende como "Una comunicación interpersonal a través de una conversación estructurada que configura una relación dinámica y comprensiva desarrollada en un clima de confianza y aceptación, con la finalidad de informar y orientar" (Lázaro y Asensi 1987).

Cultural Complementaria". De igual manera, se realizó georreferenciación de toda la infraestructura social de interés para el componente socioeconómico, encontrada en cada barrio del área de influencia.

- Momento 3 - Identificación de impactos y medidas de manejo: para la identificación de impactos y medidas de manejo, se desarrolló una encuesta social con las comunidades del área de influencia, con el fin de obtener información sobre las expectativas, impactos e intereses que giran en torno al proyecto.

Figura 2-23. Encuesta de percepción sobre el proyecto



PROYECTO: "Administración, Operación, Mantenimiento, Explotación Comercial, Adecuación, Modernización y Reversión tanto del lado aéreo como del lado tierra del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz".

1. DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: _____ Sexo F____ M_____ Edad _____
Dirección _____ Telefono _____Ocupación _____Municipio _____ Departamento _____ Fecha: _____

2. COMPOSICION FAMILIAR

NOMBRES Y APELLIDOS	PARENTEZCO	EDAD	NIVEL DE ESCOLARIDAD	OCUPACION

3. CUÁLES CONSIDERA SON LOS PROBLEMAS SOCIALES QUE CON FRECUENCIA AFECTAN AL BARRIO

Alcoholismo_____ Drogadicción_____ Desempleo_____ Enfermedades_____
Desnutrición_____ Prostitución _____ Abusos _____ Delincuencia _____ Otros____
Cuales_____

4. ¿CONOCE LAS ACTIVIDADES QUE SE HAN INICIADO POR PARTE DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ERNESTO CORTISSOZ EN EL TEMA DE GESTION SOCIAL?

Si_____ No _____ En Caso de si, mencione que conoce_____

6. Menoione qué expestativas tiene en cuanto a la ejecusión del Proyecto

Fuente: elaboración propia

- Momento 4 - Aplicación encuesta Socio Predial: con base en la información de los diseños, Plan Maestro del Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz y/o propietarios de los predios ubicados en donde se prevé que se puedan presentar los impactos directos relacionados con el proyecto, se realizó un recorrido de campo por los predios aledaños, con el fin de identificar aquellos que son susceptibles de intervención.

Durante el recorrido se procedió a contactar al propietario, tenedor, poseedor, encargado o administrador del predio para facilitar el ingreso y aplicar el instrumento.

Se ingresó al predio informando a la persona que atienda la visita acerca de la finalidad de la misma, informando sobre las actividades a desarrollar en la modificación del Plan de Manejo Ambiental - PMA y la posible adquisición del predio para las obras de modernización del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, para evitar de esta forma desinformación y confusión sobre las labores a realizar. Lo anterior permitió crear un lazo de confianza con el propietario e iniciar un proceso donde se transmita información veraz acerca de las actividades que se llevaran a cabo.

- Etapa de Análisis de Datos:

  - Momento 1 - Sistematización de la información: al finalizar la fase de lineamientos de participación y recolección de información en campo, se llevó a cabo la consolidación y

organización de la información municipal, veredal y predial adquirida; es decir, se procedió a realizar un análisis de los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos de las diferentes dimensiones del componente socioeconómico y su interacción con los medios biótico y abiótico.

- Asimismo, los posibles impactos ambientales identificados durante el desarrollo de la encuesta de percepción sobre el proyecto con las comunidades del área de influencia, los cuales fueron incluidos en la valoración de los impactos del proyecto y las medidas de manejo ambiental del mismo.

- Momento 2 - Elaboración del Documento: Posterior al análisis de la información recolectada se incluyó los datos de los diferentes componentes socioeconómicos en la caracterización o línea base del medio socioeconómico, y se desarrollaron los capítulos de evaluación de impactos, zonificación, medidas de manejo, respondiendo a los requerimientos de los términos de referencia aplicados a este proyecto. Aunado a ello, se realizó la geodatabase - GDB de acuerdo a los aspectos georrefenciados en campo.

- Etapa de Entrega de Resultados:

Una vez consolidada y analizada la información recopilada en la caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se realizó una reunión para presentar los resultados obtenidos a los barrios del área de influencia y las autoridades municipales, así:

- Momento 1 - Convocatoria a autoridades Municipales: las herramientas que se utilizaron en este momento correspondieron a la entrega de oficios a las autoridades municipales, Juntas de Acción Comunal – JAC o Comités Cívicos de los barrios del área de influencia para la presentación de los resultados de la modificación del Plan de Manejo Ambiental y el contacto telefónico con los líderes o representantes de las JAC. El registro de esta última actividad se evidenció en el formato de reporte de gestión telefónica.

- Momento 2 - Reunión entrega de resultados: en este momento se llevó a cabo una presentación a las autoridades municipales y comunidades del área de influencia para presentar los resultados obtenidos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, referentes a la modificación del Plan de Manejo Ambiental. A continuación se relaciona la agenda que se propone abordar en las reuniones del presente momento:

  - Presentación de los asistentes.
  - Objetivo de la reunión.
  - Áreas de influencia definidas, ubicación del proyecto.
  - Alcance del proyecto.
  - Caracterización ambiental de los medios abiótico, biótico y social.
  - Resultados de la evaluación ambiental de los medios abiótico, biótico y social, (Impactos del proyecto).
  - Presentación de las medidas de manejo de los medios abiótico, biótico y social.
  - Intervención de los participantes, atención a inquietudes y observaciones.
  - Lectura del acta y cierre de la presentación.

El soporte de las reuniones de este momento, fueron las actas de reunión, listados de asistencia y registro fotográfico siempre y cuando sea permitido por la comunidad. De igual forma se hará el cierre correspondiente a los procesos con la comunidad incluyendo en el expediente comunitario los últimos soportes obtenidos. Esta fase se llevó a cabo entre la tercera y cuarta semana del mes de marzo de 2016.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-19 Mapa social del proyecto.

2.3.6 Capítulo 6 - Zonificación ambiental

La presente metodología se enfocó en la evaluación, integración y espacialización de los aspectos abióticos, bióticos, socioeconómicos identificados y caracterizados, por medio de la clasificación de variables en cada aspecto mencionado, permitiendo definir las áreas sensibles o críticas dentro del área de influencia del proyecto, la metodología empleada para el desarrollo de la zonificación ambiental fue una adaptación de la Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental en Áreas de Interés Petrolero[6], donde se acoge el siguiente concepto:

Sensibilidad: Delgado (2003), define sensibilidad como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro o degradación por factores externos, también se entiende como el potencial de afectación (transformación o cambio) que pueden sufrir los componentes ambientales como resultado de la alteración de los procesos abióticos, bióticos y socioeconómicos debido a las actividades de intervención antrópica del medio o debido a los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente.

La información empleada para el desarrollo de la metodología se basó en la caracterización del área de influencia para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en donde se realizó un análisis integral de los mismos, a través de la evaluación de la sensibilidad, obteniendo la zonificación ambiental del área de influencia, la cual permitió identificar las potencialidades, fragilidades y sensibilidad ambiental del área de influencia en su condición sin proyecto, considerada como el punto de partida para definir el grado de intervención que puede llegar a ocasionar el desarrollo del proyecto sobre los elementos de análisis.

Se consideró la información secundaria disponible a nivel local, regional y nacional del medio abiótico, biótico, y socioeconómico proporcionada por entidades gubernamentales cuyo objetivo fue la unificación de la ordenación y el manejo de los recursos naturales. Las fuentes oficiales consultadas fueron las siguientes:

- Sistema de Información Ambiental para Colombia - SIAC.
- Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial - SIGOT, el cual pertenece al Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- Geoportal del Servicio Geológico Colombiano - SGC.

Así mismo, se consultó la legislación ambiental vigente y aquellos aspectos referentes al ordenamiento territorial, ambiental y de áreas de manejo especial declaradas a nivel nacional, regional y local; los cuales pueden generar algún tipo de restricción para el desarrollo del proyecto, dentro los cuales fueron relevantes los que se listan a continuación:

[6] Delgado, Felix. Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental en Áreas de Interés Petrolero. 2012.

- Áreas prioritarias para la conservación biológica.
- Plan de Ordenamiento Territorial - POT.
- Planes de Desarrollo Municipales.
- Presencia de Áreas de Manejo Especial.
- Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP.
- Reservas Forestales Protectoras.
- Distritos de Conservación de Suelo.
- Áreas de Recreación.
- Reservas de la Sociedad Civil.

La elaboración de los mapas se realizó mediante la agrupación de atributos, siendo éstos últimos, las unidades definidas para cada componente de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Los atributos contemplados para la zonificación ambiental de cada medio fueron evaluados según las siguientes categorías de sensibilidad:

Tabla 2-23. Criterios de evaluación para las temáticas de zonificación ambiental

CLASIFICACIÓN (VALORACIÓN)	SENSIBILIDAD
MUY BAJA (1)	Son elementos del medio que tienen poca o nula sensibilidad al desarrollo de actividades, son poco susceptibles a ser modificados y en caso de presentarse algún cambio puede retornar a las condiciones originales en el corto plazo de forma natural. No requiere medidas de manejo ambiental particulares.
BAJA (2)	Corresponde a aquellos elementos del medio que tienen una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios. Su recuperación se da a corto o mediano plazo. Su manejo ambiental se enfoca en las medidas preventivas.
MEDIA (3)	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios. Su recuperación se da en el corto plazo implementando acciones de mitigación y/o en el largo plazo implementando medidas de prevención.
ALTA (4)	Son elementos del medio altamente susceptibles a ser trasformados o intervenidos por acciones externas y con poca capacidad de recuperación por medios naturales. Para su recuperación se requieren medidas de mitigación y corrección, con resultados visibles en el mediano y largo plazo. En pocas ocasiones se logran recuperar en el corto plazo.

CLASIFICACIÓN (VALORACIÓN)	SENSIBILIDAD
MUY ALTA (5)	Son elementos del medio que exhiben condiciones de sensibilidad y fragilidad ecológica muy alta, la cual puede haber sido previamente declarada mediante acciones de protección o delimitación en categorías especiales de protección. Así mismo, se consideran elementos que tienen poca o nula capacidad de recuperación y su manejo se asocia las medidas de corrección y compensación para el caso de alteraciones de tipo irreversible. Sus resultados se observan en el largo plazo y pocas veces en el mediano plazo.

Fuente: adaptado Delgado, 2012

En el presente estudio se consideraron los elementos, relacionados en la Tabla 2-24 para dicho análisis:

Tabla 2-24. Elementos de análisis para la zonificación ambiental

MEDIO	VARIABLE
ABIÓTICO	Corrientes superficiales Pendientes Capacidad en el uso de las tierras Cambio en decibeles (dB) de ruido ambiental Susceptibilidad por inundación
BIÓTICO	Grado de intervención de la cobertura de la tierra identificada Sensibilidad al cambio de la cobertura de la tierra identificada
SOCIOECONÓMICO	Actividad Económica - asociada a coberturas de la tierra Calidad de Vida - cobertura de servicios públicos y sociales Organizaciones Comunitarias presencia y ámbitos de intervención

Fuente: elaboración propia

Una vez evaluados los atributos de cada uno de los medios de acuerdo a las categorías de la anterior tabla, se obtuvieron los mapas de zonificación de cada uno de los medios con base en un promedio aritmético entre los valores de sensibilidad del grupo de atributos, clasificándolos de acuerdo a los rangos de la Tabla 2-25.

Tabla 2-25. Rangos de clasificación de la sensibilidad de la zonificación ambiental

Rangos Sensibilidad	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Rango	<2	≥2 y <3	≥3 y <4	≥4 y <5	5

Fuente: adaptado Delgado, 2012

En términos generales, la zonificación ambiental fue el resultado de la aplicación de un proceso de algebra de mapas. Primero, se realizó el proceso entre los componentes de cada medio y así se obtuvieron los mapas de zonificación abiótica, biótica y socioeconómica. Luego, se aplicó nuevamente el proceso de algebra de mapas y se obtuvo el mapa de zonificación ambiental.

En el Anexo 1. Cartografía temática – 1. MXD y 3. PDF se presenta el mapa AMB-373-PL-20 de zonificación ambiental.

2.3.6.1 Componentes evaluados para la zonificación del medio abiótico

Para la zonificación ambiental en el medio abiótico se consideraron las características del medio relacionadas con las corrientes superficiales presentes en el área de influencia, las pendientes características, la capacidad en el uso de las tierras, el cambio de los decibeles (dB) de ruido ambiental y la susceptibilidad por inundación.

En la Tabla 2-26 hasta la Tabla 2-30 se presenta la valoración de sensibilidad empleada para los componentes antes mencionados:

Tabla 2-26. Sensibilidad ambiental según el rango de corrientes superficiales

CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
Perenne	Las corrientes perennes conducen agua todo el tiempo, excepto durante las sequias extremas.	**Alta**
Intermitente	Las corrientes intermitentes llevan agua la mayor parte del tiempo, pero principalmente en épocas de lluvias, su aporte cesa cuando el nivel freático desciende por debajo del fondo del cauce.	**Media**
efímera	Las corrientes efímeras solo conducen agua durante las lluvias o inmediatamente después de estas.	**Baja**

Fuente: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1998

Tabla 2-27. Sensibilidad ambiental según el rango de pendientes

CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
> 100 %	Terrenos totalmente escarpados con pendiente superior a 45° (>100%).	Muy Alta
75-100%	Terrenos fuertemente escarpados o fuertemente empinados, cuya pendiente oscila entre 75%−100%.	Alta
50-75%	Terrenos moderadamente escarpados o moderadamente empinados, con pendientes entre 50%−75%.	Media
25-50%,	Terrenos ligeramente escarpados o ligeramente empinados, con pendiente entre 25%−50%.	Baja
< 25 %	Superficies, moderadamente inclinadas, con pendiente suave inferior 25%.	Muy Baja

Fuente: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1998

Tabla 2-28. Sensibilidad ambiental según la capacidad en el uso de las tierras

CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
Clase I	Son suelos planos o casi planos, con muy pocas limitaciones de uso. Son apropiados para cultivos limpios. Son suelos mecanizables, sin procesos erosivos, profundos, bien drenados	Muy Baja

CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
	y fáciles de trabajar. Poseen buena capacidad de retención de humedad y buen contenido de nutrientes.	
Clase II	Suelos que requieren prácticas moderadas de conservación. Tienen una tendencia moderada a la erosión hídrica y eólica, profundidad efectiva menor a la de un suelo ideal. Pueden o no tener, algún grado de impedimento como estructura desfavorable, contenido de sales o acidez moderada, fácilmente corregibles según el caso pero con probabilidad de que vuelvan a aparecer. Son terrenos potencialmente inundables. Pueden tener drenaje moderadamente impedido pero fácil de corregir mediante obras simples.	Baja
Clase III – IV y VI	Clase III: Suelos apropiados para cultivos permanentes, praderas, plantaciones forestales, ganadería extensiva. Están limitados por una alta susceptibilidad a la erosión, inundaciones frecuentes, baja fertilidad natural, poca profundidad efectiva, baja capacidad de retención de agua, moderada salinidad o alcalinidad. Clase IV: Son suelos superficiales con poca profundidad efectiva, baja retención de humedad, muy baja fertilidad natural, drenaje impedido, texturas pesadas con problemas de sobresaturación aun después del drenaje, salinidad, alcalinidad o acidez severas y moderados efectos adversos de clima. En zonas húmedas pueden cultivarse en ciclos largos de rotación, mientras que en zonas semiáridas solo son propicios para pastos. Clase VI: Son suelos que deben permanecer bajo bosque bien sea natural o plantado. No son adecuados para ningún tipo de cultivo a causa de procesos erosivos severos y muy poca profundidad efectiva.	Media
Clase VII	Son suelos con restricciones muy fuertes por pedregosidad, baja fertilidad, suelos muy superficiales, erosiones severas y limitantes químicas como pH fuertemente ácido. Son áreas de protección que deben permanecer cubiertas por vegetación densa de bosque.	Alta
Clase V y VIII	Son suelos casi planos cuyas limitantes suelen ser alta pedregocidad o rocosidad, zonas cóncavas inundables, drenaje impedido, alta salinidad o contenidos altos de otros elementos como Al, Fe, S que resultan tóxicos para las plantas, o severos condicionamientos climáticos.	Muy alta

Fuente: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 1998

Tabla 2-29. Sensibilidad ambiental según los cambios de decibeles (dB(A)) de ruido ambiental

CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Zonas Aledañas al aeropuerto	Alta
Áreas Aeropuerto	Media
Pistas	Baja

Fuente: elaboración propia

Tabla 2-30. Sensibilidad Ambiental según los cambios de susceptibilidad por inundación

CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	SENSIBILIDAD
Zona con amenaza por inundación alta	Profundidades de inundación superiores a 1 m, frecuencia aproximadamente anual.	Alta
Zona con amenaza por inundación medio	Profundidades de inundación entre 0,5 y 1 m, frecuencia media.	Media
Zona con amenaza por inundación baja	Profundidades de inundación menores a 0,5 m, frecuencia baja.	Baja

Fuente: adaptado Delgado, 2012

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-20A Zonificación Ambiental del Medio Abiótico.

2.3.6.2 Componentes evaluados para la zonificación del medio biótico

La calificación de las coberturas naturales se realizó teniendo en cuenta la categoría de importancia de cada una y el grado de intervención que presenta, dando a su estado de conservación mayor importancia ecológica y de oferta de servicios ambientales (ver Tabla 2-31). En virtud de lo anterior, entre menor sea el grado de intervención antrópica mayor será la categoría de importancia de la cobertura, en el área de influencia del proyecto. En donde, se identificaron los tipos de cobertura de acuerdo con la clasificación de Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010), correspondiendo a territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas y superficies de agua.

Tabla 2-31. Sensibilidad biótica de las coberturas de la tierra

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	SENSIBILIDAD BIÓTICA	CALIFICACIÓN
COBERTURA					
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo		Muy Baja	1
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo		Muy Baja	1
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1 Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales	Muy Baja	1
			1.2.1.2 Zonas comerciales	Muy Baja	1

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	SENSIBILIDAD BIÓTICA	CALIFICACIÓN
COBERTURA					
		1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados	Muy Baja	1
		1.2.4 Aeropuertos	1.2.4.1 Aeropuerto con infraestructura asociada	Muy Baja	1
	1.4 Zonas Verdes Artificializadas, No Agrícolas	1.4.2 Instalaciones Recreativas	1.4.2.2 Áreas deportivas	Muy Baja	1
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1 Cultivos transitorios	2.1.1 Otros cultivos transitorios		Baja	2
		2.1.2 Cereales		Baja	2
		2.1.5 Tubérculos	2.1.5.2 Yuca	Baja	2
	2.2 Cultivos Permanentes	2.2.1 Cultivos Permanentes Herbáceos	2.2.1.1 Otros cultivos permanentes herbáceos	Baja	2
		2.2.3 Cultivos Permanentes Arbóreos	2.2.3.1 Otros cultivos permanentes arbóreos	Baja	2
			2.2.3.3 Cítricos	Baja	2
			2.2.3.4 Mango	Baja	2
	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos Limpios		Baja	2
		2.3.2 Pastos Arbolados		Baja	2
		2.3.3 Pastos Enmalezados		Baja	2
	2.4. Áreas Agrícolas Heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos		Baja	2
		2.4.2 Mosaico de		Baja	2

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	SENSIBILIDAD BIÓTICA	CALIFICACIÓN
COBERTURA					
		pastos y cultivos			
		2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		Baja	2
		2.4.4 Mosaico de Pastos con espacios naturales		Baja	2
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.2 Arbustal	3.2.2.2 Arbustal abierto	Media	3
		3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1 Vegetación Secundaria Alta	Media	3
			3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	Media	3
	3.3 Áreas sin o con poca vegetación	3.3.3 Tierras desnudas y degradadas		Muy Baja	1

Fuente: elaboración propia

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-20B Zonificación Ambiental del Medio Biótico.

2.3.6.3 Componentes evaluados para la zonificación del medio socioeconómico

Para la determinación de la zonificación de este medio, se consideraron las variables sociales relacionadas con la actividad económica asociada a coberturas de la tierra, oferta de servicios comunitarios, la calidad de vida asociada con la cobertura de servicios públicos y organizaciones comunitarias en el área de influencia.

Tabla 2-32. Ofertas de servicios comunitarios del área de influencia

OFERTA DE SERVICIOS COMUNITARIOS	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN
Servicios domiciliarios básicos-Educación y Salud	Áreas con servicios domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado) con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio.	**ALTO**

OFERTA DE SERVICIOS COMUNITARIOS	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN
Servicios domiciliarios básicos-Educación y Salud	Áreas con servicios domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado) con coberturas entre el 50 % y el 80% del total de la población. Deficiente oferta educativa a nivel intermedio y suficiente oferta de centros de salud.	**MEDIO**
Servicios domiciliarios básicos-Educación y Salud	Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado,) con coberturas inferiores al 50%. Deficiente oferta educativa a nivel primario y pocos centros de salud para atención primaria.	**MUY BAJO**

Fuente: elaboración propia

Tabla 2-33. Servicios públicos y sociales del área de influencia

Coberturas de acuerdo a servicios públicos		
Muy Bajo servicios domiciliarios básicos-educación y salud	**Medio servicios domiciliarios básicos, educación y salud**	**Alto servicios domiciliarios básicos, educación y salud**
Menor al 50%	**Entre 50% y 80%**	**Mayor al 80%**

Fuente: elaboración propia

Tabla 2-34. Organización comunitaria en el área de influencia

ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN
Comunidades altamente organizadas	Unidad donde hay diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos	**ALTO**
Comunidades con organización de nivel medio	Unidad donde se encuentran dos o más organizaciones comunitarias que ejercen participación en por lo menos dos de los ámbitos.	**MEDIO**
Comunidades con organización precaria	Unidad donde no existen o son escasas las organizaciones comunitarias y ejercen presencia en uno o dos ámbitos de participación.	**MUY BAJO**

Fuente: elaboración propia

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-20S Zonificación Ambiental del Medio Socioeconómico.

2.3.7 Capítulo 7 - Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales

La evaluación de la demanda de recursos naturales, está asociada a las necesidades de uso y aprovechamiento de recursos naturales para las etapas de pre-construcción, construcción y operación de actividades asociadas

a la construcción de las diferentes obras que se van a realizar en el proyecto del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.

2.3.7.1 Aprovechamiento forestal

El uso y aprovechamiento de recursos naturales, que pueden requerir permisos o autorizaciones particulares, como el aprovechamiento forestal son objeto de trámite ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA.

2.3.7.2 Aprovechamiento de materiales para la construcción

Los materiales requeridos para las actividades constructivas del proyecto serán suministrados por de fuentes de material y plantas industriales a cargo de terceros, los cuales poseen los registros mineros y las licencias ambientales vigentes (Ver Anexo 7).

2.3.8 Capítulo 8 - Evaluación ambiental

Para la evaluación ambiental se consideró la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el área de influencia bajo el escenario (actual) sin proyecto y en el escenario futuro (con proyecto). Este paralelo permite analizar los potenciales efectos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

La finalidad de la metodología utilizada fue medir la magnitud y naturaleza de los impactos ocasionados por las actividades de las obras del proyecto, con el fin de determinar las prioridades de acción. Para su aplicación fue necesario realizar una caracterización del área de influencia del proyecto, obtener información secundaria en los aspectos sociales, económicos y ambientales, efectuar recorridos en el área de intervención, sistematizar información recolectada y evaluar el grado de afectación sobre los distintos componentes intervenidos.

Para la identificación de impactos ambientales se utilizó la evaluación propuesta por Conesa, la cual parte de la metodología propuesta por Leopold donde se trabaja con dos variables: en el eje de la “X” las actividades sin y con proyecto y en el eje de la “Y” los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Para ello, se efectuó la identificación de las actividades, componentes y elementos ambientales a impactar con las obras del proyecto como se puede detallar en la matriz de identificación de impactos ambientales sin proyecto y la matriz de identificación de impactos ambientales con proyecto que se presentan en el Anexo 6. Matriz de Impactos.

Para la calificación de impactos se consideró la metodología desarrollada por Jorge Alonso Arboleda, descrita en el Manual de Evaluación Ambiental de Impactos Ambientales de Colombia - MEIACOL, (Ministerio de Ambiente, 1998), donde se define el uso de un índice denominado “Calificación ambiental (Ca)” en donde para su determinación se evalúan cinco (5) atributos característicos de cada impacto de acuerdo con lo que propone el autor. Estos cinco atributos son: Clase, presencia, duración, evolución y magnitud, definidos como se evidencia en la Tabla 2-35.

Tabla 2-35. Atributos para Evaluación de Impactos

ATRIBUTOS	OBSERVACIÓN
CLASE (C):	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción. Puede ser positivo (+) si mejora el ambiente o negativo (-) si lo degrada de manera inmediata o a futuro
PRESENCIA (P):	Este criterio califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, expresado en un porcentaje de probabilidad de ocurrencia.
DURACIÓN (D):	Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias, se expresa en función del tiempo que permanece el impacto.
EVOLUCIÓN (E)	Evaluará la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se presente plenamente con todas sus consecuencias. Se califica acorde con la relación entre la magnitud máxima alcanzada por el impacto y la variable de tiempo, y se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presente el impacto.
MAGNITUD (M)	Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta cuantificados o inferidos se transforman en términos de magnitud relativa (porcentaje) que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto, este parámetro puede ser obtenido mediante la comparación del valor del elemento ambiental afectado con o sin proyecto ò analizado las condiciones de calidad ambiental calificando la calidad ambiental actual de los diferentes elementos ambientales y estimando su afectación por el proyecto.

Fuente: adaptado Ministerio de Ambiente, 1998

La Calificación Ambiental permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios, ponderados a través de dos constantes (a y b) que les dan equilibrio a los pesos relativos, cuya suma debe ser igual a 10, siguiendo la presente ecuación:

$$\boldsymbol{Ca = C\ (\ P\ (\ a * E * M + b * D))}$$

Dónde:

Ca: Calificación ambiental (varía entre 0.1 y 10.0)
C: Clase, expresado por signo + ó -, según el tipo de impacto
P: Presencia (Varía entre 0.0 y 1.0)
E: Evolución (Varía entre 0.0 y 1.0)
M: Magnitud (Varía entre 0.0 y 1.0)
D: Duración (Varía entre 0.0 y 1.0)
a: 7.0
b: 3.0

Según las calificaciones asignadas a cada parámetro de evaluación, el valor absoluto de Ca será mayor que cero (0) y menor o igual a 10. Este valor numérico se convierte en una expresión que indica la importancia relativa del impacto en muy alta, alta, media, baja y muy baja, según la asignación de rangos.

En la Tabla 2-36, se observan los rangos y criterios para la evaluación de impactos ambientales:

Tabla 2-36. Atributos para la valoración de impactos ambientales

ATRIBUTOS PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
CRITERIO	**RANGO**	**VALOR**
CLASE	Positivo	+
	Negativo	-
PRESENCIA	Cierta	1.0
	Muy probable	0.7
	Probable	0.3
	Poco Probable	0.1
	No probable	0.0
DURACION	Muy larga > 10 años	1.0
	Larga > 7 años	0,7< D < 1.0
	Media > 4 años	0,4 < D ≤ 0,7
	Corta >1 año	0,1 < D ≤ 0,4
	Muy corta < 1 año	0,0 < D ≤ 0,1
EVOLUCIÒN	Muy rápida < 1 mes	0.8 < E ≤ 1.0
	Rápida < 12 meses	0.6 < E ≤ 0.8
	Media < 18 meses	0.4< E ≤ 0.6
	Lenta < 24 meses	0.2 < E ≤ 0.4
	Muy lenta > 24 meses	0.0 < E ≤ 0,2
MAGNITUD	Muy alta: M > del 80%	0.8 < M ≤ 1.0
	Alta: M entre 60 y 80%	0.6 <M ≤ 0.8
	Media: M entre 40 y 60%	0.4< M ≤ 0.6
	Baja: M entre 20 y 40%	0.2 < M ≤ 0.4
	Muy baja: M < del 20%	0.0 < M ≤ 0,2
CALIFICACIÓN AMBIENTAL	Ca entre 8.0 y 10.0	Muy alta
	Ca entre 6.0 y 8.0	Alta
	Ca entre 4.0 y 6.0	Media
	Ca entre 2.0 y 4.0	Baja
	Ca entre 0.0 y 2.0	Muy baja
CONSTANTES DE PONDERACIÒN		a= 7.0
		b= 3.0

Fuente: Adaptado de Ministerio de Ambiente, 1998

Posteriormente, se procedió a calificar los impactos identificados para cada componente de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con los parámetros antes descritos, lo cual permitió obtener la calificación ponderada para el impacto ambiental considerado. Esta última se obtuvo mediante el promedio de las calificaciones asignadas a cada actividad. Para cada actividad desarrollada en las distintas etapas del proyecto, se evaluaron y calificaron los posibles impactos ambientales generados o que pueden llegar a generarse, con el fin de resaltar los impactos de mayor importancia (Tabla 2-37):

Tabla 2-37. Clave cromática para identificar los Impactos ambientales negativos de mayor importancia

Calificación	Rango*
Muy Alta	Ca entre -8.0 y -10.0
Alta	Ca entre -6.0 y -8.0
Media	Ca entre -4.0 y -6.0
Baja	Ca entre -2.0 y -4.0
Muy Baja	Ca entre -0.0 y -2.0

*Estos rangos están definidos para los impactos de clase negativa, teniendo en cuenta que los impactos de clase positiva tienen una clave cromática diferente. Fuente: Ministerio de Ambiente, 1998.

Los impactos positivos identificados y calificados tienen una clave cromática que se puede identificar como se presenta a en la Tabla 2-38.

Tabla 2-38. Clave cromática para identificación de impactos ambientales positivos de mayor importancia

Clase de impacto	Rango
Positivo	Ca entre 0.0 y 10.0
Alta	Ca entre 6.0 y 8.0
Media	Ca entre 4.0 y 6.0
Baja	Ca entre 2.0 y 4.0
Muy Baja	Ca entre 0.0 y 2.0

Fuente: Ministerio de Ambiente, 1998

Con base en lo anterior se determinaron las medidas a proponer en el Plan de Manejo Ambiental. En el Anexo 6. Matriz de Impactos, se presenta la matriz de identificación y valoración de impactos en el escenario sin y con proyecto.

2.3.9 Capítulo 9 - Zonificación de manejo ambiental del proyecto

Con base en los resultados de la zonificación ambiental del proyecto y considerando los potenciales impactos del mismo, se estableció la posible vulnerabilidad de los componentes ambientales del área de estudio frente al desarrollo de las distintas etapas del proyecto.

La zonificación de manejo se realizó mediante una adaptación de la Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental en Áreas de Interés Petrolero (Delgado, 2012). Adicionalmente, se consideraron las categorías de sensibilidad del área de influencia, tales como corrientes de agua superficiales, rondas hídricas, centros poblados, áreas protegidas, entre otras.

En la Tabla 2-39, se presenta la correspondencia de cada una de las áreas de zonificación de manejo con respecto a las unidades de sensibilidad ambiental determinadas durante la zonificación ambiental.

Tabla 2-39. Rangos de clasificación de la sensibilidad

Rangos Sensibilidad	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Rango	<2	≥2 y <3	≥3 y <4	≥4 y <5	5
ZONIFICACIÓN DE MANEJO DEL PROYECTO					
Áreas de Manejo	Áreas de intervención	Baja	Media	Alta	Área de exclusión
		Área de intervención con restricciones			

Fuente: adaptado Delgado, 2012

Es así, como la zonificación de manejo se ajustó a tres (3) niveles de intervención, según las características ambientales del área de estudio y las actividades del proyecto. En la Tabla 2-40 se presenta la descripción de cada uno de los niveles de intervención establecidos en la zonificación de manejo.

Tabla 2-40. Áreas de manejo del proyecto

UNIDAD DE MANEJO	DESCRIPCIÓN
ÁREAS DE EXCLUSIÓN	Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con criterios legales, vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona y con el carácter de áreas con régimen especial. Considera todas aquellas áreas que por su naturaleza, estado actual o tendencia, presentan un grado de sensibilidad ambiental **muy alta**.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES	Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y fases del proyecto y con la vulnerabilidad ambiental de la zona. Con base en la zonificación ambiental obtenida, estas áreas se determinaron como aquellas determinadas con sensibilidad **alta, media y baja,** que correspondientes a las categorías de intervención con restricciones alta, media y baja.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN	Incluye aquellas zonas definidas con una sensibilidad **muy baja**, que corresponde a aquellas áreas en las que es posible realizar las actividades propias del proyecto, implementando las medidas de manejo regulares, dadas las características de las áreas.

Fuente: adaptado Delgado, 2012

El análisis de cada una de las unidades de manejo se realizó utilizando sistemas de información geográfica (software ArcGis) al igual que en la zonificación ambiental.

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-21 Zonificación de Manejo Ambiental del área de influencia del proyecto.

2.3.10 Capítulo 10 – Planes y Programas

2.3.10.1 Capítulo 10.1 Programas de manejo ambiental

Los programas del Plan de Manejo Ambiental, se realizaron con el propósito de prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos identificados para las etapas de pre-construcción, construcción y operación del

proyecto. Además, se plantearon dando alcance a los términos de referencia y teniendo en cuenta los resultados de la evaluación ambiental. A continuación se listan los programas propuestos para los medios abiótico, biótico y socioeconómico:

Tabla 2-41. Programas propuestos para el Plan de Manejo Ambiental

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
ABIÓTICO	MANEJO DEL RECURSO SUELO	FICHA-GA-01	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN.
		FICHA-GA-02	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN.
		FICHA-GA-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS.
		FICHA-GA-04	MANEJO MORFOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO.
		FICHA-GA-05	SUPERVISICIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES.
	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	FICHA-GA-07	MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUAL y POTABLE.
	MANEJO DEL RECURSO AIRE	FICHA-GA-08	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE
BIÓTICO	MANEJO DE LA FLORA Y FAUNA	FICHA-GB-01	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.
		FICHA-GB-02	MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE.
		FICHA-GB-03	MANEJO DE FAUNA QUE REPRESENTA RIESGO PARA LA OPERACIÓN AÉREA – RIESGO AVIARIO.
		FICHA-GB-04	MANEJO DE FAUNA SILVESTRE.
	REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO	FICHA-GB-05	MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS.
	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	FICHA-GB-06	CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA.
SOCIOECONÓMICO	GESTIÓN SOCIAL	FICHA-GS-01	ATENCIÓN AL USUARIO.
		FICHA-GS-02	INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.
		FICHA-GS-03	BUEN VECINO.
		FICHA-GS-04	EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
		FICHA-GS-05	GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL
		FICHA-GS-06	EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO.
		FICHA-GS-07	ACOMPAÑAMIENTO A LA GESTIÓN SOCIO PREDIAL.

Fuente: elaboración propia

Los programas de Plan de Manejo Ambiental, descritos en la tabla anterior se desarrollaron sobre fichas para su implementación, a continuación se presenta el diseño tipo de la ficha empleada:

Tabla 2-42. Ficha tipo del Plan de Manejo Ambiental

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL			
SMA-00	**TITULO DE LA FICHA**		
OBJETIVOS	Expresión cualitativa y elemento programático que identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos organizacionales para dar cumplimiento a las estrategias de manejo ambiental.		
TIPO DE MEDIDA	**SEGUIMIENTO**	**MONITOREO**	
	Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO**	**MEDIO BIÓTICO**	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL			
SMA-00	**TITULO DE LA FICHA**		
	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo. Cambio en el uso del suelo. Ocupación del suelo Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial. Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas. Cambio en la calidad del aire Cambio en los niveles de presión sonora Cambios en la calidad visual del paisaje	Cambio en la cobertura vegetal. Cambio en los ecosistemas acuáticos Cambio en la diversidad de fauna silvestre Modificación de hábitats de la fauna silvestre. Cambio en las poblaciones específicas de fauna silvestre	Intervención de predios Contratación de mano de obra local Cambios en los niveles de ingresos. Riesgo de accidentalidad Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio). Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub- contratantes y las comunidades del área de influencia. Generación de expectativas Riesgos sobre el patrimonio arqueológico
ACCIONES A DESARROLLAR	Hecho por medio del cual se expresan y establecen las estrategias que determinan los lineamientos del manejo ambiental y socioeconómico, en función de las actividades del proyecto		
COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR	Componente del medio abiótico, biótico, y socioeconómico objeto del monitoreo.		
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	Sección, espacio o zona en la cual se pueden hacer efectivas las medidas de seguimiento y monitoreo, teniendo en cuenta los factores de relación entre los procesos, procedimientos y componentes.		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo, con la cual se expresa la magnitud empleada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos en la implementación y ejecución de las medidas de seguimiento y monitoreo ambiental de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico.		
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Se refiere a la frecuencia de implementación de las actividades de seguimiento a desarrollar, y a la periodicidad de monitoreo de los componentes.		
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Se expone el análisis e interpretación de resultados de los monitoreos, y del cálculo de los indicadores, con el fin de validar la efectividad de los programas de manejo ambiental, así como medir la tendencia del componente monitoreado. En algún caso es factible validar la efectividad de acuerdo a la comparación con los estándares que la normatividad ambiental vigente fija para los componentes monitoreados.		

Fuente: elaboración propia

2.3.10.2 Capítulo 10.2 Plan de seguimiento y monitoreo ambiental

Los programas del Plan de Seguimiento y Monitoreo, evalúan por medio de indicadores que la implementación de las actividades para cumplir con la jerarquía de mitigación de impactos se desarrolle oportunamente. Este plan de seguimiento y monitoreo ambiental se establece para los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Y se busca registrar periódicamente las actividades ambientales realizadas, ejecutar las mediciones necesarias con el fin de detectar cambios relevantes y plantear las medidas correctivas correspondientes, cumpliendo con los términos de referencia y teniendo en cuenta los resultados de la evaluación ambiental se plantearon los siguientes programas de seguimiento y monitoreo.

Tabla 2-43. Programas Propuestos para el Plan de Seguimiento y Monitoreo

MEDIO	FICHA	
ABIOTICO	SMA-01	MANEJO DEL RECURSO SUELO.
	SMA-02	MANEJO DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL.
	SMA -03	EMISIONES ATMOSFERICAS, CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.
BIOTICO	SMB-03	MONITOREO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE.
	SMB-04	MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL.
	SMB-05	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO.
	SMB-06	MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA.
SOCIOECONÓMICO	SMS-01	MONITOREO A LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.
	SMS-02	MONITOREO A LAS ACCIONES DE FORMACIÓN CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN.
	SMS-03	MONITOREO A LAS ACCIONES GESTIÓN SOCIO PREDIAL.
	SMS-04	MONITOREO A LAS ACCIONES DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA.

Fuente: elaboración propia

Los programas de Plan de Seguimiento y Monitoreo, descritos en la tabla anterior se han desarrollado sobre fichas para su implementación, cuyo formato tipo se presenta a continuación:

Tabla 2-44. Ficha tipo del Plan de Seguimiento y Monitoreo

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMA-00	TITULO DE LA FICHA
OBJETIVOS	Expresión cualitativa y elemento programático que identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos organizacionales para dar cumplimiento a las estrategias de manejo ambiental.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL			
SMA-00	**TITULO DE LA FICHA**		
TIPO DE MEDIDA	**SEGUIMIENTO**: Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.	**MONITOREO**: Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO**	**MEDIO BIÓTICO**	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**
	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo. Cambio en el uso del suelo. Ocupación del suelo Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial. Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas. Cambio en la calidad del aire Cambio en los niveles de presión sonora Cambios en la calidad visual del paisaje	Cambio en la cobertura vegetal. Cambio en los ecosistemas acuáticos Cambio en la diversidad de fauna silvestre Modificación de hábitats de la fauna silvestre. Cambio en las poblaciones específicas de fauna silvestre	Intervención de predios Contratación de mano de obra local Cambios en los niveles de ingresos. Riesgo de accidentalidad Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio). Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia. Generación de expectativas Riesgos sobre el patrimonio arqueológico
ACCIONES A DESARROLLAR	hecho por medio del cual se expresan y establecen las estrategias que determinan los lineamientos del manejo ambiental y socioeconómico, en función de las actividades del proyecto		
COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR	Componente del medio abiótico, biótico, y socioeconómico objeto del monitoreo.		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMA-00	**TITULO DE LA FICHA**
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	Sección, espacio o zona en la cual se pueden hacer efectivas las medidas de seguimiento y monitoreo, teniendo en cuenta los factores de relación entre los procesos, procedimientos y componentes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo, con la cual se expresa la magnitud empleada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos en la implementación y ejecución de las medidas de seguimiento y monitoreo ambiental de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico.
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Se refiere a la frecuencia de implementación de las actividades de seguimiento a desarrollar, y a la periodicidad de monitoreo de los componentes.
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Se expone el análisis e interpretación de resultados de los monitoreos, y del cálculo de los indicadores, con el fin de validar la efectividad de los programas de manejo ambiental, así como medir la tendencia del componente monitoreado. En algún caso es factible validar la efectividad de acuerdo a la comparación con los estándares que la normatividad ambiental vigente fija para los componentes monitoreados.

Fuente: elaboración propia

2.3.10.3 Capítulo 10.3 Plan de gestión del riesgo

El plan de gestión del riesgo se diseñó teniendo en cuenta las actividades prevalecientes en el proyecto y se consideraron los aspectos relacionados con el conocimiento y reducción, así como el manejo de la contingencia del mismo.

2.3.10.4 Capítulo 10.4 Plan de desmantelamiento y abandono

Se desarrolló el plan de desmantelamiento y abandono para el área intervenida por el proyecto, donde se realizó:

- Propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante de las áreas que fueron intervenidas.
- Todas las medidas de manejo y reconformación morfológica y paisajística que garanticen la estabilidad, restablecimiento de la cobertura vegetal del área en concordancia con la propuesta del uso final del suelo del proyecto.
- Diseño de la estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social

2.3.11 Capítulo 10.5 Plan de inversión del 1%

No se desarrolló el Plan de Inversión del 1%, ya que no se realizará ningún tipo de captación de agua superficial ni subterránea. Para cubrir la demanda de agua necesaria para la construcción del proyecto se contará con el servicio prestado por la empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla E.S.P. – Triple A.

2.3.12 Capítulo 10.6 Plan de compensación por pérdida de la biodiversidad

No se desarrolla el plan de compensación por pérdida de la biodiversidad ya que el aprovechamiento forestal se desarrolla sobre áreas intervenidas sin presencia de coberturas naturales. Se aclara que la autorización de aprovechamiento forestal fue otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA mediante Resolución 0138 del 15 de marzo de 2016, y que como obligación adicional se impone la presentación de un Plan de Compensación, el cual se encuentra en proceso de elaboración.

3. REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

4. CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
1	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
3.1 LOCALIZACIÓN 3
3.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO 4
3.2.1 Infraestructura existente 4
3.2.1.1 Lado Aire 6
3.2.1.2 Lado Tierra 10
3.3 FASES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO 27
3.3.1 Actividades de pre-construcción, construcción y mantenimiento 34
3.3.2 Actividades de la operación del aeropuerto 55
3.3.3 Infraestructura asociada al proyecto 62
3.3.4 Insumos del proyecto 63
3.3.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, de construcción y demolición 63
3.3.6 Residuos peligrosos y no peligrosos 64
3.3.7 Costos del proyecto 66
3.3.8 Cronograma del proyecto 66
3.3.9 Organización del proyecto 66
REGISTROS DEL DOCUMENTO 66
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 66

LISTADO DE FIGURAS

Figura 3-1. Localización geográfica del proyecto en aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 3
Figura 3-2. Distribución lado aire y lado tierra del aeropuerto 5
Figura 3-3. Ubicación de infraestructura existente del aeropuerto 6
Figura 3-4. Configuración de pista y calles de rodaje 7
Figura 3-5 Vista en planta de las calles de rodaje 8
Figura 3-6. Vista en planta de las plataformas 9
Figura 3-7. Zona de carga, aviación general y mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO 11
Figura 3-8. Plano general nivel superior del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 12
Figura 3-9. Plano general nivel superior del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 13
Figura 3-10. Vías de acceso al aeropuerto 17
Figura 3-11. Esquema de las vías de acceso al aeropuerto 18
Figura 3-12. Red de transporte público para el aeropuerto 18
Figura 3-13. Ubicación de las empresas Terpel, Icaro 17 y Energizar 21
Figura 3-14. Localización de las cabeceras 05 y 23 35
Figura 3-15. Localización de las calles de rodaje 36
Figura 3-16. Localización de la Nueva Terminal de Carga 41

Figura 3-17. Plano terminal de pasajeros - Ampliación 44

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías 3-1. Panorámica de la pista principal y cabecera 23 7
Fotografías 3-2. Vista general servicio de carga 12
Fotografías 3-3. Vista general edificio Terminal 14
Fotografías 3-4. Zonas al interior del edificio Terminal 15
Fotografías 3-5. Vista general de la Torre de Control 15
Fotografías 3-6. Vista general de los hangares 16
Fotografías 3-7. Vista general de parqueaderos 19
Fotografías 3-8. Registro fotográfico Salvamento y Extinción de Incendios - SEI 20
Fotografías 3-9. Vista general empresas de abastecimiento de combustible 20
Fotografías 3-10. Movimiento de carrotanques en plataforma y vehículos para suministro de combustible 21
Fotografías 3-11. Subestación eléctrica principal 23
Fotografías 3-12. Sistema de agua potable del aeropuerto 24
Fotografías 3-13. Planta de tratamiento de aguas residuales 24
Fotografías 3-14. Vista general de la instalación de acopio temporal de residuos sólidos 25
Fotografías 3-15. Vista general del cerramiento del aeropuerto 25
Fotografías 3-16. Distintas garitas del aeropuerto 26
Fotografías 3-17. Vista general del sistema de drenaje 27
Fotografías 3-18. Suministro de combustible en la plataforma de aviación y zonas de almacenamiento de combustible: 57
Fotografías 3-19. Parqueadero público 59
Fotografías 3-20. Sistema de aire acondicionado 62

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1. Coordenadas de localización (MAGNA SIRGAS) del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 4
Tabla 3-2. Características de las calles de rodaje del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 8
Tabla 3-3. Actividades específicas del proyecto 29
Tabla 3-4. Equipamiento de seguridad 46
Tabla 3-5. Infraestructura asociada al proyecto 62
Tabla 3-6. Fuentes de materiales y plantas industriales a utilizar por el proyecto 63
Tabla 3-7. Volúmenes de excavaciones y rellenos 63

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación, modernización y reversión tanto del lado aire como del lado tierra del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, mediante la ejecución del Contrato de Concesión No. 003 del 5 de marzo de 2015 suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

En este capítulo se presentan los aspectos relacionados con la localización y las características generales del proyecto, tales como infraestructura existente, fases y actividades del proyecto, insumos del proyecto, manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, materiales de construcción, entre otros.

3.1 LOCALIZACIÓN

El aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz se encuentra ubicado en el municipio de Soledad (Atlántico) a aproximadamente 12 km de la ciudad de Barranquilla. Este aeropuerto se identifica con la sigla de la Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI SKBQ, de acuerdo al AIP Colombia.

En la siguiente figura se muestra la localización del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz:

Figura 3-1. Localización geográfica del proyecto en aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz

Fuente: Elaboración propia

El aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz se localiza en las coordenadas descritas en la siguiente tabla:

Tabla 3-1. Coordenadas de localización (MAGNA SIRGAS) del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz

PUNTO	ESTE	NORTE
1	924023,64	1697512,11
2	924247,588	1697447,88
3	924341,377	1697150,84
4	924254,258	1696603,31
5	924232,822	1696163,15
6	924328,905	1695500,96
7	923891,728	1695247,31
8	923470,424	1695416,98
9	923227,935	1694324,71
10	922318,754	1694513,86
11	922121,049	1694580,18
12	921379,147	1693820,48
13	921213,584	1693932,26
14	921868,765	1695118,14
15	922141,299	1695600,32
16	922898,858	1696511,34
17	922991,666	1696786,93
18	923328,947	1696679,23

Fuente: Elaboración Propia

El aeropuerto se encuentra en la jurisdicción del municipio de Soledad (Atlántico) y colinda con los barrios Renacer, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente, Ciudad Paraíso, Libertador y El Esfuerzo.

La entidad ambiental con jurisdicción en el área de influencia del proyecto es la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA.

3.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

En este numeral se presentan las características del proyecto “administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación, modernización y reversión tanto del lado aéreo como del lado tierra del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz”:

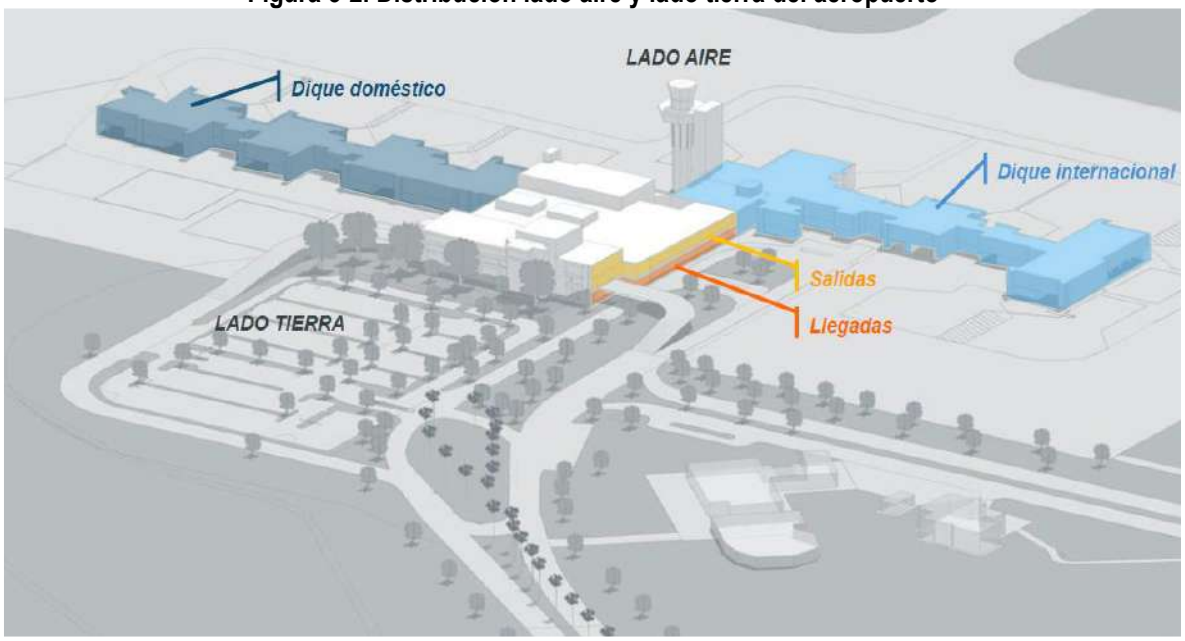
3.2.1 Infraestructura existente

Las operaciones del aeropuerto se desarrollan en dos áreas: lado aire y lado tierra. De acuerdo con el documento Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – RAC 14, el lado aire “está compuesto por el área de movimiento de aeronaves, pista, calles de rodaje, taxeos, hangares y plataformas, cuyo objeto es facilitar la

operación de aeronaves y que por su naturaleza el ingreso a esas áreas está sujeto a restricción y/o control del explotador del aeródromo"; entre tanto, el lado tierra "está compuesta por los edificios, parqueaderos, instalaciones, dispuestos para los usuarios internos o externos del aeropuerto, se dividen en: 1. Áreas públicas: Son edificios, instalaciones y servicios dispuestos para el uso del público en general sin restricción en su ingreso. 2. Área restringida: Son edificios, instalaciones y servicios exclusivas a aquellas personas, mercancías y/o vehículos que dispongan de autorización otorgada por el explotador del aeropuerto que habilite su ingreso."

En la siguiente figura se muestra la distribución de lado aire y tierra del aeropuerto:

Figura 3-2. Distribución lado aire y lado tierra del aeropuerto



Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

El lado aire está conformado por la pista principal, las calles de rodaje y las plataformas. Entre tanto, el lado tierra contempla la zona de carga aviación general, mantenimiento, reparaciones y operaciones – MRO, edificio Terminal, edificios conexos a las operaciones aeroportuarias, vialidad, industrial y de servicios, vías, parqueaderos e instalaciones de apoyo.

En la siguiente figura se muestra la ubicación general de cada una de la infraestructura del aeropuerto:

Figura 3-3. Ubicación de infraestructura existente del aeropuerto

1. Cabecera 23; 2. Calle de Rodaje Alfa; 3. Calle de Rodaje Bravo; 4. Calle de Rodaje Charlie; 5. Calle de Rodaje Eco; 7. Cabecera 05; 8. Plataforma de Carga; 9. Fuerza Aérea Colombiana; 10. Hangares; 11. R/C Catering; 12. PTAR; 13. Zona de abastecimiento; 14. Tanque de Agua Potable; 15. Plataforma Internacional; 16. Torre de Control; 17. Aviación General; 18. Cuartel de Policía; 19.Parqueadero de Taxis ASOTAEBA; 20. Edificio Terminal; 21. Plataforma Nacional; 22. Edificio salvamento y extinción de incendios; 23. Plataforma Regional; 24. Parqueaderos visitantes y usuarios; 25. Vía Casa Emisora. Fuente: elaboración propia.

3.2.1.1 Lado Aire

a) Pista Principal

El aeropuerto cuenta con una pista principal que se encuentra en operación, dentro de los parámetros normales de funcionamiento recomendados por la Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI.

La pista tiene una longitud de 3.000 m y un ancho de 45 m orientada según los rumbos 05-23, denominadas THR 05 y THR 23, que en adelante serán nombrados como cabecera 05 y cabecera 23.

En la siguiente figura se muestra la configuración de pista del aeropuerto:

Figura 3-4. Configuración de pista y calles de rodaje

Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

Así mismo, en las siguientes fotografías se muestra una panorámica general de la pista principal y la cabecera 23:

Fotografías 3-1. Panorámica de la pista principal y cabecera 23

Panoramica aerea de la pista principal

Panoramica terrestre de la cabecera 23

Fuente: elaboración propia

b) Calles de Rodaje

El lado aire cuenta con una calle de rodaje paralela en toda su longitud a la pista denominada calle A (Alfa); tres calles de salida rápida: una calle perpendicular situada en el punto central de la pista .calle C (Charile) y dos calles (B - Bravo y D - Delta) con dirección de 45° a la pista. En la Figura 3-5 se muestra la ubicación de las calles de rodajes y salidas rápidas antes mencionadas.[1]

Por su parte, en la siguiente figura se presenta una vista general de las calles de rodaje:

[1] Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2. 2015.

Figura 3-5 Vista en planta de las calles de rodaje

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla se muestran las características de las calles de rodaje:

Tabla 3-2. Características de las calles de rodaje del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz

TWY	Anchura (m)	Clave
A, B, C, D, E, F	22,5	D
J	20	D
G	19,5	D

Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

c) Plataforma

El aeropuerto cuenta con tres plataformas principales que son plataforma internacional, nacional y de carga. Además, cuenta con la plataforma de aviación general y la plataforma de aviación regional. A continuación, se describe cada una de las plataformas:

- Plataforma Internacional: está construida en pavimento rígido, conformado por losas de concreto rígido de 6,10 m x 7,50 m y 0,31 m de espesor. Tiene un área de aproximadamente 51.000 m^2, cuenta con cinco muelles anclados al terminal internacional. Esta plataforma cuenta con la señalización respectiva de las calles de rodaje y los puestos de estacionamiento en los muelles de abordaje.

- Plataforma Nacional: está construida en pavimento rígido, constituido por losas de concreto rígido de 6,10 m x 7,50 m y 0,31 m de espesor. Su área es de 69.000 m^2, cuenta con ocho muelles anclados al terminal nacional. Esta plataforma cuenta con la señalización respectiva de las calles de rodaje y los puestos de estacionamiento en los muelles de abordaje.

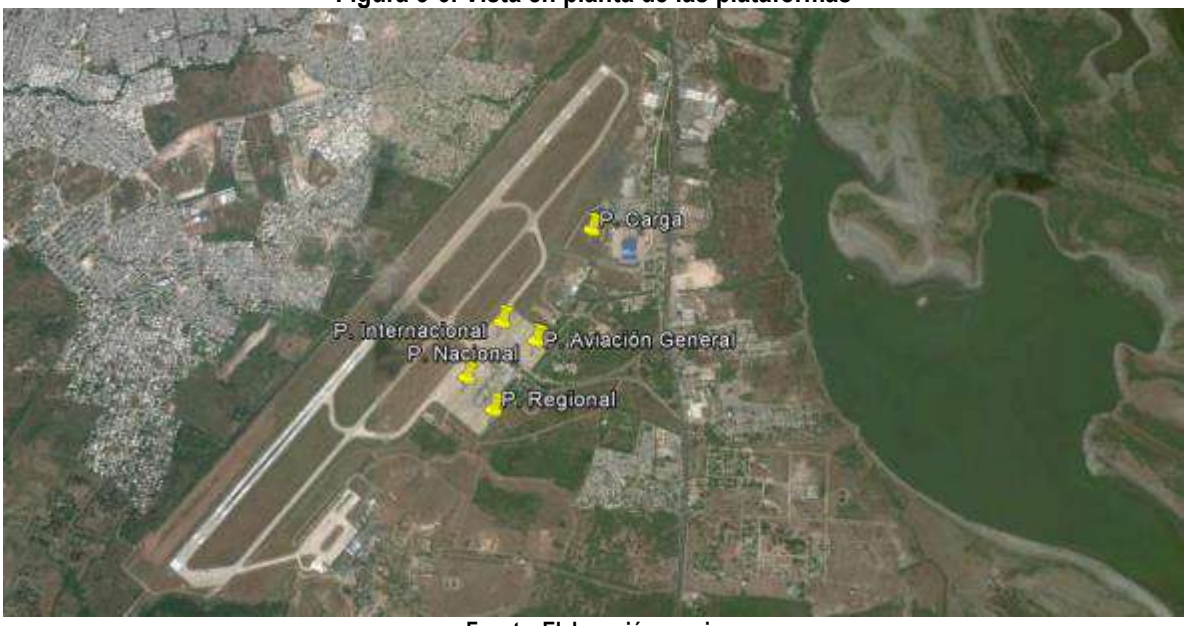
- Plataforma de Carga: está construida en concreto asfáltico. Con una superficie aproximada de 39.000 m^2.

- Plataforma de Aviación General: esta plataforma es empleada para el parqueo de aeronaves convencionales.

- Plataforma de Aviación Regional: esta plataforma es empleada para el parqueo de aeronaves provenientes de vuelos regionales.

En la siguiente figura se presenta una vista general de las plataformas antes descritas:

Figura 3-6. Vista en planta de las plataformas



Fuente: Elaboración propia

d) Vías internas

Al interior del aeropuerto se destacan las siguientes vías de comunicación:

- Zona de carga

Esta vía está localizada hacia la parte noroeste del aeropuerto en la zona de terminales de carga.

- Vía Terpel

Para el acceso a las instalaciones de Terpel se encuentra una vía con una longitud de aproximadamente 500 m y un ancho de 7 m.

- Vía Perimetral a la pista

La vía bordea la cabecera 05, y continúa paralela a la pista hasta bordear la cabecera 23; seguidamente continúa por la pista, la plataforma de carga, llegando a la plataforma principal de pasajeros.

- Vía Interna de Servicios

Esta vía comunica la plataforma internacional con las zonas de combustible y la planta de tratamiento de agua. Tiene una longitud de 350 m.

3.2.1.2 Lado Tierra

Esta área corresponde a la capacidad locativa de las instalaciones aeroportuarias, cuya infraestructura asociada se describe a continuación:

a) Zona de carga, aviación general y mantenimiento, reparaciones y operaciones – MRO:

El aeropuerto cuenta con zonas destinadas a actividades de carga aérea, aviación general y mantenimiento de aeronaves, las cuales se encuentran localizadas hacia la parte noreste del aeropuerto en cercanías a la cabecera 23. A continuación se describe cada zona:[2]

- Zona de carga aérea: se dispone de un área de carga de aproximadamente 23,000 m^2 y un terminal de carga asociado.

- Zona de aviación general: se cuenta con una zona dispuesta para la aviación general que tiene acceso directo a cuatro hangares.

- Zona de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO: se precisa que en las instalaciones no se realiza mantenimiento de aeronaves, no obstantes se cuenta con un área dispuesta para eventuales mantenimiento de las mismas.

En la siguiente figura se presenta la localización de las zonas de carga aérea, de aviación general y de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO:

[2] Ibíd.

Figura 3-7. Zona de carga, aviación general y mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO

Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

El aeropuerto cuenta con varias empresas que trabajan conexos a las operaciones aeroportuarias. Estas empresas están ubicadas dentro del área concesionada y se clasifican como empresas encargadas del servicio de carga, empresas encargadas del suministro de alimentos, empresas o unidades administrativas para la prestación de servicios complementarios e instalaciones para la presentación de servicios complementarios.

La zona de carga se ubica hacia el extremo noroeste del área terminal, cerca de la cabecera 23. A continuación se presenta el listado de dichas empresas:

- Empresas encargadas del servicio de carga:

  - DEPRISA
  - AVIANCA CARGO
  - AEROSUCRE
  - ACICARGO
  - COPA
  - HELISTAR “TACA”
  - GIRAG

En las siguientes fotografías se muestra el área del aeropuerto donde funcionan algunas empresas de carga mencionadas anteriormente:

Fotografías 3-2. Vista general servicio de carga

Fuente: Elaboración propia

- Empresas encargadas del suministro de alimentos:

  - R/C Catering

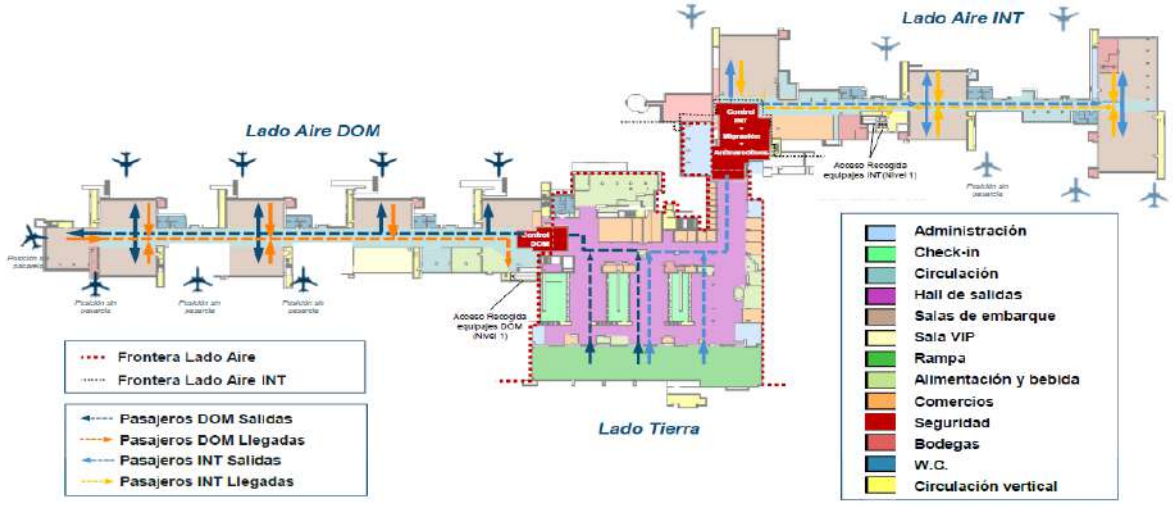
- Empresas o Unidades Administrativas para prestación de servicios complementarios:

  - Escuela de Aviación Protécnica S.A.S.
  - Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL.
  - Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

b) Edificio Terminal

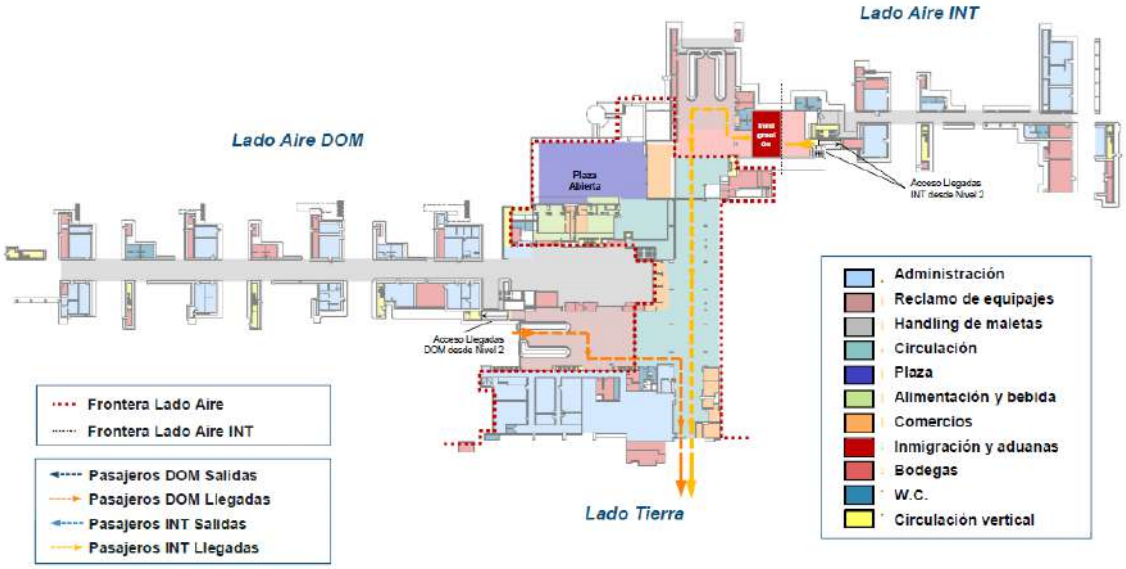
En el edificio Terminal se tiene dispuestos dos niveles para la atención de pasajeros. En el nivel superior funciona todo lo relacionado con las salidas de pasajeros y el nivel inferior con la llegada del mismo. En las siguientes figuras se muestra el plano de la distribución actual de los niveles antes mencionados:

Figura 3-8. Plano general nivel superior del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

Figura 3-9. Plano general nivel superior del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

El edificio Terminal también cuenta áreas de atención al público, distribuido de la siguiente manera:

- Primer nivel comprende:

  - Llegadas Nacionales
  - Llegadas Internacionales
  - Zona de recibo de equipajes
  - Rampa Nacional e Internacional
  - Áreas Vehiculares
  - Áreas Internas

- Segundo nivel comprende:

  - Salidas Nacionales (Salas de espera)
  - Salidas Internacionales (Salas de espera)
  - Counters de las diferentes aerolíneas
  - Locales Comerciales
  - Plazoleta de Comidas
  - Baterías Sanitarias
  - Áreas Internas

En las siguientes fotografías se muestra una vista general del edificio Terminal tanto al interior como al exterior del mismo:

Fotografías 3-3. Vista general edificio Terminal

Exterior edificio terminal

Entrada vuelos nacionales

Zona de recepcion de equipaje

Plazoleta de comidas

Fuente: Elaboración propia

En el edificio Terminal también se ubican las oficinas administrativas del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., el EPC, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL y el edifico donde están ubicadas las dependencias de Control de Tráfico, Centro de Coordinación Aeroportuaria – CECOA y Seguridad Aeroportuaria. Estas áreas son de acceso restringido y en ellas no se maneja ningún tipo de mercancías.

Así mismo, dentro del edificio de la terminal se encuentran 40 oficinas o dependencias, de las cuales, 11 de los cuales corresponden a puntos de atención de las diferentes aerolíneas que allí prestan sus servicios, 5 agencias de viajes, 3 restaurantes y 21 locales comerciales en los que funcionan almacenes de artesanías, boutiques, droguerías, banco comercial, floristerías, joyerías y similares. En las siguientes fotografías se muestran algunos de las dependencias en comento:

Fotografías 3-4. Zonas al interior del edificio Terminal

Fuente: Elaboración propia

c) Edificios conexos a las operaciones aeroportuarias:

A continuación, se describe la infraestructura asociada con los edificios conexos a las operaciones aeroportuarias:

- Torres de Control

La Torre de Control o TWR, es la edificación que tiene como objetivo el control del despegue y aterrizaje de las aeronaves en el aeropuerto. En esta estructura se llevan a cabo las autorizaciones relacionadas con el movimiento en pista y en las vías del lado aire; así mismo, mantiene comunicación directa con las aeronaves y proporciona información acerca de meteorología adversa, trabajos que afecten la pista, obstrucciones, entre otros, que lleguen a afectar el flujo o movimiento aeronáutico.

En las siguientes fotografías se muestra una vista general de la ubicación de la Torre de Control dentro del aeropuerto:

Fotografías 3-5. Vista general de la Torre de Control

Fuente: Elaboración propia

- Cuartel de Policía

Hace referencia a la oficina de la policía aeronáutica, en la cual se tiene comunicación directa con el cuerpo de seguridad del aeropuerto y el cuerpo de policía de los municipios cercanos.

- Hangares

Están ubicados al interior del aeropuerto, en zona restringida para el ingreso de pasajeros y visitantes del aeropuerto. Los hangares prestan servicio tanto a las para empresas de enseñanza, como para empresas de transporte de pasajeros y a la Fuerza Aérea Colombiana - FAC. En casos muy eventuales se realiza mantenimiento de aeronaves.

En las siguientes fotografías se presenta una vista general de la zona del aeropuerto dispuesta para los hangares:

Fotografías 3-6. Vista general de los hangares

Hangares para servicio privado

Hangar Fuerza Aérea Colombiana

Fuente: Elaboración propia

- Planta Servicios de Catering – R/C Catering

La planta de servicios Catering R/C, está ubicada al interior del aeropuerto en zona clasificada como restringida, se ubica en cercanía a las empresas de abastecimiento de combustible. Las instalaciones cuentan con un área de almacenamiento, proceso, empaque y embalaje de comidas, las cuales son suministradas a las empresas de tránsito y transporte aéreo.

d) Vías, parqueadero y transporte público

En este literal se describen los aspectos relacionados con la red exterior de accesos, loop de acceso al aeropuerto, servicio de transporte público y parqueaderos de vehículos:

- Red exterior de accesos

El acceso de los pasajeros y visitantes al aeropuerto se realiza a través de la Calle 30 (vía que comunica los municipios de Malambo y Soledad con la ciudad de Barranquilla). Las vías arterias a la Calle 30 y que son

aferentes al área del aeropuerto son la Avenida Murillo y las Calles 18 y 56, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 3-10. Vías de acceso al aeropuerto

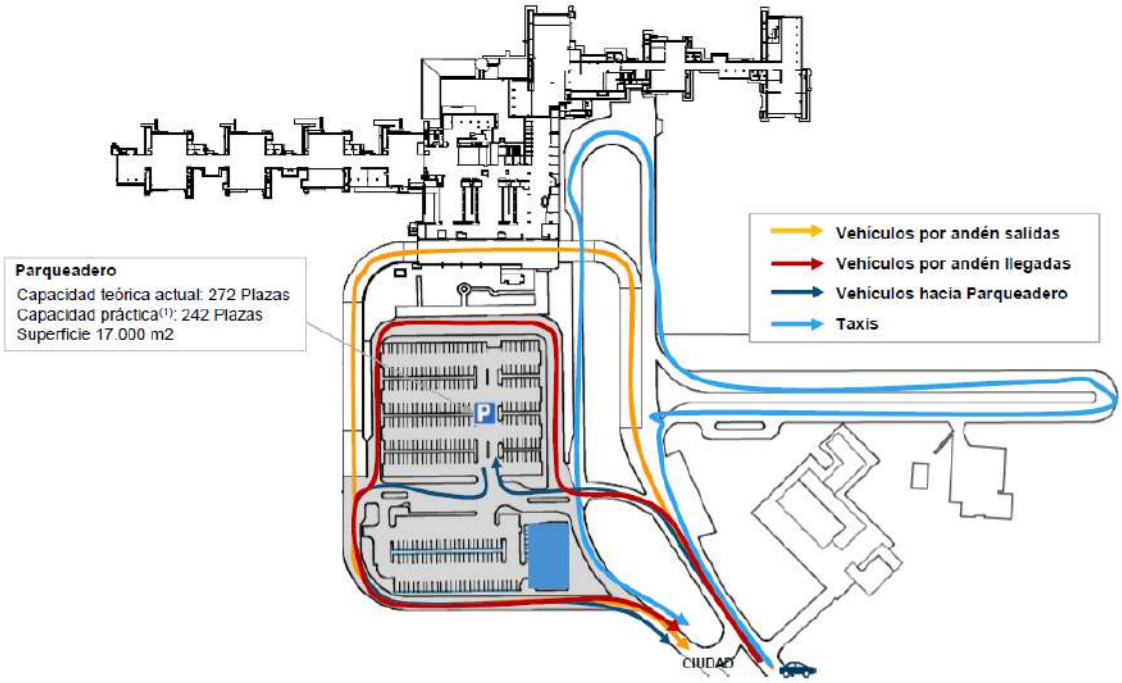
Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

- Loop de acceso al aeropuerto

Hace referencia a las vías que permiten el ingreso y salida al área de la terminal. Esta operación se realiza mediante una vía con dos carriles que accede por una rampa al nivel de salidas y desciende por rampla para completar un loop exterior que se conecta con la Calle 30; otra vía de dos carriles a partir de la interior, la cual permite el acceso al parqueadero de vehículos y la zona de salida; y otra vía independiente para el estacionamiento temporal de los taxis que se encuentran en turno.

En la siguiente figura se muestra el esquema de las vías antes descritas:

Figura 3-11. Esquema de las vías de acceso al aeropuerto



Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

- Servicio de transporte público

El transporte público es utilizado principalmente por los funcionarios del aeropuerto y personal que hace parte de los servicios auxiliares del mismo.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de la red de transporte público para el aeropuerto:

Figura 3-12. Red de transporte público para el aeropuerto

Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

- Parqueaderos de vehículos

El aeropuerto cuenta con dos zonas de parqueaderos localizada a la entrada del edificio Terminal. Estos parqueaderos corresponden a parqueaderos para visitantes y parqueaderos para funcionarios del aeropuerto, este último se ubica sobre la zona de taxis denominada ASOTAEBA.

En las siguientes fotografías se muestra una vista general de los parqueaderos públicos y los de ASOTAEBA:

Fotografías 3-7. Vista general de parqueaderos.

Parqueadero público

Parqueadero personal aeroportuario ASOTAEBA

Fuente: Elaboración propia

- Parqueadero de Taxis

Se tiene adecuada una zona que sirve para el parqueadero de taxis, los cuales prestan el servicio al aeropuerto y a los usuarios del mismo. Tiene una longitud de aproximadamente 450 m y un ancho de 7,00 m.

e) Instalaciones de apoyo

Se encuentran las siguientes edificaciones:

- Edificio de Salvamento y Extinción de Incendios - SEI

El edificio de Salvamento y Extinción de Incendios se encuentra ubicado al suroeste del área de la terminal. En este edificio se encuentra ubicado el cuerpo de bomberos del aeropuerto. Cuenta con un área de 700 m^2, dividido en dos zonas: una para el personal de bomberos y otra para la maquinaria y vehículos de servicio. La zona de personal de bomberos está provisto de habitaciones, gimnasio, cocina con área de casino, sala de descanso y cuarto de control y comunicación; también cuenta con oficinas de control y de comunicación directa con la Torre de Control y una zona destinada para el parqueadero de los vehículos contra incendio.

En las siguientes fotografías se presenta una vista general de las instalaciones de Salvamento y extinción de incendios:

Fotografías 3-8. Registro fotográfico Salvamento y Extinción de Incendios - SEI

Zona de parqueo

Exterior del SEI

Oficina

Centro de control y comunicaciones

Fuente: Elaboración propia

- Zona de almacenamiento de combustible:

La zona de almacenamiento de combustible está provista por un área de parqueadero de vehículos tipo carro tanque o camión cisterna y tanques de almacenamiento de combustible superficiales, que se utilizan para el almacenamiento del combustible de las aeronaves. En las siguientes fotografías se muestra la zona dispuesta para las actividades de almacenamiento de combustible y parqueadero de carrotanques:

Fotografías 3-9. Vista general empresas de abastecimiento de combustible

Energizar

Icaro 17

Fuente: Elaboración propia

Las empresas encargadas del suministro de combustible a las aeronaves de las diferentes aerolíneas al interior del aeropuerto son Terpel de Colombia, Energizar e Icaro 17. En la siguiente figura se muestra la localización de las empresas en comento:

Figura 3-13. Ubicación de las empresas Terpel, Icaro 17 y Energizar

1) Icaro 17; 2) Energizar; 3) Terpel; 4) Antigua planta de Exxon-Mobile, no se encuentra en servicio.
Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

La operación de cargue de combustible a las aeronaves se realiza en la zona de plataforma. El suministro de combustible es del orden de 30.000 galones/día, el cual se suministra mediante el sistema de bombeo desde los carrotanques hasta las aeronaves.

En las siguientes fotografías se muestra el movimiento de carrotanques en plataforma y un prototipo de vehículos empleados para el suministro de combustible:

Fotografías 3-10. Movimiento de carrotanques en plataforma y vehículos para suministro de combustible

Fuente: Tomado de la página web oficial de la empresa Icaro 17

La empresa Icaro 17 cuenta con dos carrotanques que suministran combustible a aviación general. En las instalaciones de Icaro 17 se cuentan con tres tanques de almacenamiento con capacidad de 20.000 galones

cada uno; dos tanques se dedican al almacenamiento de combustible tipo JET A1 y otro para almacenamiento de AV-GAS. Estos depósitos están conformados por una doble pared y tapa fija; al igual que el sistema de filtrado cuentan con muro de contención con capacidad suficiente para contrarrestar cualquier derrame.

Las instalaciones están provista de un sistema de trampa de grasas que recoge las aguas de lavado del local; Los residuos sólidos generados son restos de jardín y papel de oficina; las aguas domésticas son conducidas a un pozo séptico al que se le hace mantenimiento cada seis meses

La empresa Energizar suministra combustible a las aerolíneas, específicamente a las aeronaves de aviación general y aeronaves militares. Cuenta con cuatro depósitos de almacenamiento con capacidad de 10.000 galones cada uno, de los cuales tres son empleados para el almacenamiento de JET A1 y otro almacena AV-GAS. Para suministro de las aeronaves se dispone de dos vehículos para suministro de A1 con capacidad de 2.500 galones, uno para JET-A1 de 5.000 galones y otro para suministro de AV-GAS con capacidad para 1.500 galones.
En estas instalaciones se tiene un separador API. Se cuenta con una caja separadora de combustible; todo el sistema de drenaje está conectado a esta trampa de grasas, de donde el combustible recolectado, se extrae y es transportado a los laboratorios que la empresa tiene en la ciudad de Cartagena, donde posteriormente se llevan a la refinería. Las aguas domésticas son depositadas en una poza séptica.

La Empresa Terpel se encarga básicamente en suministro de JET-A1 a la Av. Comercial. Cuenta con cuatro carrotanques para suministro de JET-A1 (10.000, 8.000 y 2x5.000 galones); y cinco depósitos de almacenamiento, uno de 36.000 galones, dos depósitos de 25.000 galones y dos depósitos de 10.000 galones. El aprovisionamiento de los depósitos se realiza a diario. En estas instalaciones se tiene un separador API.

- Subestación eléctrica

La energía eléctrica en el aeropuerto es suministrada por la empresa Electrificadora del Caribe S.A. E.S.P.-ELECTRICARIBE, que provee el servicio mediante dos líneas de media tensión (13.200 V) que alimentan la subestación principal del aeropuerto. La potencia total instalada en el aeropuerto es de 4MVA.

Las instalaciones de la subestación eléctrica principal se ubican en el sótano del edificio Terminal. Esta subestación distribuye energía en baja tensión a todas las áreas del aeropuerto. Se cuenta con dos plantas eléctricas de respaldo de 750 kVA/440 V/60 Hz, las cuales operan con diésel y son activadas por una transferencia automática.

Las subestación eléctrica principal suministran energía a las siguientes áreas:[3]

- Subestación del Terminal de Carga.
- Subestación Casa Paloma.
- Subestación principal.
- Subestación Salvamento y Extinción de Incendios.
- Subestación ALS

[3] Ibíd.

- Subestación edificio Terminal No. 1 (AC # 10), 2 (Central), 3 (plataforma internacional), 4 (llegadas internacionales), 5 (alumbrado accesos) y 6 (azotea).
- Planta de tratamiento de agua potable.
- Planta de tratamiento de aguas residuales.

En las siguientes fotografías se muestra una vista general de la subestación eléctrica principal con que cuenta el aeropuerto:

Fotografías 3-11. Subestación eléctrica principal

Fuente: Elaboración propia

- Instalaciones para el almacenamiento y suministro de agua potable

El agua potable en el aeropuerto es suministrada por la empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla E.S.P. – Triple A.

EL aeropuerto cuenta unas instalaciones que permiten el almacenamiento y suministro de agua para las actividades de consumo interno. Este sistema abastece un caudal de aproximadamente 534 m^3/día (6.18 l/s).

En principio el agua que llega al aeropuerto por la red de la Triple A, se almacena en un tanque abierto que permite el almacenamiento del agua potable, la cual se distribuye al interior del aeropuerto mediante una red de 6" de PVC y dos bombas de 6 HP.

En el edificio Terminal de pasajeros se encuentra un segundo tanque de almacenamiento que suministra del líquido a las actividades reguladas del edificio Terminal, la red contra incendios, la Torre de Control, el Centro de Control. El tanque tiene una capacidad de 288 m^3.

Entre tanto, el edificio de la terminal de carga posee su propio suministro de agua. El sistema está conformado por una red de distribución de 3" y una bomba de 4 HP.

En términos generales el sistema de agua potable del aeropuerto está conformado por una estación de bombeo de agua potable, un tanque de almacenamiento de agua potable en la terminal de pasajeros, un sistema de presión constante ubicado en la terminal de pasajeros, un tanque de almacenamiento subterráneo en la terminal de carga y un tanque elevado de almacenamiento y distribución en la terminal de carga.

En las siguientes fotografías se ilustra el estado actual del sistema de agua potable del aeropuerto:

Fotografías 3-12. Sistema de agua potable del aeropuerto

Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla – Capítulo 2.

- Planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR[4]

La planta de tratamiento de aguas residuales sólo realiza el tratamiento a las aguas domésticas generadas en la zona administrativa, la zona comercial y los terminales, con un caudal promedio de 6 litros/segundo. Esta planta opera las 24 horas del día.

Esta planta cuenta con un sistema de tratamiento tipo aerobio, con bioaumentación incorporada y aireación extendida. El caudal promedio de agua residual que actualmente se trata en la planta es de 6 l/s.(189.200 m3/año). El agua tratada es utilizada para el riego de los jardines y zonas verdes externas del aeropuerto, a través de un sistema de riego construido para tal propósito.

En las siguientes fotografías se muestra una vista general de la planta y tanques de tratamiento:

Fotografías 3-13. Planta de tratamiento de aguas residuales

Fuente: Elaboración propia

A las aguas provenientes de las sentinas de los aviones se les denomina aguas azules. Estas aguas se descargan a la red que conduce a la PTAR en el extremo sur del terminal de pasajeros, concretamente en el extremo del ala doméstica, en el punto denominado `punto de excretas`.

[4] Ibíd.

- Centro de Acopio Temporal de Residuos Sólidos Ordinarios, Especiales y Peligrosos

El aeropuerto cuenta con un área de almacenamiento temporal en donde se ubican los residuos sólidos ordinarios no peligrosos generados y recolectados al interior del área concesionada. Este punto tiene un área aproximada de 88 m^2, la cual se encuentra dividida en dos partes, en una se los contenedores y en otra se disponen los residuos en bolsas.

En la siguiente fotografía se muestra la entra a las instalaciones de acopio de materiales:

Fotografías 3-14. Vista general de la instalación de acopio temporal de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

- Cerramientos

Hace referencia a la malla perimetral del aeropuerto, el cual está constituido por cerramiento en malla eslabonada y en muro. En las siguientes fotografías se muestra una vista general de los distintos cerramientos:

Fotografías 3-15. Vista general del cerramiento del aeropuerto

Fuente: Elaboración propia

- Garitas de vigilancia

El aeropuerto cuenta varias garitas de vigilancia, localizadas en las siguientes zonas:

- Alfa 7
- Alfa 2
- Alfa 3
- Terminal de carga
- Zona de luces ALS
- Costado occidental de la pista a la altura de las luces PAPI, cabecera 05
- Entrada al aeropuerto, vía de acceso al terminal (Control Técnico)
- Estación de Policía CAI

En las siguientes fotografías se muestran garitas dispuestas en el aeropuerto:

Fotografías 3-16. Distintas garitas del aeropuerto

Fuente: Elaboración propia.

- Drenajes

En el aeropuerto existe un canal perimetral ubicado a 162 m del eje de la pista, localizado sobre el costado occidental del mismo. Este canal tiene sección trapezoidal, presenta una longitud de 3.000 m y un ancho superior de 3,50 m. Se encarga de la recolección de las aguas lluvias de escorrentía de la zona de campo de vuelo. En este canal vierte otro canal de escorrentía superficial, el cual está ubicado entre la pista principal y la paralela, y entre los carreteos A (Alfa) y C (Charlie), su longitud aproximada es de 1,500 m.

La escorrentía superficial de la zona de plataformas se realiza a través de 3 líneas de canaletas (rejillas), que están conectados al sistema central de drenaje que escurre hacia la cabecera 23.

En las siguientes fotografías se muestran una vista general del sistema de drenaje anteriormente descrito:

Fotografías 3-17. Vista general del sistema de drenaje

Canal de drenaje de aguas lluvias

Salida canal de drenaje aguas lluvias

Fuente: Elaboración propia

3.3 FASES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Actualmente, el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz se encuentra en etapa de operación y mantenimiento. No obstante, como resultado del Contrato de Concesión bajo el Esquema de APP No. 003 del 5 de marzo de 2015, se incluyen distintas obras que conllevan a la modernización del mismo.

El proyecto se ha dividido en tres fases: de pre-construcción, construcción y operación, a saber:

- PRE-CONSTRUCCIÓN

  - Instalación de infraestructura temporal para campamentos y sitios de acopio.
  - Socialización.
  - Contratación de personal.
  - Acercamiento, información y trámites ante comunidades y autoridades competentes.
  - Negociación de predios.

- CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

  - Señalización y demarcación.
  - Demolición de infraestructura existente.

- Relocalización de infraestructura y servicios interceptados.
- Descapote y remoción de vegetación, incluye tala.
- Excavaciones.
- Rellenos, incluye nivelación del terreno.
- Colocación de material granular, conformación y compactación de la base y la sub-base.
- Transporte y colocación de concreto, incluye sellado de fisuras.
- Adecuación, mantenimiento, repavimentado y reconstrucción pavimento.
- Construcción de obras hidráulicas.
- Reconstrucción de rampa a nivel de accesos.
- Construcción de cimentaciones.
- Construcción de edificaciones.
- Construcción y adecuación zona de abastecimiento de combustible.
- Construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y central de energía.
- Instalación de prefabricados.
- Recolección, transporte, acopio y/o disposición de material sobrante tanto material estéril como escombros.
- Transporte de materiales, maquinaria y equipos.
- Empradización.
- Señalización horizontal y vertical.
- Construcción infraestructura ambiental.
- Educación y capacitación ambiental.
- Desmantelamiento cementerio de aeronaves.
- Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales.
- Recuperación de áreas intervenidas.
- Limpieza final de sitios de trabajos.

- OPERACIÓN

  - Mantenimiento rutinario.
  - Prevención y control de incendios.
  - Almacenamiento de materiales e insumos en bodega.
  - Atención a los usuarios.
  - Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles.
  - Cargue y descargue de materiales e insumos.
  - Operaciones aeronáuticas.
  - Mantenimiento de aeronaves.
  - Tráfico vehicular dentro del aeropuerto.
  - Estacionamiento de vehículos.
  - Movilidad ilegal de fauna.
  - Emisiones atmosféricas de fuentes fijas.
  - Emisiones atmosféricas de fuentes móviles.
  - Tratamiento agua residual.
  - Disposición de agua tratada.
  - Vertimiento de aguas lluvias.
  - Manejo y disposición de sólidos domésticos.
  - Manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos.
  - Manejo y disposición de residuos líquidos peligrosos.

- Riesgo Aviario.

En la siguiente tabla se describen cada una las fases del proyecto:

Tabla 3-3. Actividades específicas del proyecto

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	
Instalación de infraestructura temporal para campamentos y sitios de acopio	Consiste en la instalación transitoria de la infraestructura en donde se localizarán temporalmente las edificaciones destinadas a campamentos, patios de equipos, sitios de acopio y almacenamiento de materiales de construcción y residuos, así como otros sitios requeridos para la adecuada administración y ejecución de la obra.
Socialización	Consiste en la comunicación de las actividades del proyecto a la población que posiblemente se verá afectada por el desarrollo del mismo. Esta actividad tiene como finalidad evitar la generación de falsas expectativas por un inadecuado manejo de información por parte de la comunidad, así como el evitar posibles conflictos con la misma población.
Contratación de personal	Consiste en la vinculación y capacitación del personal profesional, técnico y operativo necesario para adelantar el proyecto.
Acercamiento, información, y trámites ante comunidades y autoridades competentes	Consiste en la comunicación de las actividades del proyecto a las autoridades locales, municipales y/o regionales con jurisdicción en el área de influencia. En caso de requerirse, incluye la elaboración de estudios y los tramites de permisos frente autoridades necesarios para el desarrollo del proyecto.
Negociación de predios	Esta actividad se refiere a las acciones que se deben realizar para la adquisición de predios necesarios para el desarrollo del proyecto.
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	
Señalización y demarcación	Consiste en la instalación de elementos como señales, barandas y todas las demarcaciones necesarias para delimitar el área de intervención o de sitios de trabajos.
Demolición de infraestructura existente	Demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes. También incluye el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción y retiro de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos. Todos los residuos generados serán trasporte y dispuestos sitios autorizados para tales fines.
Relocalización de infraestructura y servicios interceptados	Consiste en el retiro, cambio, restauración o protección de infraestructura e instalaciones de servicios que se vean afectados por las obras del proyecto.
Descapote y remoción de vegetación, incluye tala	Consiste en la limpieza del terreno, que debe ser despejado para el desarrollo de las actividades del proyecto. Incluye la remoción de la cubierta vegetal, la capa orgánica y tala de árboles. Incluye zonas o fajas laterales de la pista, calles de rodaje, vías existentes, entre otras que se encuentran cubiertas de maleza, rastrojo y árboles. Incluye la tala de individuos arbóreos localizados en los sitios de intervención. Todos los residuos

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	generados serán recolectados, transportados y dispuestos sitios autorizados para tales fines.
Excavaciones	Es una actividad de movimiento de tierras. Consiste en la remoción mecánica o manual de material. Todos los residuos generados serán objeto de recolección, transporte y disposición en sitios autorizados para tales fines.
Rellenos, incluye nivelación del terreno	Esta es una actividad de movimiento de tierras. Es una actividad posterior al descapote y excavación en caso de ser necesarias, tiene como finalidad la escarificación, nivelación y compactación del terreno donde se apoyarán la infraestructura. Todos los residuos generados serán objeto de recolección, transporte y disposición en sitios autorizados para tales fines.
Colocación de material granular, conformación y compactación de la base y subbase	Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para la constitución de la sub-base y base. Todos los residuos sólidos generados serán recolectados, transportados y dispuestos en sitios autorizados para tales fines.
Transporte y colocación de concreto, incluye sellado de fisuras	Consiste en el transporte, suministro y colocación de productos bituminosos y no bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y/o compactadas en obra, necesarias para la conformación de la capa de rodadura y/o mantenimiento de la misma, de acuerdo a las especificaciones de los diseños del proyecto. Incluye el sellado de fisuras en las vías existentes.
Adecuación, mantenimiento, repavimentado y reconstrucción pavimento	Consiste en todos aquellos trabajos requeridos para mantener en operación la zona de pista, márgenes de pista, cabeceras de pista, plataformas, calles de rodaje, vías existentes, parqueaderos, entre otros. Cuando se trata de pavimento asfáltico incluye el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas, de acuerdo con los alineamientos, cotas y espesores indicados en los diseños del proyecto. Los residuos productos de esta actividad se dispondrán en sitios autorizados para tales fines.
Construcción de obras hidráulicas	Consiste en la colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas de concreto y mortero para la construcción de las obras hidráulicas. Incluye la colocación de drenes y subdrenes, entre otros. Todos los residuos generados serán objeto de recolección, transporte y disposición en sitios autorizados para tales fines.
Reconstrucción de rampa a nivel de accesos	Consiste en la construcción de la rampa de ingreso/salida.
Construcción de cimentaciones	Son todas aquellas obras civiles tendientes a la construcción de las cimentaciones de las estructuras del proyecto.
Construcción de edificaciones	Corresponde a todas las obras civiles tendientes a la construcción de las edificaciones que incluyen estructura general, cubiertas, obra gris y blanca, ventanería, carpintería, cerrajería, impermeabilizaciones, instalaciones eléctricas-sanitarias-contraincendios, entre otros, necesarias para el desarrollo del proyecto.
Construcción y adecuación zona de abastecimiento de combustible	Esta actividad consiste en la construcción de una estación de combustible. Dentro de los trabajos propios de esta actividad se contempla levantamiento topográfico de la zona a intervenir, demolición de algunas

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	estructuras existentes, movimiento de tierra, remoción de capa vegetal y tala de árboles, entre otros. También requerirá las canalizaciones subterráneas de acuerdo a los diseños del proyecto.
Construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y central de energía	Contempla la construcción y adecuación de la subestación eléctrica y la actualización de los equipos conformes a la normativa RETIE.
Instalación de prefabricados	Constituye todos los elementos prefabricados necesarios para las obras de remodelación, adecuación, construcción y reconstrucción. También incluye postes, luminarias, cámaras, entre otros.
Recolección, transporte, acopio y/o disposición de material sobrante de material estéril y escombros	Consiste en manejo de los materiales y residuos provenientes de excavación, demolición de estructura, explanaciones, entre otros. Estos residuos se dispondrán en sitios autorizados para tales fines.
Transporte de materiales, maquinaria y equipos	Esta actividad consiste en el traslado y/o movimiento de materiales necesarios para las obras del proyecto, así como el traslado de maquinaria y equipos hasta los frentes de obras.
Empradización	Esta actividad consiste en la revegetalización con fines de recuperación de zonas intervenidas, en caso de ser necesario.
Señalización horizontal y vertical	Esta actividad consiste en la colocación de todas las señales tanto horizontales como verticales que requiera el proyecto, incluye la utilización de pinturas y otros productos relacionados con el desarrollo de dicha actividad.
Construcción infraestructura ambiental	Incluye todas las obras tendientes a mejorar las condiciones de los sistemas ahorradores de agua, adecuación de instalaciones para gestión de residuos peligrosos y residuos sólidos convencionales, incluyendo contenedores para residuos orgánicos procedentes de rocerías, mejoras de insonorización al interior de los edificios, adaptación y cumplimiento del programa de gestión para el control del peligro aviario, desmantelamiento de cementerio de aeronaves, descapote, explanaciones, tala de árboles, retirada y trasplante de árboles, actualización y mejoras de la señalización ambiental y adecuación de arroyos y canales de drenaje existentes así como construcción de nuevos tramos necesarios, adecuados a las nivelaciones realizadas. Adecuación de los sistemas de tratamiento de agua así como los separadores de aceites y/o lubricantes, entre otras.
Educación y capacitación ambiental	Consiste en todas las actividades educativas necesarias para la capacitación ambiental del personal laboral, así como programas educativos a poblaciones cercanas que pueden interferir en la correcta gestión ambiental del proyecto.
Desmantelamiento cementerio de aeronaves	Esta actividad incluye el desmantelamiento del cementerio de aeronaves incluido segregación, retirada, transporte y disposición final mediante gestor autorizado.
Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales	Hace referencia a las actividades de desmantelamiento y abandono de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales. Incluye

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	movimiento y transporte de materiales y residuos, así como las actividades de limpieza de las áreas intervenidas.
Recuperación de áreas intervenidas	Están relacionadas con las actividades de desmantelamiento y abandono de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales. Incluye movimiento y transporte de materiales y residuos, actividades de restauración de las áreas intervenidas.
Limpieza final de sitios de trabajos	Están relacionadas con las actividades de desmantelamiento y abandono de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales de construcción. Incluye movimiento y transporte de materiales y residuos, actividades de limpieza de las áreas intervenidas.
OPERACIÓN	
Mantenimiento rutinario	Se identifica como las actividades habituales y continúas que permiten el desarrollo de las operaciones del aeropuerto.
Prevención y control de incendios	Son las diferentes actividades, programas y modificaciones que realiza el área de emergencias, el área HSEQ y el cuerpo de Servicio de Extinción de Incendios, para prevenir, mitigar y controlar, tanto las actividades y condiciones inseguras que aumenten el riesgo de un incendio, así como el evento en el cual se presente una emergencia de este tipo.
Almacenamiento de materiales en insumos en bodega	Hace referencia a las actividades correspondientes y paralelas al almacenamiento de materiales y equipos que corresponden a las operaciones aeroportuarias, ya sea de rocería y poda, fauna y peligro aviario, bodega de tenedores de espacio, de aseo, bodega de obras civiles, bodega para equipaje, bodega de bomberos, área para mantenimiento, entre otras.
Atención a los usuarios	Corresponde a las interacciones en las cuales se presente un contacto entre los usuarios del aeropuerto y la comunidad aeroportuaria.
Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles	Corresponde las operaciones relacionadas con el abastecimiento de combustible a las aeronaves.
Cargue y descargue de materiales e insumos	Son todas aquellas actividades de cargue y descargue inherente a las operaciones aeroportuarias.
Operaciones aeronáuticas	Comprende la aproximación, aterrizaje, despegue, estacionamiento, circulación en tierra, control administrativo y operativo, entre otros, de las aeronaves al interior del aeropuerto, así como todas las actividades conexas a estas.
Mantenimiento de aeronaves	Corresponde al mantenimiento de aeronaves en los hangares.
Tráfico vehicular dentro del aeropuerto	Corresponde a la circulación en área pública, la cual está delimitada por el movimiento vehicular al exterior de la zona restringida.
Estacionamiento de vehículos	Hace referencia a todos los vehículos livianos y pesados que contribuyen a algún procedimiento interno del aeropuerto.
Movilidad ilegal de fauna	Corresponde a la movilización de fauna de manera no legal en el equipaje de los usuarios del aeropuerto.
Emisiones atmosféricas de	Son las emisiones son generadas por parte de las operaciones

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
fuentes fijas	aeroportuarias por el movimiento y operación de vehículos del lado aire, vehículos de carga de combustible, vehículos de extinción de incendios, vehículos livianos de movimiento de personal, entre otros.
Emisiones atmosféricas de fuentes móviles	Son las emisiones son generadas por parte de las operaciones aeroportuarias por el movimiento y operación de vehículos del lado aire, vehículos de carga de combustible, vehículos de extinción de incendios, vehículos livianos de movimiento de personal, entre otros.
Tratamiento agua residual	Está relacionada con las diferentes áreas de operación del aeropuerto que generan aguas residuales. El tratamiento de las mismas es realizado en la Planta de Tratamiento de Agua Residual- PTAR.
Disposición de agua tratada	Corresponde a la disposición del agua que procede de la PTAR.
Vertimiento de aguas lluvias	Todas aquellas aguas lluvias que se generan durante el evento de una precipitación, las cuales producen lavado de todas las áreas.
Manejo y disposición de sólidos domésticos	Se refiere al manejo integral de los residuos sólidos de tipo doméstico.
Manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos	Se refiere al manejo integral de los residuos sólidos y líquidos: generación, separación, almacenamiento, transporte, y disposición.
Manejo y disposición de residuos líquidos peligrosos	El cuarto de almacenamiento temporal de residuos líquidos peligrosos del aeropuerto puede generar contaminación del suelo si llega a pasar algún accidente con los contenedores.
Riesgo Aviario	La U.A.E.C. AEROCIVIL ha definido esta actividad como un riesgo al que están expuestas las aeronaves y su operación a la presencia de aves silvestres y otro tipo de fauna como consecuencia de la presencia dentro y fuera del aeropuerto. En el aeropuerto es frecuente la presencia de esta fauna que representa riesgo aviario como consecuencia principal de la presencia de los botaderos a cielo abierto en cercanías al aeropuerto.

Fuente: elaboración propia

El Contrato de Concesión del aeropuerto tendrá una duración de 20 años, los cuales se han dividido en ocho periodos de intervención, a saber:

- Periodo de Intervención 1: Años 1 – 3.
- Periodo de Intervención 2: Años 4 – 5.
- Periodo de Intervención 3: Años 6 – 8.
- Periodo de Intervención 4: Años 9 – 10.
- Periodo de Intervención 5: Años 11 – 13.
- Periodo de Intervención 6: Años 14 – 15.
- Periodo de Intervención 7: Años 15 – 18.
- Periodo de Intervención 8: Años 19 – 20.

A continuación se presenta la descripción de las obras y/o actividades contempladas en las actividades de pre-construcción, construcción, mantenimiento y operación del proyecto “administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación, modernización y reversión tanto del lado aéreo como del lado tierra del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz”:

3.3.1 Actividades de pre-construcción, construcción y mantenimiento

a) Lado Aire

- Pista principal

  - Mantenimiento de pista y márgenes de pista:

Se realizaran intervenciones correspondientes a la adecuación, mantenimiento y repavimentación de la pista incluyendo las márgenes de pista. También, se incluye la renovación de la señalización de pista de acuerdo con las normas establecidas en Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC y Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI.

La actividad se desarrollará de acuerdo con los diseños basados en las especificaciones del Reglamento Aeronáutico de Colombia - RAC 14.

  - Balizamiento de pista:

Contempla el remplazo, actualización y mantenimiento del sistema de balizamiento de pista. Podrá incluir el remplazo, actualización y mantenimiento en la cimentación, soportes, cableado y los demás elementos requeridos para su correcto funcionamiento.

Se renovarán aquellos equipos de balizamiento de la pista que lo necesiten (sistemas de luces de aproximación, de eje de pista, de borde de pista, PAPI, de umbral de pista y de extremo de pista), incluyendo reguladores de corriente constante, cableado primario, cableado secundario, conectores, transformadores de aislamiento, luces, arquetas, canalizaciones.

Se incluyen los elementos y actuaciones necesarias para obtener unos sistemas de balizamiento de pista en completo estado de operación y funcionamiento según la Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI y los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC. El resultado y procedimientos a aplicar para auditar el balizamiento y determinar qué equipos deben ser reemplazados deberán ser aprobados previamente por la Interventoría y el Concedente.

  - Señalización:

Incluye la renovación, actualización y mantenimiento de la señalización de las plataformas de acuerdo con las normas vigentes.

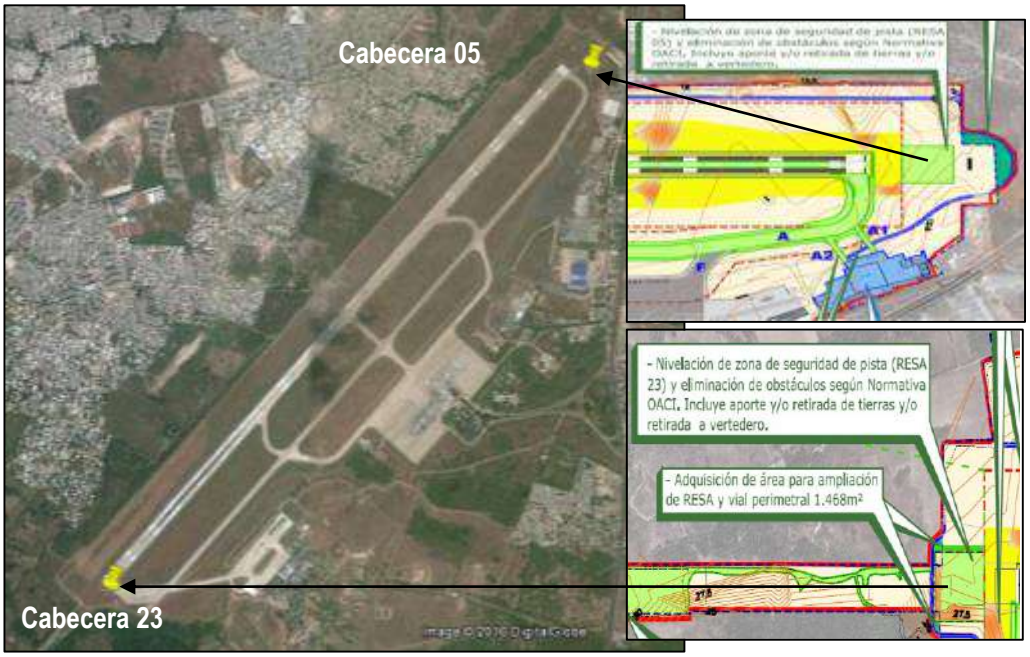
- Cabecera 05 y 23

  - Nivelación de áreas de seguridad extremo de la pista (RESA) 05 y 23 y eliminación de obstáculos:

Esta actividad consiste en la ampliación de las zonas de RESA tanto en la cabecera 05 y la cabecera 23. Se requiere de la realización de trabajos previos de topografía, estudio de niveles, movimientos de tierras, colocación de relleno seleccionado y acabados de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas. Los residuos generados en esta actividad serán dispuestos en sitios de disposición autorizados.

Estas intervenciones se realizarán en las zonas de RESA de las cabeceras 05 y 23, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3-14. Localización de las cabeceras 05 y 23



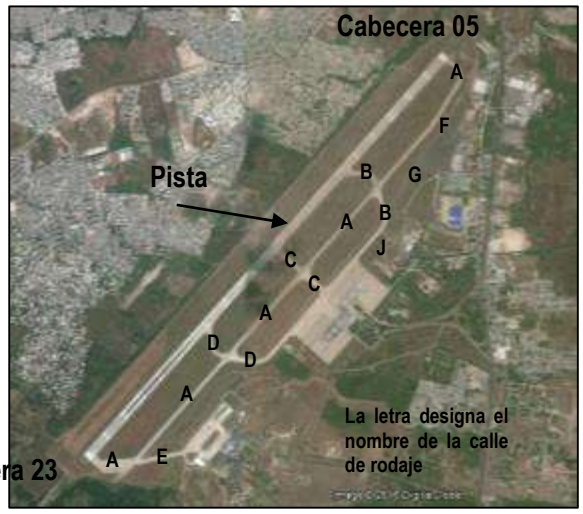
Fuente: Elaborado con base en imagen de Google Earth y Plan Maestro Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla.

Las labores de eliminación de obstáculos se relacionan con la exclusión de todo elemento físico o natural que pueda generar obstrucción en las zonas de seguridad del extremo de las cabeceras 05 y 23.

Las labores de eliminación de obstáculos se relacionan con la remoción de objetos que penetren las superficies de aproximación de la cabecera 05.

Estas intervenciones se realizarán en las zonas descritas anteriormente y que son ilustradas a continuación:

Figura 3-15. Localización de las calles de rodaje



Fuente: Elaborado con base en imagen de google earth y Plan Maestro Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla.

- Nivelación de franjas de pista:

Esta actividad consiste en la nivelación de las franjas de pista y, cabeceras de pista (05 y 23). Se contempla la nivelación de las áreas antes mencionadas. La actividad incluye la realización de trabajos previos de topografía, estudio de niveles, movimientos de tierras, colocación de relleno de material de suelo seleccionado, de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas. Los residuos generados en esta actividad serán dispuestos en sitios de disposición autorizados.

- Nivelación y adecuación de RESA 05 y 23:

Esta actividad consiste en la ampliación de las RESA 05 y 23. Se realizarán trabajos de nivelación respetando las dimensiones y pendientes mínimas establecidas por los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC, en especial RAC 14 y la Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI. Para lo cual, se llevarán a cabo trabajos de topografía previa, estudio de niveles, movimiento de tierra a maquinaria, colocación de material de relleno seleccionado y acabados según las especificaciones exigidas.

La adecuación de las RESA 05 y 23 tendrán actividades complementarias como la construcción y/o adecuación de drenajes, canalizaciones, movimientos de tierra, conformación y/o reconformación del terreno, transporte de material sobrante y eliminación de todo obstáculo o elemento que perjudique la seguridad al no cumplir con las condiciones necesarias de fragilidad.

- Plataformas

- Ampliación de la plataforma comercial:

Consiste en la ampliación de la plataforma comercial. Incluye trabajos de movimientos de tierra, construcción de obras de drenaje para recolección y disposición de aguas de escorrentía superficial, construcción de losas

de concreto, construcción y/o instalación de elementos o infraestructura asociada a los trabajos de ampliación de plataforma.

Se proyecta la pavimentación de la plataforma, apropiadamente en la zona de los puestos remotos, que permitirá tener una vía de servicio a lo largo de las cabeceras de las aeronaves que permitirá a los equipos de asistencia en tierra mejor maniobrabilidad a la hora de las salidas en push-back.

Se proyectan modificaciones de las áreas de estacionamiento de las aeronaves, el planteamiento de nuevos viales a fin de acceder hasta el terminar.

- Ampliación de la plataforma de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO y Aviación General Corporativa:

Consiste en la ampliación de la plataforma. Incluye trabajos de movimientos de tierra, construcción de obras de drenaje para recolección y disposición de aguas de escorrentía superficial, construcción de losas de concreto, construcción y/o instalación de elementos o infraestructura asociada con los trabajos en comento.

- Ampliación de la plataforma de carga:

Consiste en la ampliación de la plataforma. Incluye trabajos de movimientos de tierra, construcción de obras de drenaje para recolección y disposición de aguas de escorrentía superficial, construcción de losas de concreto, construcción y/o instalación de los elementos asociados a estos trabajos.

- Mantenimiento de plataformas:

Se realizará la adecuación, mantenimiento, repavimentación y reconstrucción de las plataformas, la cual incluye sellado de fisuras, parcheos superficiales, remplazo de losas de concreto, entre otras obras.

- Obras de drenaje:

Corresponde a las obras de adecuación, mantenimiento, construcción y reconstrucción de las obra de drenaje y elementos hidráulicos que permiten la evacuación de aguas pluviales de las plataformas.

- Señalización:

Incluye la renovación, actualización y mantenimiento de la señalización de las plataformas de acuerdo con las normas vigentes.

- Calles de rodaje

  - Nivelación de calles de rodaje

Esta actividad consiste en la nivelación de las calles de rodaje existentes en el aeropuerto. Se contempla la nivelación de las áreas antes mencionadas. La actividad incluye la realización de trabajos previos de topografía, estudio de niveles, movimientos de tierras, colocación de relleno de material de suelo seleccionado, de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas. Los residuos generados en esta actividad serán dispuestos en sitios de disposición autorizados.

- Mantenimiento de calles de rodaje

Corresponde a las intervenciones relacionadas con la adecuación, mantenimiento y repavimentación de las calles de rodaje, incluyendo las márgenes de pista. La actuación incluye la repavimentación de acuerdo con las especificaciones técnicas del diseño basadas en las normas establecidas en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC y Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI.

En caso de ser necesario se realizará la reposición de la estructura que presente algún tipo de dificultad; así como la construcción una nueva calle de rodaje y/o prolongación y/o ampliación y/o construcción de sobre anchos de las calles de rodaje.

- Sistema de luces de calle de calle de rodaje:

Contempla el remplazo, actualización y mantenimiento del sistema de luces de calle de rodaje, podrá incluir cambio en los reguladores de corriente constante, sistema de mando y presentación, cableado primario, cableado secundario, conectores, transformadores de aislamiento, luces, arquetas, canalizaciones, etc.

Se incluyen los elementos y actuaciones necesarias para obtener unos sistemas de balizamiento de calles de rodaje en completo estado de operación y funcionamiento según los estándares de la normatividad contenida en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC, la Administración Federal de Aviación - FAA y Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI.

- Señalización:

Incluye la renovación, actualización y mantenimiento de la señalización de las calles de rodaje de acuerdo con las normas vigentes.

- Vial perimetral

Se proyecta la adecuación, mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción del vía perimetral empleado para el tránsito de los vehículos operacionales del aeropuerto. En caso de ser necesario, se proyectarán tramos de vial nuevo.

La construcción de un nuevos tramos de vía perimetral incluyen trabajos de replanteo de topográficos, remoción de capa vegetal, tala de árboles, movimiento de tierra, conformación de sub-base y base granular, colocación de concreto para conformación de la capa de rodadura.

- Cerramiento

Corresponde a las obras de adecuación, mantenimiento, construcción, repavimentación y reconstrucción del actual cerramiento y el cerramiento doble.

Se incluyen obras tendientes a garantizar los niveles de seguridad del aeropuerto, tales como sistema de alumbrado, sistema de detección perimetral y señalización.

- Construcción y adecuación de zonas de abastecimiento de combustible incluido viales de acceso:

Esta actividad contempla un levantamiento topográfico de la zona a intervenir. Serán necesarios trabajos de demolición de algunas estructuras existentes, movimiento de tierra, remoción de capa vegetal y tala de árboles. Se realizan las canalizaciones subterráneas de acuerdo a los diseños.

Según el Plan Maestro del aeropuerto, se tiene "previsto la construcción de un nuevo patio pavimentado para el estacionamiento de equipos de handling y soporte de operaciones (GSE o Ground Support Equipment, por sus siglas en inglés). Se propone una estación de combustibles de lado aire, integrada con el patio de equipos GSE anterior, como una mejora sustancial de calidad de servicio del aeropuerto (no necesariamente asociada a la demanda de tráfico). Esta nueva estación de combustible de lado aire podrá proveer de combustible a todos los vehículos que circulen en lado aire; se propone junto al cerramiento que separa el lado aire de las instalaciones de los tres proveedores de combustibles, de modo que se puedan reutilizar las instalaciones de bombeo subterráneas y los depósitos ya existentes. En esta zona de suministro de fuel en lado aire tendrá un acceso directo desde el vial de servicio principal situado en plataforma, así como anillos de recirculación desde el vial de servicio".

- Área de mantenimiento, reparaciones y operaciones – MRO (Maintenance, repair and operations)

Las obras contemplan la ampliación de la zona de la zona de carga, así como la reubicación de las zonas de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO y aviación general, tal como se describirá a continuación:

- Nueva área de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO y demolición edificaciones afectadas

Se desarrollará una nueva zona de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO en la que se construirá un hangar y su urbanización e instalaciones asociadas. Esta actuación incluye también la demolición de la zona actual área de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO que no esté operativa en la actualidad, de acuerdo a las exigencias de gestión de residuos dispuesta en la normativa colombiana nacional, regional y local aplicable al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.

El hangar tendrá unas dimensiones mínimas de 5625 m2, con una altura libre de 21 m, como mínimo, y un sistema de puente grúa. La puerta principal de acceso al hangar desde el lado aire debe permitir el acomodamiento de las aeronaves habituales tipo E, D y eventualmente E. Se ejecutará su urbanización asociada y vial de acceso con una superficie de unos 3200 m2.

El diseño del hangar para actividades de mantenimiento de aeronaves, tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento Aeronáutico de Colombia - RAC 4. Esta certifica el hangar para llevar a cabo actividades de mantenimiento, mantenimiento de prevención, inspección y modificaciones de la aeronave o componentes de la aeronave. Esta certificación especifica qué tipo de aeronaves, componentes o equipos se pueden tratar y el mantenimiento que se puede ejecutar en el hangar.

En esta actividad se realizará un replanteo topográfico y se determinan tanto el emplazamiento del área de mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO como las demoliciones de las edificaciones que se afectan con esta construcción. Las construcciones que estén funcionando deben reubicarse antes de ser demolidas. Se realizará la demolición posterior a esa reubicación, se disponen finalmente los escombros y residuos a botadero autorizado. Dentro de esta intervención toca adecuar las vías de acceso al MRO con movimiento de

tierras, posteria, iluminación, demarcación vertical y horizontal, más las inclusiones de equipos de vigilancia e infraestructura tecnológica.

- Urbanización y accesos mantenimiento, reparaciones y operaciones - MRO

Se realiza trazado topográfico acorde al urbanismo y la ubicación de accesos al MRO. Se realizan las obras de infraestructura necesaria como iluminación, cableada, posteria, sistema de riego, jardinería, estacionamiento de vehículos, etc.

- Nuevo edificio Aviación General Corporativa y Urbanización:

Se construirá un nuevo edificio de Aviación General Corporativa[2]. Se demolerán los edificios colindantes y se ejecutará la urbanización y accesos a estos terrenos. El nuevo edifico tendrá un acceso directo de los usuarios desde el Lado Tierra. Asimismo, tendrá a su disposición patios de maniobras necesario para una adecuada circulación y estacionamiento de los vehículos.

El edificio de Aviación General Corporativa contará con las siguientes zonas:

- Zona de aviación general y de negocios, que incluye dependencias administrativas y oficinas, sala de espera y aseos.
- Zona para autoridades que incluye sala VIP para autoridades, control de pasaportes, control de fauna, control de aduanas, revisión de equipajes y aseos.
- Zona de instalaciones de soporte que incluya, información, manejo de equipajes y servicios de alimentos.

El nuevo edificio de Aviación General Corporativo se contará con las siguientes instalaciones:

- Electricidad e iluminación, conforme la GTC-8, RETILAP y la NTC 2050.
- Ascensores.
- Aire acondicionado. Diseño de instalación conforme NTC 5316, NTC 3714, NTC 4366, NTC 5104 y ANSI/ASHRAE 37-1988R.
- Protección contra incendios según lo indicado en las NFPA.
- Suministro y evacuación de aguas en los baños que se proyecten.
- Red comunicaciones LAN para voz y datos consistente en una red de cableado estructurado que se integrará con la red multiservicio del aeropuerto. El enlace entre la Nueva Terminal y el resto de edificios se realizará mediante enlaces de fibra óptica.
- Sistema de Seguridad: Sistema de CC1V, Sistema de Control de Accesos, Sistema de Intrusión, en cumplimiento a los requisitos especificados en el RAC 17,
- Máquinas de rayos X para la inspección de equipajes y detectores de metales para la inspección de pasajeros, tanto tipo pórtico como manual, en cumplimiento a los requisitos especificados en el RAC 17.
- Canalizaciones para redes eléctricas, comunicaciones, red de hidrantes contraincendios, red de aguas de lluvia y red de aguas residuales que conecten el edificio con las redes existentes del aeropuerto.

Se realiza trazado topográfico acorde al urbanismo y la ubicación de accesos. Se realizan las obras de infraestructura necesaria como iluminación, cableada, posteria, sistema de riego, jardinería, estacionamiento de vehículos y equipos GSE, etc.

- Construcción del Edificio Terminal Corporativo - FBO:

Se proyecta la construcción de un edificio para la actividad de un FBO (*Fixed Based Operator*), que bien pudiera funcionar a modo de terminal de aviación corporativa o aeroclub.

El edificio FBO posiblemente se ubicará en las proximidades de la nueva plataforma de aviación general con acceso directo a campo de vuelos, vial de acceso por lado aire y acceso por lado tierra (en zona urbanizada y con disponibilidad de parqueadero).

b) Lado Tierra

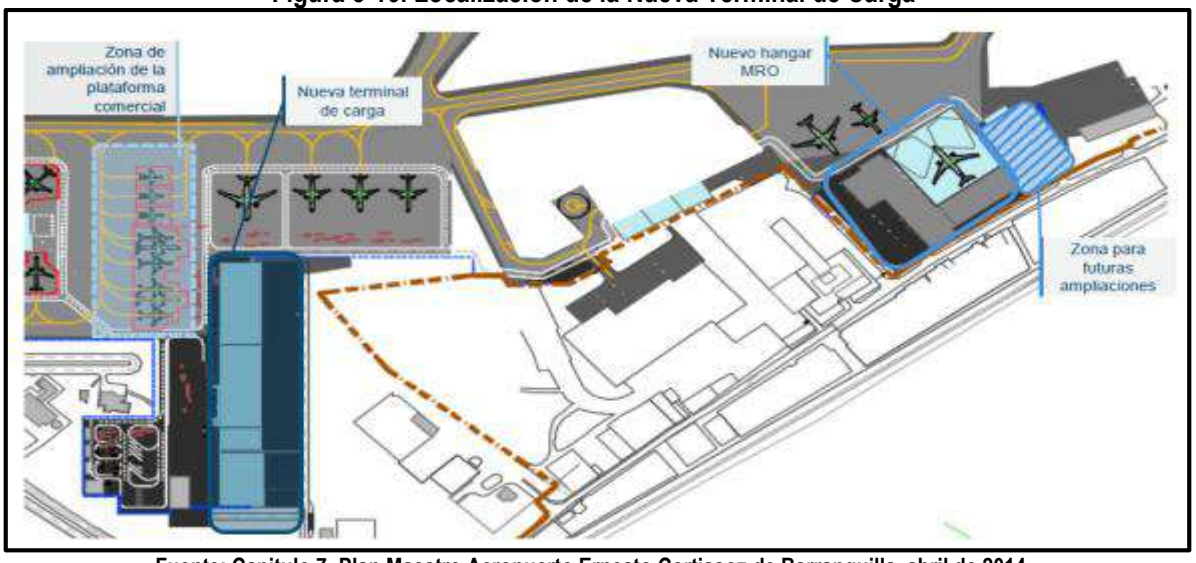
- Terminal de Carga

  - Nueva Terminal de Carga, demolición de edificios asociados y nueva urbanización:

Esta actividad consiste en la construcción de un edificio para el manejo de carga, de paquetes de mensajería, encomiendas, almacenamiento de artículos restringidos y correo.

Se realiza trazado topográfico tanto del lote del edificio de Carga a construir como del edifico a demoler. Se realizará la construcción integral del nuevo edifico de Carga con su respectiva infraestructura. Su construcción será con una tecnología de rápido avance y utilizando la gran mayoría de materiales de tipo prefabricado. Simultáneamente a la construcción se instala la infraestructura aprobada también en los planos de diseño. Tan pronto este construido el nuevo edificio de carga se procede a demoler el edifico antiguo. Los escombros y residuos se transportarán a botadero autorizado para su disposición final.

Figura 3-16. Localización de la Nueva Terminal de Carga



Fuente: Capitulo 7 -Plan Maestro Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla, abril de 2014.

Las instalaciones incluyen las siguientes áreas:

- Almacén de carga.
- Áreas isotermas.
- Áreas de mercancías peligrosas.
- Áreas acorazadas.
- Áreas de mercancías no reclamadas.
- Zona única de inspección de mercancías destinadas a las entidades de control.
- Depósito de mercancías intervenidas.
- Correo y paquetería urgente y normal.
- Instalaciones y dotaciones específicas para las entidades DIAN, INVIMA, ICA, POLICÍA, ANTINARCÓTICOS, MIGRACIÓN COLOMBIA.
- Zona única refrigerada.
- Áreas de inspección y tránsito agropecuario CITAG.
- Áreas de tratamiento de carga especial.

El nuevo edificio Terminal de Carga, contará además de las siguientes instalaciones:

- Sistema de aire acondicionado.
- Cámaras frigoríficas tanto para mantenimiento como para la conserva de productos alimentarios, en caso de requerirse. Incluye central de producción y zona única de inspección refrigerada.
- Sistema de ventilación para zona de almacenamiento de perecedero y sistema de climatización según la zona climáticas para la zona de operación del terminal (administrativas, entidades de control de mercancías, servicios).
- Sistema de extinción y detección de incendios.
- Instalación de sistema de iluminación de emergencia.
- Instalación de sistema de iluminación general.
- Instalación de redes de saneamiento en la zona de baños.
- Subestación de energía, sistemas de suplencia y tableros eléctricos.
- Instalación de la red de comunicaciones LAN para voz y datos,
- Instalación del sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), sistema de control de accesos y sistema de intrusión.
- Equipos de inspección de equipajes y personas.
- Canalizaciones de redes eléctricas, de comunicaciones, de hidrantes, aguas lluvias, potable y residual, el cual conectará con las redes existentes en el aeropuerto.
- Zona única de inspección.
- Zona de inspección no instrusiva.

- Ampliación del nuevo edificio de carga:

Se ampliará el edificio de carga. La ampliación del edificio incluye las siguientes instalaciones:

- Ampliación del sistema de detección y alarma y de extinción de incendios (rociadores, extintores, bocas de incendios, hidrantes, entre otros.) que sea requerido por la normativa NFPA.

- Instalación de iluminación de emergencia con el objetivo de visualizar los recorridos de evacuación, las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se cumplirán los niveles de iluminación indicados en normativa.
- Iluminación.
- Instalación de fontanería y saneamiento de las zonas de baños. Incluye tuberías de agua, sanitarios y grifería temporizada para ahorro en consumo de agua.
- Se tendrán en cuenta las instalaciones de cámaras frigoríficas tanto para mantenimiento como congelación para la conserva de productos alimentarios, en caso de requerirse. Acondicionándolas zonas destinas a este fin. Incluyendo central de producción, incluido el aumento de potencia en las centrales eléctrica y energética.
- Ampliación de la instalación eléctrica existente con nuevo tablero eléctrico para la distribución de la energía en el edificio. Incluye, elementos de protección térmica, diferencial y sobretensión, con el cableado necesario. Conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y a la NTC2050 Código Eléctrico Colombiano.
- Se instalarán puertas de tipo industrial seccional, para la entrada de las mercancías.
- Se ampliará la red de comunicaciones, instalando nuevas tomas de red, para dar servicio a las zonas de ampliación del edificio.
- Se realizará la adecuación y ampliación de las instalaciones de seguridad: CCTV y control de accesos en las puertas de acceso restringido y todas aquellas que se estimen oportunas, incluyendo la sustitución de aquellos equipos que hayan sobrepasado su vida útil o estén próximos a alcanzarla.
- Se realizará la renovación y ampliación de los equipos de inspección (máquinas de rayos x y detectores de metales).

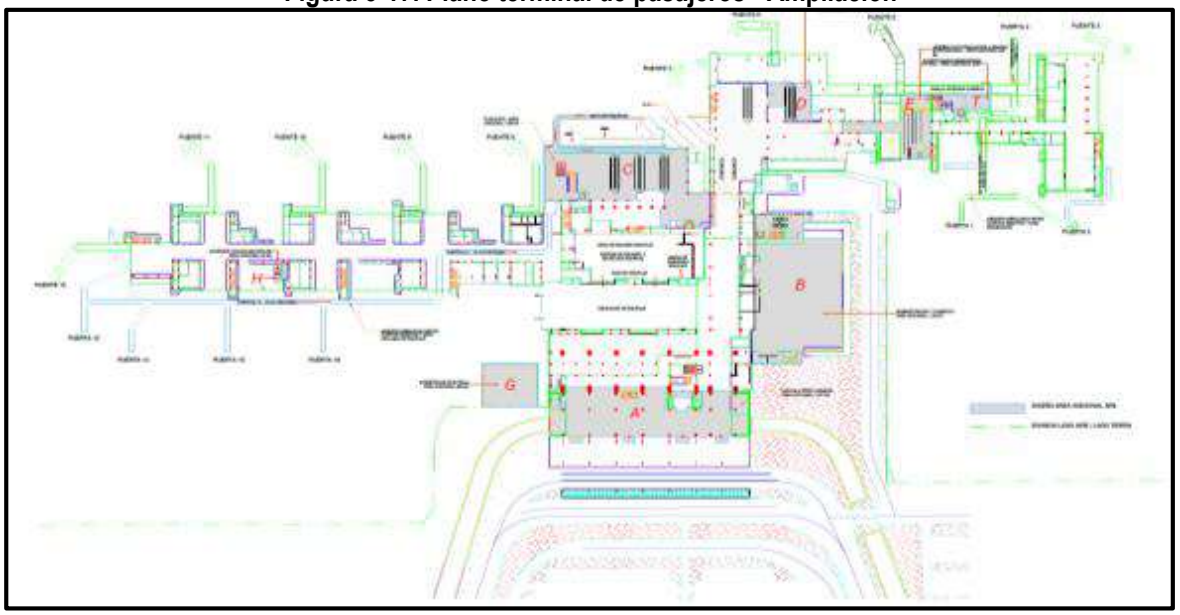
- Zona Terminal y edificios anexos

Se proyecta la ampliación del edificio terminal de pasajeros, el cual contempla trabajos arquitectónicos relacionados con la rehabilitación y modernización de una nueva envolvente exterior; al interior del edificio, se propone la adecuación y ampliación de diversos espacios funcionales para el tratamiento de pasajeros y equipajes, de modo que se garantice el cumplimiento del estándar de nivel de servicio IATA-C, acorde a las necesidades establecidas en el Capítulo 6.

Se prevé el remplazo de los puentes de embarque y también el mobiliario del edificio para mejorar la experiencia del pasajero, así como para mejorar la escala y proporciones del interior del edificio. Así como la modificación del edificio actual de oficinas y nueva rampa de acceso para el nivel salidas.

A continuación, se presenta el plano de la terminal de pasajeros con su respectiva ampliación:

Figura 3-17. Plano terminal de pasajeros - Ampliación



Fuente: Capitulo 7 -Plan Maestro Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla, abril de 2014.

- Mejora y ampliación de los locales comerciales del edificio Terminal:

Esta actividad consiste en la ampliación de las zonas comerciales ubicadas en el edificio Terminal, así como la construcción de la estructura, cerramientos, acabados, pisos y proyecto de integración arquitectónica contemplado en los diseños. Acorde con los diseños aprobados, se realizará un trazado con topográfico de los locales a intervenir o a construir. La construcción de los locales se realizará con materiales prefabricados, ligeros, secos y rápidos de instalar.

Estas mejoras y/o ampliaciones tienen por objetivo homogenizar e integrar la tipología de los locales comerciales que actualmente existe en el edificio Terminal y las intervenciones contemplan lo siguiente:

- Puntos de conexión a la red de comunicaciones del aeropuerto.
- Acometida eléctrica de sección correspondiente a la actividad del local comercial y los m cuadrados de superficie y contador de energía.
- Conducto de extracción de olores y vapores originados en actividades de cocción en las campanas de las cocinas de los locales de restauración.
- Acometidas para instalaciones de fontanería y saneamiento. En la tubería de agua potable se preverá un contador para recoger el consumo de agua de cada local.
- Acometidas para instalaciones de fontanería y saneamiento. En la tubería de agua potable se preverá un contador para recoger el consumo de agua de cada local.
- Acometidas para red de ductos de aire acondicionado tipo fan-coil.
- Ducto de dimensiones acordes a la superficie del local, con compuerta de regulación para las necesidades de renovación de aire.
- Acometidas y conexión a los lazos de detección de incendios del edificio Terminal.

- Adecuación del edificio Terminal de pasajeros en arquitectura, instalaciones y aspectos normativos:

Esta actividad consiste en una adecuación del edificio Terminal a las condiciones normativas de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo - IATA, el Reglamentos Aeronáuticos de Colombia - RAC y la Norma Sismo Resistente - NSR 10.

Acorde a los diseños aprobados se organizará un plan de ejecución de actuaciones enfocadas a Normativa vigente para el edificio terminal y algunas reformas en la edificación como cerramientos en carpintería de aluminio, super board, vidrio y aluminio arquitectónico, madera, entre otros. De acuerdo con los diseños, se instalarán los cielos falsos, techos y cubiertas en los materiales descritos en las especificaciones aprobadas, pintura y demás recubrimientos. Estas instalaciones se programarán bajo condiciones estrictas de seguridad prevaleciendo la integridad física de los usuarios y trabajadores simultáneamente.

- Adecuación e integración arquitectónica de fachadas e impermeabilización de cubiertas del edificio de la terminal:

Esta actividad incluye la remodelación de las fachadas y cubiertas y su integración a los edificios, incluye la impermeabilización de las cubiertas y reparación y acondicionamiento de las zonas deterioradas de las fachadas existentes, así como la instalación de una fachada flotante en todo el perímetro de la edificación acorde a las características arquitectónicas del Terminal y los edificios anexos.

Adicionalmente, se contempla todas las actuaciones referentes al aislamiento acústico y térmico, entre las que se incluyen la sustitución y reparación del cerramiento ha cristalizado de fachada e instalación de protección pasiva de vidrios.

- Ampliación del edificio Terminal de pasajeros nivel salidas y zona comercial:

Se realizará la ampliación del edificio terminal de pasajeros acondicionando las instalaciones, mobiliario y equipamiento. Las actuaciones incluyen la ampliación del edificio Terminal vestíbulo salidas, nuevas zonas comerciales de la ampliación, remodelación y reordenamiento de la actual zona comercial. Se incluye acceso a plan cubierta nivel (zona comercial) y ampliación de zona filtros de seguridad.

- Sistema de climatización

Se potenciará el sistema de aire acondicionado de acuerdo a los requerimientos de mejoras, ampliaciones y adecuaciones del edificio Terminal.

- Adecuación zonas administrativas (oficinas U.A.E.C. AEROCIVIL, CECOA, Meteorología, Centro de Control y Torre de Control) a la normatividad:

Se llevará a cabo una adecuación a normativa de las instalaciones de iluminación, fontanería y saneamiento, contraincendios (red de gabinetes, detección de incendios iluminación emergencia, señalización), comunicaciones (red de cableado estructurado), climatización y seguridad de las zonas administrativas ajenas al edificio terminal. De igual forma se ejecutará una adaptación de la arquitectura con respecto a la normativa de accesibilidad para personas con discapacidad, y a la normativa sismo-resistente (a nivel estructural y contraincendios) a aplicar de igual manera que en el edificio terminal, así como una reforma integral

arquitectónica a nivel de usos para el cumplimiento de la IATA (nivel C), incluyen reformas en pisos, solados,' cielos rasos, pintura, y reforma de baños.

La adecuación se extenderá en la instalación de ascensores para aquellos edificios que no dispongan de ellos, y que por su operativa los requiera, como las zonas administrativas de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL. La capacidad de estos ascensores será como mínimo de seis (6) personas a bordo, mejorando así el flujo entre plantas del edificio. Estos ascensores deberán estar adaptados para el acceso de personas discapacitadas.

Se incluye también la renovación de acabados superficiales (cerramientos, solados, falsos techos, pintura) Asimismo se independizará el suministro de servicios de electricidad, agua y telecomunicaciones de los locales que sean arrendables.

- Remodelación y adecuación de instalaciones de sanidad y suministro de equipamiento:

Se renovará equipamiento obsoleto y mejorará las instalaciones correspondientes a la prestación de los servicios de sanidad aeroportuaria, de acuerdo con la normatividad nacional e internacional vigente del Ministerio de Salud y protección Social, los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia – RAC y la Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI.

La infraestructura estará dotada de sala espera, área de enfermería, consultorio médico, sala procedimientos menores (mesón con posetas para desinfección de materiales), sala observación, área inspección mercancías peligrosas, área aseo, área de recolección residuos hospitalarios, baños (hombre- mujer) uno de los baños con ducha y con aditamentos para minusválidos.

Las instalaciones estarán dotadas de todos los equipos necesarios para prestar correctamente y conforme a normativa el servicio de sanidad aeroportuario.

- Suministro de equipamiento de seguridad:

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de equipamiento de seguridad que, incluyendo entre otros arcos de detección de metales, detectores de metal manuales, máquinas de rayos X y máquinas EDS con capacidad suficiente para atender la demanda de tráfico de pasajeros y de sus equipajes, tanto facturados como de mano. La actuación incluye lo siguiente:

Tabla 3-4. Equipamiento de seguridad

TIPOLOGÍA EQUIPO	CANTIDAD
Máquina RX (equipaje de mano en salida internacional, y acceso personal zonas restringidas)	2
Máquina RX (equipaje de mano en llegada internacional)	2
Máquina RX (equipaje de mano en salida nacional, y accesos personal zona restringida)	6
Máquina RX pasillo salida empleado	1

TIPOLOGÍA EQUIPO	CANTIDAD
Máquina RX acceso vehicular y peatonal zona de aviación general	1
Máquina RX (BHS)	3
Pórtico Detector automático de Objetivo	4
Detector Metales Manual	8
Equipo portátil detector de explosivos	8
Equipo fijo detector de explosivos	1

Fuente: Apéndice 2 – Contrato de Concesión

Se precisa que cada punto de inspección (filtro) de pasajeros, de selección de equipajes y de carga tiene equipos portátiles de detección de metales y de detección de explosivos, y equipos fijos de detección de explosivos en zona de selección de equipajes (BHS) y zona de carga.

- Reposición de equipos de tratamiento de equipajes:

Esta actividad consiste en la reposición de equipos de tratamiento y transporte de equipajes, incluyendo cintas transportadoras, clasificadores verticales, hipódromos de recogida y de distribución, y todos los equipos necesarios para obtener un sistema de tratamiento de equipajes capaz de atender la demanda esperada de tráfico de pasajeros en el edificio terminal con tres niveles de inspección, reemplazando al sistema actual. La actuación incluye:

- Diseño de los niveles de seguridad.
- Acondicionamiento de la infraestructura para el montaje y funcionamiento del sistema.
- Línea de inspección de equipaje sospechoso (ETD).
- Carruseles de manejo de equipaje.
- Carruseles de reclamo de equipaje.
- Bandas transportadoras de equipajes.
- Sistema de ordenamiento de equipajes.
- Instalaciones eléctricas asociadas.
- Sistemas eléctricos y de control.
- Redes locales, estaciones de trabajo y plataformas de hardware.
- Interfase de comunicación en cuarto de control.
- Documentación, licencias y software para uso y mantenimiento.
- Diseño, entrega, construcción, integración, pruebas, entrenamiento del personal y puesta en marcha.

- Ampliación del edificio Terminal de pasajeros nivel llegadas y recogida de equipajes:

Esta actividad consiste en la ampliación del edificio Terminal en relación al vestíbulo de llegadas y recogida de equipajes, incluida ampliación de nuevas zonas comerciales, nuevo corredor de llegadas internacionales y traslado de nuevas oficinas administrativas. El objetivo de estas actuaciones es mejorar los niveles de servicio para todos los usuarios internos y externos del aeropuerto.

También incluye la ampliación de la cubierta de llegadas para la zona comercial. Se requerirán labores de demolición de estructuras existentes y adecuación de vialidades afectadas. El Edificio terminal de pasajeros será transformado, sobre todo, en la forma de transitar sus flujos peatonales y eso hace que las otras áreas complementarias sufran reubicaciones. Estas actuaciones serán ejecutadas utilizando cerramientos provisionales piso-techo con medidas de mitigación de excesos de ruido, polvo, vapores penetrantes y otras molestias propias del proceso constructivo.

La ampliación del edificio Terminal incluye:

- Construcción de nueva vía frontal de acceso a edificio terminal de pasajeros.
- Nuevos equipos de aires acondicionados.
- Ampliación del sistema de iluminación, control de iluminación mediante detectores de presencia, regulación de iluminación en función de luz natural y gestión de encendido/apagado de zonas generales mediante sistema centralizado.
- Nuevas subestaciones eléctricas y tableros de distribución.
- Instalación y protección contra incendios, extinción y detección conforme normativa NFPA.
- Red de suministro de agua potable, evacuación de aguas residuales y aguas lluvias.
- Ampliación y adecuación de red de comunicaciones, instalando nuevas tomas de red para dar servicio a las zonas de ampliación del edificio Terminal.
- Ampliación de los sistemas de información en pantalla de vuelos y equipajes (FIDS y BIDS), PAS, CUPPS, CUSS. Integración de la ampliación de las instalaciones en el sistema de gestión de las instalaciones.
- Adecuación, ampliación e instalación del sistema de seguridad, mediante la instalación de nuevos y modernos elementos del sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) y control de accesos en puertas de accesos restringido.

- Adecuación de centro de emergencias:

La adecuación de este centro consiste en las actividades de renovación de los acabados, instalaciones, y mobiliario de esta estancia. A nivel de instalaciones serán necesarias las siguientes actuaciones:

- Adecuación conforme normativa NFPA del sistema de protección contra existente, tanto en materia de extinción como de detección y alarma.
- Reforma de iluminación de emergencia con el objetivo de visualizar los recorridos de evacuación, las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se cumplirán los niveles de iluminación indicados en normativa.
- Remodelación del sistema de iluminación.
- Para el control de la iluminación se utilizarán detectores de presencia en salas de uso esporádico como baños, detectores de regulación de iluminación en función de la luz solar para aquellas luminarias instaladas en filas con ventanas y encendido y apagado de zonas generales mediante un sistema de gestión central.

- Reforma de instalaciones de fontanería y saneamiento de las zonas de baños, (masculinos, femeninos, personas con discapacidad, y baño familiar) englobando tuberías de agua, sanitarios y grifería temporizada para ahorro en consumo de agua. Conforme NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería.
- Se independizará el suministro de servicios de electricidad, agua y telecomunicaciones de los locales y oficinas que sean arrendables.
- Adecuación, modernización y ampliación instalación de elementos del sistema de seguridad existente: CCTV y control de accesos en puertas de acceso restringido y todas aquellas que se estimen oportunas y sustitución de aquellos equipos que hayan sobrepasado su vida útil o estén próximos a alcanzarla.
- Adecuación y ampliación de la red de comunicaciones de cableado estructurado, existente. Adecuación e Instalación de sistemas especiales.

- Remodelación de pasarelas de embarque o puentes de abordaje:

Esta actividad consiste en la sustitución de las pasarelas de embarque actuales por nuevas pasarelas de embarque o puentes de abordaje motorizadas conforme a las recomendaciones de la IATA en la parte JI1 del Airport Development Reference Manual, 9th Edition, totalmente equipadas con iluminación interior, sistema de control y comunicaciones, aire acondicionado para pasajeros, aire pre acondicionado para aeronaves, suministro de potencia 400Hz para aeronaves, acondicionadas para dar servicio a personas con discapacidad y dimensionadas para las aeronaves previstas en cada puesto de estacionamiento. Incluyendo integración con edificio terminal, acondicionamiento de zona de plataforma bajo pasarelas actuales si fuera necesario, y disposición de las pasarelas actuales conforme a las exigencias de gestión de residuos dispuesta en la normativa colombiana nacional, regional y local aplicable al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz. Se incluye dentro de esta actuación la ejecución de un núcleo vertical de comunicación para separar los flujos nacionales de los internacionales. El diseño de las pasarelas que presente el Concesionario no debe limitar la actual capacidad operativa de la plataforma en cuanto al número y características de puestos de contacto.

- Counters de Check-in:

Incluyen obras de sustitución y mantenimiento de los counters de check-in.

- Mobiliario del edificio Terminal:

Incluyen obras de mantenimiento y sustitución del mobiliario del edificio de la Terminal.

- Vías, parqueaderos y transporte público

- Nueva rampa de acceso edificio Terminal:

Se prevé la reconstrucción y desplazamiento de esta rampa de acceso al edificio terminal hacia la parte sureste, alejándola del edificio actual, de modo que se puedan ampliar los andenes de salidas y se pueda utilizar la superficie liberada a fin de aumentar el espacio disponible para al hall de salidas en lado tierra, generando una sensación de amplitud mucho mayor para el pasajero y facilitando el rediseño de todo el nivel de salidas.

Se planteará la modificación de los viales de acceso al edificio Terminal con base en las ampliaciones del mismo. Esta obra consiste básicamente en la construcción de una nueva rampa de conexión con el nivel salidas y un nuevo vial de cambio de sentido que da acceso a los parqueaderos. Adicionalmente, se construirá una nueva zona de paraderos de buses en una de las isletas existentes. Durante la construcción de las obras se dispondrá de unos nuevos viales de circulación provisionales con el objeto de no afectar la normal operación del aeropuerto.

- Construcción vías externas, señalización e iluminación, integración urbanística de los accesos (incluida nueva reconfiguración de viales, y rampa de accesos):

Esta actividad incluye un replanteo topográfico de vías externas a construir y de vías a demoler o intervenir, coordinación previa con Operaciones y Seguridad del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., para mitigar al máximo molestias y afectaciones en la normal prestación de servicios del aeropuerto. Ejecución de las obras de demolición simultáneamente con las nuevas vías incluyendo la instalación de su nueva red de infraestructura (señalización, iluminación, tecnología).

- Adecuación y construcción de nuevos parqueaderos:

El área actual de parqueadero será adecuada y ampliada para una mayor capacidad de vehículos. Se renovará su demarcación horizontal y vertical, se instalarán mejores accesorios para control y Vigilancia. Se dispondrá de un área adecuada de manera temporal para estacionar los vehículos mientras dure la intervención en el Parqueadero.

- Mantenimiento parqueaderos (incluye repavimentado y señalización horizontal y vertical)

Se realizará un levantamiento topográfico y se analizaran niveles, se identificarán baches, agrietamientos y hundimientos y se subsanaran. Se revisará el estado de la señalización vertical y horizontal y se realizar labores de mantenimiento y de actualización de la información en las mismas.

- Mantenimiento vial de acceso y vial taxi (incluye repavimentado y señalización horizontal y vertical)

Se realizará un levantamiento topográfico de seguimiento y se revisaran niveles tanto de pavimento, como de los diferentes elementos que componen las vías. Así mismo se revisará el estado y la información actualizada de la señalización horizontal y vertical. Se identificarán irregularidades como baches, hundimientos y fisuras los cuales serán subsanados.

- Mantenimiento de las vías

Esta actividad incluye la adecuación, mantenimiento y repavimentación de las vías, zonas de parqueaderos y de transporte público.

- Desmantelamiento de cementerio de aeronaves:

Esta actividad incluye el desmantelamiento del cementerio de aeronaves incluido segregación, retirada, transporte y vertido a botadero autorizado.

- Instalaciones de apoyo

    - Reforma y adecuación del edificio de salvamento y extinción de incendios - SEI:

Se realizarán las adecuaciones en las instalaciones existentes a fin de dar cumplimiento al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10. Esta actividad incluye:

- Remodelación de equipos del sistema de protección contra incendios.
- Remodelación de iluminación de emergencia.
- Remodelación del sistema de iluminación general.
- Reforma de instalaciones de fontanería y saneamiento de las zonas de baños y redes de agua potable y sanitaria.

Incluye el reemplazo del sistema de llenado rápido de camiones de bomberos, así como la dotación y suministro de equipamiento de las instalaciones del edificio SEI.

Igualmente se realizara la dotación del servicio de salvamento donde se va a reponer y se tendrá la dotación necesaria para las labores del Servicio de Extinción de Incendios y de Búsqueda y Salvamento, los cuales contemplan las herramientas de rescate, los elementos de protección individual, se realizara la adquisición de máquinas de extinción de incendios por maquinas nuevas con tecnología actualizada.

- Remodelación y adecuación instalaciones de Sanidad:

Esta actividad consiste en renovar equipamiento y realizar mejoras en las instalaciones correspondientes a la prestación de los servicios de sanidad aeroportuaria, de acuerdo con la normatividad nacional e internacional vigente del Ministerio de Salud y Protección Social y la Secretaria Departamental de Salud para unidades Transporte Básico y Consulta Ambulatoria - TAB.

Estas obras se llevarán a cabo en las actuales instalaciones de Sanidad localizadas en el edificio Terminal.

- Adecuación, modernización, ampliación e instalación de elementos del sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) y control de accesos existentes:

Corresponde a la instalación de los dispositivos del sistema de CCTV y control de accesos.

- Ejecución de sistemas ahorradores de agua:

Estos serán implementados en los actuales puntos de abastecimiento de agua potable y los nuevos que se incorporen tras la obra. Incluyendo mejoras en los puntos de abastecimiento de agua que impliquen una reducción de su consumo, así como ampliaciones de las instalaciones necesarias para la reutilización de agua de lluvia o agua depurada para riego. Conforme a la NTC 1500 y el RAS-2000.

- Planta de tratamiento de aguas[5]

[5] Ibíd.

Se contempla la ampliación de las capacidades de almacenamiento de aguas para suministro al edificio terminal, así como la adecuación de los equipos de bombeo y red de suministro; ampliación de la capacidad de las instalaciones actuales. En el depósito principal se tiene proyectado la instalación de un sistema automático de cloración, mejora de la carretera de acceso y mejora de instalaciones convencionales y planta de ósmosis. Para el depósito secundario se propone mejorar las condiciones de contorno de la instalación (ubicación, impermeabilización, instalaciones auxiliares, independencia respecto a las instalaciones de central eléctrica, entre otros) o en su defecto emplazamiento en nueva localización.

- Planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR[6]

Se contempla incrementar la capacidad de tratamiento de la planta de aguas residuales. Se proyecta la sustitución de bombas de la estación principal elevadora y las del depósito de transferencia. También se prevé la ampliación y adecuación de las instalaciones de gestión de residuos sólidos, adecuación a la normativa vigente e instalación de contenedores y puntos ecológicos en zonas estratégicas del aeropuerto.

Con relación a los accesos a estas instalaciones, se proyecta construir una nueva conexión desde la calle 30, que permitan la entrada directa a los equipos más grandes. Se precisa que en la actualidad, el acceso entre la calle 30 y la calle 31 es a través de un vial con un giro de 180º que limita la operatividad de los equipos a la entrada y a la salida.

Se proyectan nuevas instalaciones para la descarga que consistirán en una plataforma de descarga, provista de un cárcamo de vaciado, en la que parquean los camiones cisterna que recogen las aguas de las sentinas de las aeronaves, los cuales disponen normalmente de una válvula de descarga en la trasera o parte baja del chasis.

Se completarán las instalaciones con puntos de agua para baldeo y para ayudar a los sólidos a pasar a la zona de cribado, tomas de energía para equipos de limpieza a presión. Además se proveerán de puntos de iluminación para la noche y marquesinas para la protección contra el sol.

En relación con las aguas azules, se proyecta cambiar la localización actual al nuevo patio pavimentado para equipos handling (zona GSE). Es por ello que los equipos que recogen estos desechos procederán al vertido de los mismos a un punto de recogida que estará conectado con la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR.

Se proyecta la ejecución de separadores de grasas para evitar el vertido a fuentes de aguas superficiales aledañas al aeropuerto o al sistema de alcantarillado del mismo.

- Adecuación de instalaciones para gestión de residuos peligrosos y residuos sólidos convencionales, incluyendo contenedores para residuos orgánicos procedentes de rocerías:

Acorde a los requisitos ambientales legales vigentes y a las exigencias del contrato de Concesión, se realizarán adecuaciones varias para la gestión de Residuos Peligrosos y Solidos convencionales, es decir, equipamiento y algunas obras civiles. En esta actuación se prevé el suministro de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos orgánicos procedentes del proceso de rocería.

[6] Ibíd.

- Actualización de equipos y reformas en Subestaciones eléctricas y central energética:

Contempla la actualización de los equipos en las subestaciones eléctricas conformes a la normativa RETIE. Los equipos a actualizar serán compatibles con la repotenciación de las acometidas madres al aeropuerto. Esta intervención no solo se realizará con equipos sino también con algunas obras civiles complementarias. Se requiere realizar un aumento en la potencia eléctrica instalada, con el objeto de garantizar el suministro eléctrico de la infraestructura durante el proceso de Concesión.

La actuación requiere una actualización de equipos y reformas en Subestaciones Eléctricas (principal y secundarias) y Central Energética, incluido el aumento de potencia, repotenciación de equipos, y nueva red de tierras de la Central, incluyendo:

- Ampliación de la potencia de entrada de la subestación principal, incluyendo cambio de los trasformadores a la potencia, cabinas, celda de llegada de línea, celda de protección para transformador y celda de acoplamiento de barras. Para lograr un consumo sostenible enmarcado en el Reglamento Técnico de Normas Eléctricas - RETIE.
- Nueva distribución de transformadores y conjunto de protecciones eléctricas (brakers) necesarias para aumentar la potencia para las nuevas ampliaciones. Instalación de un nuevo tablero de control para la sincronización y arranque de los grupos electrógenos, que incluirá en controlador apropiado para este tipo de instalación.
- Instalación de un equipo de continuidad, para el suministro a los equipos las instalaciones de balizamiento, ayudas visuales y servicios aeronáuticos; torno en centro de control, TWR, casa emisora, ILS, para poder cumplir con el anexo 14 de la Organización Aeronáutica Civil Internacional – OACI.
- Instalación de red de tierras, puesta a tierra de servicio y puesta a tierra de protección, que se ajustara a la normativa vigente. Las picas de tierra, y el acondicionamiento del terreno para obtener una resistencia según marca la normativa. Con cableado y conexionado a los elementos.
- Se realizarán las modificaciones correspondientes en los tableros de distribución de potencia, para poder realizar un seguimiento en los consumos en los locales o áreas. De los secundarios de los transformadores saldrán unas líneas de acometida a los tableros generales de baja tensión. Se han previsto tableros generales de baja tensión para la red de emergencia y para la red normal que deberá ser independizada.

El proyecto contempla la construcción de nueva subestaciones eléctricas.

- Reposición de counters de check in y mobiliario del edificio Terminal:

Se realizará la sustitución de la totalidad del mobiliario no arrendado a terceros del edificio terminal. El nuevo mobiliario será de primera calidad, elevando el nivel de calidad de servicio al pasajero. Esta actividad incluye el suministro, montaje y mantenimiento del amoblado general de todo el edificio terminal para un nivel de servicio "C", de acuerdo con lo establecido en el Air Development Reference Manual de la IATA. Esta renovación requerirá el suministro y montaje de los muebles a adquirir por el Concesionario y serán suficientes en cantidad, con una calidad adecuada al recinto aeroportuario y guardarán una armonía arquitectónica de buen nivel con el edificio. Se instalarán instalará el mobiliario requerido de acuerdo con los estándares IATA, como mínimo para las siguientes áreas:

- Salas de abordaje
- Inmigración
- Emigración
- Hall publico
- Sala de recogida de equipajes

El proyecto de amueblamiento a adquirir por el Concesionario, tendrá directa relación con el proyecto de adecuaciones del terminal, por lo que serán coordinados y presentados simultáneamente. También se incluye el remplazo de sistema de llenado rápido en edificio de salvamento.

- Retirada y trasplante de árboles:

Consiste las labores de aprovechamiento forestal que se encuentran autorizada por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA., con el fin de despejar el área de intervención u obstáculos representativos para las operaciones aéreas.

- Actualización y mejoras de la señalización ambiental:

Consiste en el mantenimiento y actualización de la señalización ambiental necesaria para una adecuada gestión del aeropuerto incluye las zonas de acceso restringido por motivos ambientales, zonas de almacenamiento de residuos y contenedores.

- Adecuación de arroyos y canales de drenaje existentes, así como construcción de nuevos tramos necesarios, adecuados a las nivelaciones realizadas:

Se realizará un levantamiento topográfico para los canales existentes y para los arroyos. Se analizará el estado de los cauces y de los taludes. Se realizará mantenimiento a los arroyos y canales de drenaje y recorridos de seguimiento programados en época de invierno con Interventoría

- Adaptación y cumplimiento del programa de gestión para el control del peligro aviario:

Esta actividad está relacionada con el desarrollo del programa de peligro aviario e incluye todo el mantenimiento y herramientas necesarias para el ahuyentado de aves, así:

Adquisición de equipos tales como cañones de gas con cilindros, trampas para captura de mamíferos medianos, nasa para captura de fauna, binoculares, tenacillas para captura de serpientes, fumigadora agrícola, sirenas y escopetas. También se incluyen provisiones como cohetes o voladores de cinco detonaciones, detonantes en línea o choriceras, repelente químico Bird Proof y cintas Holográficas. Los pesticidas y herbicidas empleados en esta actividad son insecticida natural, rodenticida y herbicida. También contempla elementos de repulsión y hostigamiento como sistemas de púas en señalización vertical, espantapájaros, repelentes químicos y/o biológicos, pantallas de CD 's, jaulas de captura y pértiga para control de animales.

- Mejoras de insonorización al interior de los edificios:

Se realizarán mejoras en todos los edificios existentes de tal manera que se asegure en todo momento el cumplimiento de los 26 niveles establecidos por la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 y la 27 Resolución 1792 de 1990.

- Señalización:

Incluye la renovación, actualización y mantenimiento de la señalización de acuerdo con las normas vigentes.

- Educación y capacitación ambiental:

Consiste en todas las actividades educativas necesarias para la capacitación ambiental del personal laboral, así como programas educativos a poblaciones cercanas que pueden interferir en la correcta gestión ambiental del aeropuerto. Mantenimiento del material informativo ambiental a población laboral y pasajeros.

- Adquisición de predios:

Para las obras de modernización y ampliación del aeropuerto se requiere la compra de cuatro predios aledaños al mismo.

3.3.2 Actividades de la operación del aeropuerto

La operación del aeropuerto genera actividades relacionadas con el transporte que, de una u otra manera van a interactuar con el medio ambiente, como la llegada y salida de aviones, el tráfico vehicular, el cargue y descargue de mercancías, etc.; todas estas actividades se interrelacionan y son realizadas unas en función de otras.

A continuación, se describen las actividades de operación del aeropuerto:

a) Actividades administrativas y de control de vuelos

El concesionario Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., encargado de la administración y manejo de las instalaciones aeroportuarias cuenta con una planta de personal de 99 funcionarios, quienes laboran en horario diurno en las labores administrativas, de mantenimiento, seguridad y funcionamiento del aeropuerto.

El aspecto del control de los vuelos está a cargo del personal de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C. AEROCIVIL.

b) Mantenimiento rutinario

Se identifica como las actividades habituales y continúas efectuadas para las diferentes áreas correspondientes a las operaciones del aeropuerto, en donde tanto la empresa encargada de la administración del aeropuerto como las empresas o tenedores de espacio ejecutan, con el fin de conservar el nivel de servicio de todos los elementos y lugares dentro del aeropuerto.

Entre estas actividades se destacan las actividades de limpieza, recolección de residuos, entre otros.

c) Prevención y control de incendios

Son las diferentes actividades, programas y modificaciones que realizan el área de emergencias, el área HSEQ y el cuerpo de Servicio de Extinción de Incendios, para prevenir, mitigar y controlar, tanto las actividades y condiciones inseguras que aumenten el riesgo de un incendio, como el evento en el cual se presente una emergencia de incendio.

Para este aspecto se cuenta con recursos, tanto de personal calificado, como económico, documental y en equipamiento para llevar a disminuir la probabilidad de la ocurrencia de un evento, y el manejo y control en dado caso que llegue a ocurrir tal emergencia.

d) Almacenamiento de materiales e insumos en bodega

El aeropuerto cuenta con numerosas bodegas y/o puntos de almacenamiento en donde se almacenan equipos y materiales para la ejecución de las diversas actividades que corresponden a las operaciones aeroportuarias. Entre estos puntos o áreas de almacenamiento, se destacan el área de rocería y poda, área de fauna y peligro aviario, bodega de tenedores de espacio, bodega de aseo, bodega de obras civiles, bodega para equipaje, bodega de bomberos, área para mantenimiento, equipaje, entre otras.

Estos puntos sirven como almacenamiento temporal, con el fin de contar con implementos a la mano, en dado de ser necesitados en el transcurso de las diferentes actividades relacionadas con la operación.

El área de fauna y peligro aviario cuenta con un punto de almacenamiento, en donde ubican los materiales y equipos utilizados para las actividades de ahuyentamiento y captura de individuos. En este punto se almacena Cal Viva, Antranilato de Metilo, Alisin, Screamer Banger Cartuchos (Pirotecnia), Screamer Bouster Cartuchos (Pirotecnia), Screamer Siren Cartuchos (Pirotecnia), guacales, jaulas, entre otros.

El área de rocería cuenta con un espacio para el almacenamiento de equipos de corta y poda, así como elementos de protección personal utilizados para estas tareas.

La bodega de tenedores de espacio, esta acomodada para el almacenamiento de materiales para sus operaciones, ya sea maquinaria, dotación, alimentos, stock, entre otros.

La bodega de aseo cuenta con elementos de protección personal, dotación, elementos de limpieza tanto nuevos como en uso, galones de productos de limpieza, baldes, carros, entre otros.

El área de equipaje, cuenta con espacio designado para las maletas que están en trayecto, equipaje que llega por equivocación, maletas y equipaje extraviado, entre otros.

e) Atención a los usuarios del Terminal

Esta actividad encierra todas las interacciones en las cuales se presente un contacto con los usuarios del terminal aéreo, ya sea por servicios directos, es decir de transporte y comercio, como a los usuarios o visitantes temporales tanto de las comunidades aledañas, acompañantes, visitantes del área administrativa, entre otros.

Entre los más importantes y representativos se presenta el movimiento de personas al interior de la terminal en donde al ser población flotante, circula dentro de la terminal y tiene un período de permanencia que oscila entre 30 y 60 minutos, mientras espera la llegada o salida de los vuelos de su interés. Esa permanencia en las instalaciones del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz genera residuos sólidos y aguas residuales de carácter doméstico en las zonas de cafetería, restaurantes, zonas comerciales, baños y salas de espera.

f) Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles

En predios del aeropuerto se encuentran las empresas de abastecimiento de combustible Terpel de Colombia, Energizar e Icaro 17, las cuales son las encargadas de almacenar y suministrar el combustible a las aeronaves de las diferentes aerolíneas que lo requieran. Esta operación se realiza en las respectivas plataformas nacionales, regional, internacionales y/o de carga. El suministro de combustible es del orden de 30.000 galones/día, el cual se suministra mediante el sistema de bombeo desde los carrotanques hasta las aeronaves.

En las siguientes fotografías se muestran la circulación de vehículos de suministro de combustible en la plataforma de aviación y zonas de almacenamiento de combustible:

Fotografías 3-18. Suministro de combustible en la plataforma de aviación y zonas de almacenamiento de combustible:

Fuente: Elaboración propia

g) Cargue y descargue de materiales e insumos

El aeropuerto para su operación cuenta con el cargue y descargue de materiales provenientes tanto de transporte Aéreo, como de transporte terrestre, entre los cuales se encuentran las mercancías y paquetes transportadas por aire, las mercancías e insumos para el funcionamiento del aeropuerto, los residuos provenientes y producidos por el transporte de pasajeros, entre otros.

Esta actividad encierra los procesos entre los que se incluye el almacenamiento, empaque y embalaje, transporte interno, disposición, y manejo de los elementos a cargar y descargar de los vehículos y las aeronaves, para su posterior transporte externo.

h) Operaciones aeronáuticas

Se refiere a todas aquellas actividades tendientes a las operaciones de las aeronaves, comprendiendo la aproximación, aterrizaje, despegue y estacionamiento en plataforma de aeronaves; circulación de aviones en tierra; control administrativo y operativo, entre otros, de las aeronaves al interior del aeropuerto.

La aproximación y el aterrizaje de aeronaves, está regida por una serie de pasos a cumplir: la Torre de Control tiene registro de los vuelos que deben transitar, ésta es la guía para los controladores de vuelo y pilotos de aviones en su aterrizaje; desde la Torre de Control se indica el sentido que deben tomar las aeronaves y el momento preciso para hacerlo; el avión sobrevuela, si es necesario, hasta cuando reciba la autorización de aproximarse, ubicándose en dirección de la pista y descendiendo hasta hacer contacto con ella; disminuyendo la velocidad hasta llegar al sitio donde es remolcado hasta el terminal aéreo. Al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz llegan 26 vuelos diarios, en promedio, incluyendo aviones pequeños y helicópteros.

Para el despegue de aeronaves, se siguen los mismos pasos de la actividad de aproximación y aterrizaje de aeronaves, en donde se tiene como guía la Torre de Control quien le da la autorización para el despegue. Durante el día, ordinariamente se realizan despegues 35 nacionales y 4 internacionales. La dirección predominante del despegue tiene sentido Noreste.

Las aeronaves después de aterrizar y antes de despegar son remolcadas por medio de vehículos especiales, con motores apagados, desde la pista a plataforma o viceversa. Esta operación se realiza para cumplir con las normas relacionadas con la minimización de ruidos y gases establecida por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – U.A.E.C.

Los aviones que son remolcadas las plataformas son abordados por los pasajeros y/o cargadas con los diferentes materiales o equipajes que se vayan a transportar. El período que permanecen estos aviones en la plataforma depende de su programación. Están autorizados para realizar allí, chequeo visual, remoción y/o instalación de frenos y llantas; chequeo de freno hidráulico; aprovisionamiento de combustible, energía y aire comprimido.

Así mismo, en las actividades de operaciones aeronáuticas se destaca el cargue y descargue de carga y equipaje de pasajeros.

i) Mantenimiento de aeronaves y vehículos

En las instalaciones del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, no se realizan actualmente reparaciones ni labores de mantenimiento de gran envergadura; los mantenimientos que allí se efectúan son solamente de cambios de lubricantes y pequeñas reparaciones o revisiones de rutina.

Estas actividades relacionadas con el mantenimiento se realizan para las aeronaves en los hangares respectivos, ya sea de las Fuerza Aérea Colombia FAC, aerolíneas o hangares de empresas de enseñanza.

En cuanto a los vehículos que se les realiza mantenimiento, los cuales son los de lado aire, se efectúan en los talleres de mantenimiento de las empresas de apoyo en tierra según corresponda el caso.

j) Tráfico vehicular dentro del aeropuerto

Corresponde al movimiento de vehículo relacionado con las actividades colaterales a las operaciones aeronáuticas, el cual se desarrolla en la zona restringida del aeropuerto. Se destaca el remolque de los aviones, el aprovisionamiento de combustible, el transporte y manejo de carga y equipajes, el desplazamiento de funcionarios de Aerocivil y de la administración del aeropuerto; además, contempla las empresas transportadoras tanto aéreas como terrestres, labores de mantenimiento, de prevención y seguridad (Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, Vigilancia, entre otras).

Por otra parte, hay un movimiento vehicular que se presenta en la circulación del área pública, la cual está delimitada por el movimiento vehicular al exterior de la zona restringida. Corresponde al ingreso al aeropuerto desde la Calle 30, las vías de llegadas y salidas de pasajeros, el área de carga, las áreas que comunican al parqueadero y sus instalaciones internas; se mueven vehículos tanto livianos como pesado, los cuales ingresan ocasionalmente para efectuar acarreo de mercancías.

En cuanto al servicio de transporte terrestre de pasajeros con destino al aeropuerto, se cuenta con una estación de taxis para cubrir este servicio, la cual tiene un parque automotor de 145 automóviles de servicio público.

k) Estacionamiento de vehículos

El aeropuerto cuenta con la actividad del estacionamiento de vehículos, los cuales pertenecen directamente a las operaciones aeronáuticas y hace referencia a todos los vehículos livianos y pesados que contribuyen a algún procedimiento interno. Entre estos se encuentra la zona de parqueo de los vehículos de bomberos, los cuales son tanto pesados como livianos, las empresas abastecedoras de combustible, las cuales cuentan con sus propios vehículos de transporte de combustible, el parqueo de vehículos livianos de transporte interno para cada una de las áreas del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., los vehículos del lado aire, entre otros que aplique.

En las siguientes fotografías se muestra la zona de parqueadero para visitantes y usuarios del aeropuerto:

Fotografías 3-19. Parqueadero público

Fuente: Elaboración propia

l) Movilidad ilegal de fauna

En ocasiones se presenta que usuarios del aeropuerto pretenden movilizar en sus equipajes algunas especies de fauna no autorizada, lo cual se conoce como movilidad ilegal de fauna.

m) Emisiones atmosféricas de fuentes fijas

Las emisiones atmosféricas que son generadas por fuentes fijas, es decir "fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa" Resolución 909 de 2008, son producto de actividades, que en su mayor parte se ubican en las comunidades aledañas, presentándose por actividades industriales.

n) Emisiones atmosféricas de fuentes móviles.

Las emisiones atmosféricas generadas por fuentes móviles, tienen procedencia tanto por las operaciones del aeropuerto, como por las comunidades aledañas y población flotante.

Estas emisiones son generadas por parte de las operaciones aeroportuarias por el movimiento y operación de vehículos del lado aire, vehículos de carga de combustible, vehículos de extinción de incendios, vehículos livianos de movimiento de personal, entre otros. Así mismo se presenta por aeronaves las cuales por su flujo, son una de las mayores fuentes de esta emisión.

En cuanto a las emisiones externas a las operaciones aeroportuarias, se cuenta con la influencia e impacto por parte de los vehículos con flujo constante, las cuales pertenecen a los pasajeros, visitantes, transporte urbano y comunidad aeroportuaria, que transita en las zonas públicas del aeropuerto.

o) Tratamiento agua residual

El proceso de tratamiento de las aguas residuales producidas por las diferentes áreas de operación del aeropuerto, es efectuado en la Planta de Tratamiento de Agua Residual- PTAR.

La planta de tratamiento de aguas residuales opera las 24 horas del día y trata solamente aguas domésticas generadas en la zona administrativa, la zona comercial y los terminales, con un caudal promedio de 6 litros/segundo.

En cuanto a los lodos residuales, después del proceso de tratamiento estos son depositados en las piscinas de sedimentación los lodos, los cuales son extraídos periódicamente en las eras de secamiento para, luego de su completo secado y posterior pulverización, ser utilizados como abono orgánico en las zonas verdes del área aeroportuaria.

Entre las actividades de mantenimiento rutinario se encuentran cualquier reparación de los elementos del sistema que estén generando escape o filtración o se encuentren desgastados, garantizando de esta manera un mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y redes sanitarias y de alcantarillado funcionen adecuadamente.

p) Suministro de agua potable

El aeropuerto cuenta con un sistema propio de acueducto que permite desarrollar los procesos de captación, tratamiento y distribución de agua potable, el cual está conformado de la siguiente forma:

- Estación de bombeo de Agua Potable
- Tanque de almacenamiento de agua potable en la terminal de pasajeros
- Sistema de presión constante ubicado en la terminal de pasajeros
- Tanque de almacenamiento subterráneo en la terminal de carga
- Tanque elevado de almacenamiento y distribución en la terminal de carga.

Para el suministro, el aeropuerto cuenta con una estación de inyección de agua potable, en donde se almacena el agua potable suministrada por la empresa de acueducto de Triple A, y posteriormente es inyectada a la red de distribución existente de la terminal aeroportuaria.

El punto de almacenamiento para su suministro es un tanque subterráneo construido en concreto reforzado. La conducción del agua hacia la terminal de pasajeros, se efectúa mediante la acción de 2 bombas y de una tubería metálica de 6" de diámetro y para la terminal de carga con una bomba y por una tubería en PVC de 3".

Entre las actividades de mantenimiento rutinario se encuentran cualquier reparación de los elementos del sistema que estén generando escape o filtración o se encuentren desgastados, garantizando de esta manera un mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura y redes hidráulicas funcionen adecuadamente.

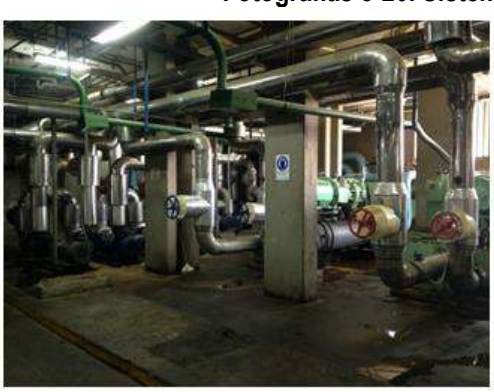
q) Sistemas de aire acondicionado

El aeropuerto cuenta con una planta de Aire Acondicionado, la cual está conformada por cuatro unidades, con una potencia de 150 HP cada una, con un sistema de capacitores. La operación es permanente, con el fin de proporcionar óptimas condiciones climáticas tanto a los operarios del terminal y la comunidad flotante del aeropuerto.

Esta planta suministra Aire Acondicionado a la terminal de pasajeros, incluyendo el edificio de administración, y el CECOA.

En las siguientes fotografías se muestra el sistema en comento:

Fotografías 3-20. Sistema de aire acondicionado



Fuente: elaboración propia

r) Suministro energía eléctrica

La energía eléctrica en el aeropuerto es suministrada por la empresa Electrificadora del Caribe S.A. E.S.P.- ELECTRICARIBE. Se cuenta con distintas subestaciones eléctricas y plantas de respaldo.

3.3.3 Infraestructura asociada al proyecto

A continuación, se presenta la descripción de las actividades asociadas al proyecto tales como campamentos transitorios, sitios de acopio de materiales, fuentes de materiales, plantas industriales:

Tabla 3-5. Infraestructura asociada al proyecto

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Campamentos transitorios	Se proponen campamentos provisionales tipo contenedor ubicados en los frentes de obras y se dispondrán de baños portátiles en cada frente de obra, cuyo mantenimiento y transporte, manejo y disposición final de residuos líquidos y sólidos estará a cargo de gestores autorizados.
Sitios de acopio y almacenamiento de materiales	Se contempla la ubicación de sitios temporales para el acopio de materiales en los frentes de obra, cuyo volumen de material corresponderá al mínimo requerido para la realización de las actividades de la jornada; así mismo, se realizará acopio de materiales en el campamento temporal. Se acopiarán de tal manera que no obstaculizarán la movilidad vehicular, sin obstaculizar la normal operación de las actividades aeroportuarias. Estos serán cubiertos para evitar que la lluvia o las brisas características de la zona generen movimientos indeseados de materiales.
Parqueadero de maquinaria y equipos	Se dispondrá de una zona de parqueadero de maquinaria y equipos
Fuentes de materiales y plantas industriales de	Los materiales requeridos para las actividades

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
concreto	constructivas del proyecto provendrán de fuentes de material a cargo de terceros, los cuales poseen los registros mineros y las licencias ambientales vigentes. Los materiales requeridos para las actividades constructivas del proyecto provendrán de plantas industriales a cargo de terceros, los cuales poseen los permisos respectivos de la autoridad ambiental competente, por tanto, no se proyecta la instalación de plantas de procesos industriales (triturado, concreto y asfalto), los materiales de construcción procesados provendrán de terceros autorizados por las autoridades competentes. Se empleará la misma fuente de materiales y plantas industriales correspondiente a Pavimentos Universales, cuya ubicación, registro minero y licencia ambiental se describe en la Tabla 3-6. Así mismo en el Anexo 7. Fuentes de materiales y otros se presentan los soportes de los mismo.

Fuente: Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

Tabla 3-6. Fuentes de materiales y plantas industriales a utilizar por el proyecto

NO.	CANTERA	REGISTRO MINERO	LICENCIA AMBIENTAL	VIGENCIA	UBICACIÓN	COORDENADAS	
						OESTE	NORTE
1	PAVIMENTOS UNIVERSAL	10429	RESOLUCION 0297 DE 2003	Por la vida útil proyecto	K55 RUTA NACIONAL 90. ARROYO DE PIEDRA	75º06`37,5"	10º36`44,1"

Fuente: Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

3.3.4 Insumos del proyecto

En la siguiente tabla se presentan los volúmenes de excavaciones y rellenos requeridos para la construcción del proyecto:

Tabla 3-7. Volúmenes de excavaciones y rellenos

PROYECTO	EXCAVACIONES (m^3)	RELLENOS (m^3)
Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz	1000	500

Fuente: Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.

3.3.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, de construcción y demolición

El material de excavación que por sus características no puede ser utilizado como relleno es de aproximadamente el 30% del volumen total, este será dispuesto en las zonas de disposición de material estéril que tiene los respectivos permisos mineros y ambientales que le permiten el desarrollados para tal fin:

En la siguiente tabla se presenta el balance de masas entre el material procedente de las excavaciones y el material de relleno necesario para la construcción del proyecto. Se estima aproximadamente 2000 m3 de volumen de material de relleno.

En el Anexo 7. Fuentes de materiales y otros se presentan los sitios disponibles para la disposición de escombros y sobrantes de excavaciones.

3.3.6 Residuos peligrosos y no peligrosos

Durante las diversas actuaciones y actividades que se llevarán a cabo en el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz con respecto a su operación, mantenimiento, adecuación y modernización se generarán diversos tipos de residuos sólidos. Para lo cual se realizará una gestión integral de residuos sólidos, iniciando con la separando en la fuente los diferentes tipos de residuos, permitiendo así una optimización del posterior almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final. A continuación, se presenta de manera general la manera como se realizará la identificación y clasificación de los residuos sólidos.

a) Residuos orgánicos

Son los residuos que provienen de origen biológico, como lo son los desechos de alimentos, desechos de cortes y poda.

b) Residuos no aprovechables

Son los residuos que no tienen ningún valor comercial, en reutilización, reciclaje, etc. por lo que son dispuestos en los rellenos sanitarios, entre los cuales está el barrido, las colillas de cigarrillo, residuos con restos de comida, papel higiénico, entre otros.

c) Residuos reciclables y/o reutilizables

Son los residuos que por sus características tienen un valor comercial posterior a su utilización inicial, y por lo tanto se pueden reutilizar o reciclar tanto como materia prima, como un subproducto, y corresponden a plásticos, papel, cartón, vidrio, madera, metal, entre otros.

d) Residuos peligrosos

Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Se consideran en este grupo los residuos hospitalarios, residuos eléctricos y electrónicos (RAEES), plaguicidas, aceites usados, pilas, baterías, lámparas fluorescentes, medicamentos vencidos, materiales con bienios policlorados (PCB), entre otros.

e) Residuos especiales

Entre ellos destacan los escombros, material sobrante de excavaciones, residuos no aprovechables del descapote, y otros de gran volumen.

El aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz en su operación y mantenimiento genera los siguientes tipos de residuos.

- Residuos sólidos domésticos: Los residuos domésticos provenientes de las envolturas de comidas, envases de vidrio y aluminio, plásticos, etc., serán recolectados en forma separada en cada una de las áreas del aeropuerto (Locales comerciales, áreas comunes, baterías sanitarias, jardines y zonas verdes, oficinas, enfermería, talleres, hangares y aerolíneas, estos residuos serán depositados en el centro de acopio del aeropuerto.

- Residuos sólidos de aerolíneas: Estos corresponden a los residuos generados por los pasajeros durante los viajes en aerolíneas comerciales. Estos residuos deben ser recogidos dentro del avión en bolsas plásticas y a su llegada al aeropuerto son entregados en el centro de acopio de manera particular por los encargados del mantenimiento en cada Aerolínea. Dentro de éstos encontramos: Material orgánico (residuos de comida), latas de gaseosas, vasos plásticos, recipientes de icopor, cartón y periódico.

- Residuos Sólidos generados en las Oficinas de la Administración: La actividad de las oficinas de administración genera una pequeña cantidad de residuos, compuestos principalmente por papel. Sin embargo, en ocasiones se encuentran residuos plásticos y desechables los cuales deben ser entregados al personal encargado en forma diaria para ser dispuestos en el centro de acopio.

- Residuos Sólidos generados en Zona de Establecimientos Comerciales: Los residuos sólidos generados por la actividad comercial serán depositados en diversos contenedores ubicados en áreas de circulación peatonal. Esta recolección se hace diariamente para ser llevados al Centro de Acopio de Residuos Sólidos Ordinarios. Se presentan residuos orgánicos, plásticos, desechables, papel y vidrio.

- Residuos Sólidos generados en el mantenimiento de los Jardines y Zonas Verdes: Como resultado del mantenimiento de jardines y zonas verdes, se genera una serie de residuos sólidos compuestos principalmente por material vegetal y en menor cantidad por basuras, tales como vasos desechables, botellas, papeles, entre otros, los cuales deben ser recolectados, transportados y dispuestos finalmente al gestor de residuos sólidos autorizado encargado de esta actividad en la zona del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.

- Residuos Sólidos generados en las garitas de vigilancia: Se instalarán contenedores para la disposición de residuos en cada una de las garitas, acorde con el código de colores que se propone; posteriormente cuando haya un volumen considerable, se recogerán en la camioneta del supervisor de seguridad y se entregarán al centro de acopio de residuos sólidos ordinarios.

- Residuos Sólidos generados en Hangares y Talleres: estos residuos están relacionados principalmente a las labores de mantenimiento de las aeronaves y automotores utilizados dentro de las instalaciones del aeropuerto. También se presentan residuos de alimentos o bebidas consumidas por los operarios de esta área, los cuales al igual que el resto de áreas, debe hacer entrega de sus residuos diariamente en el centro de acopio del aeropuerto

Durante la operación y mantenimiento del aeropuerto, se presentan diferentes tipos de residuos sólidos no peligrosos entre los cuales se presenta principalmente cartón, archivo, papel periódico, revista, vidrio, hierro, latón, cobre, aluminio, plástico, material orgánico, entre otros, con una generación promedio de 11,643 kilogramos por mes.

Para los residuos peligrosos, en la operación se están generando constantemente residuos peligrosos, entre los cuales están las luminarias, toners, aceites usados, material impregnado por hidrocarburos y aceites usados, RAEEs, residuos internacionales, entre otros.

El manejo externo de los residuos sólidos producidos en operación y mantenimiento, están a cargo de tres (3) empresas, las cuales son Tecniamsa, quienes recolectan, manejan y disponen los residuos peligrosos; InterAseo, quienes se encargan de recolectar, transportar y dar disposición final de los residuos sólidos no aprovechables; y Fundación Puerta de Oro, quienes son los encargados de la recolección, transporte y posterior reutilización, reciclaje, etc., de los residuos recuperables producidos.

En el Anexo 5. Línea Base – RESPEL se presenta el procedimiento para el manejo de residuos peligrosos del aeropuerto.

3.3.7 Costos del proyecto

El valor del Contrato de Concesión corresponde a la suma de $345 mil millones de pesos.

3.3.8 Cronograma del proyecto

El proyecto constará de ocho (8) periodos de intervenciones con una duración de aproximadamente 20 años, periodo de duración del contrato de concesión. De acuerdo con las actividades contempladas en el plan de intervenciones de obras se desarrolló el cronograma de actividades, el cual se presenta en el anexo 8.

3.3.9 Organización del proyecto

Teniendo en cuenta la estructura organizacional del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. se presenta el organigrama del mismo en el anexo 9.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

4 AREAS DE INFLUENCIA 1
4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS 1
4.2 DEFINICION, IDENTIFICACION Y DELIMITACION DEL AREA DE INFLUENICIA 2
4.2.1 Área de influencia del medio abiótico 2
4.2.2 Área de influencia medio biótico 5
4.2.3 Áreas de influencia medio socioeconómica 8
REGISTROS DEL DOCUMENTO 10
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 10

LISTADO DE FIGURAS

Figura 4-1. Localización puntos monitoreo de ruido 2
Figura 4-2. Nivel Sonoro Equivalente Diurno 4
Figura 4-3. Área de influencia del medio abiótico 5
Figura 4-4. Área de influencia del medio biótico 7
Figura 4-5. Unidades territoriales mayores del proyecto 8
Figura 4-6. Unidades menores aledañas al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 9
Figura 4-7. Área de influencia del medio socioeconómico 10

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Estándares máximos permisibles de ruido ambiental expresados en decibeles dB(A) 3
Tabla 4-2. Criterios de delimitación del área de influencia del medio biótico 6
Tabla 4-3 Área de Influencia del proyecto 9

4 AREAS DE INFLUENCIA

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

De acuerdo a las características de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, a continuación se presenta la definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia por los componentes considerados para cada medio, teniendo en cuenta las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto, al igual que la infraestructura que posiblemente puede ser intervenida por el desarrollo del mismo y la interacción con el área donde se implantará el mismo, reflejando los diferentes impactos a lo largo de la duración del proyecto.

Las áreas de influencia del proyecto fueron definidas, identificadas y delimitadas de manera específica para cada uno de los medios, tal como se describe a continuación:

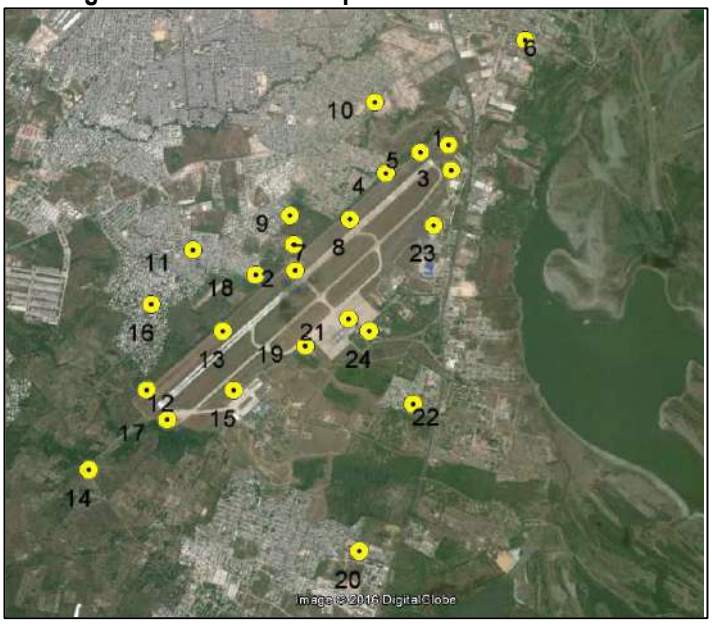
4.2 DEFINICION, IDENTIFICACION Y DELIMITACION DEL AREA DE INFLUENICIA

4.2.1 Área de influencia del medio abiótico

El criterio seleccionado para delimitar el área de influencia del medio abiótico se basó principalmente en el componente ruido, ya que es el aspecto ambiental más relevante dentro de los impactos ambientales producto de las operaciones aeroportuarias y las futuras obras a desarrollar.

Por otra parte, se consideraron los resultados del monitoreo de ruido obtenidos en los veinticuatro (24) puntos de monitoreo ubicados al interior como al exterior del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz. En estos puntos se evaluaron y cuantificaron los niveles de presión sonora en horario diurno (LD) y nocturno (LN), en la siguiente figura se muestra la localización de los puntos de monitoreo:

Figura 4-1. Localización puntos monitoreo de ruido



Fuente: Consultoría K2 Ingeniería

Una vez obtenido los resultados de dichos monitoreos, se identificaron los sectores donde se excedieron los límites máximos de niveles de ruido establecidos en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 (ver Tabla 4-1), los cuales pueden generar alguna afectación, tanto a la población como a los ecosistemas propios del área de aledaña al aeropuerto.

Tabla 4-1 Estándares máximos permisibles de ruido ambiental expresados en decibeles dB(A)

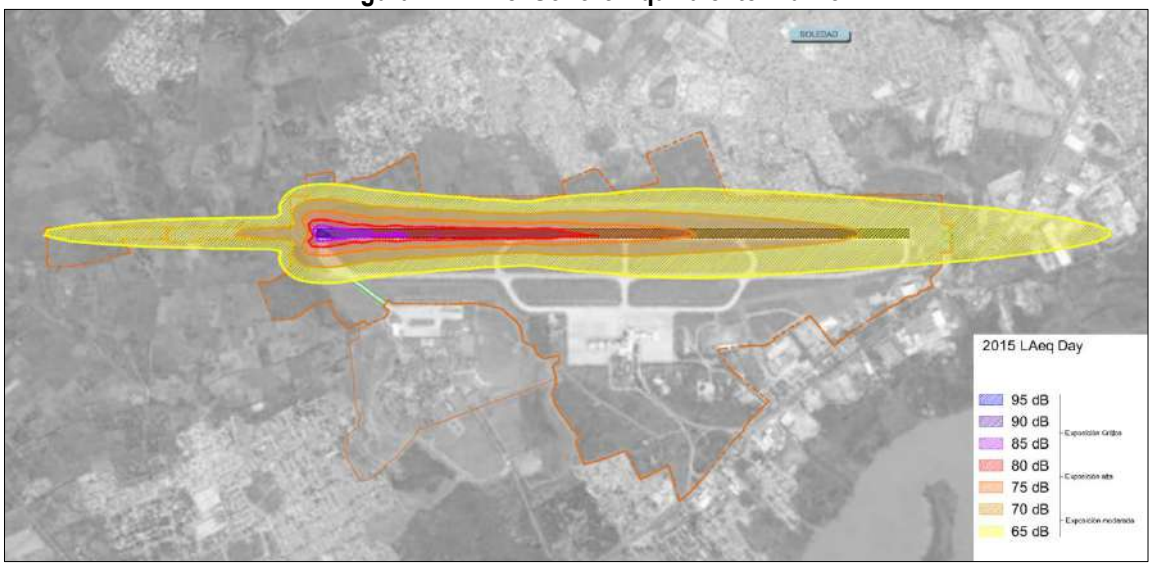
SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN DB(A)	
		DÍA	NOCHE
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación	65	50
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.	65	50
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.	55	45
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.	55	45

Fuente: Resolución 0627 del 7 de abril de 2006

Teniendo en cuenta lo anterior, se delimitó el área de influencia contemplando el mapa de isófonas diurno ilustrado en la Figura 4-2, puesto que, por las operaciones aeroportuarias, se presentan los mayores niveles de ruido en el área monitoreada. En esta figura se aprecia que la isófona de 65 dB(A) (color amarillo) no cubre la zona residencial que limita con el proyecto.

Se consideró por tanto delimitar el área de influencia abiótica bajo esta isófona correspondiente así mismo al estándar máximo permisible para el sector B1 (Tranquilidad y rudo moderado) en zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelera y hospedajes, observando que no se registra incumplimiento normativo. Con el fin de prevenir y controlar las molestias, alteraciones y la pérdida auditiva ocasional en la población expuesta se tiene en cuenta puesto que el impacto puede llegar a alcanzar mayores niveles de presión sonora según la operación diaria en el aeropuerto, y así mismo el sobrepasar este límite, llevaría a una ampliación del área de la isófona, cubriendo la comunidad. Fuera de la isófona de 65 dB, no se considera un parámetro primordial al momento de la definición del área de influencia porque se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles para el sector B1.

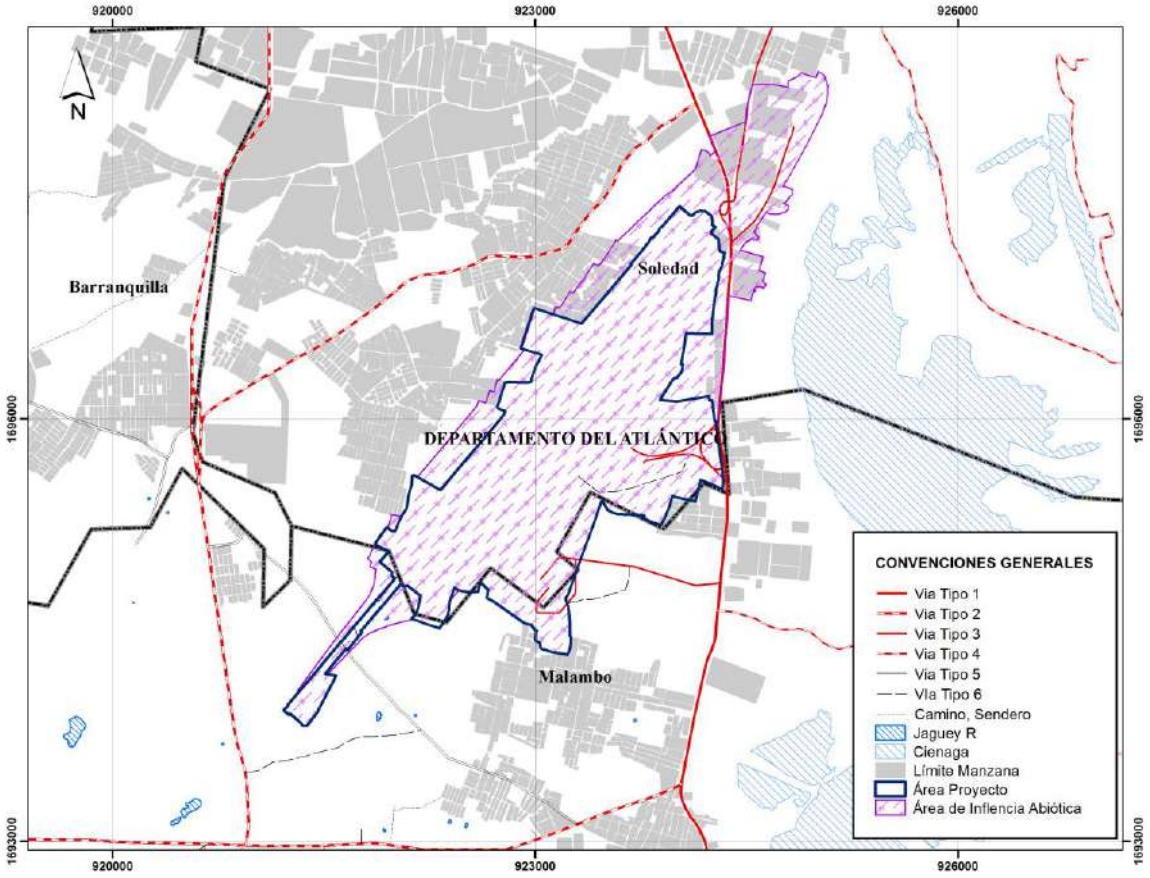
Figura 4-2. Nivel Sonoro Equivalente Diurno



Fuente: Plan Maestro Aeroportuario del Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla

En la Figura 4-3 se presenta el área de influencia del medio abiótico establecido para el presente proyecto. En esta figura se observa que el área de influencia limita con los barrios Renacer, 23 de noviembre, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente, Ciudad Paraíso, El Libertador, la Esperanza pertenecientes al casco urbano de Soledad; al Sur con área rural y casco urbano del municipio de Malambo; al Este con el corredor vial de la Calle 30 y zonas industriales de Soledad; y al Sur – Occidente se encuentran zona de potreros.

Figura 4-3. Área de influencia del medio abiótico



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Área de influencia medio biótico

El criterio seleccionado para delimitar el área de influencia del medio biótico se basó principalmente en aspectos relacionados con la fragmentación de las coberturas vegetales naturales que se encuentran en las zonas aledañas al aeropuerto.

Por otro lado, se analizaron en principio las variables de tipo biológico que se ajustaron de manera adecuada al área en estudio con el fin de establecer alguna característica que limitaría el área de influencia, sin embargo no fue posible encontrar alguna barrera que pudiera demarcar completamente el área de incidencia de las operaciones del aeropuerto, motivo por el cual se procedió a realizar una delimitación espacial precisa de tal manera que se enmarcará el área de afectación y por ende el área de influencia quedó circunscrita por las zonas en las que se fragmentan las coberturas vegetales naturales que se encuentran aledañas al aeropuerto, tal como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 4-2. Criterios de delimitación del área de influencia del medio biótico

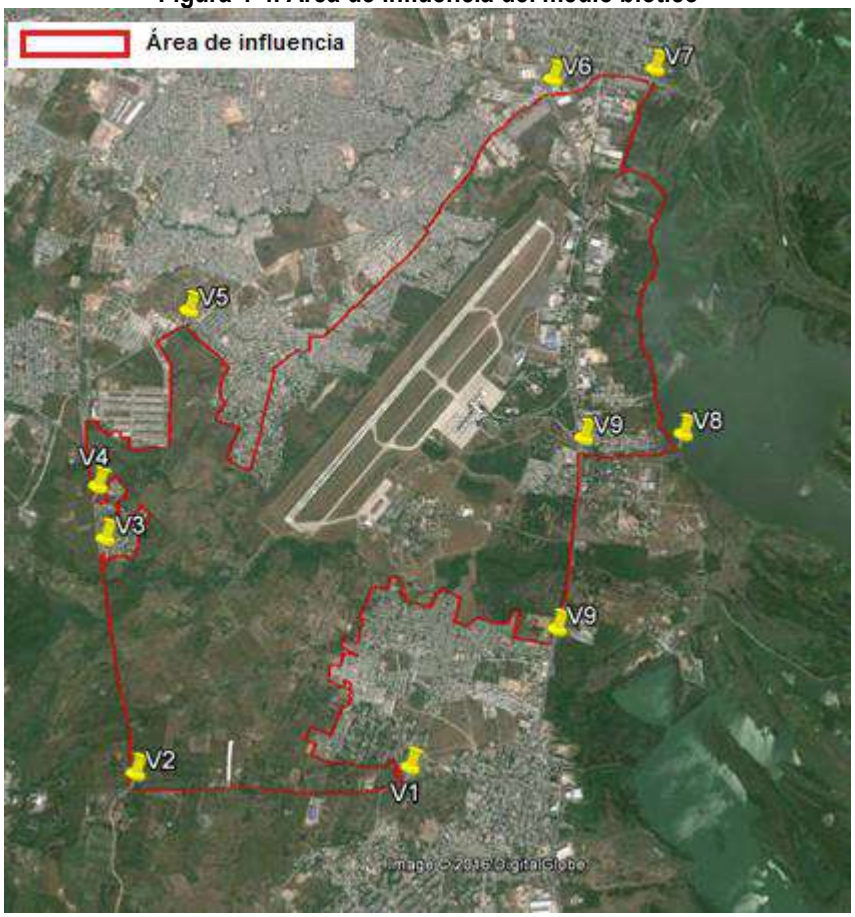
VERTICES	DESCRIPICIÓN
V1, V2 y V3	El criterio de delimitación en estos vértices corresponde a la red vial existente (Avenida Murillo y Diagonal 18). En donde se interrumpe la continuidad de las coberturas vegetales pertenecientes a territorios agrícolas, en donde se diferencian cultivos y pastos.
V3 –v4	El criterio de delimitación corresponde al cambio de cobertura vegetal, en donde el área de influencia excluye la cobertura de tejido urbano continuo perteneciente a la urbanización Ciudad Caribe II. Por lo tanto, el AI continúa por el límite de la cobertura de tipo vegetal asociada a pastos y cultivos hasta el vértice 4.
V4 -V5 –V6 –V7	El área de influencia continua delimitada por una franja de la cobertura de tejido urbano continuo que se incluye teniendo en cuenta el ruido generado por los decibeles captados por las isófonas en la modelación del ruido. Se consideran las áreas adyacentes a la vía Granabastos, la urbanización Ciudad paraíso, La candelaria, Villa del Rey, Prado Soledad, Villa Mónica, Manuela Beltrán hasta la calle 31, para continuar hacia el vértice 7, en donde el AI se limita por la carrera 14 hasta la calle 11. En este tipo de coberturas se encontró la fauna que se encontró, en su mayoría corresponden a especies plásticas que se adaptan fácilmente a los cambios, por lo cual es fauna cosmopolita que se encuentra frecuentemente cerca a los asentamientos humanos. Estas aprovechan recursos generados por el hombre debido a problemas de saneamiento básico, como es el caso de la acumulación de basuras, vertimientos indiscriminados de aguas residuales servidas
V7 – V8	En el tramo comprendido entre estos vértices se hallan coberturas de tipo natural asociados a la influencia de la Ciénaga de Mesolandia, en donde las coberturas presentes corresponden a zonas con vegetación secundaria, pastos enmalezados y áreas pantanosas. Por lo tanto el criterio de delimitación corresponde a límite definido por el cuerpo de agua de la laguna de mesolandia. En cuanto a la fauna, se encontró en su mayoría especies asociadas a comunidades o asentamientos humanos, (barrios de soledad y la limitante física de la vía Calle 30 que comunica al municipio de Malambo con Soledad y Barranquilla). Este tipo de comunidades faunísticas tiene una relación muy estrecha con los asentamientos humanos debido a que estos generan los residuos (botaderos de basura) que son utilizados por especies oportunistas o de tipo cosmopolitas presentes en el sitio tales como roedores. Las especies más comunes observadas, fueron goleros o chulos (*Coragyps atratus*) y gualas cabecirrojas (*Cathartes aura*), las cuales aprovechan el tipo de fauna que se establece en los desechos arrojados por las comunidades como una oportunidad de alimento, y que a su vez propician la aparición de fauna que representa un riesgo para las operaciones aeroportuarias.

VERTICES	DESCRIPICIÓN
V8 – V9	El criterio de delimitación del área de influencia en estos vértices corresponde al costado norte del canal que drena hacia la ciénaga de Mesolandia, el cual limita las coberturas de pastos y tejido urbano discontinuo hasta la calle 10ª.
V9 –V10	El criterio de delimitación corresponde al costado occidental de la red vial existente denominada como la calle 10ª, la cual limita la continuidad de las coberturas de zonas de pastos y de vegetación secundaria.
V10 – V1	El criterio de delimitación corresponde al límite establecido por el límite del tejido urbano continuo y discontinuo que irrumpen en la continuidad de las coberturas de tipo vegetal asociadas principalmente a pastos y cultivos.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se presenta el área de influencia del medio biótico:

Figura 4-4. Área de influencia del medio biótico



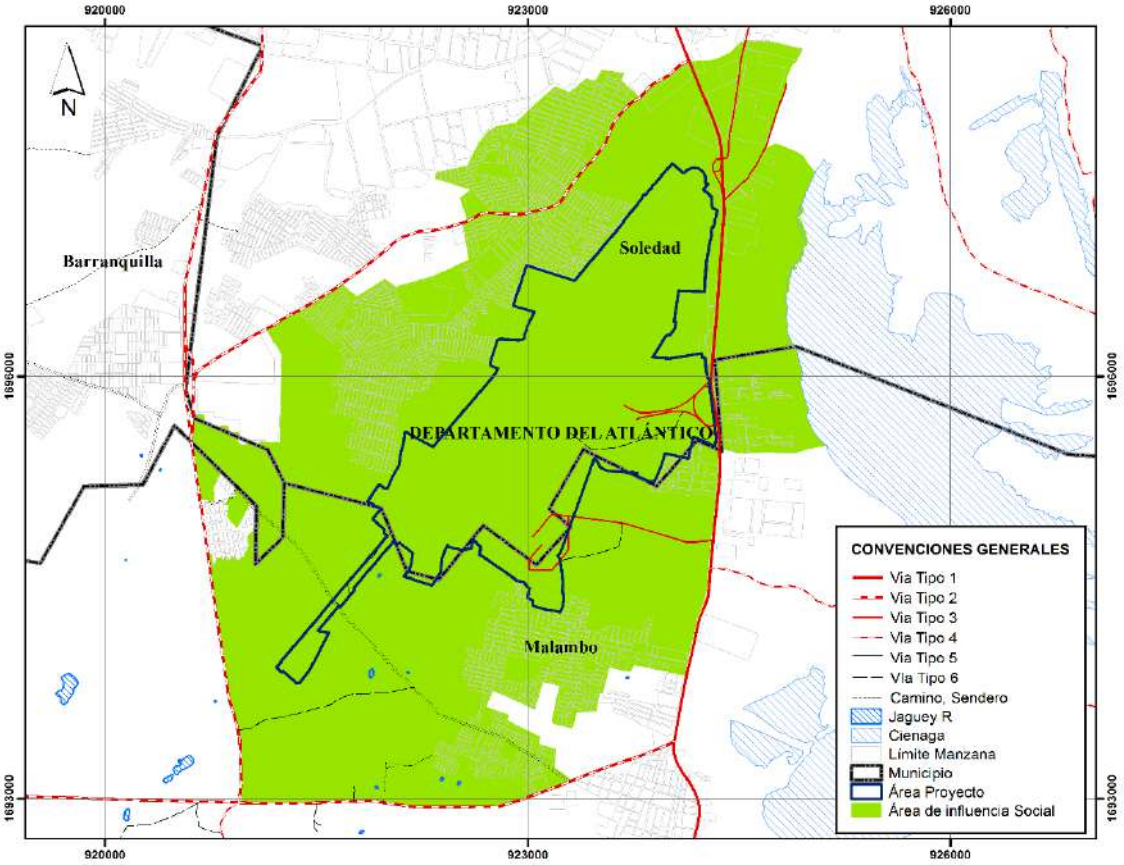
Fuente: Elaboración propia – Google Earth, 2016

4.2.3 Áreas de influencia medio socioeconómica

El área de influencia socioeconómica para el proyecto se determinó teniendo en cuenta la superposición del polígono del proyecto sobre la división político-administrativa (definida en los documentos oficiales de ordenamiento territorial); las unidades territoriales mayores y unidades territoriales menores; los predios requeridos para el proyecto; la manifestación de los impactos ambientales significativos ocasionados por el desarrollo del proyecto sobre cada componente del medio socioeconómico; y el uso de las vías de acceso a las unidades territoriales mayores y menores, considerando los posibles impactos derivados de la conectividad, accesibilidad, movilidad y transporte.

La definición de las unidades territoriales mayores se relaciona con el alcance que podrán tener los impactos en términos de afectación a la movilidad terrestre así como la demanda de bienes y servicios, los cuales se extienden a los municipios de Soledad y Malambo en el departamento del Atlántico, tal como se muestra en la Figura 4-5:.

Figura 4-5. Unidades territoriales mayores del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Para la definición de las unidades territoriales menores, se identificaron aquellos barrios en los cuales se podrían generar de manera puntual y directa los posibles impactos del proyecto. En la Tabla 4-3 se presentan barrios aledaños al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz considerados como unidades territoriales menores para el medio socioeconómico:

Tabla 4-3 Área de Influencia del proyecto

UNIDADES TERRITORIALES MAYORES		UNIDADES TERRITORIALES MENORES
Atlántico	Soledad	Libertador
		Renacer
		Viña del Rey
		Villa del Rey
		San Vicente
		Ciudad Paraíso
	Malambo	El Esfuerzo

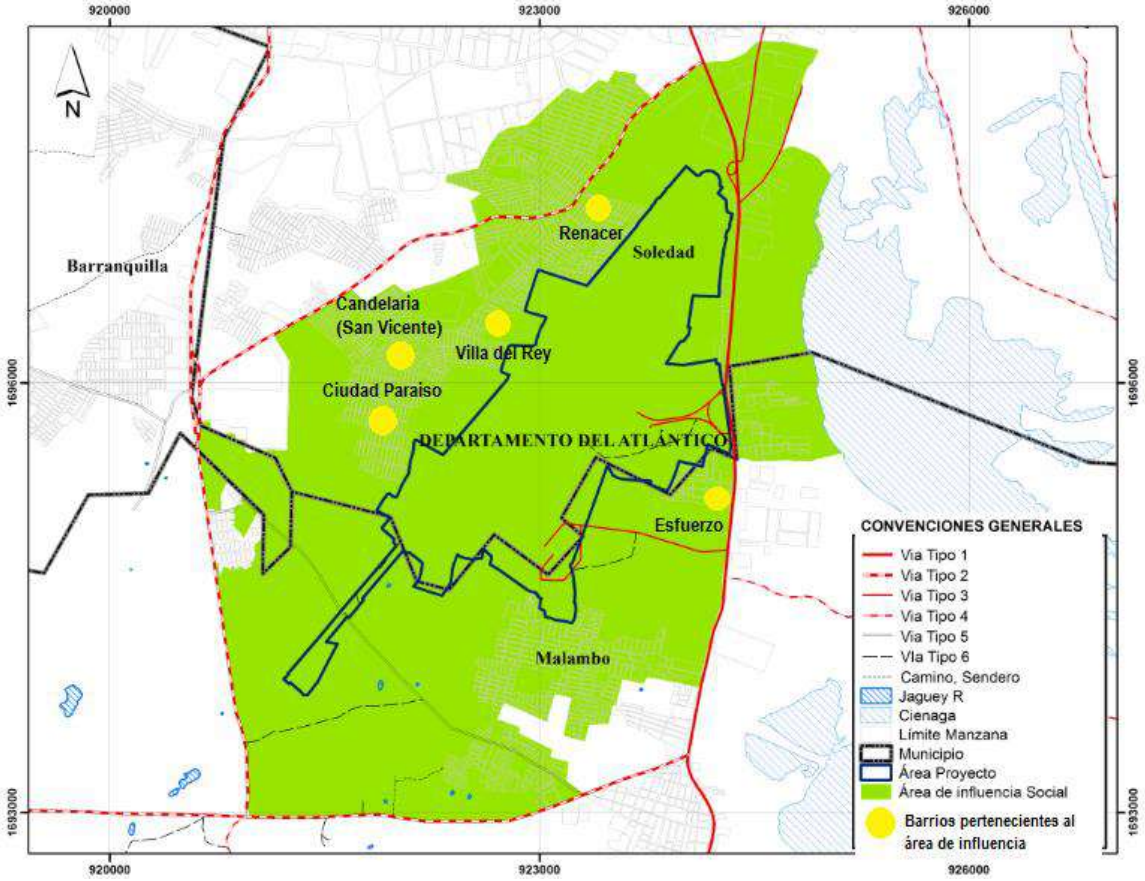
Fuente: elaboración propia

Figura 4-6. Unidades menores aledañas al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz

Fuente: Elaboración propia – Google Earth, 2016

En la siguiente figura se presenta la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico:

Figura 4-7. Área de influencia del medio socioeconómico



Fuente: elaboración propia

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 11
5.1 MEDIO ABIÓTICO 11
5.1.1 GEOLOGIA 11
5.1.2 GEOMORFOLOGIA 16
5.1.3 PAISAJE 19
5.1.3.1 Caracterización del paisaje 19
5.1.3.2 Características de los criterios visuales del paisaje 22
5.1.3.3 Percepción de las comunidades como referente de su entorno físico en términos culturales 28
5.1.3.4 Sitios de interés paisajístico 29
5.1.3.5 Descripción del proyecto dentro del contexto paisajístico 31
5.1.4 SUELOS Y USO DE LA TIERRA 33
5.1.4.1 Uso actual del suelo 37
5.1.4.2 Uso potencial del suelo 39
5.1.4.3 Conflictos de Usos del Suelo 40
5.1.5 HIDROLOGÍA 43
5.1.6 CALIDAD DEL AGUA 54
5.1.6.1 Agua potable 55
5.1.6.2 Agua residual 58
5.1.7 USOS DEL AGUA 61
5.1.8 HIDROGEOLOGIA 62
5.1.9 ATMOSFERA 65
5.1.9.1 Meteorología 65
5.1.9.2 Calidad de aire 76
5.1.9.3 Ruido 83
5.2 MEDIO BIÓTICO 98
5.2.1 ECOSISTEMAS 98
5.2.1.1 Ecosistemas terrestres 100
5.2.1.2 Analisis de Fragmentación y Conectividad 226
5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas 246
5.3 MEDIO SOCIOECONÒMICO 251
5.3.1 Participación y socialización con las comunidades 251
5.3.1.1 Lineamientos de Participación. 251
5.3.2 AREA DE INFLUENCIA - MUNICIPIO SOLEDAD- 259
5.3.2.1 Componente Demográfico 260
5.3.2.2 Componente Espacial 265
5.3.2.3 Componente Económico 267
5.3.2.4 Componente Cultural 269

5.3.3 AREA DE INFLUENCIA- MUNICIPIO SOLEDAD....269
5.3.3.1 Componente Demografico....270
5.3.3.2 Componente Espacial....270
5.3.3.3 Componente Economico....274
5.3.3.4 Componente Cultural....275
5.3.3.5 Componente Político-Organizativo....275
5.3.4 AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - MUNICIPIO MALAMBO....275
5.3.4.1 Componente Demográfico....275
5.3.4.2 Componente Espacial....279
5.3.4.3 Componente Económico....281
5.3.4.4 Componente Cultural....283
5.3.5 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – MUNICIPIO DE MALAMBO....284
5.3.5.1 Componente Demográfico....284
5.3.5.2 Componente Espacial....284
5.3.5.3 Componente Economico....287
5.3.5.4 Componente Cultural....288
5.3.5.5 Componente Político-Organizativo....288
5.3.6 COMPONENTE ARQUEOLÓGICO....288
5.3.7 TENDENCIAS DEL DESARROLLO....290
5.3.7.1 Plan de Desarrollo Nacional....291
5.3.8 INFORMACIÓN SOBRE LA POBLACIÓN A REASENTAR....293
5.3.9 ÁREA DE INFLUENCIA UNIDADES TERRITORIALES MENORES....293
5.3.9.1 Componente Demográfico....293
5.3.9.2 Componente Espacial....296
5.3.9.3 Componente Económico....305
REGISTROS DEL DOCUMENTO....307
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO....307

LISTADO DE FIGURAS

Figura 5-1. Mapa tectónico del departamento del Atlántico.... 12
Figura 5-2. Mapa de unidades geológicas del área de estudio.... 14
Figura 5-3 Correlaciones estratigráficas de las unidades aflorantes en la región Caribe.... 15
Figura 5-4 Geomorfología del área de Influencia.... 16
Figura 5-5. Geomorfología del departamento del Atlántico.... 18
Figura 5-6 Unidades de paisaje identificadas en el área de influencia.... 22
Figura 5-7 Calidad visual en las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia.... 24
Figura 5-8 Criterios de visibilidad de paisaje para unidades de paisajes identificadas área de influencia.... 26
Figura 5-9 Resultados de las encuestas de percepción social sobre los sitios de interés paisajísticos naturales presentes en el área de influencia.... 29
Figura 5-10 Resultados de las encuestas de percepción social sobre los sitios de interés paisajísticos culturales presentes en el área de influencia.... 30
Figura 5-11 Resultados de las encuestas de percepción social sobre los sitios de interés paisajísticos económico-recreativa presentes en el área de influencia.... 31
Figura 5-12. Mapa suelos característicos del área de influencia.... 33
Figura 5-13. Barrios circunvecinos al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.... 35

Figura 5-14. Uso actual del suelo en el área de influencia 37
Figura 5-15. Mapa uso actual del suelo en el área de influencia 38
Figura 5-16 Uso potencial del área de influencia 39
Figura 5-17 Mapa Uso potencial del suelo en el área de influencia 40
Figura 5-18. Conflictos de uso del suelo en el área de influencia 41
Figura 5-19. Mapa Conflictos de uso del suelo en el área de influencia 42
Figura 5-19 Cuenca del rio Magdalena en el área de estudio 43
Figura 5-20 Caño Soledad 43
Figura 5-21 Cuenca del río Magdalena en el área de estudio con cuerpos de agua principales. 44
Figura 5-22. Mapa con puntos Inventario Cuerpos de Agua. 54
Figura 5-23. Mapa Unidades Hidrogeológicas. 63
Figura 5-24. Características Geoeléctricas en el municipio de Soledad, Galapa y Malambo en el departamento del Atlántico 64
Figura 5-25. Diagrama de temperatura vs meses del año. 65
Figura 5-26. Valores mínimos mensuales de temperatura 67
Figura 5-27. Valores medios mensuales de temperatura 68
Figura 5-28. Valores máximos mensuales de temperatura 68
Figura 5-29. Rosa de vientos aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 69
Figura 5-30. Comparación máxima y mínima de velocidades de vientos promedio mensual para los años 2010 a 2015 70
Figura 5-31. Humedad Relativa aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 71
Figura 5-32. Valores medios de Humedad mensual 72
Figura 5-33. Precipitación número de meses en el área de influencia 73
Figura 5-34. VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION 74
Figura 5-35 Zonificación Climática 76
Figura 5-36. Registro fotográfico fuentes emisión fijas dispersas 77
Figura 5-37. Registro fotográfico fuentes de emisión móviles 78
Figura 5-38. Registro fotográfico receptores de emisión 79
Figura 5-39. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de ruido ambiental 84
Figura 5-40 Exposición de Ruido 2015, Leq día 97
Figura 5-41 Exposición de Ruido 2015, LAeq Noche 98
Figura 5-42 Sistema de clasificación Holdridge para el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 101
Figura 5-43 Coberturas de la tierra, Área de influencia Biótica del Proyecto 105
Figura 5-44 Vista Aérea de la cobertura Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales 118
Figura 5-45 Vista aérea de la cobertura Mosaico de cultivos con espacios naturales, Municipio de Malambo N 922238 W 1693932 119
Figura 5-46 Ecosistemas presentes en el área de influencia Biótica del proyecto 125
Figura 5-47 Estructura Horizontal relativa, Área de Estudio 133
Figura 5-48 Distribución diamétrica, Área de Estudio 135
Figura 5-49 Estratificación del área objeto de estudio, método de Ogawa 139
Figura 5-50 Distribución Altimétrica, Área de estudio 140
Figura 5-51 Composición florística de la regeneración natural en el área de estudio 143
Figura 5-52 Riqueza de familias de anfibios con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto 153
Figura 5-53 Abundancia de anfibios registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto 154
Figura 5-54 Gremios tróficos identificados en la comunidad de anfibios en el Área de Influencia del proyecto 158

Figura 5-55. Curvas de acumulación y estimación de riqueza para los reptiles del Área de Influencia del proyecto. 161
Figura 5-56 Riqueza de familias de reptiles con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto 164
Figura 5-57 Riqueza de reptiles registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto....166
Figura 5-58. Abundancia de reptiles registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto....166
Figura 5-59 Riqueza de reptiles asociados a las diferentes coberturas del AI del proyecto. 169
Figura 5-60 Similitud en cuanto a composición de especies de reptiles en el AI....171
Figura 5-61 Gremios tróficos identificados en la comunidad de reptiles en el Área de Influencia del proyecto 173
Figura 5-62 Periodo de actividad de los reptiles observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto 173
Figura 5-63 Curva de Acumulación de las especies de mamíferos terrestres en el aeropuerto Ernesto Cortissoz. 179
Figura 5-64 Número de familias y especies por los órdenes 179
Figura 5-65 Riqueza de Mamíferos voladores por familia. 184
Figura 5-66 Riqueza y Abundancia de mamíferos terrestres por ecosistemas registrados en el aeropuerto Ernesto Cortissoz....185
Figura 5-67 Clúster de similitud entre los ecosistemas....187
Figura 5-68 Gremios tróficos identificados en la comunidad de mamíferos en el aeropuerto 188
Figura 5-69 Curva de acumulación de especies de aves registradas en el AI del proyectó....195
Figura 5-70 Riqueza de aves registrados y/o capturados en el AI del proyecto 197
Figura 5-71 Abundancia de aves registradas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto....198
Figura 5-72 Organización social de las especies encontradas en el AI....211
Figura 5-73 Hábitos de vida de las especies de aves registradas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto 212
Figura 5-74 Relación de la riqueza de aves de acuerdo a los ecosistemas del área de influencia del Aeropuerto Ernesto Cortizoss....213
Figura 5-75 Gremios tróficos identificados en la comunidad de aves en el Área de Influencia del proyecto...216
Figura 5-76 Especies migratorias registradas y agrupadas según su tipo de migración de Proyecto. Alt: Altitudinal, Lon: Longitudinal, Lat: Latitudinal, Loc: Local, Trans: Transfronterizo. 224
Figura 5-77 Porcentaje de los estatus de residencia estimados para las especies migratorias registradas en el área de influencia directa. INR= Invernante no reproductivo, MSR= Migrante sin reproducción, IRO= Invernante con poblaciones reproductivas ocasionales, IRP= Invernante con poblaciones reproductivas permanentes, MCR= Migrante con reproducción, RNI= Migrante local, DES= Desconocido....225
Figura 5-78. Ecosistemas naturales identificados en el área de influencia del proyecto 227
Figura 5-79 Número de Parches por ecosistema natural del área del proyecto 228
Figura 5-80 Clase Área por ecosistema natural del área del proyecto 229
Figura 5-81 Distribución potencial de especies de Aves relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto 234
Figura 5-82 Distribución potencial de especies de mamíferos relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto 237
Figura 5-83 Distribución potencial de especies de reptiles relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto 242
Figura 5-84 Distribución potencial de especies de anfibios relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto 245
Figura 5-85 Áreas del SINAP que se cruzan con el Área de Influencia del proyecto 247
Figura 5-86 Areas complementarias para la conservación que se cruzan con el área del proyecto 248

Figura 5-87 Ecosistemas estratégicos que se cruzan con el Área de Influencia del proyecto 249
Figura 5-88 Alertas Tempranas en Biodiversidad del Visor Tremarctos Colombia 3.9.....250
Figura 5-89 Mapa del Municipio de Soledad.....261
Figura 5-90 Parroquia Soledad.....262
Figura 5-91 Población por sexo.....263
Figura 5-92 Pirámide poblacional por edad y sexo.....263
Figura 5-93 Necesidades Básicas Insatisfechas en el Municipio de Soledad 264
Figura 5-94 Cobertura de acueducto y alcantarillado del Municipio de Soledad 265
Figura 5-95 Ubicación geográfica del Municipio de Malambo dentro del Departamento.....276
Figura 5-96 Población por sexo.....278
Figura 5-97 Pirámide poblacional por edad y sexo.....278
Figura 5-98 NBI DE MALAMBO AL 2005 279
Figura 5-99 Porcentaje de prestación de servicios públicos domiciliarios 279
Figura 5-100 Pilares del desarrollo humano 290
Figura 5-101 Niveles de medición del desarrollo humano 291
Figura 5-102 Pilares del Plan de Desarrollo Nacional Todos por un Nuevo País. 292
Figura 5-103 Población unidades territoriales menores.....294
Figura 5-104 Composición poblacional por edad y genero.....295
Figura 5-105 Prestación de Servicios Públicos.....297

LISTADO DE TABLAS

Tabla 5-1 Unidades Geomorfológicas del área de influencia 17
Tabla 5-2 Unidades de paisaje identificadas en el área de influencia 20
Tabla 5-3 Valoración calidad visual unidades de paisaje identificadas en el área de influencia 22
Tabla 5-4 Unidades de paisaje con calidad visual Alta identificadas en el área de influencia 24
Tabla 5-5 Unidades de paisaje con calidad visual Alta identificadas en el en el área de influencia 25
Tabla 5-6 Unidades de paisaje con calidad visual Baja identificadas en el en el área de influencia 25
Tabla 5-7 Unidades de paisaje con visibilidad Alta identificadas en el área de influencia 27
Tabla 5-8 Unidades de paisaje con visibilidad Media identificadas en el área de influencia 27
Tabla 5-9 Unidades de paisaje con visibilidad Baja identificadas en el área de influencia 28
Tabla 5-10 Análisis de laboratorio 34
Tabla 5-11. Restricciones zonal aeródromos 36
Tabla 5-12. Resultado parámetros calidad agua potable 55
Tabla 5-13 Resultado parámetros calidad agua residual PTAR 59
Tabla 5-14. Grasas y Aceites para trampas de grasas 61
Tabla 5-15. Temperatura valores mínimos mensuales 2010-2015, aeropuerto Ernesto Cortissoz 66
Tabla 5-16. Temperatura valores medios mensuales 2010-2015, aeropuerto Ernesto Cortissoz 66
Tabla 5-17 temperatura valores máximos mensuales 2010-2015 aeropuerto Ernesto Cortissoz..... 66
Tabla 5-18. Valores medios mensuales de velocidad del viento 69
Tabla 5-19. Valores medios mensuales de humedad relativa (%)..... 71
Tabla 5-20 VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm) 73
Tabla 5-21 Denominación termal..... 75
Tabla 5-22 Denominación de humedad..... 75
Tabla 5-23. Resultados PM10 Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010..... 79
Tabla 5-24. Resultados NO_2 Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010 80

Tabla 5-25. Resultados SOX Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010 81
Tabla 5-26. Resultados PM10 Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010..... 82
Tabla 5-27. Resultados SOx..... 82
Tabla 5-28. Resultados NOx..... 83
Tabla 5-29. Ruido Ambiental diurno 85
Tabla 5-30. Ruido Ambiental nocturno 91
Tabla 5-31 Coberturas de la Tierra, Área de influencia Biótica del proyecto.....103
Tabla 5-32 Ecosistemas presentes en el área de influencia Biótica del proyecto 126
Tabla 5-33 Composición Florística, Área de estudio 128
Tabla 5-34 Especies Amenazadas en el Territorio Nacional, Resolución 192 del 10 de febrero de 2014, MAVDT 130
Tabla 5-35 Estructura Horizontal, Área de Estudio.....131
Tabla 5-36 Valores de la distribución horizontal, para el cálculo Sturges.....134
Tabla 5-37 Clases Diamétricas, Área de Estudio 135
Tabla 5-38 Posición sociológica, Área de estudio 136
Tabla 5-39 Importancia de los estratos altimétricos, área de estudio.....138
Tabla 5-40 Clases Altimétricas, área de estudio.....140
Tabla 5-41 Índices de riqueza y diversidad, área de estudio.....142
Tabla 5-42 Dinámica sucesional, área de estudio 142
Tabla 5-43 Índices de riqueza y diversidad, regeneración natural área de estudio 144
Tabla 5-44 Volumen total maderable, área de estudio 145
Tabla 5-45 Parámetros totales, volumen maderable área de estudio.....146
Tabla 5-46 Volumen total no maderable, área de estudio 147
Tabla 5-47 Parámetros totales, volumen no maderable área de estudio.....147
Tabla 5-48 Parámetros totales del censo realizado en el área de estudio 147
Tabla 5-49 Homologación de los usos de las especies 148
Tabla 5-50 Usos de las Especies presentes en el área de estudio 149
Tabla 5-51 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto 151
Tabla 5-52 Especies de anfibios potencialmente presentes en el AI del proyecto 152
Tabla 5-53. Especies de anfibios registrados en el AI del proyecto 153
Tabla 5-54 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto 160
Tabla 5-55. Especies de reptiles potencialmente presentes en el Área de Influencia del proyecto.....162
Tabla 5-56. Especies de anfibios potencialmente presentes en el AI del proyecto 165
Tabla 5-57. Índices ecológicos de fauna de reptiles en las diferentes coberturas del AI del proyecto. 170
Tabla 5-58 Especies de interés observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto 174
Tabla 5-59 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto 175
Tabla 5-60 Coberturas correspondientes a los transectos y puntos evaluados.....177
Tabla 5-61 Composición de especies de mamíferos registradas en el aeropuerto Ernesto Cortissoz. 180
Tabla 5-62 Especies con potencial distribución en el Departamento del Atlántico. 180
Tabla 5-63 Índices de diversidad por estación de muestreo con redes de niebla en el aeropuerto. 186
Tabla 5-64 Índices de diversidad por ecosistemas en el aeropuerto. 186
Tabla 5-65 Especies de interés observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto 189
Tabla 5-66 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto. 194
Tabla 5-67 Especies de aves con potencial distribución en el AI del proyecto que poseen algún tipo de Veda 196
Tabla 5-68 Especies de aves registradas en el AI del proyecto 198

Tabla 5-69 Índices ecológicos de la comunidad de aves de acuerdo a los ecosistemas del Orobioma alto de los Andes 213
Tabla 5-70 Especies de interés observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto 219
Tabla 5-71 Especies de aves con comportamiento migrante reportadas en el área de influencia del proyecto 222
Tabla 5-72. Ecosistemas naturales identificados en el área del proyecto 226
Tabla 5-73 Rangos de calificación para el Índice de Contexto Paisajístico (CP)....231
Tabla 5-74 Valores del índice de contexto paisajístico (CP) para cada uno de los ecosistemas naturales del área del proyecto 231
Tabla 5-75 Distribución potencial de especies de importancia de aves identificados en el área de influencia y su relación con áreas protegidas cercanas al proyecto 232
Tabla 5-76 Distribución potencial de especies de importancia de mamíferos identificados en el área de influencia y su relación con áreas protegidas cercanas al proyecto 235
Tabla 5-77 Distribución potencial de especies de importancia de reptiles identificados en el área de influecia y su relación con áreas protegidas cercanas al proyecto 238
Tabla 5-78 Distribución potencial de especies de importancia de Anfibios identificados en el área de influencia del proyecto y su relación con Áreas Protegidas cercanas al proyecto 243
Tabla 5-79 Normatividad Vigente para el Ámbito Socioeconómico y de Participación Ciudadana....252
Tabla 5-80 Integrantes comité “Buen Vecino”....256
Tabla 5-81 Localización geográfica municipio Soledad. 260
Tabla 5-82 Estructura poblacional del Municipio de Soledad 263
Tabla 5-83 Proyecciones de población desde 2012 al 2020 del Municipio de Soledad 264
Tabla 5-84 Aseguramiento de población de Soledad al año 2011 267
Tabla 5-85 Finanzas territoriales- Año 2010....274
Tabla 5-86 Localización geográfica municipio de Malambo 276
Tabla 5-87 Población general de Malambo Año 2011 277
Tabla 5-88 Proyecciones de crecimiento poblacional....278
Tabla 5-89 Unidades territoriales y tipo de asentamiento....293
Tabla 5-90 Grupos Etareos....294
Tabla 5-91 Consolidado prestación de Servicios Públicos. 296
Tabla 5-92 Observaciones de la prestación de servicios públicos. 297
Tabla 5-93 Finanzas territoriales- Año 2010....305
Tabla 5-94 Actividades Económicas.....306
Tabla 5-95 Mercado laboral. 306

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5-1 Tejido urbano continuo, barrio el esfuerzo Municipio de Soledad....106
Fotografía 5-2 Control de Inundación en la ciénaga de Mesolandia, tejido urbano discontinuo....107
Fotografía 5-3 Zona industrial, Municipio de Soledad....108
Fotografía 5-4 Zona comercial, Municipio de Soledad....108
Fotografía 5-5 Calle 30 del Municipio de Soledad 109
Fotografía 5-6 Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz....110
Fotografía 5-7 Escenario deportivo, Municipio de Malambo....111
Fotografía 5-8 Cultivo de Cítricos, Municipio de Malambo 113
Fotografía 5-9 Mango, Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz....113
Fotografía 5-10 Pastos limpios, Aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz....114

Fotografía 5-11 Pastos Arbolados, Aeropuerto Ernesto Cortissoz 115
Fotografía 5-12 Pasto enmalezado, Municipio de Soledad 116
Fotografía 5-13 Mosaico de Cultivos, Municipio de Soledad 117
Fotografía 5-14 Mosaico de Pastos y Cultivos, Municipio de Soledad 117
Fotografía 5-15 Mosaico de Pastos con espacios naturales, Municipio de soledad 119
Fotografía 5-16 Arbustal Abierto, Municipio de Soledad.....120
Fotografía 5-17 Vegetación Secundaria Alta, Barrera de sonido Aeropuerto Ernesto Cortissoz.....121
Fotografía 5-18 Vegetación Secundaria Baja, Municipio de Soledad 122
Fotografía 5-19 Tierra desnudas, Municipio de Soledad 122
Fotografía 5-20 Vegetación Acuática sobre Cuerpos de Agua, Municipio de Soledad.....123
Fotografía 5-21 Ciénaga de Mesolandia, Municipio de Soledad 124
Fotografía 5-22 Búsqueda de anfibios y ejemplo de microhábitat muestreado en el Área de Influencia del proyecto. 151
Fotografía 5-23 Especies de anfibios registrados en el Área de Influencia del proyecto.....154
Fotografía 5-24. Serpiente, potencial depredador de anuros. 155
Fotografía 5-25 Hábitat usado por los anuros, en donde se muestra la Vegetación Secundaria y un caño de aguas fétidas canalizado. 156
Fotografía 5-26. Hábitat de importancia para la supervivencia de anfibios en el AI del proyecto.....157
Fotografía 5-27 Presas de anuros en el Área de Influencia del proyecto 158
Fotografía 5-28 Actividades antrópicas y/o actividades que ejercen presión sobre los anfibios registrados en el Área de Influencia del proyecto 159
Fotografía 5-29 Búsqueda y captura de reptiles en el Área de Influencia del proyecto.....161
Fotografía 5-30 Especies de reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto 167
Fotografía 5-31 Hábitats de importancia para la cría, alimentación y supervivencia de reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto. 172
Fotografía 5-32 Actividades antrópicas y/o actividades que ejercen presión sobre los reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto 175
Fotografía 5-33 Búsqueda y captura de mamíferos en el Área de Influencia del proyecto 176
Fotografía 5-34 Imágenes de las especies registradas en el aeropuerto con algún peligro.....189
Fotografía 5-35 Actividades antrópicas y/o actividades que ejercen presión sobre los mamíferos registrados en el Área de Influencia del proyecto.....190
Fotografía 5-36 Imágenes de las madrigueras registradas y las especeies observadas por personal de seguridad. 191
Fotografía 5-37 Garza real (*Ardea alba*).....206
Fotografía 5-38 Garza morena (*Ardea cocoi*). 206
Fotografía 5-39 Garza de patas amarillas (*Egretta thula*).....206
Fotografía 5-40 Garcita bueyera (*Bubulcus ibis*). 206
Fotografía 5-41 Coquito (*Phimosus infuscatus*).....207
Fotografía 5-42 Perico Cariseco (*Eupsittula pertinax*). 207
Fotografía 5-43 Garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*). 208
Fotografía 5-44 Rabiblanca (*Leptotila verreauxi*).....208
Fotografía 5-45 Monjita pantanera (*Chrysomus icterocephalus*). 209
Fotografía 5-46 Azulejo Glauco (Thraupis *glaucocolpa*).....209
Fotografía 5-47 Siriri común (*Tyrannus melancholicus*) 210
Fotografía 5-48 Sirirí gris (*Tyrannus dominicensis*) 210
Fotografía 5-49 Suelda crestinegra (*Myiozetetes cayanensis*).....210
Fotografía 5-50 Elaenia copetona (*Elaenia flavogaster).*.....210

Fotografía 5-51 Columbina colorada (*Columbina talpacoti)*....214
Fotografía 5-52 Verderón Cejirufo (*Cyclarhis gujanensis)*....214
Fotografía 5-53 Gavilán caminero (*Rupornis magnirostris)*....215
Fotografía 5-54 Cernícalo americano (*Falco sparverius)*....215
Fotografía 5-55 Pellar común (*Vánelas chilensis*)....215
Fotografía 5-56 Bobo canela (*Hypnelus ruficollis*)....217
Fotografía 5-57 Barranquero ferina (*Momotus subrufescens)*....217
Fotografía 5-58 Trepatroncos pico de lanza (*Dendroplex picus*)....217
Fotografía 5-59 Gavilán sabanero (*Buteogallus meriodinalis*)....218
Fotografía 5-60 Gavilán perlado (*Gampsonyx swainsonii)*....218
Fotografía 5-61 Guala cabecirroja (*Cathartes aura*)....219
Fotografía 5-62 Gallinazo (*Coragyps atratus*)....219
Fotografía 5-63 De socialización con líderes de la JAC de la AID....257
Fotografía 5-64 De socialización con líderes de la JAC de la AID....257
Fotografía 5-65 Reunión con delgados de la empresa del Area de Influencia. 258
Fotografía 5-66 Mesas de trabajo con la Comunidad....259
Fotografía 5-67 Institución Educativa El Llamado De Jesús....271
Fotografía 5-68 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede preescolar y primaria....271
Fotografía 5-69 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede Bachillerato....271
Fotografía 5-70 Hogar Comunitario Lirio De Los Valles 272
Fotografía 5-71 Hogar Comunitario Amor y Paz....272
Fotografía 5-72 Iglesia Cristiana Jehová Justicia 272
Fotografía 5-73 Iglesia Cristiana Grano De Mostaza....272
Fotografía 5-74 Iglesia Evangélica Soldados De Jesús El Poder De Dios 273
Fotografía 5-75 Hogar De Bienestar Familiar Mi Primeros Capullitos 273
Fotografía 5-76 Hogar De Bienestar Familiar Jesús Reina 273
Fotografía 5-77 Hospital De Malambo....281
Fotografía 5-78 Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen....286
Fotografía 5-79 Hogar de Bienestar familiar los Teletubbies....286
Fotografía 5-80 Hogar Fami Emmanuel 286
Fotografía 5-81 Hogar comunitario tradicional Mi Segundo Hogar - Corpoluz 287
Fotografía 5-82 Cancha....287
Fotografía 5-83 Parque....287
Fotografía 5-84 Institución Educativa El Llamado De Jesús....300
Fotografía 5-85 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede preescolar y primaria....300
Fotografía 5-86 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede Bachillerato....300
Fotografía 5-87 Hogar Comunitario Lirio De Los Valles 301
Fotografía 5-88 Hogar Comunitario Amor y Paz....301
Fotografía 5-89 Iglesia Cristiana Jehová Justicia 301
Fotografía 5-90 Iglesia Cristiana Grano De Mostaza....301
Fotografía 5-91 Iglesia Evangélica Soldados De Jesús El Poder De Dios 302
Fotografía 5-92 Hogar De Bienestar Familiar Mi Primeros Capullitos 302
Fotografía 5-93 Hogar De Bienestar Familiar Jesús Reina 302
Fotografía 5-94 Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen 303
Fotografía 5-95 Hogar de Bienestar Familiar Los Teletubbies 304
Fotografía 5-96 Hogar Fami Enmanuel 304
Fotografía 5-97 Hogar Comunitario Tradicional Mi Segundo Hogar- Corpoluz 304

Fotografía 5-98 Cancha.....305
Fotografía 5-99 Parque.....305

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.1 MEDIO ABIÓTICO

5.1.1 GEOLOGIA

El área de estudio se caracteriza principalmente por el predominio de planicies aluviales (IGAC, 1981) propias del río Magdalena. Tectónicamente, el departamento del Atlántico está localizado en la zona de interacción de las placas Suramérica y Caribe, en la parte más norte del Cinturón de San Jacinto (Duque-Caro, 1980), cuyo núcleo es ocupado por la Formación San Cayetano, con evidencias de intenso tectonismo, reflejado en fallamiento inverso, plegamiento estrecho e inversión de estratos, en el área de influencia del proyecto no se encuentra ninguna falla.

A continuación, se presenta una descripción de las unidades geológicas regionales en el departamento del Atlántico y en el área de influencia del proyecto:

a) Falla Henequén

La Falla Henequén está localizada al oriente de Luruaco. Tiene un rumbo N10 – 20° E con inclinación al occidente; su longitud total es de 18 km, comprendidos entre la Falla Laguna, al sur, y la Falla Hibácharo, al norte. Al igual que la Falla Laguna presenta inclinación contraria al sistema de fallamiento general y facilita el cabalgamiento de la Formación San Cayetano sobre la Formación Arroyo de Piedra.

b) Fallamiento de Arroyo de Piedra

El fallamiento de Arroyo de Piedra corresponde a dos fallas transversales localizadas al sur de la localidad de Arroyo de Piedra, en el flanco oriental del Anticlinorio de Luruaco. Tienen rumbo N500W, al parecer el plano de falla es vertical, y se extienden por 2 km; al occidente terminan en la Falla Henequén y al oriente están cubiertos por depósitos cuaternarios. Son fallas de rumbo sinestrales, que afectan a las formaciones Pendales y Arroyo de Piedra.

Las fallas y los pliegues cartografiados descritos se muestran en la siguiente figura:

Figura 5-1. Mapa tectónico del departamento del Atlántico

Fuente: Tomado de INGEOMINAS – Mapa tectónico del departamento del Atlántico

c) Pliegues

La mayor parte de los pliegues están localizados en la parte axial del Anticlinorio de Luruaco y están controlados por las fallas. Los pliegues más importantes se describen a continuación para el área de influencia del proyecto.

d) Sinclinal de Sabanalarga

El Sinclinal de Sabanalarga está localizado en inmediaciones de las poblaciones de Galapa, Sabanalarga y Aguada de Pablo, con una longitud aproximada de 40 km de largo y una amplitud de 8 km al norte y 12 km al sur. Su zona axial está ocupada por la Formación Rotinet y sus flancos más o menos simétricos por rocas de las formaciones Tubará e Hibácharo. Hacia el norte, el flanco oriental queda cubierto por depósitos cuaternarios, y es incierto el trazo de la estructura; al sur genera un cierre de la Formación Tubará en el Municipio de Manatí.

e) Plegamiento de Luruaco

El plegamiento de Luruaco está localizado en los alrededores del Municipio de Luruaco, representa la parte norte del núcleo del Anticlinorio de Luruaco, y produce un cierre estructural en rocas de la Formación San Cayetano a 8 km al norte de la población de Luruaco. Se reconocieron varios pliegues sinclinales y anticlinales apretados, y el sinclinal de Luruaco es la estructura plegada con mayor longitud en este sector del departamento; ocasionalmente se presentan volcamientos generados por fallas.

La geología, en el área de influencia se comporta como un único parámetro, debido a que los componentes geológicos se referencian a mediana escala siendo complicado realizar únicamente enfoque en el polígono interno. El Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz se encuentra ubicado en el departamento del Atlántico, entre los municipios de Soledad y Malambo, a 7 km del centro de Barranquilla, con una elevación aproximada de 30 metros sobre el nivel del mar, (Aerocivil, 2009).

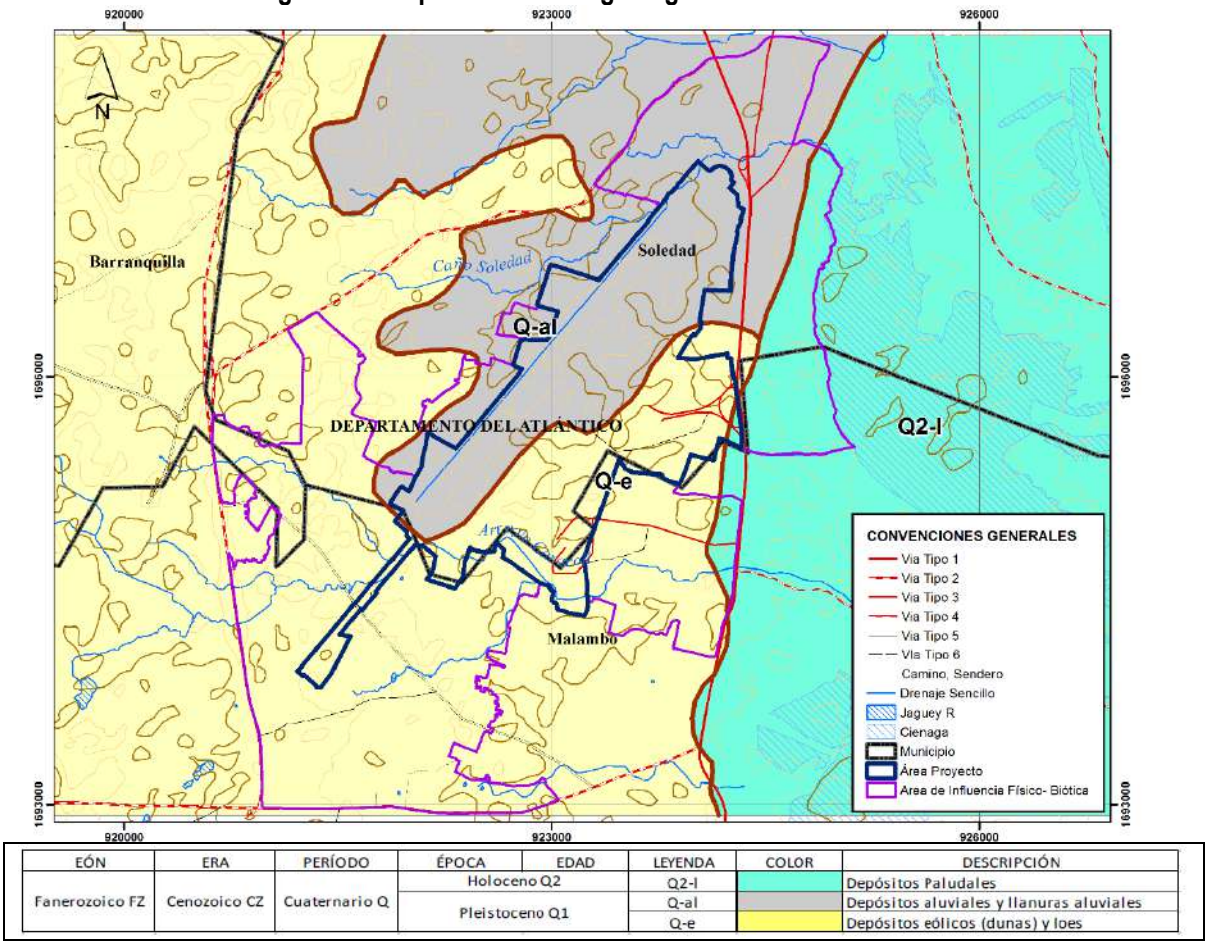
La disposición geológica de los estratos que conforman el suelo de Barranquilla se presenta de la siguiente forma: Calizas arenosas, margosas y margas, rocas coralinas. Conformadas por materiales de sedimento y génesis marina pleistocénica, de color amarillo y blanco, formando una costra resistente conocida en la localidad como caliche. El espesor medio de esta costra es de 12 metros y aparece superficialmente o cubierta por un depósito de arena limpia amarilla -rojiza de 5 a 7 metros de espesor, también de origen sedimentario, (Aerocivil, 2009).

Debajo de las calizas y areniscas o aflorando en el área sur, se encuentran las arcillas azules de Barranquilla, las cuales corresponden a la formación Las Perdices. Son sedimentos marinos del período terciario; su consistencia es dura, pero está afectada por fisuras, originadas por fenómenos tectónicos y orogénicos, durante su proceso de formación y emersión, (Aerocivil, 2009).

De acuerdo con Zapata et al (2000) “En el Departamento del Atlántico afloran rocas sedimentarias con edades que varían desde el Paleoceno hasta el Reciente y fueron depositadas en ambientes de dominio marino, de margen continental y continental.”

En el área de influencia se encuentran principalmente sedimentos recientes, los cuales son de origen marino, y son depósitos débilmente consolidados, de origen marino, fluvial y eólico. En la siguiente figura se observa que el área de intervención del proyecto se caracteriza por presentar depósitos aluviales (Qal) y depósitos eólicos (Qe), fuera del área de influencia del proyecto se encuentran los depósitos paludales (Q2-l), como se evidencia en la Figura 5-2.

Figura 5-2. Mapa de unidades geológicas del área de estudio



EÓN	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	EDAD	LEYENDA	COLOR	DESCRIPCIÓN
Fanerozoico FZ	Cenozoico CZ	Cuaternario Q	Holoceno Q2		Q2-l		Depósitos Paludales
			Pleistoceno Q1		Q-al		Depósitos aluviales y llanuras aluviales
					Q-e		Depósitos eólicos (dunas) y loes

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la información cronoestratigrafía, las unidades geológicas del área de influencia están ubicadas en el Eón Fanerozoico FZ, en la Era Cenozoica CZ, para el Periodo Cuaternario Q, para una Época y Edad correspondiente a Pleistoceno Q1, identificado para Q-al como depósitos aluviales y de llanuras aluviales, y Q-e como Depósitos eólicos (dunas) y loes.

f) Depósitos Eólicos (Qe)

En cuanto a los depósitos eólicos Zapata et al (2000) indican lo siguiente:

- Los depósitos eólicos se componen por dunas antiguas y dunas recientes en la costa, están localizados en los municipios de Sabanagrande, Baranoa, Galapa, Palmar de Varela y Santo Tomás.

- Los más antiguos, fueron denominados como dunas por Raasveldt (1953), constituidas por crestas alargadas en la dirección del viento, de arenas blancas a amarillas de cuarzo y feldespato, de

grano fino a medio, bien seleccionadas, granos redondeados muy sueltos, con visible estratificación cruzada con un espesor de 15 m, las cuales están estabilizadas y adyacentes al margen occidental del rio Magdalena, aflorantes desde Palmar de Varela hasta Barranquilla, encontrándolos como una unidad fotogeológica.

- Los más recientes (litorales), son acumulación activa de arenas de cuarzo de grano fino de color gris claro que continuamente son movilizadas por el viento, y alcanzan hasta los 5 m de espesor, adyacentes a la línea de costa al norte y oeste de Barranquilla.

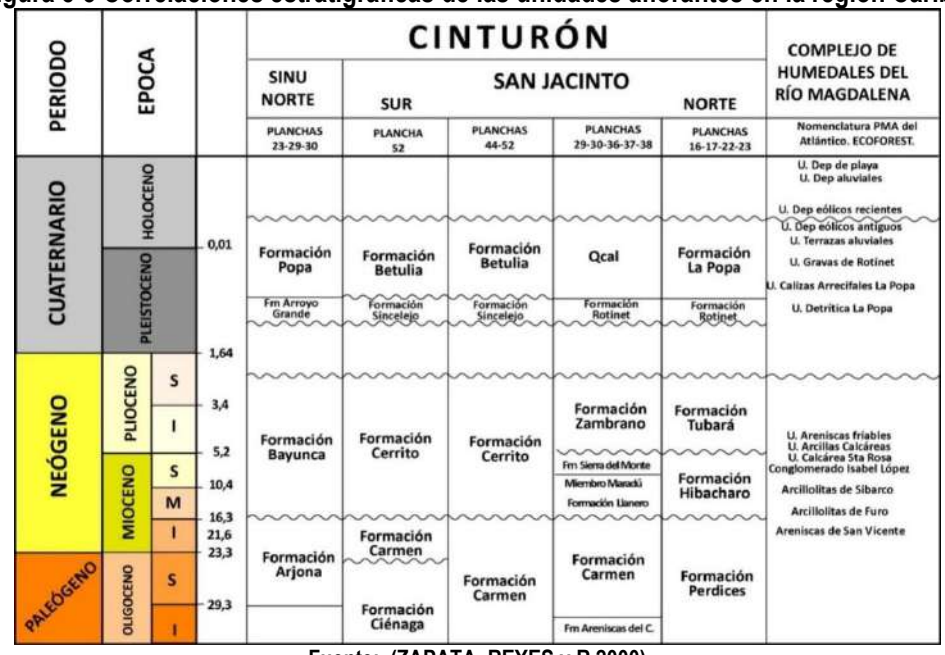
Estos depósitos eólicos están cubriendo discordantemente a las formaciones Hibácharo, Tubará, La Popa, San Cayetano y Las Perdices; están a su vez cubiertos por suelos arenosos. Martínez (1993) plantea que las dunas más antiguas se formaron en el Pleistoceno tardío - Holoceno.

g) Depósitos Aluviales (Qal)

Los depósitos de llanura aluvial son depósitos actuales de origen aluvial, que han desarrollado geoformas planas características, como terrazas, ligeramente inclinados hacia la dirección de la escorrentía. Son de poco espesor, generalmente cubiertos por suelo y vegetación; están constituidos por arenas, arcillas y, en menor proporción, gravas depositadas discordantemente sobre las formaciones más antiguas

Se conforman por depósitos aluviales asociados a las márgenes de los ríos y arroyos. En la cuenca del arroyo Grande los afloramientos de esta unidad están representados por arenas de tamaño fino a medio, ricas en cuarzo y feldespato, casi carentes de minerales ferromagnesianos; en algunos sectores subyacen depósitos de sedimentos muy finos de poco espesor, de tipo arcillosos, (Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, 2006).

Figura 5-3 Correlaciones estratigráficas de las unidades aflorantes en la región Caribe.



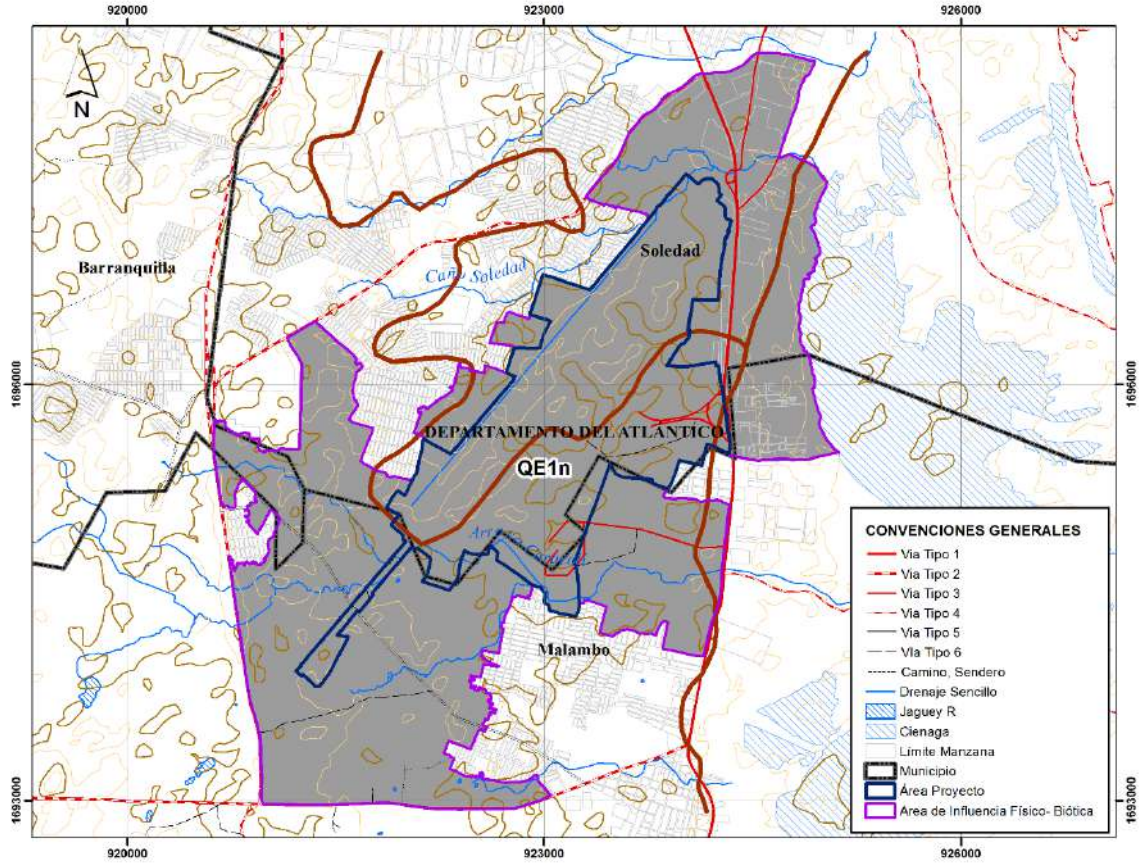
Fuente: (ZAPATA, REYES y R 2000)

5.1.2 GEOMORFOLOGIA

El área de influencia se caracteriza por presentan unidades geológicas características de las llanuras aluviales de la ribera del rio Magdalena y zonas cenagosas asociados al mismo cuerpo de agua. Se identifica una única geoforma, la cual corresponde a Plataforma costero-marina, plano litoral. A continuación, se presentan características de la geomorfología tanto a nivel regional como local:

La característica geomorfológica del área de influencia está constituida por paisaje plano con depósitos eólicos y paisajes aluviales, igualmente la mayor parte del área del proyecto es una zona urbana debido a la intervención del hombre en esta zona, hacia el norte de la respectiva área de influencia se presentan planicies efluvio- marinas, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 5-4 Geomorfología del área de Influencia



ZONA GEOESTRUCTURAL	PROVINCIA	PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	AMBIENTE MORFODINÁMICO	LEYENDA	COLOR
Megacuenca de sedimentación	Planicies del Caribe	Planicie	Plataforma costero-marina, plano litoral	Eólico	QE1n	

Fuente: Elaboración Propia

Para el área de influencia abiótica solo se cuenta con una unidad geomorfológica, los depósitos eólicos hacen referencia a acumulaciones de sedimentos transportados por las corrientes de aire, y son particulares de las regiones secas. Estos depósitos son de tipo montículos y colinas de arena formados a partir de la carga de fondo del viento, que denominamos dunas, y de extensas alfombras de limo, denominados Loess, que una vez fueron transportados en suspensión. (Tarbuck y Lutgens 2005)

Por fuera del área de influencia se encuentran los paisajes aluviales, las cuales son zonas planas y bajas, inundables en época de invierno y que entre su composición esta la existencia de ciénagas y pantanos; y por otro lado las terrazas aluviales las cuales son las pequeñas zonas de suelo con componentes sedimentarios, formados en valles en los laterales del cauce de ríos con pendientes bajas. (Tarbuck y Lutgens 2005)

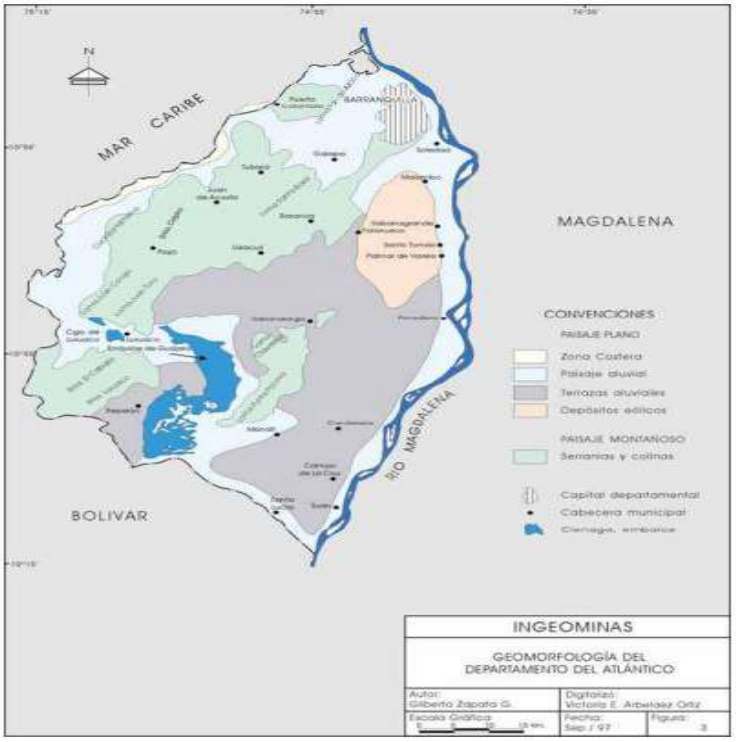
Los depósitos eólicos descansan indistintamente y en forma discordante sobre las formaciones La Popa, San Cayetano, Las Perdices, Hibácharo y Arjona. Los depósitos antiguos ocupan una superficie de 25.359 Ha, esta unidad presenta dunas más bajas algunas ya eliminadas por efectos del laboreo agrícola. Por su parte la unidad Reciente que presenta dunas mucho mejor desarrolladas, pueden alcanzar hasta 300 m de longitud por un par de decenas de alto y entre 50 y 80 metros de ancho, todas orientadas de norte a sur. Esta unidad ocupa 5826 Ha, ubicada específicamente en los municipios de Santo Tomás y Palmar de Varela, al occidente de sus cabeceras municipales.

Tabla 5-1 Unidades Geomorfológicas del área de influencia

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA						
GEOESTRUCTURA	**AMBIENTE MORFOGENETICO DEL PAISAJE**	**PAISAJE**	**TIPO DE RELIEVE**	**CARACTERISTICAS DEL RELIEVE**	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD CARTOGRÁFICA**
Mega cuenca de Sedimentación	Eólica	Planicie	Plataforma costero-marina, plano litoral	Relieve plano a ligeramente inclinado	Acumulaciones de sedimentos transportados por las corrientes de aire, y son particulares de las regiones secas. Los procesos erosivos incluyen deflación y abrasión, es decir el arranque inicial de los materiales superficiales mientras los procesos de acumulación se relacionan con la formación de las distintas geos formas eólicas, en especial las Dunas eólicas y los Mantos eólicos	QE1n

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-5. Geomorfología del departamento del Atlántico



Fuente: Zapata et al, 2000.

En cuanto a la planicie efluvio-marina que se encuentra al norte del área de influencia del proyecto está formada por la acumulación de sedimentos no consolidados, principalmente de areniscas y arcillolitas (turbiditas), depositadas en un ambiente marino de aguas profundas, de relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado y con disección moderada, Son suelos que han evolucionado a partir de materiales fluviales y marinos originado forma como las cubetas, terrazas y playones. Se encuentran suelos en contacto permanente con aguas marinas que no tienen valor agrícola. Estos suelos de la consolidación Playón (PD) están constituidos por materiales gruesos, ricos en sales y socio y sometidos a procesos de permanente reducción. En algunos sectores se encuentran mezclas de arcillas, limos y arenas finas permanentemente saturadas de agua.

La distribución de los minerales en una está determinada por los procesos naturales que intervienen en la conformación del relieve; así, la existencia de minerales tiene que ver con los cambios sucesivos que se han operado en los elementos abióticos y bióticos en la naturaleza. La presencia de los recursos minerales de calizas y materiales de construcción en el Atlántico, provienen de la sedimentación fluvial y eólica; la primera de origen coralina con esqueletos de moluscos y conchas, debida a la depositación de grandes colonias de coral, las cuales se compactaron como masas de rocas calizas, y son comunes en Barranquilla, Puerto Colombia y Galapa; estas rocas presentan alto contenido de carbonato de calcio y son consideradas las más puras, que tienen origen marino y se presentan en los municipios de Barranquilla, Galapa y Puerto Colombia. También hay depósitos secundarios generados por agentes fluviales y eólicos que actualmente se explotan como depósitos de arena y grava, especialmente en los municipios de Barranquilla y Galapa (Corporacion Autonoma Regional del Atlantico 2006).

- Arcillas

Los niveles arcillosos presentes en las formaciones Hibácharo, Tubará y especialmente los presentes en la Formación Las Perdices pueden ser recursos potenciales a evaluar en la industria de la alfarería. En los alrededores de Galapa, los niveles de arcilla presentes en los depósitos coluviales son explotados para la fabricación de ladrillos (ASOCARS; UNIVERSIDAD DE MAGDALENA 2011).

- Calizas

La extracción de calizas en el área de estudio está dirigida hacia dos mercados, el primero y de mayor consumo corresponde a las calizas aptas para la industria del cemento, que requiere contenidos de carbonato de calcio superiores al 75%. En el área se extraen con este propósito calizas provenientes de la Formación La Popa.

- Yeso

El yeso es un mineral de ocurrencia común en mayor o menor grado en las formaciones Arjona, Las Perdices e Hibácharo; se presenta diseminado, como relleno de fracturas y en láminas paraconformes con la estratificación en estas unidades; su escasa ocurrencia descarta su aprovechamiento para uso industrial.

5.1.3 PAISAJE

5.1.3.1 Caracterización del paisaje

A continuación, se presentan la caracterización del paisaje teniendo en cuenta la geomorfología del proyecto, las coberturas de la tierra y las unidades de paisaje:

- Geomorfología del proyecto

En el área de influencia del presente proyecto sólo se identificó una única geoforma, la cual corresponde a Plataforma costero-marina, plano litoral, sobre la cual se ubican todas las coberturas de la tierra identificadas. Dicha geomorfología hace referencia a que es un terreno más o menos plano y horizontal, que se da en la costa cercano al mar, más elevado que el terreno que lo rodea, de origen principalmente erosivo, aunque puede ser sedimentario o acumulativo de materiales. Se encuentra a una cierta altura sobre el nivel del mar, gracias a la abrasión marina y a un posterior levantamiento costero o un descenso del nivel del mar, (SNET, 2008), (Tejada 1994).

- Coberturas de la Tierra

El área de influencia del proyecto se encuentra inmersa en una matriz netamente antrópica, en donde el desarrollo del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, ha modificado por completo la estructura y dinámica funcional del paisaje, convirtiendo aquellas coberturas naturales a coberturas con alguna intervención del hombre. El desarrollo de este tipo de proyectos se hace necesario ante la expansión urbana y la centralización económica y demográfica que se da en una capital departamental como lo es la ciudad de Barranquilla. Es por ello, que se hace evidente una mayor proporción de área ocupada por coberturas con algún grado de intervención, que por coberturas netamente naturales. Del mismo modo, la presencia de una

infraestructura de este porte, ocasiona una urbanización en los alrededores de los mismos, lo cual ocasiona la implementación de corredores viales y de comunicación, así como la implementación de sistemas de producción agrícola que permitan la subsistencia económica de los pobladores de la región.

Al estar relacionada el área de estudio con un aeropuerto internacional, se hace oportuna la ausencia de coberturas boscosas, debido a los inconvenientes logísticos y de planeación que podrían tener frente a los procesos operativos del mismo. Con esto y sumado a los procesos antrópicos de expansión urbana, dan como resultado la remoción de dichas coberturas a lo largo del tiempo. Es por ello, que la única cobertura boscosa natural identificada hace parte de un proceso de sucesión ecológica, debido a la recuperación de fragmentos a lo largo del área de influencia que están ligados a una regeneración vegetativa, que se da después de intervenciones antrópicas que han destruido a la vegetación primaria, (Melo 2005).

- Unidades de Paisaje

Teniendo en cuenta la geomorfología y las coberturas de la Tierra presentes en el área de influencia del proyecto y considerando tanto las coberturas naturales como antrópicas y la incidencia de estas sobre el paisaje se establecieron las siguientes unidades de paisaje, así como su representatividad en extensión y la proporción de ocupación de cada una de ellas:

Tabla 5-2 Unidades de paisaje identificadas en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	ABREVIATURA	ÁREA (HA)	% DE OCUPACIÓN
Aeropuertos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Apimpla	282,64	24,11
Arbustal en Plataforma costero-marina, plano litoral	ArPcmpl	1,89	0,16
Cereales en Plataforma costero-marina, plano litoral	CePcmpl	0,21	0,02
Cuerpos de agua artificiales en Plataforma costero-marina, plano litoral	CaaPcmpl	0,94	0,08
Cultivos permanentes arbóreos en Plataforma costero-marina, plano litoral	CpaPcmpl	60,11	5,13
Cultivos permanentes herbáceos en Plataforma costero-marina, plano litoral	CphPcmpl	0,97	0,08
Instalaciones recreativas en Plataforma costero-marina, plano litoral	IrPcmpl	1,12	0,10
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	LlcPcmpl	1,99	0,17
Mosaico de cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	McPcmpl	35,45	3,02
Mosaico de cultivos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	McenPcmpl	3,86	0,33
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	McpenPcmpl	11,57	0,99

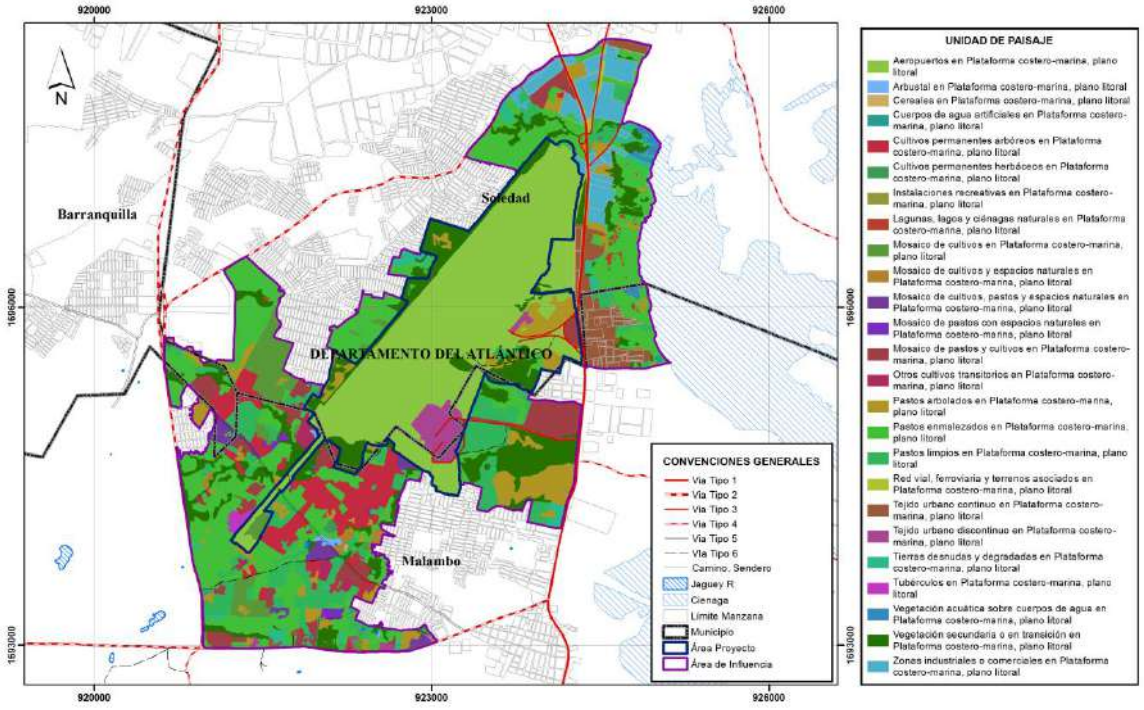
UNIDADES DE PAISAJE	ABREVIATURA	ÁREA (HA)	% DE OCUPACIÓN
Mosaico de pastos con espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	MpenPcmpl	2,85	0,24
Mosaico de pastos y cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	MpcPcmpl	52,38	4,47
Otros cultivos transitorios en Plataforma costero-marina, plano litoral	OctPcmpl	7,27	0,62
Pastos arbolados en Plataforma costero-marina, plano litoral	ParPcmpl	72,47	6,18
Pastos enmalezados en Plataforma costero-marina, plano litoral	PenPcmpl	259,38	22,12
Pastos limpios en Plataforma costero-marina, plano litoral	PlPcmpl	98,48	8,40
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados en Plataforma costero-marina, plano litoral	RvftaPcmpl	12,87	1,10
Tejido urbano continuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	TucPcmpl	36,2	3,09
Tejido urbano discontinuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	TudPcmpl	21,7	1,85
Tierras desnudas y degradadas en Plataforma costero-marina, plano litoral	TddPcmpl	17,68	1,51
Tubérculos en Plataforma costero-marina, plano litoral	TPcmpl	2,73	0,23
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua en Plataforma costero-marina, plano litoral	VascaPcmpl	4,6	0,39
Vegetación secundaria o en transición en Plataforma costero-marina, plano litoral	VstPcmpl	138,27	11,79
Zonas industriales o comerciales en Plataforma costero-marina, plano litoral	ZicPcmpl	44,74	3,82
TOTAL		1172,37	100

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 5-2, el número de unidades de paisaje es el mismo número de coberturas de la Tierra identificadas en el área de influencia del proyecto, esto debido a que sólo se identificó un tipo de geomorfología, sobre el cual se sobreponen todas las coberturas. Así mismo, la representatividad de cada una de ellas, se encuentra ligada a la extensión que abarca cada una de las coberturas. Es decir, que el aeropuerto en Plataforma costero-marina, plano litoral, es la unidad de paisaje con mayor extensión en el AI del proyecto (282,75 Ha), seguido por los pastos enmalezados en Plataforma costero-marina, plano litoral (259,38 Ha) y a su vez, la cobertura con menor extensión son los cereales en Plataforma costero-marina, plano litoral con 0,21 Ha de extensión

El total de unidades de paisaje y su distribución dentro del área de influencia del proyecto se observa en la Figura 5-6 en donde se muestra claramente como el aeropuerto insertado dentro de la plataforma costero-marina, plano litoral (APcmpl), es la unidad de paisaje con mayor extensión. Así mismo se observa que la vegetación secundaria o en transición en plataforma costero-marina, plano litoral (VstPcmpl), presenta parches distribuidos a lo largo del área de estudio.

Figura 5-6 Unidades de paisaje identificadas en el área de influencia



Fuente: Elaboración propia

5.1.3.2 Características de los criterios visuales del paisaje

- Calidad visual del paisaje:

En la Tabla 5-3 se pueden observar los resultados de la valoración de la calidad visual de las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia del proyecto:

Tabla 5-3 Valoración calidad visual unidades de paisaje identificadas en el área de influencia

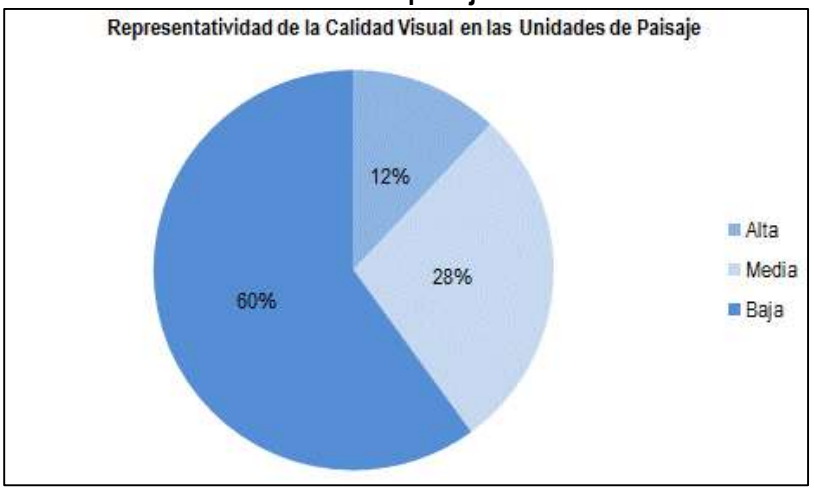
UNIDADES DE PAISAJE	CRITERIOS DE CALIDAD VISUAL
Aeropuerto en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Arbustal en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Cereales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Cuerpos de agua artificiales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media

UNIDADES DE PAISAJE	CRITERIOS DE CALIDAD VISUAL
Cultivos permanentes arbóreos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Cultivos permanentes herbáceos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Instalaciones recreativas en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Mosaico de cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Mosaico de cultivos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de pastos con espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de pastos y cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Otros cultivos transitorios en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Pastos arbolados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Pastos enmalezados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Pastos limpios en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tejido urbano continuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tejido urbano discontinuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tierras desnudas y degradadas en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tubérculos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Vegetación secundaria o en transición en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Zonas industriales o comerciales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5-12 se puede observar que el 12% de las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia del proyecto presentan una calidad visual Alta, el 28% una calidad visual media y el 60% una calidad visual baja, basándose en los atributos propios de cada una de las unidades de paisaje evaluadas. Es decir, que más de la mitad de las unidades que conforman el área de estudio del presente proyecto, no presentan características visuales que sean relevantes para el observador, debido a que los elementos que las componen, generan una percepción irrelevante y poco armónica visualmente.

Figura 5-7 Calidad visual en las unidades de paisaje identificadas en el área de influencia



Fuente: Elaboración Propia

- Unidades de paisaje con calidad visual Alta

En la Tabla 5-4 se pueden observar las tres unidades de paisaje que, según la ponderación de los criterios y sus características, presentan una calidad visual Alta en el área de influencia del presente proyecto. Estas unidades de paisaje presentan atributos singulares y únicos dentro del área de estudio, los cuales bajo cualquier presión antrópica presentarían un detrimento en sus cualidades, el cual sería perceptible, alterando por completo las cualidades naturales que actualmente ostentan. Ocupan 144,22 Ha, es decir 12,31% del total del AI, lo cual hace referencia a la categoría con menor extensión, por lo cual se hace importante la implementación de estrategias que conserven las características de estas zonas, al estar altamente restringidas dentro de la zona.

Tabla 5-4 Unidades de paisaje con calidad visual Alta identificadas en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	CRITERIOS DE CALIDAD VISUAL
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Vegetación secundaria o en transición en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta

Fuente: Elaboración Propia

- Unidades de paisaje con calidad visual Media

En esta categoría se encuentran aquellas unidades de paisaje que presentan algunos contrastes visuales, los cuales son medianamente atractivos para el observador, teniendo algunas variaciones paisajísticas que se hacen comunes en la región. Dentro de estas se encuentran coberturas con algún grado de transformación antrópica, que aún siguen conservando características naturales por lo cual su calidad visual se hace media, presentando una monotonía cromática que no resalta al momento de la apreciación.

En la Tabla 5-5 se observan las 7 Unidades de Paisaje que conforman esta categoría, las cuales abarcan 237,76 Ha (20,29%) del total del área de estudio, siendo la segunda categoría con mayor extensión. La mayoría es el resultado de alteraciones con fines productivos, que sirven como un sustento económico para las familias que se han establecido en la región.

Tabla 5-5 Unidades de paisaje con calidad visual Alta identificadas en el en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	CRITERIOS DE CALIDAD VISUAL
Arbustal en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Cuerpos de agua artificiales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de cultivos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de pastos con espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Pastos arbolados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Pastos limpios en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media

Fuente: Elaboración Propia

- Unidades de paisaje con calidad visual Baja

Se identificaron en total 15 unidades de paisaje con una calidad visual Baja, es decir que 397,14 Ha (33,89%), del total del área de estudio, siendo esta la categoría con mayor extensión y mayor número de unidades de paisaje. Estas se encuentran ligadas a procesos antrópicos de orden expansivo y productivo, en donde se ha hecho necesaria la construcción de viviendas, vías de acceso, sistemas de producción agrícola y zonas industriales, para el mejoramiento de las condiciones de las poblaciones humanas que allí habitan. Así mismo se encuentra la cobertura de aeropuerto, la cual, como se mencionó anteriormente, es la cobertura con mayor extensión dentro del área de influencia del proyecto, (Ver Tabla 5-6).

Las coberturas que se catalogaron en calidad visual Baja, no presentan relación con coberturas naturales que puedan ser significativas en la percepción del observador, por ende, conforman coberturas introducidas y artificiales de baja calidad, así mismo no hay presencia de cuerpos de agua capaces de potencializar la visibilidad de las mismas. La presencia del aeropuerto ha ocasionado una modificación total o parcial de las coberturas naturales, ya que se ha convertido en un centro importante de congregación humana, alterando por completo el paisaje.

Tabla 5-6 Unidades de paisaje con calidad visual Baja identificadas en el en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	CRITERIOS DE CALIDAD VISUAL
Aeropuertos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Cereales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Cultivos permanentes arbóreos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Cultivos permanentes herbáceos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja

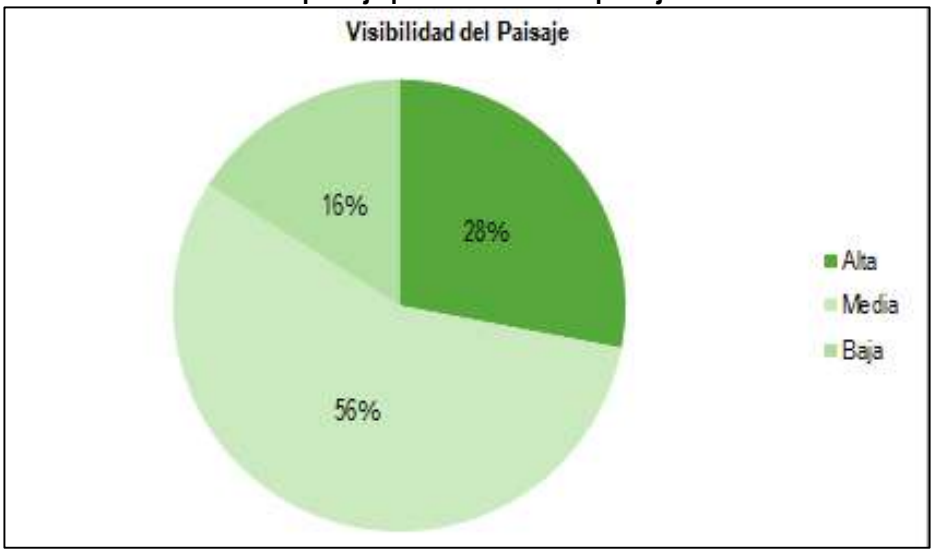
UNIDADES DE PAISAJE	CRITERIOS DE CALIDAD VISUAL
Instalaciones recreativas en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Mosaico de cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Mosaico de pastos y cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Otros cultivos transitorios en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Pastos enmalezados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tejido urbano continuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tejido urbano discontinuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tierras desnudas y degradadas en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Tubérculos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Zonas industriales o comerciales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja

Fuente: Elaboración propia

- Visibilidad del paisaje

Al agrupar los criterios de visibilidad alta, media y baja, según las características propias de cada unidad de paisaje identificadas en el área de influencia del proyecto y de campo visual desde donde se apreciaron, al tener la ponderación y agrupación de las mismas se realizó el cálculo de representatividad por criterio, el cual se ve reflejado en la Figura 5-8.

Figura 5-8 Criterios de visibilidad de paisaje para unidades de paisajes identificadas área de influencia



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la ponderación y categorización de los criterios evaluados para la visibilidad del paisaje, se obtuvo que el 28% de las unidades de paisaje presentan una visibilidad Alta, el 56% una visibilidad Media y el 16% una visibilidad Baja.

- Visibilidad Alta

La Tabla 5-7 muestra que son siete unidades de paisaje que se encuentran bajo esta categoría, las cuales ocupan 255,57 Ha es decir el 21,8% del total del área de estudio. Se caracterizan por la fácil visibilidad de sus componentes, siendo una visualización clara y sencilla desde un punto de observación, dado el acceso visual que presentan.

Tabla 5-7 Unidades de paisaje con visibilidad Alta identificadas en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	VISIBILIDAD
Aeropuertos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Cuerpos de agua artificiales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Pastos limpios en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta
Vegetación secundaria o en transición en Plataforma costero-marina, plano litoral	Alta

Fuente: Elaboración Propia

- Visibilidad Media

Esta es la categoría con mayor número de unidades de paisaje, mayor extensión (476,96Ha) y por ende mayor representatividad en el área de influencia del proyecto (40,70%), es decir, que hay presencia de impactos visuales desencadenados por procesos antrópicos principalmente y que se hacen medianamente visibles dentro del paisaje en general; sin embargo, dichos objetos no predominan en el plano visual del observador, permitiéndole apreciar de manera regular los atributos propios que conforman las unidades de paisaje relacionadas en la Tabla 5-8.

Tabla 5-8 Unidades de paisaje con visibilidad Media identificadas en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	VISIBILIDAD
Arbustal en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Cereales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Cultivos permanentes arbóreos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Cultivos permanentes herbáceos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Instalaciones recreativas en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de cultivos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Mosaico de pastos con espacios naturales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Pastos arbolados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media

UNIDADES DE PAISAJE	VISIBILIDAD
Pastos enmalezados en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Tejido urbano continuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Tejido urbano discontinuo en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Tierras desnudas y degradadas en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media
Tubérculos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Media

Fuente: Elaboración Propia

- Visibilidad Baja

Se identificaron un total de cuatro (4) Unidades de Paisaje, que abarcan 46,59 Ha de extensión, es decir el 3,97% del total del AI del proyecto, en donde se observan principalmente coberturas relacionadas a sistemas productivos y a zonas industriales. Es la clasificación con menor ocupación y número de Unidades de Paisaje dentro del total de identificadas, lo cual quiere decir que en su mayoría el paisaje presenta un campo visual propicio para la observación de sus atributos.

Tabla 5-9 Unidades de paisaje con visibilidad Baja identificadas en el área de influencia

UNIDADES DE PAISAJE	VISIBILIDAD
Mosaico de cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Mosaico de pastos y cultivos en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Otros cultivos transitorios en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja
Zonas industriales o comerciales en Plataforma costero-marina, plano litoral	Baja

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3.3 Percepción de las comunidades como referente de su entorno físico en términos culturales

La valoración de la percepción social de las comunidades aledañas al proyecto, se realizó mediante entrevistas informales y encuestas semiestructuradas a los pobladores de los barrios El esfuerzo y El Libertador, pertenecientes al municipio de Soledad (Atlántico) (Ver Anexo 5. Línea base - Encuestas de Paisaje), los cuales se encuentran asociados al área de influencia del presente proyecto.

Basándose en la información recolectada en campo, se puedo identificar una estabilidad a lo largo del tiempo de algunas características presentes en la región, como son los bosques naturales, pastos y cultivos que, según los encuestados, en una escala temporal superior a los 20 años, estos se han mantenido estables. En cambio, los caracteres como población e infraestructura han aumentado, la población en un lapso de 16 a 20 años y la infraestructura en un tiempo superior a 20 años. Por su parte, la fauna según los pobladores aledaños al área de influencia de influencia se ha visto involucrada en procesos de detrimento poblacional. Esto se encuentra relacionado con el hecho de que el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz lleva en operaciones más de 30 años y que para su construcción se tuvo que modificar las características de la región y mantenerlas constantes durante los años que lleva operando, por lo cual no se han visto modificaciones representativas históricamente en los atributos de bosques naturales, pastos y cultivos, con respecto al uso histórico del suelo. Caso contrario ocurre con la población y la infraestructura, los cuales aumentan. Debido a un incremento de los niveles demográficos en inmediaciones del área de estudio, se hace necesario el aumento en la instauración de infraestructura, que permita un mejoramiento de las condiciones sociales de los habitantes del sector.

El proyecto es bien acogido por parte de la comunidad entrevistada, insinuando que este beneficiaría a la región brindando mayor seguridad de los barrios del municipio de Soledad, que se encuentran cercanos al área de influencia, además de mejorar estéticamente el paisaje para los turistas que visitan la ciudad y a su vez el aeropuerto podría acoger aún más visitantes. Así mismo hay quienes aseguran que no hay una afectación del paisaje debido al estado en el cual se encuentra actualmente. Sin embargo, hay posiciones en minoría que plasman un inconformismo con el proyecto, debido a que, para la opinión de algunas personas entrevistadas, si tendría afectaciones sobre el paisaje, de igual manera, hacen referencia a una falta de información sobre el proyecto para las comunidades aledañas, por lo cual no dan una opinión positiva frente al mismo. Además, proponen que el proyecto podría dar beneficios laborales, si se vinculan a las personas de las comunidades cercanas para las fases constructivas que este lleva a cabo.

5.1.3.4 Sitios de interés paisajístico

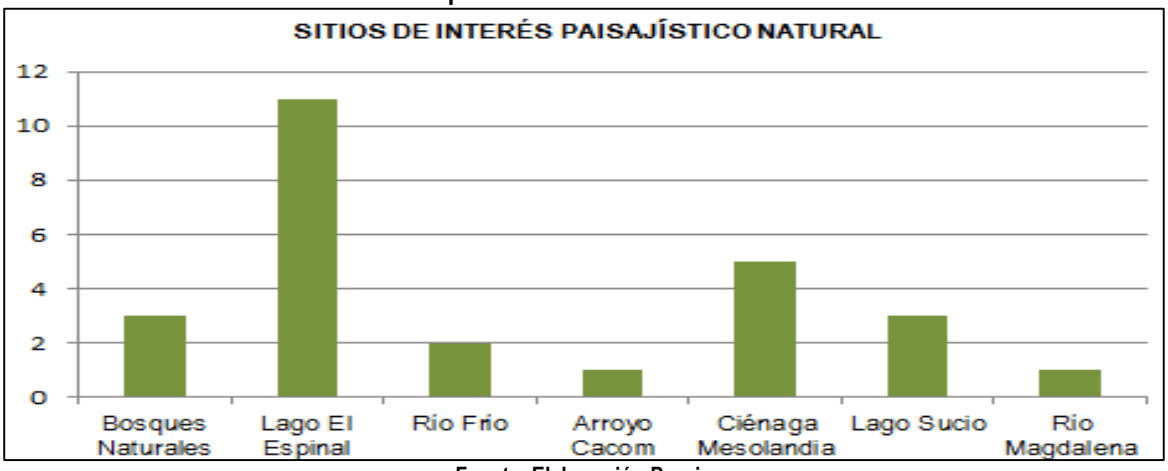
A partir de la información recolectada se establecen los sitios de interés, la representatividad de los mismos y la relación que tienen con la población.

- Sitios de interés paisajístico natural

En la Figura 5-9 se puede observar que la población encuestada expresa que los sitios con mayor relevancia en términos naturales, son aquellos que presentan alguna relación con el recurso hídrico. Este es un atributo que potencializa el interés y percepción de la belleza escénica del paisaje, además contribuye al mantenimiento de las condiciones naturales de las áreas que se encuentran aledañas. Dentro de estas áreas se encuentran, Lago El Espinal, Río Frío, Arroyo Caco, Ciénaga Mesolandia, Lago Sucio y el Río Magdalena, siendo el Lago El Espinal, el sitio con mayor nombramiento dentro de los entrevistados.

A parte de los cuerpos de agua anteriormente nombrados, se encuentran los bosques naturales como sitios de importancia natural, los cuales, dentro de un área altamente transformada, juegan un papel de barrera natural y de sitios de convergencia biológica.

Figura 5-9 Resultados de las encuestas de percepción social sobre los sitios de interés paisajísticos naturales presentes en el área de influencia



Fuente: Elaboración Propia

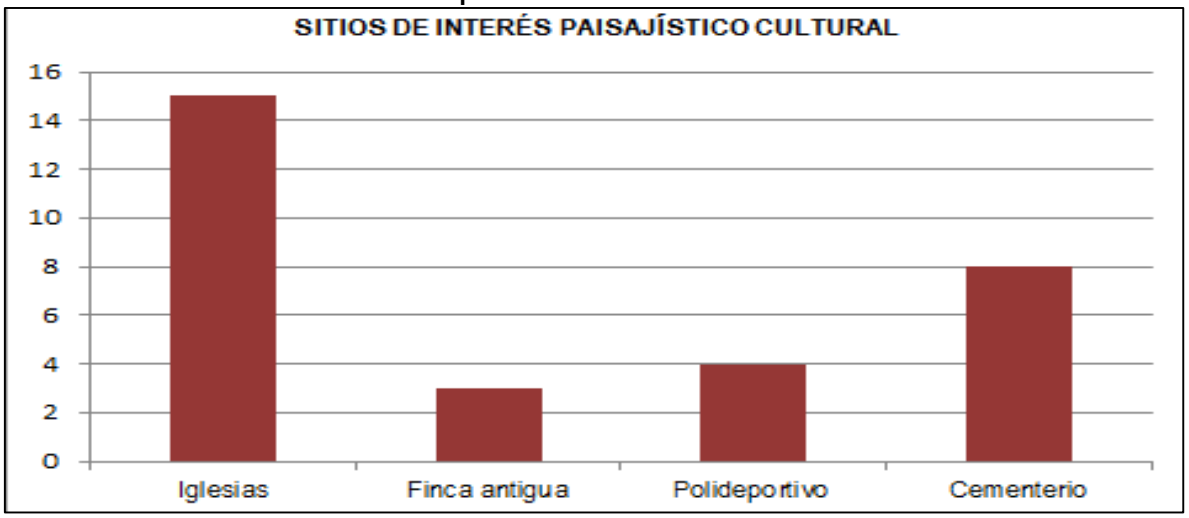
El recurso hídrico juega un papel importante dentro de los atributos de un paisaje, el cual permite ser el moldeador de las características intrínsecas del mismo, plasmando un objeto singular que confiere propiedades particulares, además de generar una percepción agradable para el observador. Al igual muchos de estos cuerpos de agua, son el principal suministro de agua para suplir las necesidades básicas de la población.

El agua corresponde a un carácter dentro del paisaje capaz de soportar procesos de desarrollo urbanístico y cultural dentro de la región, además permite un aumento en el contraste cromático del paisaje, beneficiando el aumento de la diversidad vegetal, que sumado con el interés de conservación que despiertan estos sitios, son lugares distintivos para el componente natural.

- Sitios de interés paisajístico cultural

Esto corresponde a aquellos lugares que hacen parte de procesos sociales de integración, desarrollo y culturización en la región, los cuales dentro del área de influencia del presente proyecto están conformados por las iglesias, fincas antiguas, polideportivo y cementerio, los cuales son considerados como sitios importantes para la comunidad debido a la participación que tienen dentro de las dinámicas sociales de la comunidad, (Ver Figura 5-10).

Figura 5-10 Resultados de las encuestas de percepción social sobre los sitios de interés paisajísticos culturales presentes en el área de influencia



Fuente: Elaboración Propia

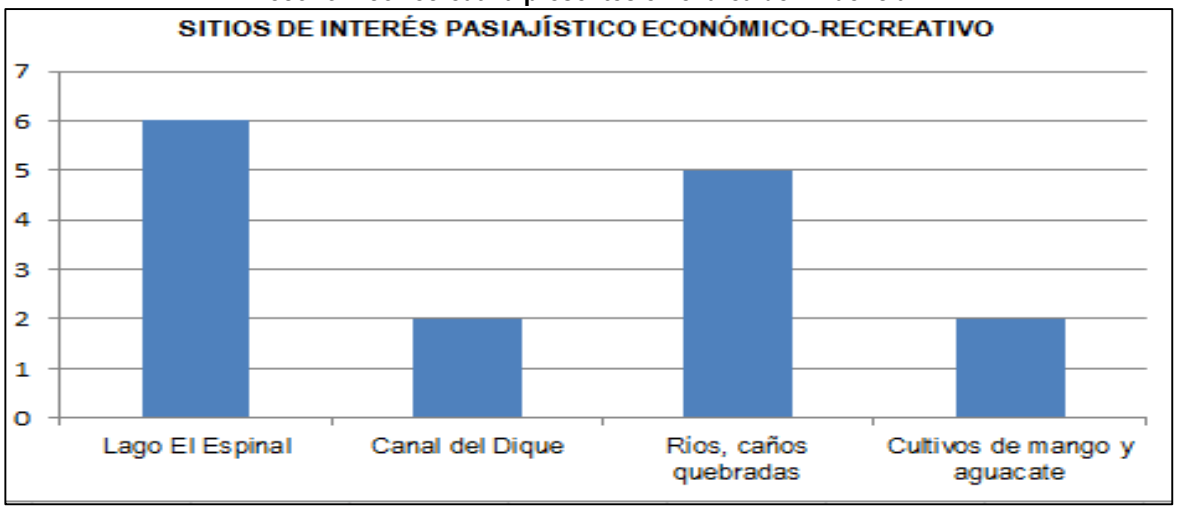
En el área de estudio, el sitio con mayor representatividad son las iglesias, las cuales juegan un papel importante para la espiritualidad de los pobladores y sus creencias religiosas. Además de ella, el cementerio es considerado como un sitio de respeto y ceremonioso. Las fincas antiguas son tomadas como referentes históricas que se encuentran enmarcados en un contexto de importancia cultural, acatando a lo que estos sitios han representado a lo largo del tiempo. El polideportivo además de ser un sitio de recreación, es tomado como un sitio de integración social, en donde se desarrollan actividades de reunión y esparcimiento.

Estos sitios se encuentran ubicados principalmente dentro del casco urbano del municipio de Soledad (Atlántico), los cuales dan lugar a sitios con un alto grado de intervención, los cuales exhiben una baja calidad visual ausentando todo tipo de atributo visualmente significativos. Sin embargo, para la comunidad son relevantes por las actividades descritas anteriormente, reconociéndolas como elementos propios del paisaje

- Sitios de interés paisajístico económico-recreativo

Por último se identificaron los sitios que representan algún tipo de interés recreativo-económico para los pobladores, en donde los encuestados identifican a los cuerpos de agua como los sitios con mayor relevancia recreativo y algunos los propenen como sitios importantes para la pesca, la cual es una actividad económica importante en la región. Así mismo los cultivos de aguacate y mango, representan una importante actividad económica para los pobladores del AI del proyecto (Ver Figura 5-11).

Figura 5-11 Resultados de las encuestas de percepción social sobre los sitios de interés paisajísticos económico-recreativa presentes en el área de influencia



Fuente: Elaboración Propia

Estos sitios que conllevan sistemas productivos, han modificado históricamente las características naturales de la zona, introduciendo coberturas antrópicas que alteran la calidad visual del paisaje, disminuyendo el nivel de interés por parte del observador.

5.1.3.5 Descripción del proyecto dentro del contexto paisajístico

La implementación y desarrollo del presente proyecto dentro del área de influencia analizada, ejercerá presión sobre las unidades de paisaje identificadas, afectando la calidad visual y los atributos en sí del paisaje. Esto se da a manera de resultado de la implementación de nuevos elementos discordantes que son ajenos a los que se encuentran actualmente en el área de estudio, además se realizará una alteración en la morfología del terreno, cambios en las coberturas de la Tierra y rellenos que tendrán algún efecto sobre las cualidades visuales del paisaje.

La mayoría de Unidades de Paisaje identificadas en el área de influencia, se caracterizan por presentar paisajes con algún grado de transformación antrópica, la cual ha alterado sus características naturales, modificando en algunos casos por completo las coberturas de la Tierra presentes allí. Como muestra de ello el 60% del total de Unidades de Paisaje exhiben una calidad visual baja, en donde existe una predominancia de elementos transformados, siendo algo común y característico dentro del paisaje de la región.

Dentro del área de influencia del proyecto sólo se identificó una cobertura natural boscosa, que está conformada por relictos de vegetación secundaria o en transición que se encuentra en proceso de sucesión ecológica y está distribuida por toda el área de estudio, el resto de coberturas vegetales, son de porte bajo, en donde predominan los pastos y mosaicos de cultivos, que presentan atributos paisajísticos transformados, con bajos contrastes cromáticos y sin elementos que potencien el interés visual del observador.
Las actividades agrícolas, pecuarias y operativas del aeropuerto, son los principales causales de los bajos niveles de calidad visual, ya que estas modifican las características intrínsecas del paisaje, interviniendo de manera directa con las coberturas naturales y generando alteraciones en la forma y disposición del terreno; esto contribuye a que el impacto visual que genere la ampliación del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, no sea significativo en términos visuales, al encontrarse actualmente el paisaje, en un estado de intervención antrópico alto.

Las unidades de paisaje que catalogadas con una calidad visual Media identificadas en el área de influencia del proyecto, se caracterizan por tener atributos naturales con algún grado de intervención antrópica, el cual ha disminuido el atractivo que pueda generar para el observador, pero siguen conservando elementos que resaltan visualmente. La mayoría hace parte de estratos vegetativos bajos, como arbustales o mosaicos de cultivos y/o pastos con espacios naturales. La incidencia del proyecto sobre este tipo de paisajes generaría cambios en las coberturas de la Tierra, teniendo una variación en los contrastes cromáticos, forma y morfología del terreno, siendo visualmente apreciable una alteración de las condiciones que actualmente ostentan y disminuyendo por ende la calidad visual de las mismas.

Así mismo, las unidades de paisaje que presentan una calidad visual Alta, son aquellas que presentan atractivos escénicos altos y visualmente agradables e interesantes para e observador, dentro del área de influencia del proyecto se identificaron tres, que presentan las siguientes coberturas de la Tierra: vegetación secundaria o en transición, vegetación acuática y lagos, lagunas o ciénagas naturales, recordando que se ubican sobre la única geomorfología identificada en el área de influencia del proyecto (plataforma costero-marina, plano litoral). Como se puede observar son coberturas naturales con una escasa o nula intervención antrópica, lo cual le ha permitido mantener sus características naturales, siendo consideradas como sitios de interés visual para los habitantes y visitantes de la región. En caso tal de que el proyecto tuviese una influencia directa sobre estas unidades de paisaje, se verían altamente afectadas y su impacto sería visualmente notorio, disminuyendo por completo la calidad visual de las mismas, al modificar su cobertura e involucrando elementos que ejercerán algún efecto discordante sobre el paisaje. Son áreas a considerar como de conservación y más aún, teniendo en cuenta el alto grado de intervención en el que se encuentra el AI del proyecto, considerando que ocupan menos de la quinta parte del total del territorio.

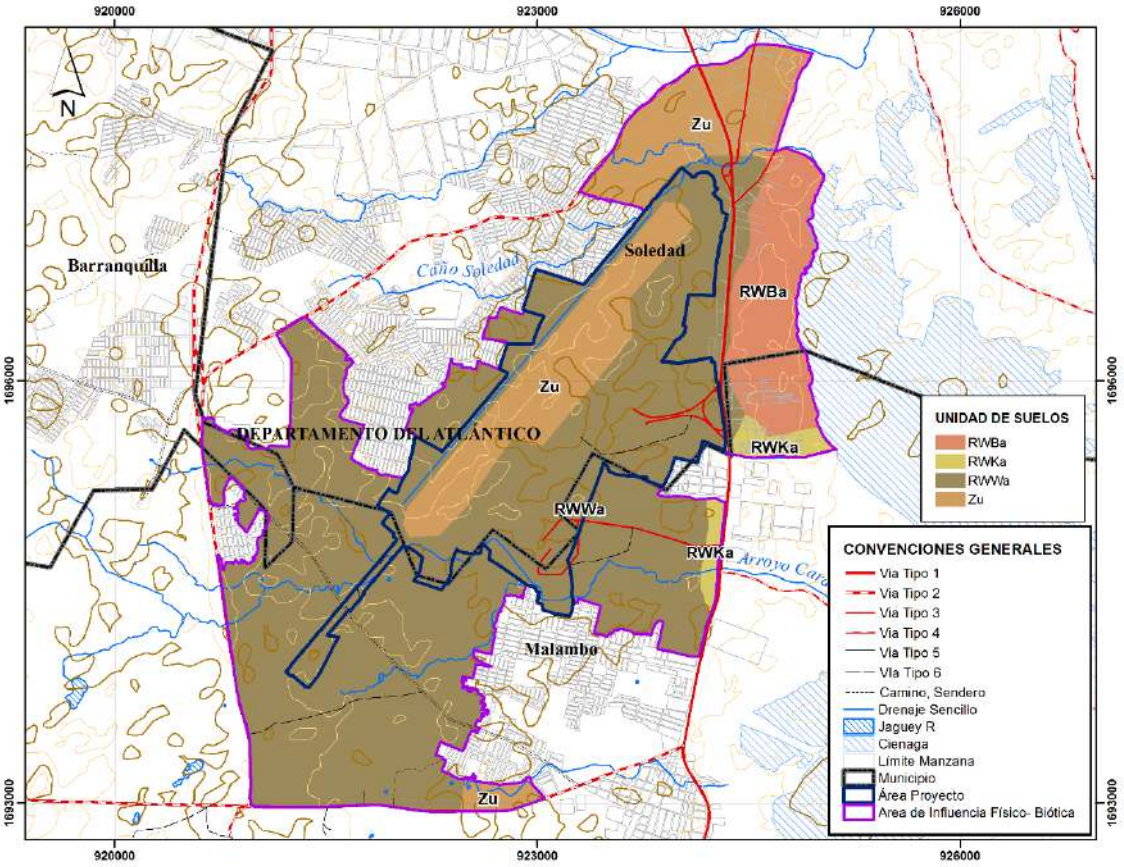
5.1.4 SUELOS Y USO DE LA TIERRA

El sector del departamento del Atlántico en donde se encuentra ubicado el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, corresponde a suelos Clase III, (AEROCIVIL 2002). Son tierras de planicie eólica de relieve plano con pendientes menores al 12%, son suelos desarrollados a partir de materiales sedimentarios, permeables, superficiales y generalmente de fertilidad moderada.

En el aspecto agroecológico el área circundante aeropuerto según el mapa de suelos del departamento del Atlántico se caracteriza por ser de fertilidad moderada a alta, explotados actualmente en ganadería extensiva y cultivos transitorios, los cuales con riegos suplementarios requieren prácticas especiales de control y prevención de la erosión.

En la siguiente figura se presentan los tipos de suelos que se encuentran en el área de influencia, enmarcados en el Figura 5-12. Para el área de influencia, se identifica el conjunto de Malambo con la Consociación Malambo, identificado en el mapa con las letras MA, Asociación Sabanagrande y Consociación Sabanaagrande.

Figura 5-12. Mapa suelos característicos del área de influencia



Fuente: Elaboración propia.

a) Consociación Malambo (MA)

Son suelos superficiales, bien drenados, de texturas gruesas, no estructurados y de consistencia suelta, materiales compactados, presencia de sodio, muestran una saturación de bases muy alta, pH ligeramente ácidos a casi neutros, capacidades catiónicas de cambio y contenidos de fósforo muy bajos. Clasificados como Typic Ustipsamments.

Presentan un relieve ligeramente ondulado de cimas redondeadas y laderas cortas, planicie eólica, cuenta con un paisaje de dunas.

- Origen: Materiales acarreados y depositados por el viento. Las arenas se han depositado sobre arcillas terciarias.
- Relieve: Ondulación suave. Las pendientes son muy variadas de 1-3-7% -12% lo que ha dado origen a varias fases, en el área de influencia del proyecto se cuenta con pendientes de 0-3%.
- Erosión: Es mínima. Solo en algunos sectores profundamente intervenidos de área mínima, se presentan erosiones severas.
- Drenaje: El drenaje es excesivo debido a la formación arenosa de todo el perfil. Uso Actual: Está ocupada por pasto de guinea, millo, yuca y otros cultivos.
- Aptitud de Uso: Sus Suelos pertenecen a la clase Agrologica III.

Tabla 5-10 Análisis de laboratorio

PARÁMETRO	VALOR
Humedad	0.58
pH	6.25
Nitrógeno Total %	0.08
Carbón Orgánico%	0.35
Carbón/Nitrógeno	4.40
Calcio m.e/100g	3.57
Magnesio	0.80
Potasio	0.15
Sodio	0.20

Fuente: (Instituto Geografico Agustin Codazzi 2008)

b) Asociación Sabanagrande

Son suelos con textura Arcillosa, Arcillo limosa y franco limoso, muy superficiales (<25 cm), moderadamente salinos, son inundables, no presentan pedregosidad, sus pH se encuentran entre 4,70 y 5,80, su pendiente se encuentra entre 0-3%, tienen un material parental de depósitos aluviales finos. Clasificados como TYPIC HALAQUEPTS.

c) Consociación Sabanagrande

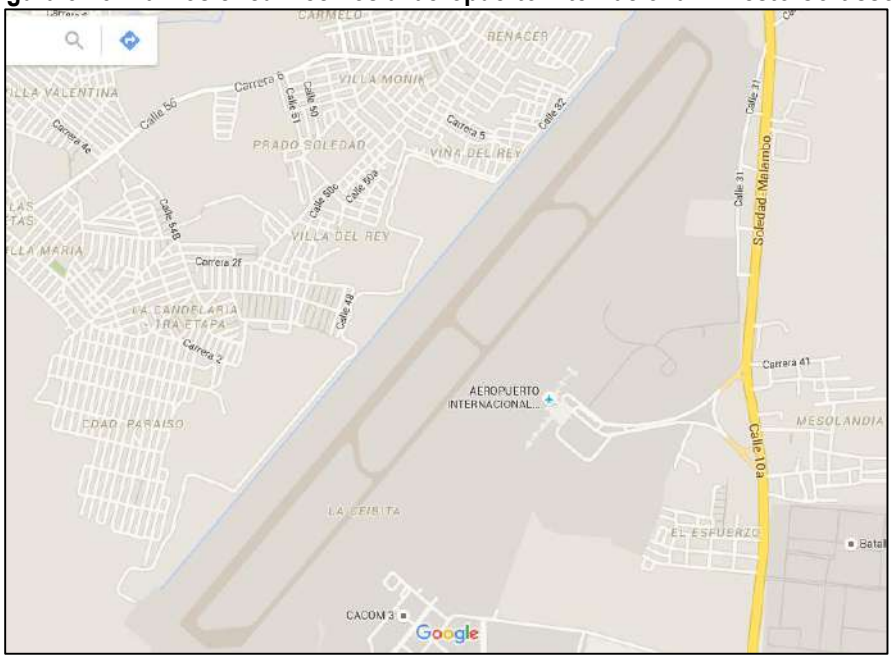
Son suelos con textura franco arenosa, franco arcillo arenosa, superficiales (25,01-50 cm), no presentan salinidad, no son inundables ni presentan pedregosidad, su pH se encuentra entre 5,60 y 5, 70, su pendiente

se encuentra entre 0-3%, tienen un material parental depósitos aluviales mixtos, Clasificados como TYPIC HAPLUSTALFS.

d) Zona Urbana (ZU)

En el área de influencia del proyecto se encuentra como unidad principal Zona Urbana la cual se evidencia en la Figura 5-12 y con ayuda del mapa (Figura 5-13), se observa que en el territorio actualmente se encuentran los barrios de Renacer, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente y Ciudad paraíso, esta zonificado como Territorio residencial e industrial.

Figura 5-13. Barrios circunvecinos al aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Fuente: Google Maps.

Mediante a la Resolución No. 8321 de 1983, *por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos*, en el Articulo 28 indica que "En zonas próximas a aeropuertos, aeródromos y helipuertos únicamente se permitirá la utilización de la tierra para fines agrícolas, industriales, comerciales y zonas de campo abierto, con excepción de instalaciones para servicios médicos de emergencia y de orden público".

Así mismo, dentro de las disposiciones legales vigentes en materia de planeación urbana, los artículos 187, 188 y 192 del Decreto ley 2811 de julio de 1974, considera el factor ruido como afectación a la calidad ambiental para los usos urbanos y residenciales, (Aeronautica Civill Unidad Administrativa Especial 2009)

Por lo tanto, la Aerocivil generó la Guía de Uso de Suelos en Áreas Aledañas a Aeropuertos, en donde apoyándose con las normas y convenios internacionales de la Organización Aeronáutica Civil Internacional - OACI, en donde se contempla la planificación en función del ruido definiéndolo en tres zonas de la siguiente manera:

- Zona A: Es el área más próxima a la pista del aeropuerto y por esto su ambiente es extremadamente ruidoso, las actividades urbanas no son permitidas.
- Zona B: Área donde el ambiente es medianamente ruidoso, las actividades urbanas pueden desarrollarse con alguna restricción.
- Zona C: Es el área más distante de la pista, el desarrollo de las actividades urbanas no sufre restricción en función del ruido aeronáutico.

Teniendo en cuenta lo anterior, se generaron las siguientes restricciones de uso para cada una de las respectivas zonas:

Tabla 5-11. Restricciones zonal aeródromos

ZONA	USOS PERMITIDOS	USOS PERMITIDOS CON RESTRICCIÓN	USOS PROHIBIDOS
ZONA A	-Recreo -Circulación -Rural -Natural	-Comercial Tiendas Servicios Oficinas Agencias Puestos *f* -Industrial	-Residencial -Institucional Hospitales Escuelas Bibliotecas Templos
ZONA B	-Comercial Mercados Depósitos Puestos Talleres Garajes -Recreo (al aire libre) -Circulación -Industrial -Rural -Natural	-Residencial Unifamiliar -Comercial Tiendas Servicios Oficinas -Recreo Cines Teatros Auditorios	-Residencial Multifamiliar -Institucional Hospitales Escuelas Museos Bibliotecas Templos
ZONA C	-Residencial -Institucional -Comercial -Servicios -Recreo -Circulación -Industrial -Rural -Natural	-Residencial (*) -Institucional (*)	
(*): Dependiendo de la topografía del terreno, en casos particulares puede surgir la necesidad de insonorización en algunas instalaciones. Obs: Las restricciones, de un modo general de refieren a la necesidad de insonorización de las instalaciones.			

Fuente: (Aeronautica Civill Unidad Administrativa Especial 2009)

5.1.4.1 Uso actual del suelo

A través de la historia se reconoce al hombre como factor de dominio sobre el territorio, inicialmente como recolector, luego como extractor y ahora como productor de variable intensidad. El uso de la tierra se puede definir como el conjunto de actividades provenientes de la intervención humana, de manera cíclica o permanente, sobre los recursos de hace parte de la misma, con el fin de satisfacer sus necesidades.

El estudio de la cobertura y uso actual del suelo en una determinada región, permite definir la interacción de las especies reinantes en el lugar, con los factores circundantes tanto natural o biótico, como artificial, es el caso de la intervención del hombre en busca de satisfacer sus necesidades.

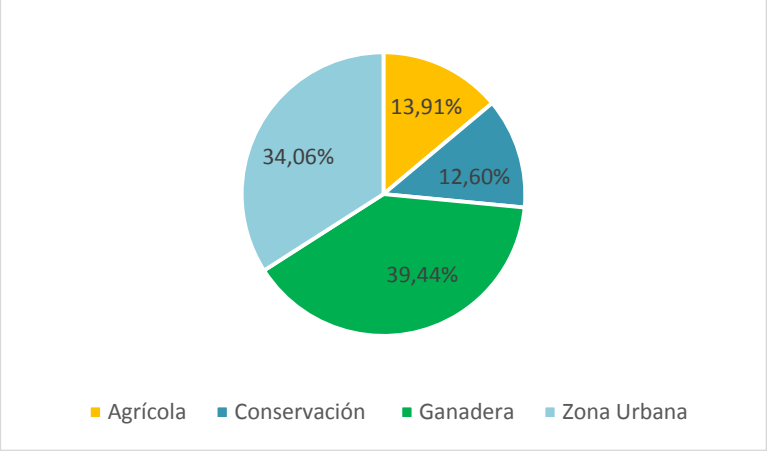
El uso actual del suelo corresponde a la información identificada en el mapa correspondiente a la Figura 5-15. Mapa uso actual del suelo, para el territorio se encuentra el área concesionada por el aeropuerto y se identifica usos agrícolas, ganadería, conservación y zona urbana, dentro de los tipos de uso que se encuentran en el área de influencia del proyecto se encuentran los cultivos semipermanentes y permanentes intensivos, cultivos transitorios, producción, pastoreo extensivo, intensivo y semi-intensivo y en lo relacionado con zona urbana se presentan los usos de recreación, red vial y/o ferroviaria y comercial o industrial.

Igualmente se encuentra en el área de influencia del proyecto uso de conservación tanto de recursos hídricos como de protección y usos ganaderos de pastoreo extensivo, pastoreo intensivo y semi-intensivo y de producción.

Así mismo, en sus alrededores, se presenta actualmente el uso tanto industrial, como residencial y de aprovechamiento tanto ganadero como de agricultura.

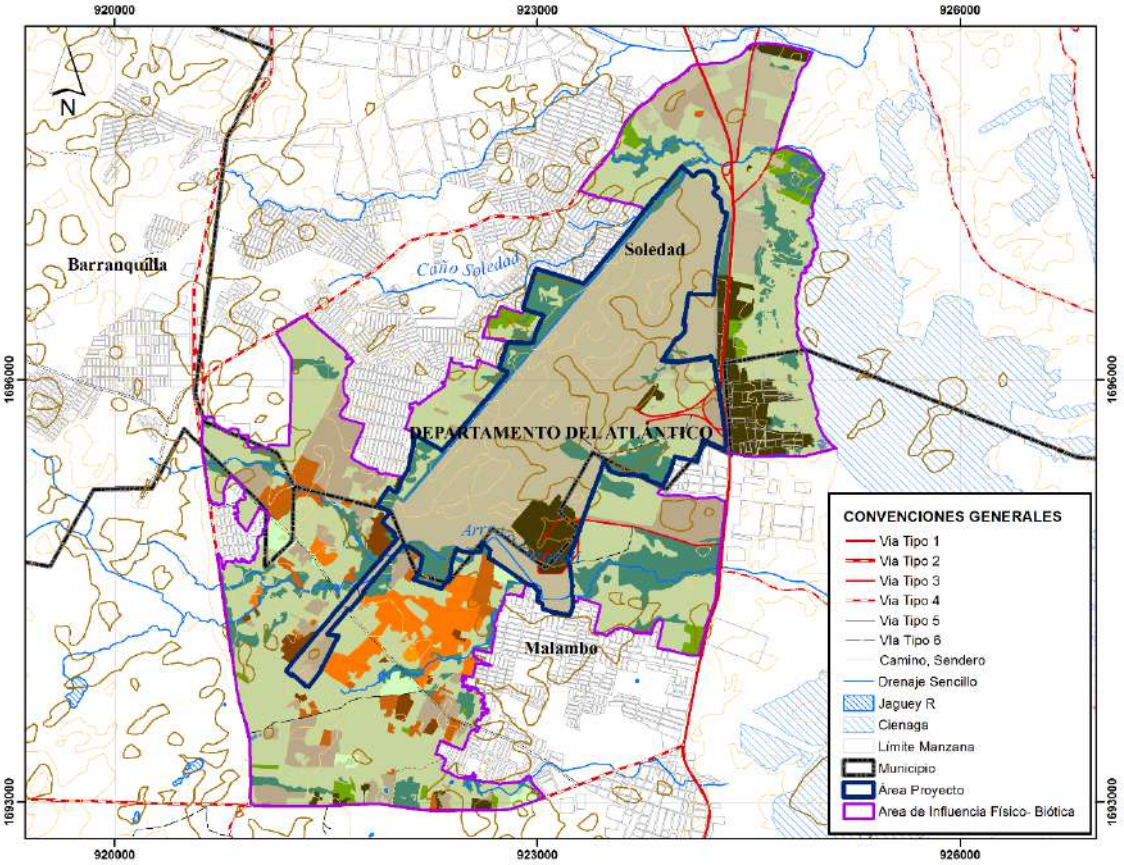
De acuerdo con la Figura 5-14, la actividad ganadera es predominatnte en el área de influencia, con pastoreo extensivo, pastoreo intensivo y semi-intensivo y producción (39,44%), siguiendo por el uso de zonas urbanas en un 34,06%, el uso agrícola con un porcentaje de 13,91% y por ultimo el uso de conservación con un porcentaje de 12,60%.

Figura 5-14. Uso actual del suelo en el área de influencia



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-15. Mapa uso actual del suelo en el área de influencia



USO	TIPO DE USO	LEYENDA	COLOR	ÁREA (HA)
Agrícola	Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	ACPSI		25,71
	Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	ACPSS		38,26
	Cultivos transitorios intensivos	ACTI		10,21
	Cultivos transitorios semi-intensivos	ACTSI		0,97
	Producción	AP		87,84
Conservación	Protección	CP		146,76
	Recursos hídricos	CRH		0,94
Ganadera	Pastoreo extensivo	GPE		433,09
	Pastoreso intensivo y semi-intensivo	GPISI		17,68
	Producción	GP		11,57
Zona Urbana	Comercial o Industrial	ZUCI		327,38
	Recreacion	ZURE		1,12
	Red vial y/o ferroviaria	ZURVF		12,87
	Zona Urbana	ZU		57,90
TOTAL				**1172,29**

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.4.2 Uso potencial del suelo

El uso potencial está relacionado con las condiciones ambientales discurridas como factores limitantes del uso agrícola, pecuario, forestal, de conservación y urbano, a que puede destinarse un determinado espacio geográfico. Es decir, describe el conjunto de condiciones ambientales a las que el hombre tiene que enfrentarse al transformarlas o adaptándose a ellas para aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y desarrollo urbano, así como para el establecimiento de áreas de conservación de recursos naturales.

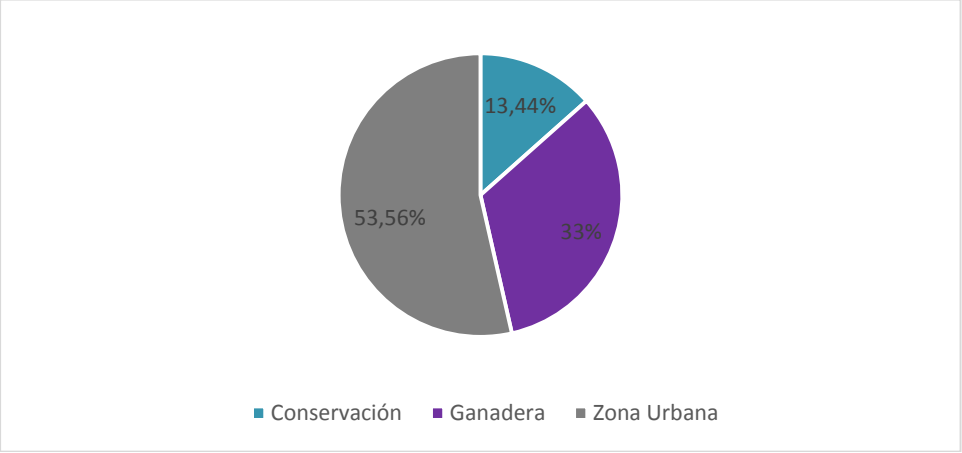
El uso del suelo en la zona, se presenta a groso modo como lo identifica la Figura 5-17. El área concesionada y su polígono entran en su mayor parte como zona urbana, por lo que el destino o uso potencial posterior radicaría en el mantenimiento, operación, remodelación, reconstrucción y/o posibles cambios con respecto al funcionamiento del Aeropuerto como institución.

En cuanto a las áreas vecinas y continuas al Aeropuerto, su uso potencial es tanto de expansión urbana, residencial e industrial media. Sobre el mallado perimetral que se encuentra paralelo a la pista de aterrizaje, se presenta como suelo de expansión urbana, en el cual actualmente se encuentran entre otros, los barrios Renacer, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente y Ciudad Paraíso. Algunos de los anteriores se presentan como expansión ilegal, por lo cual no cuentan con planeación ni servicios. Así mismo entre esta área de expansión, se encuentran grandes terrenos baldíos o terrenos que son utilizados para la agricultura y ganadería. Esta zona presentada como expansión urbana en donde existe agricultura y ganadería, cuenta con potencial de `zona residencial` debido a su zonificación en el plan de ordenamiento territorial –POT del municipio de Soledad.

Igualmente en el área de influencia se presentan usos de conservación y ganadería los cuales su uso potencial será pastoreo extensivo al costado sur del aeropuerto y algunas zonas de protección alrededor del área del proyecto.

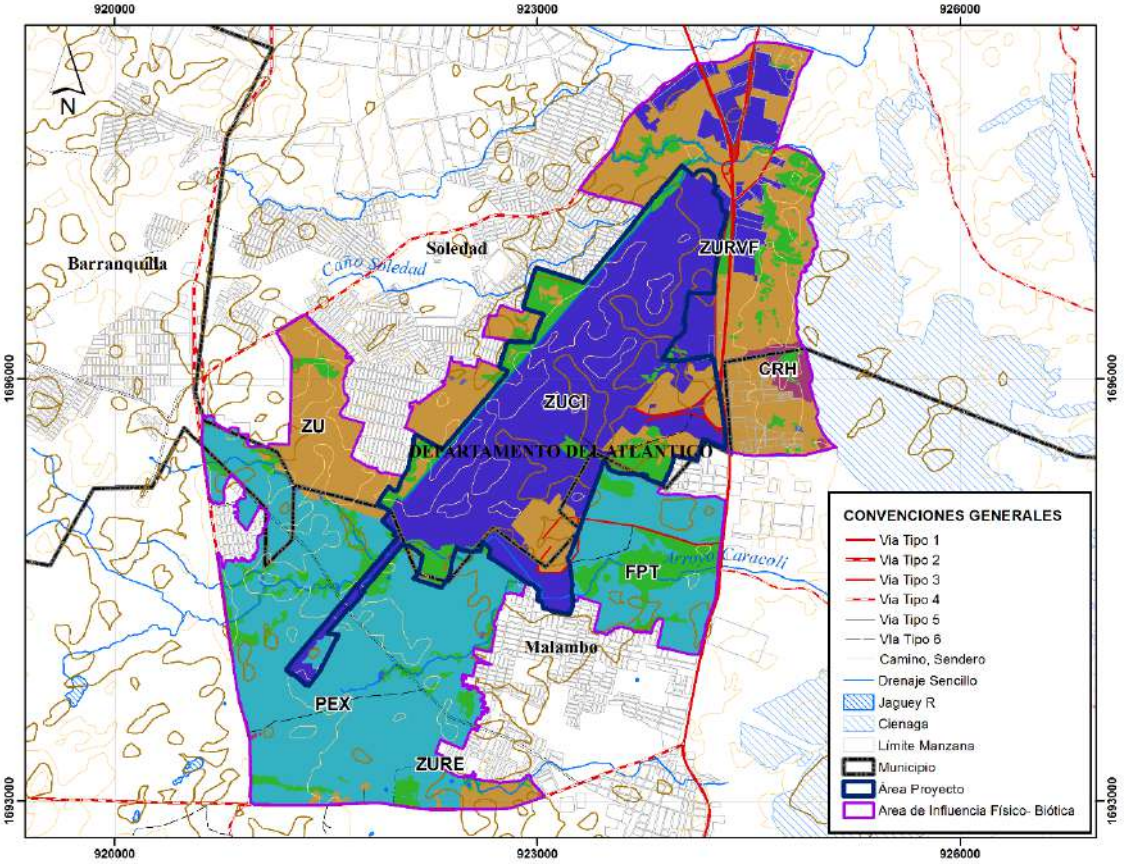
Se puede decir que el área de influencia del proyecto es apta para las actividades de zona urbana con un 53,56 %, seguido por el uso de ganadería con un 33% y por ultimo el uso de conservación con el 13,44%.

Figura 5-16 Uso potencial del área de influencia



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5-17 Mapa Uso potencial del suelo en el área de influencia



USO	TIPO DE USO	LEYENDA	COLOR	ÁREA (HA)
Conservación	Protección	PEX		146,76
	Recursos hídricos	FPT		10,85
Ganadera	Pastoreo extensivo	CRH		386,86
Zona Urbana	Comercial o Industrial	ZU		327,38
	Recreacion	ZUCI		1,12
	Red vial y/o ferroviaria	ZURVF		12,87
	Zona Urbana	ZURE		286,45
TOTAL				**1172,29**

Fuente: Elaboración propia

5.1.4.3 Conflictos de Usos del Suelo

Los Conflictos de Uso de las Tierras son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con la oferta ambiental. Las causas son diversas, tales como la desigualdad en la distribución de las tierras y el manejo incoherente de la relación uso - tierra en una

determinada región; generados por el uso sobre intensivo o la subutilización de los mismos y limitando su capacidad de regenerarse o recuperarse.

El área de influencia del Aeropuerto cuenta con conflicto respecto a los usos del suelo, esto debido tanto a una mala planeación municipal, como presencia de asentamientos humanos ilegales alrededor de los predios del Aeropuerto.

Esta problemática va acompañada con una falta de comunicación, acompañamiento y planeación de las municipalidades con las autoridades aeronáuticas, en donde los inadecuados usos de los suelos generan problemáticas a las comunidades vecinas y continuas a los aeropuertos, debido a los impactos negativos por el ruido generado por las aeronaves.

A continuación, se presenta el mapa de conflictos de uso del suelo en el área de influencia (Figura 5-18) (Figura 5-19), en donde se muestran los polígonos correspondientes al uso del suelo, enfocado a la subutilización ligera, sobreutilización ligera, moderada y severa y usos adecuados.

Figura 5-18. Conflictos de uso del suelo en el área de influencia

Fuente: Elaboración propia

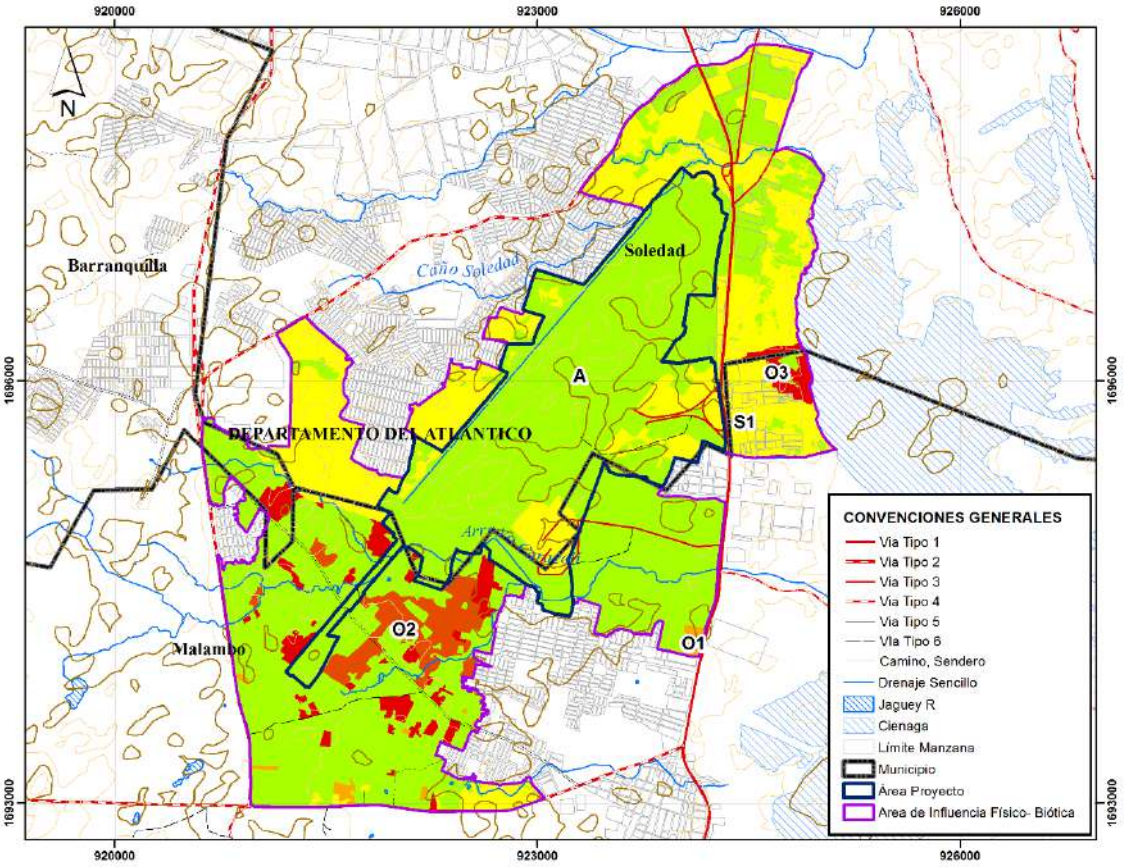
En cuanto al uso adecuado o las tierras sin Conflictos de Uso se caracterizan porque la oferta ambiental dominante guarda correspondencia con la demanda de la población de la zona. Ocupa un área de 800,76 hectáreas que corresponde al 68,30% del área total del proyecto.

El Conflicto de uso por subutilización se presenta en tierras donde la demanda ambiental es menos intensa en comparación con la mayor capacidad productiva de ellas, razón por la cual no cumplen con la función social y económica establecida por la Constitución Nacional, cuyo fin es el de proveer de alimentos a la población y satisfacer sus necesidades básicas. En el área de influencia del proyecto se presenta una subutilización ligera y su área total es de 286,45 hectáreas que corresponden al 24,43%.

El conflicto por sobreutilización se presenta en las tierras en las cuales los agroecosistemas predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural

productiva; ello lo hace incompatible con la vocación de uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y/o social. En el área de influencia del proyecto se tienen sobreutilización ligera la cual tiene un área total de 6,19 hectáreas que equivale al 0,53%, sobreutilización moderada la cual tiene un área de 38,10 hectáreas que equivale al 3,25% y sobreutilización severa, la cual se presenta en 40,80 hectáreas del proyecto. (Instituto Geografico Agustin Codazzi s.f.).

Figura 5-19. Mapa Conflictos de uso del suelo en el área de influencia



NOMBRE	LEYENDA	COLOR	ÁREA (HA)
Conflicto por sobreutilización ligera	O1		6,19
Conflicto por sobreutilización moderada	O2		38,10
Conflicto por sobreutilización severa	O3		40,80
Conflicto por subutilización ligera	S1		286,45
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	A		800,76
TOTAL			**1172,29**

Fuente: Elaboración propia.

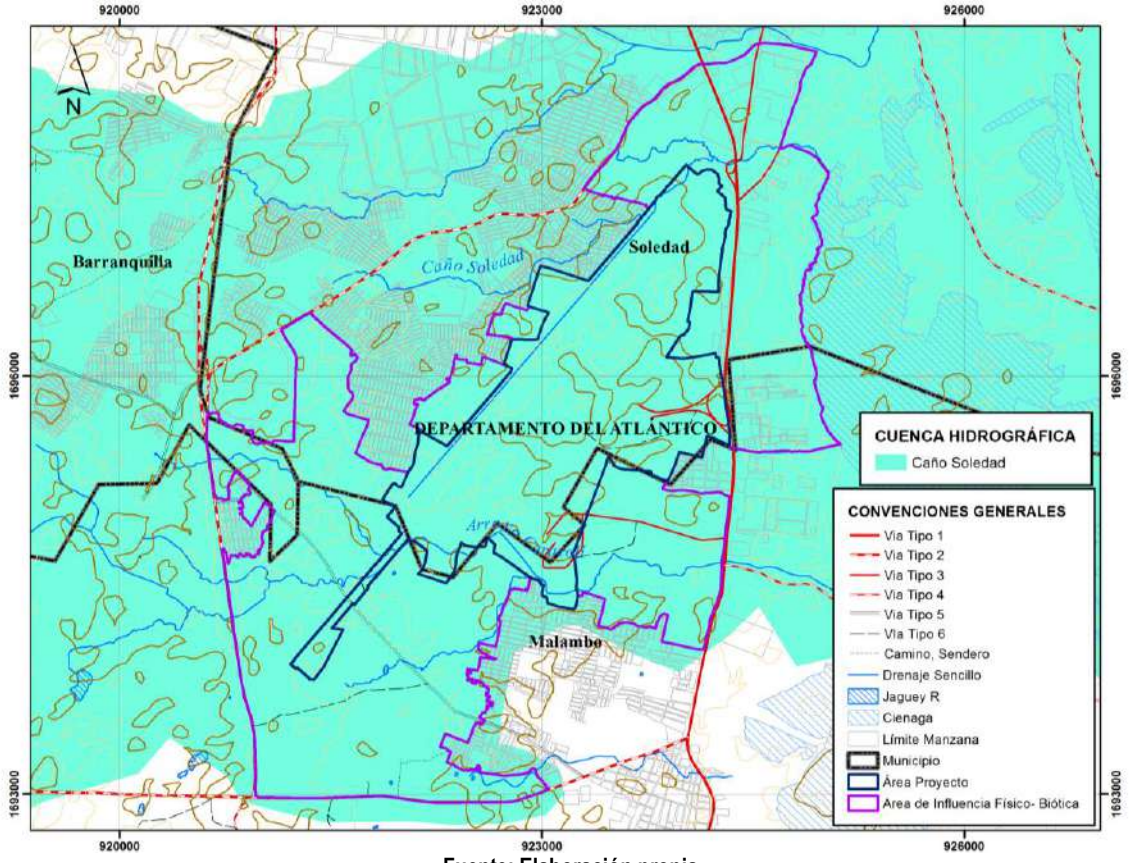
5.1.5 HIDROLOGÍA

Para el proyecto se identificó por medio del sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial (SIGOT) que el área de influencia se encuentra en la cuenca baja del rio Magdalena (Figura 5-20), en la subcuenca del rio "Caño Soledad" (Figura 5-21).

Figura 5-20 Cuenca del rio Magdalena en el área de estudio

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 5-21 Caño Soledad



Fuente: Elaboración propia

Los elementos hidrográficos más importantes del área de influencia hacen parte de la cuenca baja del río Magdalena. El río Magdalena ubicado al oriente del área de estudio recibe las aguas del sector a través de numerosos caños y arroyos, o a través de las ciénagas como se muestra en la Figura 5-22 en donde se identifica el Arroyo de Caracolí, el Caño de Soledad, la laguna Mesolandia y el Rio Magdalena.

La mayor parte de los arroyos son corrientes intermitentes que permanecen secos durante parte del año y con caudal durante la época de lluvias, así mismo, algunos de los brazos de estos Arroyos presentan caudal debido a vertimiento domestico generado por las comunidades aledañas, (ZAPATA, REYES y R 2000).

Figura 5-22 Cuenca del río Magdalena en el área de estudio con cuerpos de agua principales.

Fuente: (ZAPATA, REYES y R 2000)

Los cuerpos de agua superficiales presentes en el área de influencia se identifican como cuerpos loticos como los arroyos y canales de aguas lluvia, y lenticos como la laguna de Mesolandia. Se identificaron los cuerpos que son de influencia directa del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, los cuales son cuerpos que están en el área circundante y en los barrios vecinos, las cuales pueden llegar a ser afectados por las actuaciones del aeropuerto.

a) Soledad

Los cuerpos de agua presentes en el municipio y de mayor trascendencia son los Arroyos de, El Salao y El platanal, los dos conforman un complejo hidrológico de cuencas alargadas, con longitudes aproximadas a 9,2 Km. para cada arroyo, y corren casi en forma perpendicular a la margen izquierda del río Magdalena.

Estos arroyos cumplen la función de drenar las aguas de escorrentía del Municipio, sobre estos drenan el arroyo Villegas y todos los arroyos urbanos que corren sobre las vías de Soledad.

Estos arroyos se evalúan con los siguientes puntos:

- Nacimiento- Av. Murillo: A nivel del nacimiento en la cuenca del arroyo platanal se presenta un paisaje predominado por vegetación tipo arbustiva, el caudal en este punto es nulo. En referencia al arroyo Salao predominan invasiones de viviendas.
- Av. Murillo- Autopista al Aeropuerto, en esta zona el arroyo platanal atraviesa una zona sin urbanizar donde predomina la vegetación de bosque bajo, la característica más importante de este tramo es la presencia de erosión tipo eólica y en surcos. Para esta zona en lo referente al arroyo Salao se observa un desarrollo industrial y amplias zonas sin urbanizar, en su cauce se destaca la presencia de erosión.
- Autopista al aeropuerto. - Desembocadura, En esta zona el arroyo platanal pasa por un tramo urbanizado hacia su margen izquierda, después de pasar por la avenida al Aeropuerto, hasta el sector de la calle 15, a partir de aquí el consultor constato que lo que atraviesa es zona sin urbanizar hasta que llega al caño de soledad. El Salao si atraviesa una amplia zona urbanizada de estrato bastante bajo.

b) Malambo

Para el municipio de Malambo están comprendidas las subcuencas de la Ciénaga de Mesolandia y Ciénaga de Malambo, y comprenden como cuerpos lenticos. El sistema de humedales y ciénagas en el municipio tiene 1.254,80 hectáreas pertenecientes a la ciénaga de Malambo y Bahía.

La Ciénaga de la Bahía tiene aproximadamente un área de 240 Has mínima de superficie y una máxima de 337 hectáreas de acuerdo a las fluctuaciones de la dinámica del río.
La Ciénaga de Malambo tiene un área aproximada de 225 has formando parte del municipio del mismo nombre, donde actúa como uno de los 2 vasos receptores la subcuenca.

Adicionalmente existen cuerpos transitorios los cuales son los Arroyos con mayor trascendencia los cuales son: Arroyo Caracolí, San Blas, Madama y Sapo.

c) Inventario de cuerpos de aguas superficiales.

Se realizó el inventario de fuentes de agua superficial para el área de influencia del proyecto, en donde se encontraron 12 puntos ubicados en los municipios de Soledad y Malambo y así mismo al interior del Aeropuerto.

El inventario permite evaluar la disponibilidad del recurso y tener una visión global de las características y comportamiento de estos cuerpos de agua.

A continuación, se presentan las fichas para cada uno de los cuerpos de aguas superficiales encontrados en el área de influencia.

Ficha 5-1. Punto 1 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 1							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**1**	**Coordenadas**			
				Norte	1.665.704,9	Oeste	1.304.438,0
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Arroyo	
Características	Arroyo Manuela Beltrán, hace parte del caño de Soledad. Es una canalización de agua lluvia la cual tiene aporte aguas residuales domésticas por parte de Soledad 2000.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-2. Punto 2 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 2							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**2**	**Coordenadas**			
				Norte	1.678.422,5	Oeste	1.254.042,4
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Arroyo	
Características	El tramo está ubicado sobre Soledad 2000, hace parte del caño de Soledad. Es una canalización de agua lluvia, la cual tiene aporte de aguas residuales domésticas, por parte del barrio Soledad 2000.						
Registro Fotográfico							

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 2	

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-2. Punto 3 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 3							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**3**	**Coordenadas**			
				Norte	1.630.695,8	Oeste	1.242.506,8
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Malambo	**Tipo**	Laguna	
Características	La Bahía Mesolandia o Laguna de Mesolandia, es el cuerpo lentico de mayor influencia en la zona, recibe las aguas del Arroyo Caracolí y del Caño de soledad, además de pequeñas canalizaciones de aguas lluvias. El agua que recibe tiene cargas contaminantes por aportes de vertimientos residuales generados por el municipio de Soledad y Malambo. Aparte de esto es fuente de captación y de pesca por las comunidades aledañas.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-3. Punto 4 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 4							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**4**	**Coordenadas**			
				Norte	1.664.694,2	Oeste	1.317.071,9
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Malambo	**Tipo**	Arroyo	
Características	La canalización CACOM3, hace parte del Arroyo Caracolí. Es una canalización para aguas lluvia el cual recibe aporte de aguas residuales del municipio de Malambo.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-4. Punto 5 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 5							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**5**	**Coordenadas**			
				Norte	1.657.982,1	Oeste	1.321.776,9
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Arroyo	
Características	El tramo tomado hace parte del Arroyo Caracolí y es un cuerpo de agua el cual no se encuentra canalizado. En el momento de la identificación de este, estaba seco debido a época de lluvias nulas.						
Registro Fotográfico							

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 5	

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-5. Punto 6 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 6							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**6**	**Coordenadas**			
				Norte	1.690.361,8	Oeste	1.269.529,7
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Malambo	**Tipo**	Arroyo	
Características	Canalización agua lluvia entrada Malambo vía Caracolí, es un cuerpo de agua el cual cuenta con aporte de vertimientos de aguas residuales domésticas						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-6. Punto 7 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 7							
FECHA	30-11-2015	**NO.**	**7**	**Coordenadas**			
				Norte	1.602.795,0	Oeste	1.320.422,5
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Malambo	**Tipo**	Arroyo	
Características	Canalización Batallón, es un cuerpo canalizado para aguas lluvias, el cual cuenta con aporte de aguas residuales domésticas.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-7. Punto 8 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 8							
FECHA	1-12-2015	**NO.**	**8**	**Coordenadas**			
				Norte	1.704.919,9	Oeste	1.282.944,6
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Canal	
Características	La canalización de aguas lluvias ubicada al interior del Aeropuerto, es un cuerpo de agua para captación de aguas lluvias, y este paralelo a la pista de aterrizaje. Este punto recibe el canal de aguas lluvias del Barrio San Vicente del municipio de Soledad, en el cual se presenta aporte aguas residuales domésticas. Este cuerpo de agua lleva su caudal al caño de Soledad.						
Registro Fotográfico							

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 8	

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-8. Punto 9 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 9							
FECHA	1-12-2015	**NO.**	**9**	**Coordenadas**			
				Norte	1.636.159,2	Oeste	1.336.103,7
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Canal	
Características	Canalización agua lluvia del Barrio San Vicente, el cual lleva su caudal al Canal del Aeropuerto paralelo a pista de aterrizaje. En este se presenta aporte de aguas residuales domésticas barrio San Vicente.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-9. Punto 10 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA							
FECHA	1-12-2015	**NO.**	**10**	**Coordenadas**			
				Norte	1.670.949,0	Oeste	1.281.562,2
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Canal	
Características	Canalización agua lluvia Cabecera 05. Canal recién dragado, con ausencia de agua por época seca.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-10. Punto 11 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 11							
FECHA	1-12-2015	**NO.**	**11**	**Coordenadas**			
				Norte	1.658.289,9	Oeste	1.270.528,1
Departamento	Atlántico	**Municipio**		Soledad	**Tipo**	Canal	
Características	Canalización agua lluvia Cabecera 05. Canal recién dragado, con ausencia de agua por época seca.						
Registro Fotográfico							

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 11	

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 5-112. Punto 12 inventario cuerpos de agua

INVENTARIO DE CUERPOS DE AGUA – PUNTO 12							
FECHA	8-1-2016	**NO.**	**12**	**Coordenadas**			
				Norte	1.709.619,7	Oeste	1.284.016,4
Departamento	Atlántico		**Municipio**	Soledad		**Tipo**	Canal
Características	Canalización agua lluvia del Barrio Renacer, el cual conecta su caudal a la salida Canal del Aeropuerto paralelo a pista de aterrizaje. En este se presenta aporte de aguas residuales domésticas del barrio Renacer, y en el momento de la identificación por falta de lluvias, consta el total de su composición por vertido.						
Registro Fotográfico							

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta el mapa con las ubicaciones de los puntos registrados y georreferenciados.

Figura 5-23. Mapa con puntos Inventario Cuerpos de Agua.

Fuente: Elaboración Propia

5.1.6 CALIDAD DEL AGUA

Para poder identificar la calidad de agua de los cuerpos superficiales que se encuentran en el área de influencia del proyecto, se identificó que dichos cuerpos no contaban con una lámina de agua significativa para realizar los muestreos, debido a que en el momento de su realización se encontraba en un periodo seco del año, por lo tanto en el próximo Informe de Cumplimiento Ambiental – ICA se realizará dichos monitoreos con el fin de comparar estos con los criterios de calidad según la normatividad vigente.

Sin embargo, se realizaron monitoreos en la planta de tratamiento de aguas residuales del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz y en diferentes puntos de agua potable (tanque de almacenamiento de la Calle 30, plataforma muelle nacional, plataforma muelle internacional y tanque de almacenamiento o subestación) los cuales se describen a continuación.

La normatividad que se utilizó para realizar la comparación de los resultados para las aguas residuales generadas fue la Resolución 631 de 2015, en donde a pesar que en el momento que se desarrolló el monitoreo esta no había entrado en vigencia, este decreto cobija por su aplicabilidad al plan de manejo ambiental y su alcance temporal.

En cuanto a los resultados encontrados para la caracterización de agua potable, se realiza la comparación de los parámetros obtenidos con la Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Para las caracterizaciones realizadas se determinaron dos tipos de aguas a las cuales se les desarrollaron los respectivos análisis de laboratorio, presentándose hacia el agua potable o agua para consumo humano en donde el Decreto 3930 de 2010 la considera como el agua para “utilización en actividades tales como: 1. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato. 2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios. 3. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración`` y agua residual la cual, por su reutilización en riego de zonas verdes del Aeropuerto, se puede incluir como agua de ``preservación de flora y fauna. Se entiende por uso del agua para preservación de flora y fauna, su utilización en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos” según el Decreto 3930 de 2010.

5.1.6.1 Agua potable

El monitoreo realizado al agua potable para el aeropuerto fue desarrollado por la empresa consultora K2 en el mes de noviembre del 2015 para cuatro puntos, entre los que se encuentra el tanque de almacenamiento, un punto en la plataforma de muelle nacional, un punto en la plataforma de muelle internacional y al tanque de almacenamiento de la subestación.

A continuación, se presentan los resultados físico-químicos y bacteriológicos obtenidos, con la normatividad con la cual se realiza la respectiva comparación.

Tabla 5-12. Resultado parámetros calidad agua potable

Parámetro	Unidad	Puntos de muestreo				Normatividad
		Tanque almacenam. Calle 30	Plataforma muelle nacional	Plataforma muelle internacional	Tanque almacenamiento subestación	Res. 2115/07
PARAMETROS IN SITU						
pH	Uní, pH	7,33	7,03	7,05	6,98	6,5-9
Temperatura	°C	35,4	33,4	34,3	34,7	-
Conductividad	µs/cm	144,4	149,5	149,8	148,3	1000
Cloro Residual Total	mg/L	1,5	1,5	1,5	1,5	0,3 -2,0
CARACTERISTICAS FISICAS						
Color Aparente	UPC	2	2	2	2	15
Turbiedad	NTU	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
CARACTERISTICAS QUÍMICAS QUE TIENEN RECONOCIDO EFECTO EN LA SALUD HUMANA						
Antimonio	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,02

Parámetro	Unidad	Puntos de muestreo				Normatividad
		Tanque almacenam. Calle 30	Plataforma muelle nacional	Plataforma muelle internacional	Tanque almacenamiento subestación	Res. 2115/07
Arsénico	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,01
Bario	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,7
Cadmio	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,003
Cianuros	mg CN-/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,05
Cobre	mg/L	<0,012	<0,012	<0,012	<0,012	1
Cromo	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,05
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001
Níquel	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,02
Plomo	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,01
Selenio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,01
Trihalometanos Totales	mg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,2
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	<0,00024	<0,00024	<0,00024	<0,00024	0,01
CARACTERISTICAS QUIMICAS QUE TIENEN IMPLICACIONES SOBRE LA SALUD HUMANA						
Carbono Orgánico Total	mg/L	10,23	10,63	10,23	10,23	5
Nitritos	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1
Nitratos	µg/L	2,63	2,76	2,81	48,5	10
Fluoruros	mg/L	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	1
CARACTERISTICAS QUIMICAS QUE TIENEN MAYORES CONSECUENCIAS SOBRE LA SALUD HUMANA						
Calcio	mg/L	13,31	16,29	16,16	15,14	60
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	39,58	37,94	37,13	36,31	200
Cloruros	mg/L	9,39	9,78	10,37	9,2	250
Aluminio	mg/L	0,004	0,006	0,005	0,005	0,2
Dureza Total	mg CaCO3/L	48	51,5	52	48,5	300
Hierro Total	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,3
Magnesio	mg/L	3,26	3,33	3,58	3,37	36
Manganeso	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,1

Parámetro	Unidad	Puntos de muestreo				Normatividad
		Tanque almacenam. Calle 30	Plataforma muelle nacional	Plataforma muelle internacional	Tanque almacenamiento subestación	Res. 2115/07
Molibdeno	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,07
Sulfatos	mg SO4=/L	11,94	14,63	14,57	14,17	250
Zinc	mg/L	<0,000001	<0,000001	<0,000001	<0,000001	3
Fosfatos	mg/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,5
CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICAS						
Coliformes totales	UFC/100 mL	<1	<1	<1	<1	0
Recuento de escherichia coli	UFC/100 mL	<1	<1	<1	<1	0
Recuento de Bacterias Heterotróficas (Mesófilos)	UFC/100 mL	1900	2300	1400	2200	100

Fuente: Informe de caracterización fisicoquímica de agua residual y agua potable del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de barranquilla. K2 Ingeniería S.A.S.

Los resultados reportados para los parámetros in-situ los cuales fueron pH, temperatura, conductividad y cloro residual total cumplen con los límites permisibles según la Resolución 2115 de 2007 para los cuatro puntos caracterizados, por lo que no presentan riesgo para la utilización en actividades domésticas o agua para consumo humano.

Teniendo presente lo anterior, el pH de las muestras oscila entre 6,98 y 7,33; la temperatura promedio del agua es de 34 grados centígrados; el cloro residual en los cuatro puntos de monitoreo fue de 1.5 mg/L; y a su vez, la turbiedad hallada fue menor a 0.5 NTU.

d) Parámetros analizados en laboratorio:

- 5 químicas que tienen reconocido efecto en la salud humana:

Los resultados de los análisis de los metales pesados incluidos en el grupo Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio reportan concentraciones por debajo de los límites permisibles, para todos los casos, en donde sus valores se encuentran por debajo del límite de detección del método empleado.

Los trihalometanos totales reportan una concentración <0.0012 mg/L (límite de detección del método), por lo que cumplen con la normatividad vigente.

La concentración de Hidrocarburos aromáticos policíclicos registrada en los cuatro puntos fue en promedio <0.00024 mg/L, la cual cumple la normatividad vigente.

Los Cianuros presentan una concentración < 0.20 mg/L (límite de detección del método) en los cuatro puntos de monitoreo.

Para el grupo de características químicas con reconocido efecto en la salud, se evidencia que en la totalidad de los parámetros se encuentran por debajo de la norma, por lo que para agua de consumo humano no constituyen riesgos.

- Características químicas que tienen implicaciones sobre la salud humana:

Para los parámetros que tienen implicaciones sobre salud humana, se evidencia que los nitritos y fluoruros están adentro de la norma, al encontrarse valores para los cuatro casos por debajo del límite de detección del método inferior al valor permisible, siendo estos inferiores al valor normativo permisible.

En cuanto al carbono orgánico total, se presentan valores que están entre 10.23 y 10.63 mg/L, superando el valor máximo permisible el cual es de 5 mg/L pudiendo indicar una decantación orgánica, bajo niveles de oxígeno para el consumo de esta, o un incorrecto funcionamiento del sistema de desinfección,

Por otra parte, la concentración de Nitratos para el tanque de almacenamiento calle 30, el punto en la plataforma del muelle nacional y el punto en la plataforma del muelle internacional están por debajo del límite permisible. Se reporta que para el punto del tanque de almacenamiento de la subestación está excediendo este límite con un valor de 48.5 mg/L, siendo el valor máximo de 10 mg/L.

- Características químicas que tienen mayores consecuencias sobre la salud humana:

Los parámetros incluidos en esta clasificación son; Calcio, Alcalinidad Total, Cloruros, Aluminio, Dureza Total, Hierro Total, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Sulfatos, Zinc y Fosfatos. En general, los resultados obtenidos en los análisis registran valores inferiores al límite máximo permisible establecido por la normatividad aplicable, por lo que no conllevan a riesgos sobre la salud humana.

- Características microbiológicas

En cuanto a las características microbiológicas se encuentra que para coliformes totales y recuento escherichia coli, están por debajo de 1 UFC/100 mL. Sin embargo, el recuento de bacterias heterotróficas – mesofilos excede considerablemente el limite permisible establecido; aunque esto no implica que el agua esté contaminada; si evidencia una baja eficiencia en la reducción de microorganismos en procesos del sistema de desinfección.

5.1.6.2 Agua residual

En cuanto al agua residual se realizó el monitoreo físico-químico para la entrada y salida de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) siguiendo los lineamientos de la Resolución 631 de 2015 en cuanto a los parámetros a medir. Aparte de este, se monitoreo las aguas residuales provenientes de seis trampas de grasas, en la que se le midió el parámetro de Grasas y Aceites, para así determinar la eficacia de estos puntos. Estos monitoreos fueron realizados por la empresa K2 en el mes de noviembre del 2015.

A continuación, se presentan los resultados físico-químicos obtenidos para la planta de tratamiento de agua residual, con la normatividad pertinente a comparar:

Tabla 5-13 Resultado parámetros calidad agua residual PTAR

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MUESTREO		NORMATIVIDAD
		ENTRADA	SALIDA	RES 631/15
PARAMETROS IN SITU				
pH	Uní, pH	8,05	7,05	6,5-9
Temperatura	°C	36,7	36,9	-
Conductividad	µs/cm	1079	688	1500
Oxígeno Disuelto	mg/L	1,59	4,52	-
PARAMETROS ANALIZADOS EN LABORATORIO				
DBO	mg/L	164,91	47,28	90
DQO	mg/L	394,7	59,5	180
Fosforo Total	mg/L	<0,15	<0,15	-
Grasas y Aceites	mg/L	93,2	<3	20
Hidrocarburos totales	mg/L	4	<1,14	1
Nitratos	mg/L	0,41	46,1	-
Nitritos	mg/L	0,1	24,1	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	76,35	15,12	-
Nitrógeno Total Kieldahl	mg/L	85,12	16,62	-
Ortofosfatos	mg/L	<0,09	<0,09	-
Solidos Sedimentables	mg/L	3	0,3	5
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	80	17,2	90
Tensoactivos Anionicos	mg/L	2,06	<0,25	-
Caudal	L/s	3,28	<0,0012	-

Fuente: Informe de caracterización fisicoquímica de agua residual y agua potable del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de barranquilla. K2 Ingeniería S.A.S.

a) Parámetros In-Situ

Los parámetros analizados in-situ fueron pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad, los cuales arrojaron resultado positivo debido a que, para la salida de la PTAR, los anteriores están por debajo del límite máximo permisible según la Resolución 631 de 2015, por lo que cumple con la normatividad de vertimientos.

En cuanto a la eficiencia de la PTAR para los parámetros in-situ, se evidencia por la disminución de la conductividad en donde se disminuyen en el proceso, los sólidos disueltos y sales disueltas presentes en el agua, pasando de 1079 a 688 µs/cm.

Así mismo se presenta la eficiencia del sistema de tratamiento con el aumento de la concentración del oxígeno disuelto, mejorando la calidad del agua a la salida, al ir este parámetro de la mano con la disminución de la DBO.

b) Parámetros analizados en laboratorio

En cuanto a los parámetros que fueron enviados para análisis en laboratorio se identifica la eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales por la PTAR, en donde se presenta una reducción de la concentración para los parámetros que en la entrada sobrepasan el límite máximo permisible, disminuyendo hacia valores normativamente aceptables.

Esto se evidencia con parámetros como la DBO la cual bajo desde 164.91 sobrepasando el límite normativo hasta 47.28 mg/L y la DQO pasando de 394.7 sobrepasando al igual el límite hasta un valor 59.5 mg/L; en ambos casos la disminución logra el cumpliendo con los límites permisibles establecidos en la normatividad vigente.

En el caso de las Grasas y Aceites se presentó una disminución desde 93.20 hasta <3 mg/L, alcanzando una eficiencia de remoción aproximada del 96%, y los hidrocarburos totales los cuales pasan de 4 mg/L, siendo este un valor que supera la normatividad, registrando posterior al tratamiento una concentración inferior a 1.14 mg/L.

Asimismo, se puede evidenciar la eficacia del tratamiento en parámetros que por más que no estén por fuera de la norma en la entrada del proceso, disminuyen mejorando la calidad del agua a verter, como lo son los sólidos sedimentables pasando de 3 a 0.3 mg/L y los sólidos suspendidos totales disminuyendo desde 80 hasta 17.20 mg/L, el Nitrógeno total Kjendahl el cual paso de 85,12 a 16,62 mg/L cumpliendo con las concentraciones limites definidas en la resolución. Por otra parte, la concentración de Tensoactivos a la salida del sistema fue inferior a 0.25 mg/L y la concentración de Ortofosfatos inferior a 0.09 mg/L.

Por otra parte, los Nitratos y Nitritos, presentaron un aumento a la salida del sistema. En la entrada la concentración fue de 0.410 y 0.10 mg/L, respectivamente y a la salida las concentraciones reportadas fueron de 46.1 y 24.1 mg/L. A pesar de que no hay incumplimiento, puesto que en la legislación vigente no está establecido un límite permisible para este parámetro, es conveniente revisar el sistema de tratamiento, puesto que en concentraciones superiores a 50 mg/L se considera un componente nocivo para la salud.
A su vez, el Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Total, presentaron una reducción considerable a la salida del sistema con concentraciones de 15.12 y 16.62 mg/L.

Aparte de los resultados de las aguas residuales de la PTAR, se cuenta con la siguiente tabla en la cual están expuestos los resultados provenientes del análisis de Grasas y Aceites para 6 trampas de grasas del Aeropuerto.

Tabla 5-14. Grasas y Aceites para trampas de grasas

PARÁMETRO	UNIDAD	TRAMPA DE GRASAS		NORMATIVIDAD
		ENTRADA	SALIDA	RES 631/15
PLATAFORMA NACIONAL				
Grasas y Aceites	mg/L	<3	8,17	20
PLATAFORMA INTERNACIONAL				
Grasas y Aceites	mg/L	**446,92**	<3	20
PLATAFORMA AVIANCA GENERAL				
Grasas y Aceites	mg/L	4,24	<3	20
PLATAFORMA AVIANCA REGIONAL				
Grasas y Aceites	mg/L	**54,71**	<3	20
BOMBEROS				
Grasas y Aceites	mg/L	**24233,38**	<3	20
TERMINAL DE CARGA				
Grasas y Aceites	mg/L	<3	<3	20

Fuente: Informe de caracterización fisicoquímica de agua residual y agua potable del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de barranquilla. K2 Ingeniería S.A.S.

Los resultados del análisis de Grasas y Aceites en la entrada y salida de las trampas de grasas ubicadas en los seis puntos de muestreo, presentan una reducción de la concentración de este parámetro para Plataforma Avianca Regional, Terminal de Carga, Bomberos, Plataforma Avianca General y Plataforma Internacional, en donde para los tres últimos su reducción paso de un valor de incumplimiento al límite máximo normativo, a un valor por debajo de este cumpliendo con la resolución pertinente, demostrando así la eficiencia y correcto funcionamiento de las trampas.

Para la trampa de grasas ubicada en la plataforma nacional, se debe revisar su correcto funcionamiento, y realizar mantenimiento y limpieza, debido a que el valor aumenta de la entrada a la salida del punto. A pesar de esto, el valor presentado no está por encima del límite máximo permisible, por lo cual cumple con la normatividad.

5.1.7 USOS DEL AGUA

El área de influencia presenta cuerpos de agua superficiales como se muestra en el numeral de Inventario de cuerpos de agua superficia, en donde se identificó que la mayoría de estos, son canalizaciones para aguas lluvias tanto naturales como artificiales denominados arroyos. Así mismo, se presenta la bahía de Mesolandia, siendo un cuerpo de agua lentico, el cual es el único cuerpo de agua, del cual se aprovecha o utiliza el agua.

La laguna de Mesolandia tuene un área aproximada de 285 Ha, y está ubicada entre los municipios de Malambo y Soledad, limitando al oriente con el rio Magdalena, al occidente con el barrio Mesolandia, al norte con el caño de soledad y al sur con la ciénaga de Malambo, (ALEAN 2009).

Esta ciénaga recibe aguas de los canales pluviales que atraviesan tanto secciones del municipio de Soledad, como superficie de Malambo. Estos tramos son utilizados para la incorrecta disposición de los vertidos sanitarios de los habitantes, aportando caudal e impactando por aporte de parámetros tanto contaminantes para el medio como tóxicos, los cuales desembocan en la laguna de Mesolandia. Así mismo, este cuerpo de agua presenta aporte directo por parte de industrias colindantes como lo son la Industria Puropollo, el cual aporta el 60% de la carga de DBO, y Unibol que aporta un 48% de la carga de Solidos Suspendidos Totales, (ALEAN 2009).

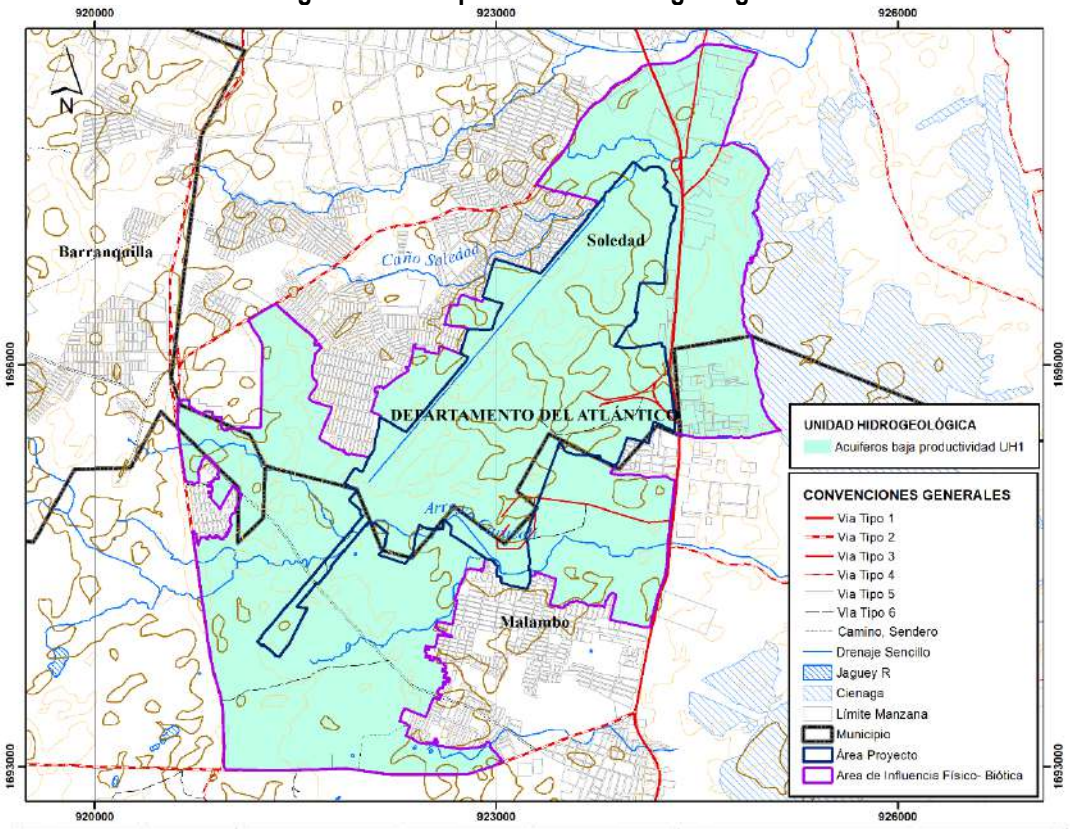
Este cuerpo de agua, aparte de recibir los vertimientos expuestos anteriormente, es origen de agua utilizada para el riego y para animales en el municipio de Malambo, en el cual su principal actividad económica es la actividad agropecuaria.

Esta laguna, así mismo, es fuente económica y alimenticia para el municipio de Malambo, en mayor parte por el barrio de Mesolandia, quienes utilizan este cuerpo de agua para la pesca, y utilización del recurso, debido a la carencia de acueducto. Este es utilizado y visto por la comunidad como zona de interés paisajístico y recreativo.

5.1.8 HIDROGEOLOGIA

Para la hidrogeología del área de influencia del proyecto se identificó, con el" Mapa Unidades Hidrogeológicas Plancha 5-01" de Ingeominas, como única unidad hidrogeológica la Qal (5), la cual hace referencia a depósitos aluviales aledaños al rio Magdalena, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5-24. Mapa Unidades Hidrogeológicas.



SISTEMA ACUÍFERO		CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	
A. SEDIMENTOS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR				
	Acuíferos de muy alta productividad, capacidad específica promedio mayor de 5.0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos de extensión regional y local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidadas de ambiente fluvial. Acuíferos de tipos libres a semiconfinados, que localmente pueden ser confinados, con aguas recomendables para cualquier uso	Qtrc(5)	Depósitos de terraza del Río Cesar
	Acuíferos de alta productividad, capacidad específica entre 2.0 y 5.0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, depositados en ambiente fluvial, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados que desarrollan acuíferos de tipos libres y semiconfinados. Almacenan aguas recomendables para cualquier uso	Qab(3)	Depósito aluvial Zona Bananera de Santa Marta
	Acuíferos de mediana productividad, capacidad específica entre 1.0 y 2.0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, conformados por rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente marino a transicional que desarrollan acuíferos de tipo confinado. Almacenan aguas que requieren tratamientos previos para diferentes usos.	Qab(4) Ngm(1) Qc(1)	Fm.Manzanares Fm.Castilletes Depósitos coluviales de la Sierra Nevada de de Santa Marta
	Acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m	Sistemas acuíferos discontinuos de extensión local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial, de llanura aluvial y litoral, generalmente de tipo libre y por rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente marino, que desarrollan acuíferos de tipo confinados. Almacenan aguas que requieren tratamientos previos para algunos usos	Qab(1) Qal(5) Qtr(2) Qtrc(3) Qtr(4) NgQc(3) Ngm(4)	Depósitos aluviales llanura de La Guajira Depósitos aluviales aledaños al Río Magdalena Terrazas aluviales al norte de la Sierra Nevada de anta Marta Fm.Mabalo Terrazas aluviales aledañas al Río Magdalena Fm.Sabanalarga Fm.Tubará

Fuente: Elaboración Propia. Plano base Mapa Unidades Geológicas Plancha 5-01.

- Aguas subterráneas

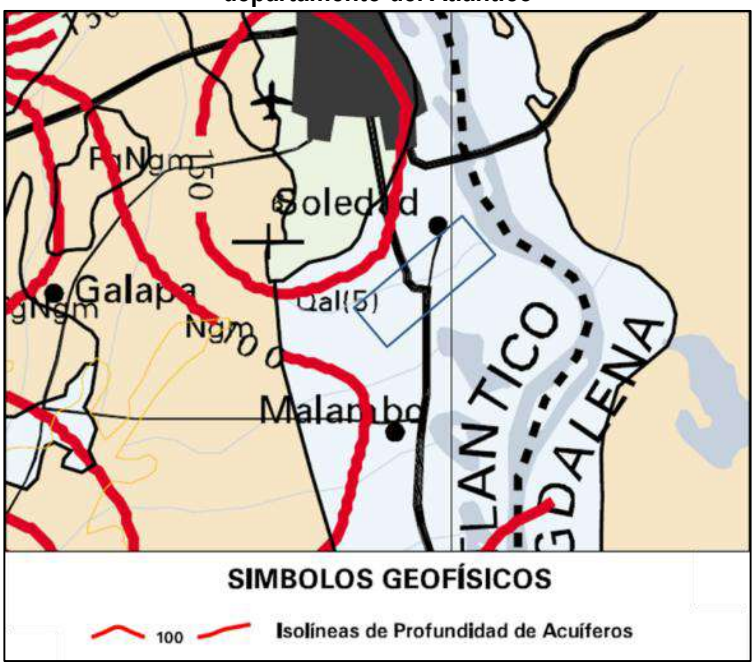
Las aguas subterráneas o acuíferos que se presentan en el área de influencia se identifican como acuíferos no confinados o acuíferos libres, con profundidades que van desde profundidades de 5 hasta 20 metros. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO-AMBIENTAL Y NUCLEAR 2001).

El departamento del Atlántico cuenta con un mapa de Isolina geoeléctricas del Servicio Colombiano de Geología (Figura 5-25), con el cual se obtuvo la información de profundidad de los acuíferos, en donde para el área de influencia se identifican líneas correspondientes a 100 metros para el municipio de Malambo y a 150 metros para el municipio de Soledad, y en donde se conocen depósitos aluviales aledaños al rio Magdalena, como acuíferos de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial, de llanura litoral y aluvial.

Los acuíferos presentes en la zona, cuentan con una conductividad eléctrica entre 1000 y 2000 ms, perteneciendo a un rango de salinidad entre los 650 y 1300 mg/l, dando una característica de un agua de mediano tiempo de residencia.

Las características de estos sistemas de acuíferos son de discontinuidad de extensión local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial, generalmente de tipo libre y por rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente marino, desarrollando así acuíferos confinados. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN GEOCIENTÍFICA, MINERO-AMBIENTAL Y NUCLEAR 2001).

Figura 5-25. Características Geoeléctricas en el municipio de Soledad, Galapa y Malambo en el departamento del Atlántico



Fuente: Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia. INGEOMINAS

5.1.9 ATMOSFERA

Para la evaluación del componente atmosférico se contó con la información mensual desde enero del 2010 hasta octubre del 2015 suministrada por el instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

5.1.9.1 Meteorología

Según el sistema de clasificación de Thornthwaite, el clima del área de influencia es de tipo Semiárido, presente en piso térmico cálido. Así mismo existen variables que afectan las características de la climatología de esta área, por medio de parámetros de análisis como lo son la temperatura, vientos, humedad relativa, evaporación, entre otras.

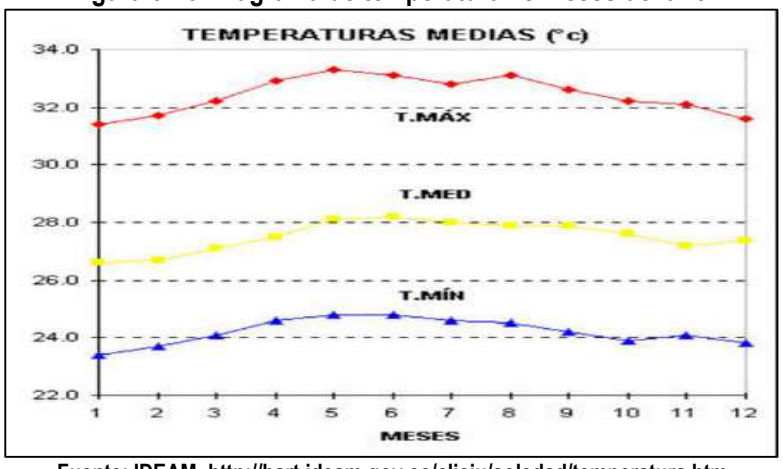
La unidad cálida semiárida comprende un contenido de humedad en el suelo bajo, posee suelos muy poco evolucionados, bien drenados, de textura gruesa. Esta unidad ocupa la mayor extensión en el área de influencia.

a) Temperatura.

Como se mencionó, el clima de Barranquilla es seco y cálido con variaciones de temperatura media mensual de 1,6 grados centígrados a lo largo del año. Las temperaturas máximas oscilan entre los 32 y 38 grados centígrados, mientras las mínimas están entre los 22 a 24 grados centígrados, y con valores medios de 28 grados centígrados según la información suministrada por el IDEAM los cuales se presentan en las Tabla 5-15 y Tabla 5-16.

En la siguiente figura se presenta el diagrama de temperatura del área de influencia generada por el Programa de Meteorología Aeronáutica del IDEAM.

Figura 5-26. Diagrama de temperatura vs meses del año.



Fuente: IDEAM. http://bart.ideam.gov.co/cliciu/soledad/temperatura.htm

A continuación, se presentan los datos suministrados por el IDEAM, de la temperatura mínima, media y máxima anual para los años del 2010 al 2015 de la estación meteorológica del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, con lo que se amplía la información de la temperatura del área de influencia, y se identifica el rango de variaciones de este parámetro.

Tabla 5-15. Temperatura valores mínimos mensuales 2010-2015, aeropuerto Ernesto Cortissoz

VALORES MINIMOS MENSUALES DE TEMPERATURA °C													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
2010	22,6	23,7	25	24	23	23,1	22,6	23	23,1	22,6	22,6	22,2	22,2
2011	22	22,2	23,3	23,8	22,2	23	22	22,3	21,4	20,2	22,8	22,8	20,2
2012	22,6	22,2	23,3	24	22,4	22,2	24	22	21,3	22,5	22,8	23,8	21,3
2013	22	22,2	24,2	23,4	22,7	22,9	22,9	22	21,4	22,6	22,5	22,8	21,4
2014	22,3	22,3	23	23,9	22,8	23,4	24,5	23,1	22,3	22,3	22,9	22,6	22,3
2015	22,5	22,6	22	23,8	23,6	23,6	23,9	24,5	23,7	23,7	-	-	22
MED	22,3	22,5	23,5	23,8	22,8	23	23,3	22,8	22,2	22,3	22,7	22,8	22,8
MAX	22,6	23,7	25	24	23,6	23,6	24,5	24,5	23,7	23,7	22,9	23,8	25
MIN	22	22,2	22	23,4	22,2	22,2	22	22	21,3	20,2	22,5	22,2	20,2

Fuente: IDEAM

Tabla 5-16. Temperatura valores medios mensuales 2010-2015, aeropuerto Ernesto Cortissoz

VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA °C													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
2010	27,6	28	29,2	29,1	29	28,3	27,9	28	27,8	27,8	26,9	26,9	28
2011	27,4	26,7	26,9	27,8	28	28,5	28,1	28,2	28,1	26,7	27,3	27,3	27,6
2012	26,5	26,2	27	27,8	28,5	28,7	28,6	28,6	28,9	28,1	28,6	28,5	28
2013	26,8	27,3	28,2	28,5	28,4	28,5	28,8	27,8	27,8	28,1	27,8	27,6	28
2014	26,8	26,7	27,3	28,1	28,7	29	29,1	28,9	28,2	28,1	28,1	27,8	28,1
2015	26,8	27,5	26,9	28,4	28,6	29	28,7	29,3	29,4	29,1	-	-	28,4
MED	27	27,1	27,6	28,3	28,5	28,7	28,5	28,5	28,4	28	27,7	27,6	28
MAX	27,6	28	29,2	29,1	29	29	29,1	29,3	29,4	29,1	28,6	28,5	29,4
MIN	26,5	26,2	26,9	27,8	28	28,3	27,9	27,8	27,8	26,7	26,9	26,9	26,2

Fuente: IDEAM

Tabla 5-17 temperatura valores máximos mensuales 2010-2015 aeropuerto Ernesto Cortissoz

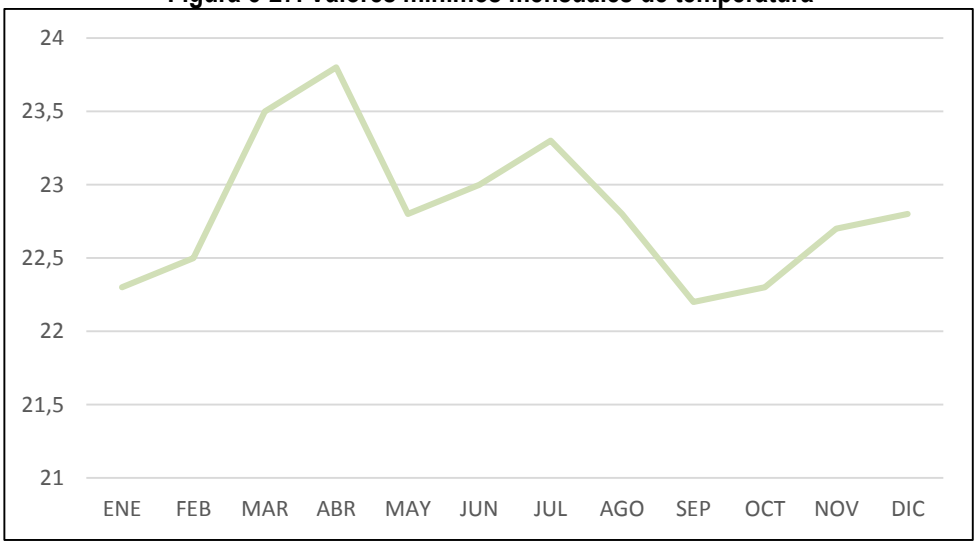
VALORES MEDIOS MAXIMOS DE TEMPERATURA °C													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
2010	35,2	36,5	38,3	37	37	36	35,3	34,8	34,7	35,3	34,4	32,6	38,3
2011	34	33,2	34,6	34,2	35,7	35	35,4	35,8	35	33,6	33	32,8	35,8
2012	32,5	32	34,9	35,4	35,7	35,6	34,9	36,6	37,7	35,8	34,4	35,5	37,7

VALORES MEDIOS MAXIMOS DE TEMPERATURA °C													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
2013	34	35,1	35,8	36,9	36,1	35,9	36,3	36	36,1	35,6	34,7	33,8	36,9
2014	33,1	34,1	36,3	37,7	36,3	35,9	37	36,4	36,7	36,4	35	34,3	37,7
2015	33,6	35,1	34,4	38,4	35,4	37,2	36,2	38,7	37,7	36,4	-	-	38,7
MED	33,7	34,3	35,7	36,6	36	35,9	35,9	36,4	36,3	35,5	34,3	33,8	35,4
MAX	35,2	36,5	38,3	38,4	37	37,2	37	38,7	37,7	36,4	35	35,5	38,7
MIN	32,5	32	34,4	34,2	35,4	35	34,9	34,8	34,7	33,6	33	32,6	32

Fuente: IDEAM

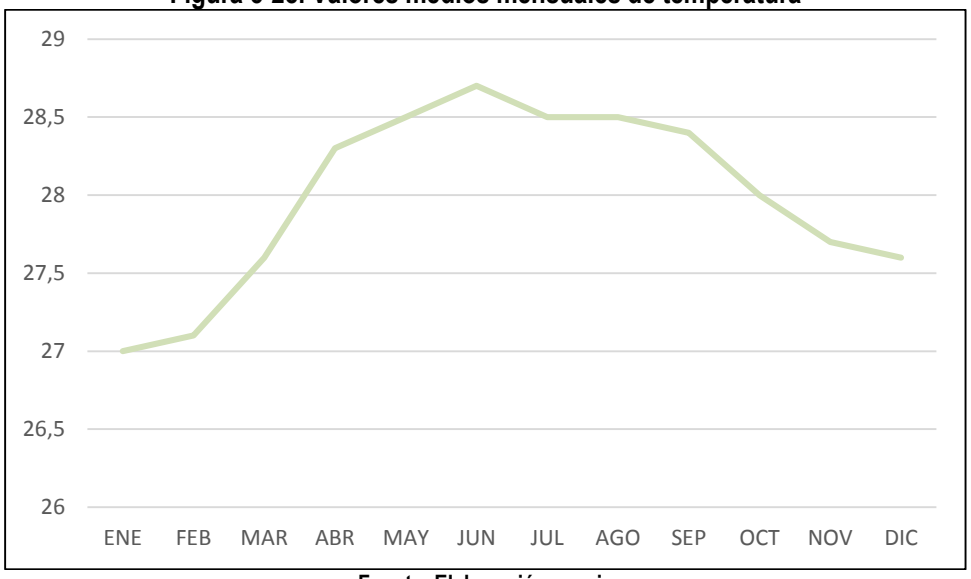
A partir de esta información, se realizaron los siguientes gráficos de temperatura para el año 2014 debido a que son los datos que cuentan con información completa, en los cuales se muestra la distribución de tendencia anual.

Figura 5-27. Valores mínimos mensuales de temperatura



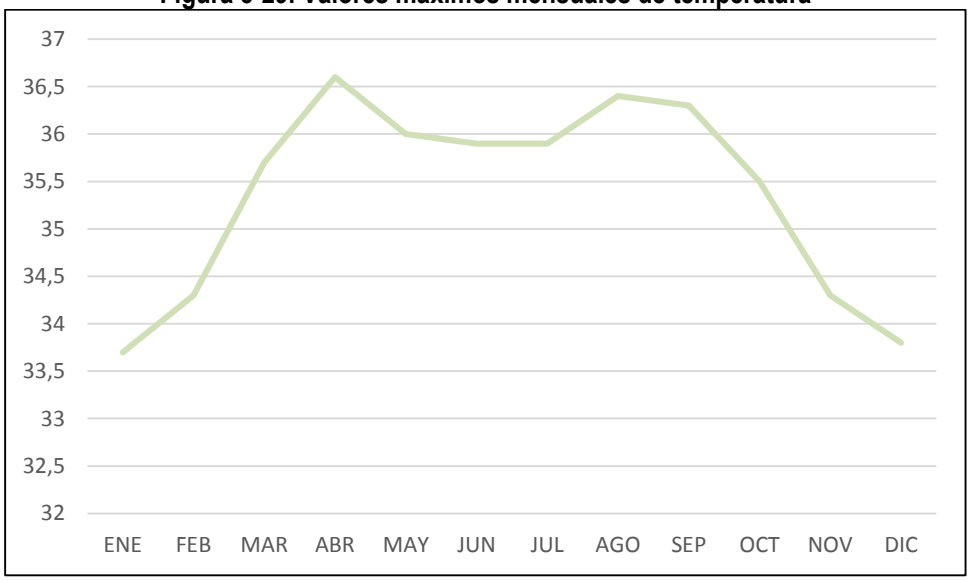
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-28. Valores medios mensuales de temperatura



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-29. Valores máximos mensuales de temperatura



Fuente: Autores

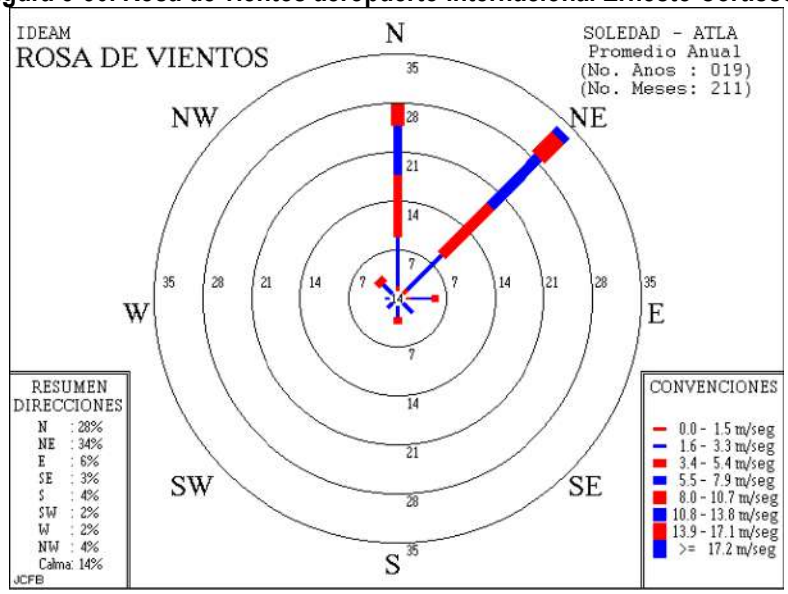
Los tres gráficos anteriores se generaron para identificar las tendencias de los valores de temperatura mínimos, medios y máximos, encontrándose valores mínimos promedio de 22,3 grados centígrados para los meses de enero, febrero, septiembre y octubre; y valores máximos de 37,7 grados centígrados para el mes de abril.

b) Vientos

El área del Aeropuerto corresponde a una zona de bosque seco tropical con influencia fluvio-marina expuesta a la acción de vientos provenientes tanto del Oriente como del Norte. Principalmente son vientos fríos de invierno boreal y vientos alisios del Noreste, marcando las direcciones predominantes, presentados su mayor intensidad en los meses de febrero, marzo y diciembre, con vientos moderados cuyas velocidades medias oscilan entre 1,6 y 7,9 m/s, (AEROCIVIL 2009).

En la siguiente figura se presenta la rosa de vientos generada por el Programa de Meteorología Aeronáutica del IDEAM, en donde se presenta un régimen de vientos dominantes para las direcciones NE con 34% y N con 28%, y con un periodo de calmas significativas con un 14%.

Figura 5-30. Rosa de vientos aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Fuente: http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas//viento.htm

A continuación, se presentan los datos suministrados por el IDEAM, de los valeres medios mensuales de velocidad del viento para los años del 2010 al 2015 de la estación meteorológica del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, con lo que se amplía la información del área de influencia, y se identifica el rango de variaciones de este parámetro.

Tabla 5-18. Valores medios mensuales de velocidad del viento

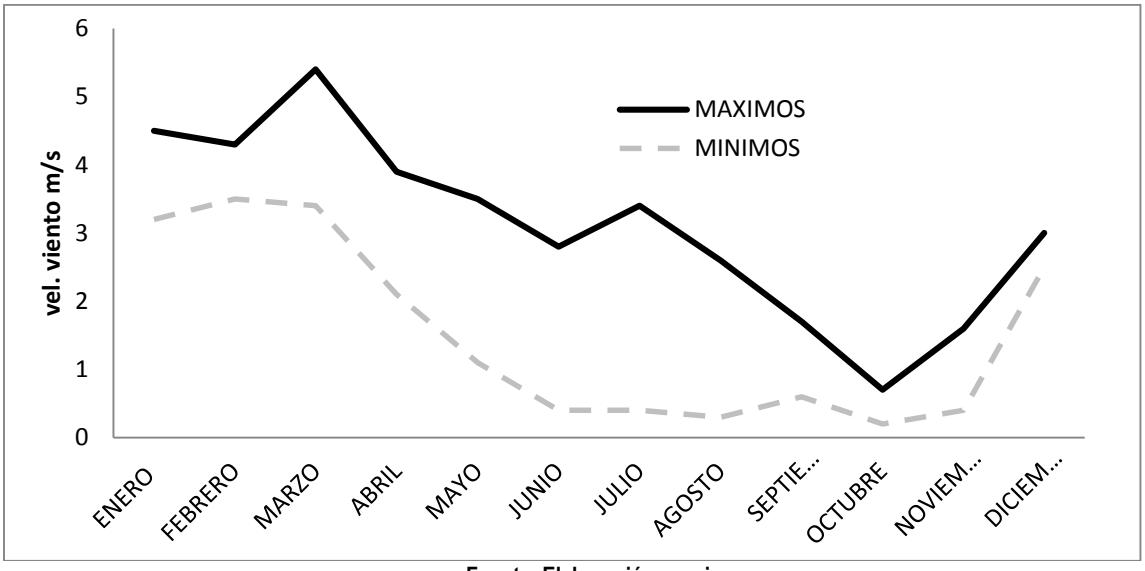
VALORES MEDIOS MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO EN M/S Y SU DIRECCION												
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
2010	N 3.4	N 3.6	N 3.4	N 2.7	N 1.8	N 0 .4	NW 0.4	W 0.3	W 0.6	NW 0.5	N 0.4	N 2.9
2011	N 3.2	N 3.5	-	-	N 1.7	SE 1.2	N 1.3	N 1.5	N 0.6	SW 0.3	N 0.6	N 2.5
2012	-	N 3.9	N 4.2	N 2.1	N 1.1	N 1.2	N 2.4	NE 0.9	N 1.2	NW 0.2	-	-
2013	N 4.5	N 4.3	N 4.8	N 3.7	-	-	-	-		NE 0.7	N 1.4	

VALORES MEDIOS MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO EN M/S Y SU DIRECCION												
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
2014	N 4.1	N 4.3	N 4.3	N 3.9	N 3.0	N 2.8	N 3.4	N 1.9	N 0.7	N 0.7	N 1.6	N 3.0
2015	N 4.4	N 4.2	N 5.4	N 3.6	N 3.5	-	-	N 2.6	N 1.7	-	-	-
MAX	N 4.5	N 4.3	N 5.4	N 3.9	N 3.5	N 2.8	N 3.4	N 2.6	N 1.7	NE 0.7	N 1.6	N 3.0
MIN	N 3.2	N 3.5	N 3.4	N 2.1	N 1.1	N 0.4	NW 0.4	W 0.3	W 0.6	NW 0.2	N 0.4	N 2.5

Fuente: IDEAM

Con los datos obtenidos se procedió a desarrollar la Figura 5-31. Comparación máxima y mínima de velocidades de vientos promedio mensual para los años 2010 a 2015. En la cual se presenta una comparación grafica de la información promedio mínima y máxima obtenida de la velocidad de los vientos. En esta se evidencia la tendencia anual de los vientos, en donde su pico máximo se presenta en el mes de marzo, tanto para valores mínimos como para máximos. A partir de este pico, se presenta disminución de la velocidad llegando a su tendencia con menor valor para el mes de octubre en los datos máximos, y para los meses de agosto y octubre para el promedio de los datos mínimos.

Figura 5-31. Comparación máxima y mínima de velocidades de vientos promedio mensual para los años 2010 a 2015



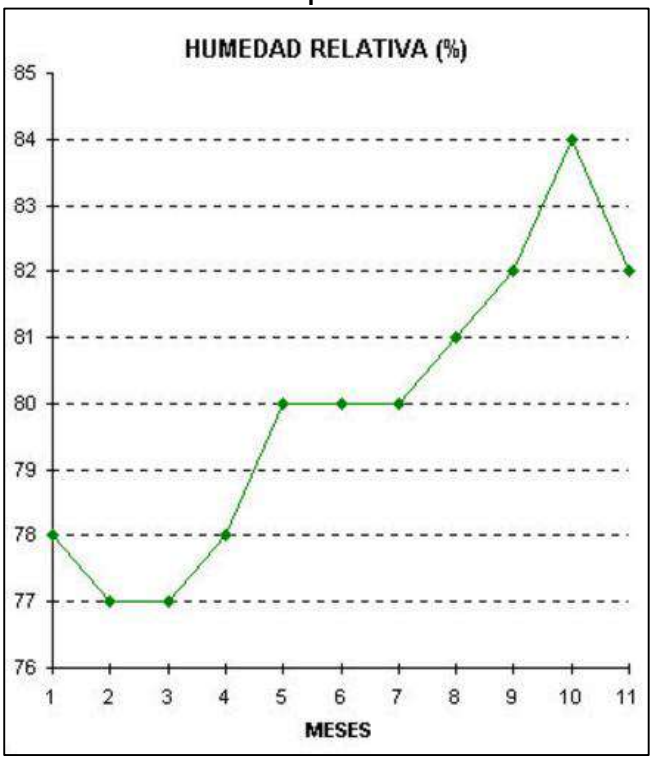
Fuente: Elaboración propia

c) Humedad

La humedad del aire tiene una tendencia creciente hacia los últimos cuatro meses del año, esta depende y fluctúa con respecto a las temporadas de lluvia en la zona.

En la siguiente figura se presenta el diagrama de humedad relativa generado por el Programa de Meteorología Aeronáutica del IDEAM, en donde se muestra esta tendencia creciente a lo largo del año.

Figura 5-32. Humedad Relativa aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Fuente: IDEAM. http://bart.ideam.gov.co/cliciu/soledad/temperatura.htm

A continuación, se presentan los datos suministrados por el IDEAM, de los valores medios mensuales de humedad para los años del 2010 al 2015 de la estación meteorológica del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, con lo que se amplía la información del área de influencia, y se identifica el rango de variaciones de este parámetro.

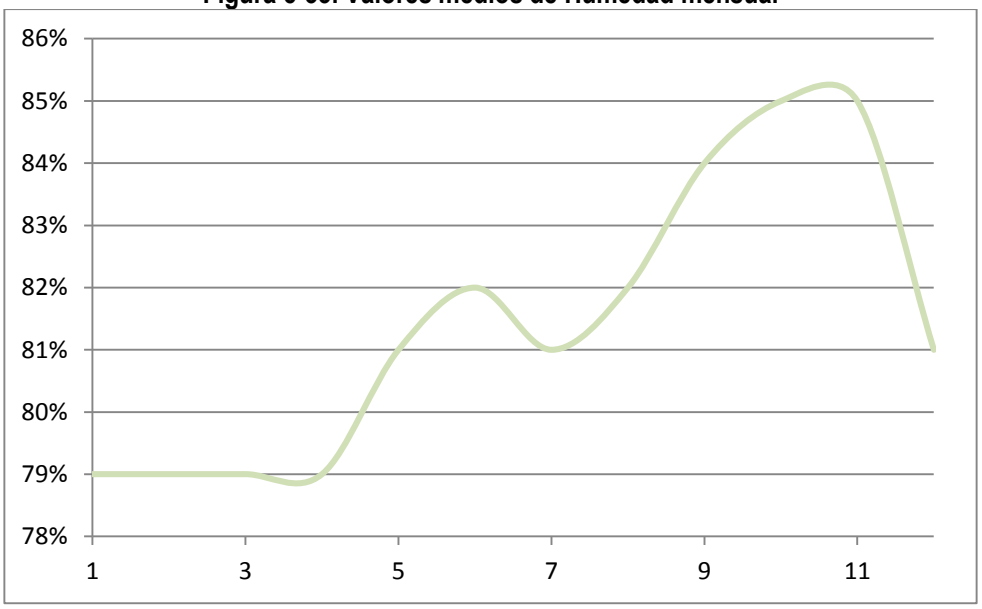
Tabla 5-19. Valores medios mensuales de humedad relativa (%)

VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%)													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
2010	78	78	78	80	81	85	87	85	86	87	86	82	83
2011	79	79	79	78	82	84	83	83	82	85	86	81	82
2012	79	-	78	80	82	82	80	83	83	84	82	77	81
2013	76	76	77	76	79	82	77	81	84	85	85	81	80
2014	80	81	81	81	82	82	78	81	86	86	86	84	82
2015	81	80	79	81	81	79	78	79	83	84	-	-	81
MED	79	79	79	79	81	82	81	82	84	85	85	81	81
MAX	81	81	81	81	82	85	87	85	86	87	86	84	87
MIN	76	76	77	76	79	79	77	79	82	84	82	77	76

Fuente: IDEAM

Con respecto a la tabla anterior, se tienen datos de valores medios mensuales de temperatura, arrojando valores promedios de año, identificándose una variación entre un 76 a un 87 % de humedad en la zona. Con los anteriores se desarrolla el grafico de valores medios de humedad mensual, en donde se muestra la distribución anual de esta.

Figura 5-33. Valores medios de Humedad mensual



Fuente: Elaboración Propia.

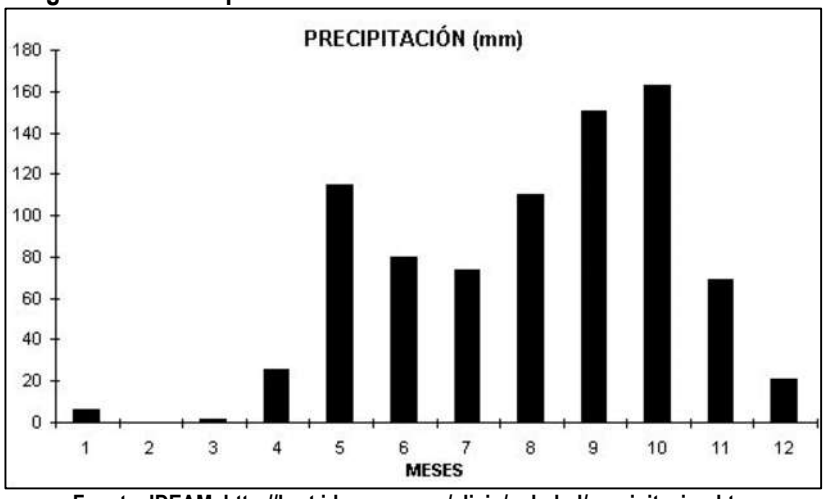
Como se describió anteriormente, con ayuda de la Figura 5-33 de valores medios de humedad, y comparando esta información con los valores de precipitación, se evidencia como la tendencia de humedad depende directamente de la precipitación en el área de influencia.

d) Precipitación

La distribución de lluvias tiene un comportamiento bimodal como se muestra en la Figura 5-34, en el que se alternan dos temporadas lluviosas en los meses de mayo a junio y de agosto a noviembre y dos secos de diciembre a abril y de junio a julio.

Se encuentran así mismo precipitaciones medias del área de influencia de hasta 900 mm al año.

Figura 5-34. Precipitación número de meses en el área de influencia



Fuente: IDEAM. http://bart.ideam.gov.co/cliciu/soledad/precipitacion.htm

A continuación, se presentan los datos suministrados por el IDEAM, de la precipitación en valores totales mensuales para los años del 2010 al 2015 de la estación meteorológica del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, con lo que se amplía la información de precipitación del área de influencia, y se identifica el rango de variaciones de este parámetro.

Tabla 5-20 VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)

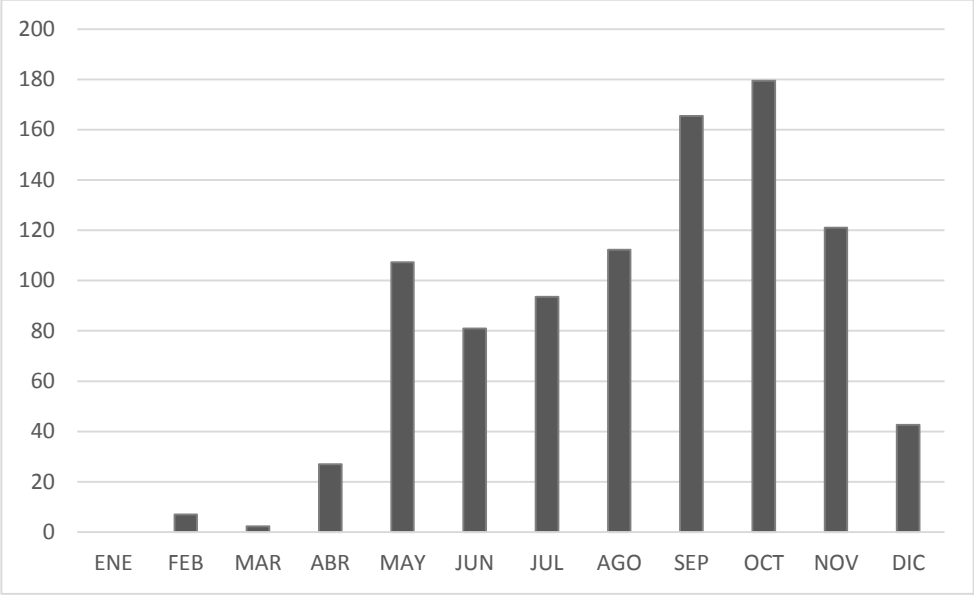
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
2010	0	0,6	13,3	99,8	146,9	177,2	359,7	164,9	168,6	234,5	210,4	104,1	1680
2011	0	0	0,1	28,3	203	88,4	158,1	94	130,2	352	168,2	39,7	1262
2012	0	0	0	30,7	93,3	67,1	13,4	157,7	85,8	166,9	64,4	0	679,3
2013	0	0	0	3,2	110,1	80,3	21,3	175,1	293,2	88,5	49,4	0	821,1
2014	0	0	0	0	62,7	30,1	1,3	77	254	124,8	112,6	69	731,5
2015	0	41,4	0,4	0	27,8	42,9	7,5	4,7	61,2	110,4			296,3
MED	0	7	2,3	27	107,3	81	93,6	112,2	165,5	179,5	121	42,6	939
MAX	0	41,4	13,3	99,8	203	177,2	359,7	175,1	293,2	352	210,4	104,1	359,7
MIN	0	0	0	0	27,8	30,1	1,3	4,7	61,2	88,5	49,4	0	0

Fuente: IDEAM

De la anterior tabla se evidencia unas precipitaciones máximas promedio para el mes de julio, seguido por el mes de octubre con valores de 359,7 y 352 mm respectivamente, así como precipitaciones medias máximas para los meses de septiembre y octubre con valores de 165,5 y 179,5 mm respectivamente.

A partir de esta información, se realiza el siguiente gráfico de precipitación, en el cual se muestra la distribución de tendencia.

Figura 5-35. VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION



Fuente: Elaboración Propia

En el grafico generado, se muestran los valores de precipitación, en donde se observa la tendencia bimodal descrita anteriormente, así mismo se evidencia lo expuesto en el componente de humedad, en donde la distribución de este parámetro depende directamente de la distribución de la precipitación en la zona.

e) Zonificación Climática

En el presente estudio, la clasificación climática se basó en el estudio de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, en el que para la caracterización climática se utiliza diferentes metodologías tales como los de Köeppen, Thornthwaite, Caldas, Lang, Martone y Holdridge, entre otras. Se optó por asumir un sistema cuya caracterización aplicara los regímenes térmicos y de humedad propios de la geografía Colombiana, considerándolos como los elementos meteorológicos más relevantes y útiles para la caracterización de un ecosistema desde el punto de vista climático (IGAC 2007)

Los elementos considerados más relevantes para el mapa de caracterización climática son la temperatura y la precipitación, se debe aclarar que estos elementos ya han sido explicados con anterioridad, en esta sección se retoma su clasificación para la delimitación de las unidades climáticas del área de estudio:

- Denominación Termal

Como se indicó en el aparte de temperatura y tomando como referencia los pisos térmicos propuestos por Caldas en 1802,[1] se adoptaron como rangos definitivos para la denominación termal las clasificaciones que se muestran en la siguiente tabla:

[1] *Ibíd.*

Tabla 5-21 Denominación termal

DENOMINACIÓN TERMAL	RANGOS ALTITUDINALES (m.s.n.m)	RANGOS DE TEMPERATURA
Cálido	De 0 a 800	T > 24º C
Templado	De 801 a 1.800	Entre 18º C y 24º C
Frío	De 1.801 a 2.800	Entre 12º C y 18º C
Muy frío	De 2.801 a 3.700	Entre 6º C y 12º C
Extremadamente frío y/o nival	De 3.701 a 4.500 y de 4.500 en adelante para nival	Entre 1,5 y 6º C, y menores a 1,5 para nival

Fuente: (IGAC, IDEAM, IAvH, Invemar, I. Sinchi, IIAP, 2007)

Se debe encontrar la función para relacionar la temperatura del aire con la altura sobre el nivel del mar, donde las temperaturas calculadas entre los diferentes rangos altitudinales están mejor representadas cartográficamente mediante una regresión lineal. Los datos altimétricos usados para la densificación del mapa de temperatura corresponden a los tomados del modelo de Elevación Digital ASTER de 30.

De acuerdo al análisis de temperatura, la denominación termal que se desarrolla en el área de estudio es calido.

- Denominación de humedad

Una vez seleccionadas las estaciones, se efectuó una interpolación geo estadística con los valores medios anuales de la precipitación, de manera que se obtuviera una superficie continua para el campo de precipitación. Asimismo, se realizaron pruebas con varios algoritmos de interpolación. Entre estos se seleccionó IDW (Inverse Distance Weighting) como se presenta en la distribución espacial y se reclasificó según los rangos que aparecen en la Tabla 5-22.

El análisis de lluvias mostró que, el área de influencia se encuentra en una denominación muy seca, por presentar rangos de precipitación entre los 501 y 1000 mm al año.

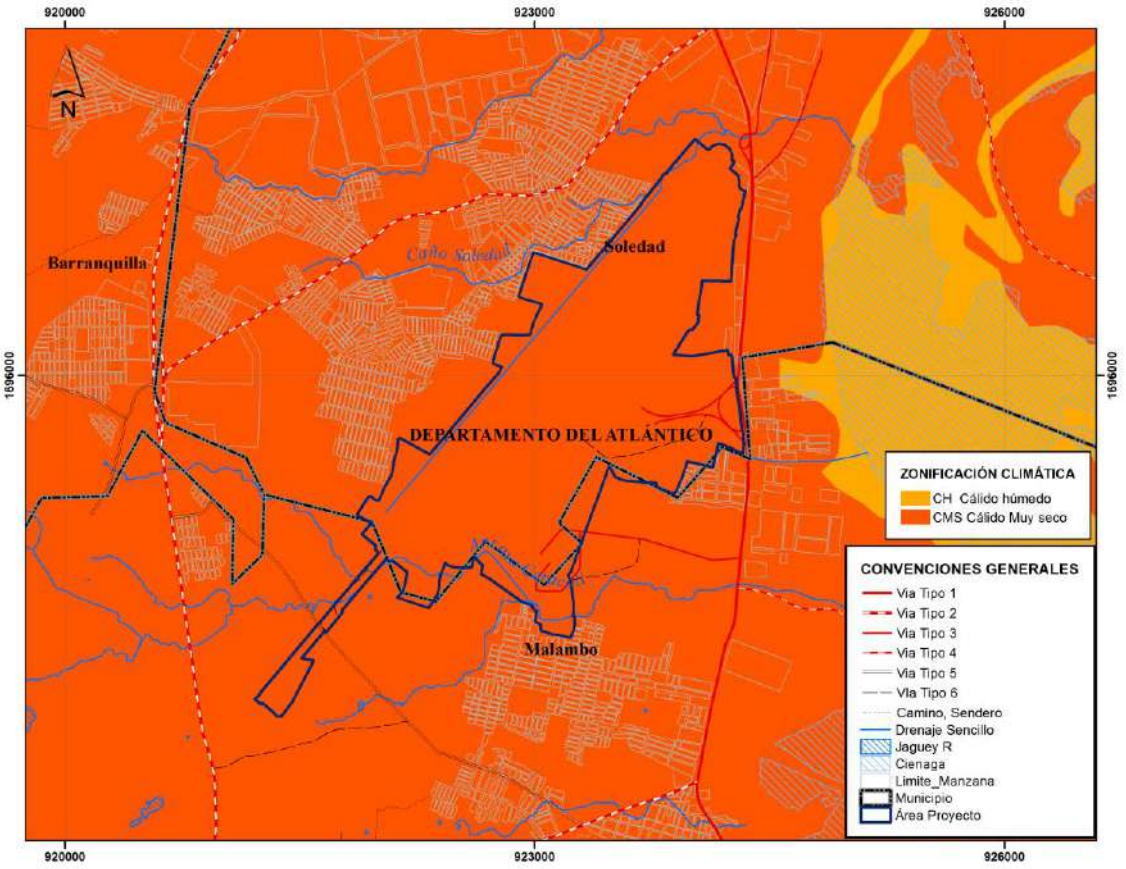
Tabla 5-22 Denominación de humedad

DENOMINACIÓN DE PRECIPITACIÓN	RANGOS DE PRECIPITACIÓN ANUAL
Árido	De 0 a 500 mm/año
Muy Seco	De 501 a 1.000 mm/año
Seco	De 1.001 a 2.000 mm/año
Húmedo	De 2.001 a 3.000 mm/año
Muy Húmedo	De 3.001 a 7.000 mm/año
Pluvial	Mayor de 7.001 mm/año

Fuente: (IGAC, IDEAM, IAvH, Invemar, I. Sinchi, IIAP, 2007)

La zonificación climática presente en la zona es cálida muy seca puesto que la ubicación geográfica del proyecto se encuentra en cercanías al mar, se registran valores altos de temperatura durante todo el año, igualmente se encuentra en un piso térmico cálido por su altitud y el clima es de tipo tropical seco o xeromegaterno tropical, es decir, correspondiente a una vegetación propia de la sequedad y bajo altas temperaturas. (Figura 5-36).

Figura 5-36 Zonificación Climática



Fuente: Elaboración propia

5.1.9.2 Calidad de aire

a) Identificación de las fuentes de emisiones

Para la calidad de aire se describen e identifican los diferentes tipos de fuentes de emisión de partículas y gases a la atmósfera que se presentan en el área de estudio:

- Fuentes de emisiones fijas puntuales

Son aquellas que emiten contaminantes al aire por ductos o chimeneas. Dentro del área de influencia del proyecto, no se identificaron fuentes fijas que puedan aportar contaminantes a la atmosfera.

- Fuentes de emisiones fijas dispersas o difusas

Son aquellos en que los focos de emisión de una fuente fija se dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión.

En el Aeropuerto se considera como fuente de emisión dispersa o difusa las vías internas sin pavimentar, en las cuales para operación se identifica la recolección de residuos generados por la comunidad dispuesto sobre la malla perimetral, y el transporte de los vehículos internos de seguridad, fauna, ambiental, interventoría, camiones de bomberos, vehículos de combustible, entre otros; y para las obras de remodelación vehículos tanto ligeros para transporte de personal, como pesados para la carga de materiales, desechos, tierras, especializados, entre otros.

Figura 5-37. Registro fotográfico fuentes emisión fijas dispersas

Recoleccion de residuos dispuestos por la comunidad vecina

Vehiculo transportandose sobre las vias sin pavimentar al interior del aeropuerto.

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo al estar incluido en el área de influencia una porción de zonas residenciales, se presenta impacto a la calidad del aire por viviendas que utilizan leña y carbón como combustible principal de sus estufas.

- Fuentes de emisiones móviles

Las fuentes móviles como su nombre lo indica, son todos aquellos instrumentos, equipos u organismos que generan algún tipo de emisión y que trasladan su posición de un lugar a otro.

Las fuentes contaminantes móviles presentes en el Aeropuerto para su operación se constituyen en su mayoría por, vehículos livianos para revisión, inspección y movimiento de personal al interior del Aeropuerto, aeronaves de la FAC, privadas, de enseñanza y vuelos nacionales e internacionales, vehículos para la operación del lado aire, motos de seguridad y vigilancia, entre otros. Así mismo se presentan vehículos pesados que aportan a la calidad del aire como lo son vehículos del cuerpo de bomberos, vehículos de transporte de combustible, vehículos especializados para obras, levantamiento de terreno, etc.

Figura 5-38. Registro fotográfico fuentes de emisión móviles

Motos de seguridad

Aeronave FAC

Vehiculos lado aire

Aeronave con vehiculos lado aire

Fuente: Elaboración Propia

- Receptores de emisión

Los receptores de las emisiones se entienden como la comunidad Aeroportuaria a la cual pertenecen la comunidad flotante y la comunidad aeroportuaria siendo respectivamente los pasajeros y visitantes, y los trabajadores; y la comunidad aledaña inmediata al proyecto, entre los cuales se encuentran los barrios de Renacer, Villa del Rey, El Esfuerzo, Ciudad Paraíso, entre otros.

Figura 5-39. Registro fotográfico receptores de emisión

Comunidad Aeroportuaria.

Comunidad Vecina.

Fuente: Elaboración Propia

- Resultados monitoreo de calidad del Aire.

A continuación, se presentan los resultados del monitoreo de calidad de aire para la zona de estudio.

La empresa K2 Ingeniería realizo el monitoreo para los parámetros NO_2, SOX_y Material Particulado (PM10) para cuatro puntos durante 18 días continuos, entre los meses de noviembre y diciembre del 2015, arrojando los siguientes resultados.

Tabla 5-23. Resultados PM10 Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010

FECHA	PUNTO 1: ESTACIÓN EDIFICIO (µg/m3)	PUNTO 2: ESTACIÓN CARGA (µg/m3)	PUNTO 3: ESTACIÓN CABECERA 2-3 (µg/m3)	PUNTO 4: ESTACIÓN CABECERA 5 (µg/m3)	NORMA DIARIA (µg/m3)
2015-11-28	41	62	55	34	100
2015-11-29	31	41	69	32	100
2015-11-30	35	58	55	42	100
2015-12-01	49	73	66	45	100
2015-12-02	53	85	57	48	100
2015-12-03	42	67	28	41	100
2015-12-04	41	72	25	38	100
2015-12-05	42	59	52	37	100
2015-12-06	41	58	52	49	100
2015-12-07	46	71	56	45	100
2015-12-08	44	51	56	40	100
2015-12-09	55	73	64	50	100
2015-12-10	45	76	69	51	100
2015-12-11	51	78	64	50	100
2015-12-12	54	74	62	48	100

FECHA	PUNTO 1: ESTACIÓN EDIFICIO (µg/m3)	PUNTO 2: ESTACIÓN CARGA (µg/m3)	PUNTO 3: ESTACIÓN CABECERA 2-3 (µg/m3)	PUNTO 4: ESTACIÓN CABECERA 5 (µg/m3)	NORMA DIARIA (µg/m3)
2015-12-13	57	67	62	56	100
2015-12-14	48	63	46	33	100
2015-12-15	39	72	61	43	100
Promedio	45	67	55	43	100
Máximo	57	85	69	56	100
Mínimo	31	41	25	32	100

Fuente: K2 Ingeniería, 2016.

Tabla 5-24. Resultados NO_2 Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010

FECHA	PUNTO 1: ESTACIÓN EDIFICIO (µg/m3)	PUNTO 2: ESTACIÓN CARGA (µg/m3)	PUNTO 3: ESTACIÓN CABECERA 2-3 (µg/m3)	PUNTO 4: ESTACIÓN CABECERA 5 (µg/m3)	NORMA DIARIA (µg/m3)
2015-11-28	<22.7	<22.9	<22.3	<23.3	150
2015-11-29	<22.9	<22.5	<22.3	<22	150
2015-11-30	<22.4	<22	<22	<22.1	150
2015-12-01	<22.1	<22.9	<22	<20.1	150
2015-12-02	<22.9	<21.7	<21.8	<22.3	150
2015-12-03	<22.4	<22.9	<23.3	<22.8	150
2015-12-04	<22.1	<21.7	<22.8	<23.6	150
2015-12-05	<22.4	<23.2	<23.2	<22.6	150
2015-12-06	<22.5	<22.9	<22.1	<22.8	150
2015-12-07	<22	<22.3	28.5	<22.4	150
2015-12-08	<22.4	<22.3	<22.7	<22.5	150
2015-12-09	<22.2	<22.1	<21.9	<22.5	150
2015-12-10	33.1	<23.3	<22.7	<22.5	150
2015-12-11	30.0	<22.2	<22	<23.1	150
2015-12-12	<22.3	<22.4	<22.8	<22.9	150
2015-12-13	<22.1	<22	<21.9	<22.6	150
2015-12-14	<22.3	<22.4	<21.5	<22	150
2015-12-15	<22.6	<22.8	<22.7	<22.5	150

Fuente: K2 Ingeniería, 2016.

Tabla 5-25. Resultados SOX Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010

FECHA	PUNTO 1: ESTACIÓN EDIFICIO (µg/m3)	PUNTO 2: ESTACIÓN CARGA (µg/m3)	PUNTO 3: ESTACIÓN CABECERA 2-3 (µg/m3)	PUNTO 4: ESTACIÓN CABECERA 5 (µg/m3)	NORMA DIARIA (µg/m3)
2015-11-28	<14.3*	<14.5*	<14.4*	<14.7*	250
2015-11-29	<14.3*	<14.2*	<14*	<13.9*	250
2015-11-30	<13.9*	<13.6*	<13.9*	<13.9*	250
2015-12-01	<14.1	<14.4	<14	<13.8	250
2015-12-02	<14.1	<13.8	<14.4	<14.2	250
2015-12-03	<14.4	<14.4	<14.7	<14.4	250
2015-12-04	<14.4	<14.5	<14.4	<14.3	250
2015-12-05	<14.2	<14.7	<14.7	<14.4	250
2015-12-06	<13.9	<14.5	<14	<14	250
2015-12-07	<13.9	<14.2	<13.7	<14.2	250
2015-12-08	<13.9	<14.1	<14.3	<14.2	250
2015-12-09	<14	<14	<13.9	<14.1	250
2015-12-10	<14.7	<14.6	<14.4	<14.6	250
2015-12-11	<14	<14	<13.9	<13.9	250
2015-12-12	<14.2	<14.2	<14.3	<14.6	250
2015-12-13	<13.8	<13.8	<13.8	<14.2	250
2015-12-14	<14.2	<14.1	<14.1	<14.1	250
2015-12-15	<14.3	<14.4	15.8	<14.2	250

Fuente: K2 Ingeniería, 2016.

Los resultados obtenidos para el monitoreo de PM10 arroja concentraciones de material particulado por debajo del limita máximo permisible, dando como mayor concentración para la estación 1 un valor de 57 µg/m3; para la estación 2 de 85 µg/m3; para la estación 3 de 69 µg/m3; y, por último, para la estación 4 de 56 µg/m3.

Los tiempos de medición para PM10, en las muestras válidas de las estaciones de calidad del aire oscilaron de 23 a 24 horas, los equipos cumplieron con el tiempo mínimo requerido para las mediciones. No se presentaron datos inválidos.

Para las muestras de NO2 se utilizó al igual que para SOX el equipo Rac 3 gases. Para este parámetro se encontró que entre los resultados obtenidos se reportaron únicamente tres valores detectables, dos en la estación 1 Edificio y un valor en la estación 3 cabecera 2-3. Para los demás datos los valores de concentración reportados en las diferentes estaciones no superan el límite máximo detectable del método de análisis empleado.

Al igual que para NO2, Las muestras fueron recolectadas mediante equipos Rac 3 gases y cuentan con los criterios de aceptación de calidad. En este se monitoreo se observa que el 100% de los datos los valores de

concentración reportados en las diferentes estaciones no superan el límite máximo detectable del método de análisis empleado.

Así mismo el laboratorio Servicios de Ingeniería y Ambiente-SERAMBIENTE, realizo el monitoreo para los parámetros NO_2, SOX_y Material Particulado (PM10) para 5 días continuos para cuatro puntos en el mes de octubre del 2015 arrojando lo siguiente:

Tabla 5-26. Resultados PM10 Vs Norma Diaria – Resolución 610 de 2010

FECHA	PUNTO 1 (µg/m3)	PUNTO 2 (µg/m3)	PUNTO 3 (µg/m3)	PUNTO 4 (µg/m3)	NORMA DIARIA (µg/m3)
24-10-15	-	35,53	-	-	100
25-10-15	29,58	24,68	34,25	24,52	100
26-10-15	31,41	36,2	32,02	20,85	100
27-10-15	56,86	40,79	39,35	33,02	100
28-10-15	67,09	35,65	38,72	27,66	100
29-10-15	62,92	-	39,28	28,36	100
Máximo	67,09	40,79	39,35	33,02	
Mínimo	29,58	24,68	32,02	20,85	
Promedio	49,57	34,57	36,72	26,88	
Rango	37,51	16,11	7,32	12,17	

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2016.

Tabla 5-27. Resultados SOx

FECHA	PUNTO 1 (µg/m3)	PUNTO 2 (µg/m3)	PUNTO 3 (µg/m3)	PUNTO 4 (µg/m3)	NORMA DIARIA (µg/m3)
24-10-15	-		0,01		250
25-10-15	0,12	0,06	0,12	0,01	250
26-10-15	0,06	0,12	0,02	0,02	250
27-10-15	0,18	0,01	0,02	0,12	250
28-10-15	0,06	0,02	0,06	0,06	250
29-10-15	0,01	0,12	-	0,06	250
Máximo	0,18	0,12	0,12	0,12	250
Mínimo	0,01	0,01	0,01	0,01	250
Promedio	0,09	0,06	0,05	0,05	250
Rango	0,17	0,11	0,11	0,12	250

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2016.

Tabla 5-28. Resultados NOx

FECHA	Punto 1 (µg/m3)	Punto 2 (µg/m3)	Punto 3 (µg/m3)	Punto 4 (µg/m3)	Norma Diaria (µg/m3)
24-10-15	-	-	1,61	-	150
25-10-15	1,65	1,61	1,61	2,24	150
26-10-15	5,65	1,58	1,61	2,4	150
27-10-15	5,01	1,62	1,6	3,57	150
28-10-15	5,18	2,97	2,51	3,5	150
29-10-15	4,33	1,63	-	2,37	150
Máximo	5,65	2,97	2,51	3,57	150
Mínimo	1,65	1,58	1,6	2,24	150
Promedio	4,36	1,88	1,79	2,82	150
Rango	3,99	1,38	0,91	1,32	150

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2016.

Para los resultados obtenidos por SERAMBIENTE se encuentra que ninguno de los puntos supero los valores máximos aceptables, establecidos por la norma aplicable de 100 µg/m3, en donde se encontraron valores máximos para el punto 1 de 67,09 µg/m3; para el punto 2 de 40,79 µg/m3; para el punto 3 de 39,35 µg/m3 y por ultimo para el punto 4 de 33,02 µg/m3.

Para los resultados de SOx se realiza el monitoreo con un equipo Rac 3 gases, encontrando así mismo que los resultados obtenidos están por debajo del límite normativo, con valores máximos de 0,18 µg/m3.

En cuanto al monitoreo de NOx, el cual es realizado conjunto a SOx con el equipo Rac 3 gases, se encuentra que todos los datos se encuentran adentro de la normatividad aplicable, encontrándose su mayor concentración para el punto 1, con un resultado de 5,65 µg/m3.

5.1.9.3 Ruido

- Identificación de las fuentes de emisiones

En el área de influencia del proyecto se presentan diversos tipos de fuentes de emisión, entre las cuales la actividad más significativa radica en el despegue, movimiento y aterrizaje de aeronaves del Aeropuerto, seguido de actividades Aeroportuarias, actividades internas y externas de tránsito vehicular de camiones, camionetas, tractomulas, buses de servicio público, automóviles, motos, entre otros, y por ultimo actividades por la población aledaña al proyecto, además de animales domésticos como perros, ganado bovino, porcino, equino, aves de corral.

Las fuentes de emisión identificadas se ubican como ruido intermitente ``En él que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída. `` (Escuela Colombiana de Ingeniería 2011).

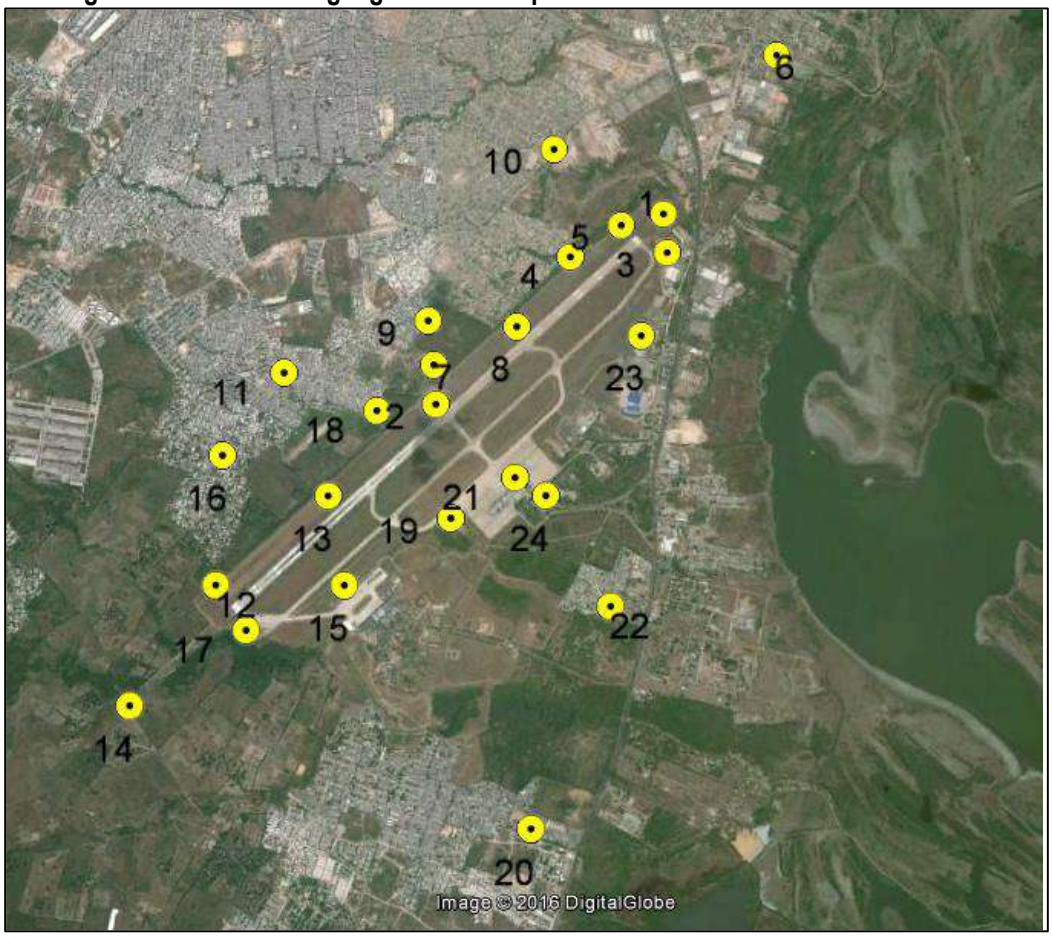
- Resultados monitoreo de ruido

El monitoreo de ruido se realizó atendiendo a los requerimientos normativos y términos de referencia del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de Barranquilla.

La campaña de monitoreo se realizó durante el mes de diciembre de 2015 con el cual se busca determinar los niveles actuales de ruido ambiental de la zona. Las mediciones de ruido son representativas para un (1) día ordinario y para un (1) día dominical de monitoreo, en horario diurno y nocturno, respectivamente.

Las mediciones de ruido ambiental se realizaron en veinticuatro (24) puntos y se utilizaron los métodos de muestreo y comparación normativa para límites máximos permisibles con la Resolución 627 de abril de 2006.

Figura 5-40. Ubicación geográfica de los puntos de monitoreo de ruido ambiental



Fuente: K2 Ingeniería.

A continuación, se presentan las tablas correspondientes a los resultados obtenidos en las mediciones de horario diurno y nocturno, dentro de ellas se puede encontrar los niveles de los percentiles L10, L90, clima de ruido y LAeq.

La siguiente tabla permite visualizar los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en durante el horario diurno para el mes de diciembre del 2015. Los valores límites permisibles enmarcados en la siguiente tabla están asociados y corresponden al tipo de uso de suelos en donde es realizado el monitoreo bajo la Resolución 627 de 2006

Tabla 5-29. Ruido Ambiental diurno

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
P1	50,55	46	4,54	66,95	75
	49,96	44,92	5,04	64,94	75
	49,75	44,67	5,08	63,83	75
	50,55	45,87	4,68	61,12	75
	51,22	46,15	5,07	62,97	75
	50,37	46,01	4,36	53,89	75
Promedio	50,40	45,60	4,80	62,28	
P2	53,21	48,32	4,9	63,02	75
	48,88	43,13	5,75	64,89	75
	60,85	41,92	18,94	65,11	75
	63,01	45,72	17,29	72,68	75
	64,14	44,57	19,58	70,96	75
	60,62	41,13	19,49	68,66	75
Promedio	58,452	44,132	14,325	67,553	
P3	60,15	46,72	13,43	62,92	75
	58,79	49,4	9,39	64,44	75
	35,56	34,79	0,77	40,8	75
	35,69	34,97	0,72	41,26	75
	56,11	48,66	7,45	71,93	75
	57,76	48,47	9,29	60,65	75
Promedio	50,68	43,84	6,84	57,00	
P4	62,96	60,86	2,1	63,07	75
	62,02	60,7	1,32	61,44	75
	62,4	60,79	1,61	61,74	75
	60,82	51,66	9,15	66,36	75
	56,59	44,22	12,38	63,08	75

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	53,5	42,76	10,74	62,42	75
Promedio	59,72	53,50	6,22	63,02	
P5	58,24	46,99	11,25	70,05	75
	66,58	48,75	17,82	71,33	75
	64,82	47,81	17,01	69,86	75
	68,89	50,03	18,86	71,5	75
	73,08	54,08	19	75,39	75
	74,43	55,15	19,28	76,41	75
Promedio	67,67	50,47	17,20	72,42	
P6	60,68	54,98	5,7	62,77	65
	55,63	45,93	9,7	61,42	65
	57,04	46,88	10,17	61,44	65
	58,68	48,93	9,75	61,99	65
	59,72	49,72	9,99	62,81	65
	60	47,03	12,97	63,91	65
Promedio	58,625	48,912	9,713	62,390	
P7	52,6	47,23	5,37	56,46	65
	63,91	51,83	12,08	67,69	65
	56,16	41,36	14,79	61,11	65
	52,98	42,48	10,5	60,78	65
	57,68	49,2	8,47	63,4	65
	54,76	45,17	9,59	61,9	65
Promedio	56,35	46,21	10,13	61,89	
P8	74,47	54,47	20	73,54	75
	62,65	53,81	8,84	66,24	75
	54,07	48,45	5,62	64,36	75
	55,13	41,32	13,81	67,49	75
	54,77	42,73	12,05	68,73	75
	57,6	43,43	14,17	67,52	75
	63,24	45,84	17,4	69,21	75
Promedio	60,28	47,15	13,13	68,16	

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
P9	56,59	44,22	12,38	63,08	65
	54,85	47,31	7,54	61,34	65
	57,36	50,32	7,04	59,06	65
	56,11	47,52	8,6	59,5	65
	55,93	43,68	12,25	56,3	65
	55,92	45,13	10,8	59,25	65
	60,04	50,61	9,43	62,59	65
Promedio	56,69	46,97	9,72	60,16	
P10	57,41	52,18	5,23	61,39	65
	58,65	54,96	3,69	63,45	65
	61,72	57,85	3,87	66,21	65
	72,81	64,49	8,33	75,67	65
	59,03	55,6	3,43	63,83	65
	59,04	54,84	4,2	63,45	65
Promedio	61,44	56,65	4,79	65,67	
P11	60,68	49,98	10,69	66,11	65
	56,56	48,13	8,43	64,65	65
	59,94	54,22	5,72	66,58	65
	61,3	54,78	6,53	67,75	65
	56,62	47,53	9,09	64,33	65
	56,52	47,73	8,78	64,29	65
Promedio	58,60	50,40	8,21	65,62	
P12	74,94	60,65	14,29	76,52	75
	78,24	59,17	19,08	77,59	75
	28,22	60,83	17,39	79,74	75
	80,78	65,44	15,34	80,66	75
	82,17	62,25	19,92	81,72	75
	67,02	48,16	18,86	71,31	75
Promedio	68,56	59,42	17,48	77,92	
P13	54,03	49,11	4,92	63,55	75
	74,88	60,63	14,24	76,31	75

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	78,3	59,19	19,11	77,48	75
	78,17	60,94	17,23	79,76	75
	80,71	65,42	15,29	80,6	75
	81,38	62,22	19,16	81,78	75
	60,9	47,7	13,27	69,12	75
Promedio	72,62	57,89	14,75	75,51	
P14	59,65	42,96	16,69	64,75	65
	52,77	41,07	11,7	64,21	65
	51,77	32,07	19,7	64,82	65
	50,4	33,44	16,95	64,92	65
	58,1	39,36	18,74	66,65	65
	54,54	38,59	15,96	65,7	65
Promedio	54,54	37,92	16,62	65,18	
P15	65,63	43,46	22,17	62,42	75
	64,77	43,49	21,28	62,89	75
	63,15	42,08	21,08	66,12	75
	58,44	45,84	12,6	60,44	75
	68,18	47,54	20,63	66,02	75
Promedio	64,03	44,48	19,55	63,58	
P16	58,71	49,98	8,73	59,56	65
	58,9	51,47	7,43	62	65
	66,06	55,13	10,92	65,56	65
	68,03	60,78	7,25	68,92	65
	57,89	51,8	6,09	60,37	65
	58,93	50,61	8,32	59,72	65
Promedio	61,42	53,30	8,12	62,69	
P17	50,98	50,88	0,1	51,04	75
	51,09	50,97	0,12	51,15	75
	50,39	50,25	0,14	50,41	75
	50,18	50,07	0,11	50,24	75
	50,5	50,3	0,2	50,5	75

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	75,31	60,37	14,95	76,79	75
Promedio	54,74	52,14	2,60	55,02	
P18	54,98	49,3	5,68	62,33	65
	53,29	42,99	10,3	60,8	65
	52,75	44,25	8,5	60,27	65
	54,54	45,09	9,44	62,36	65
	54,65	41,56	13,09	61,59	65
Promedio	54,04	44,64	9,40	61,47	
P19	66,69	43	23,68	64,29	75
	65,71	45,08	20,63	64,94	75
	64,96	46,85	18,11	63,83	75
	62,86	47,6	15,27	62,54	75
	63,61	48,45	15,15	64,13	75
	64,9	43,68	21,22	61,36	75
Promedio	64,79	45,78	19,01	63,52	
P20	58,21	51,83	6,38	59,77	65
	56,54	47,74	8,8	58,31	65
	55,76	48,59	7,17	57,7	65
	57,4	50,64	6,76	59,72	65
	56,72	50,03	6,69	61,92	65
	56,24	48,31	7,94	59,51	65
Promedio	56,81	49,52	7,29	59,49	
P21	62,81	48,87	13,93	66,38	75
	61,72	51,08	10,64	61,6	75
	64,21	51,72	12,49	64,75	75
	66,5	52,4	14,1	62,1	75
	62,84	60,75	2,09	62,94	75
	62,91	60,86	2,05	62,73	75
Promedio	63,50	54,28	9,22	63,42	
P22	58,13	52,49	5,64	59,55	65
	52,42	40,28	12,14	61,14	65

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	48,2	39,72	8,48	51,91	65
	51,42	42,91	8,51	54,58	65
	51,56	41,91	9,65	62,18	65
	53,2	43,19	10,01	58,29	65
	55,12	46,28	8,84	60,99	65
Promedio	52,86	43,83	9,04	58,38	
P23	69,52	45,63	23,89	67,97	75
	75,02	52,21	22,8	76,12	75
	64,5	59,27	5,23	68,02	75
	72,64	69,16	3,48	77,01	75
	65,84	63,1	2,75	70,97	75
	67,69	57,49	10,2	70,79	75
Promedio	69,20	57,81	11,39	71,81	
P24	58,05	49,53	8,52	58,35	75
	57,88	47,34	10,53	59,27	75
	58,86	48,85	10	60,54	75
	60	48,82	11,18	62,12	75
	58,88	49,17	9,72	60,31	75
	60,08	49,18	10,9	62,53	75
	55,55	45,97	9,57	58,22	75
Promedio	58,47	48,41	10,06	60,19	

Fuente: k2 Ingeniería

Los resultados que arroja la anterior tabla en cuanto a niveles sonoros diurnos demuestran que para los puntos 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14 16, 17 y 23 existen casos en los cuales los niveles de ruido están por encima del límite normativo, no obstante, estos resultados no caracterizan el total de los días caracterizados. No obstante, es evidente que dichas excedencias no presentan alarma alguna y que pudieron haber sido causadas por fuentes totalmente externas a las del aeropuerto como vehículos, personas, entre otros.
Por otro lado, se debe mencionar que los niveles registrados por las estaciones ubicadas en los barrios aledaños al aeropuerto se mantuvieron entre los 56 dBA y 63 dBA, destacando el punto P22, el cual alcanzó el nivel de ruido más bajo con un valor de 51,9 dBA.

Se observa que los puntos con los mayores niveles de ruido fueron las estaciones P12 y P13, cuyos valores alcanzados estuvieron entre los 76,52 dBA y 81,72 dBA respectivamente, por lo anterior se evidencia que estos puntos exceden el máximo permisible establecido por la resolución 0627 de 2006 para uso de suelo residencial, cuyos porcentajes de excedencia equivalen oscilan entre el 1% al 9%.

Por otro lado, los resultados registrados durante el monitoreo durante el horario nocturno, son presentados en la siguiente tabla, en la que se muestra el nivel LAeq corregido, L10, L90, junto con el máximo nivel permisible establecido por la resolución 0627 para cada uso de suelo. Los valores límites permisibles enmarcados en la siguiente tabla están asociados y corresponden al tipo de uso de suelos en donde es realizado el monitoreo bajo la Resolución 627 de 2006.

Tabla 5-30. Ruido Ambiental nocturno

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
P1	47,79	43,64	4,15	51,28	70
	48,67	43,19	5,48	62,78	70
	49,16	42,72	6,44	60,61	70
	49,17	44,21	4,95	61,41	70
	49,49	44,88	4,62	66,24	70
Promedio	48,86	43,73	5,13	60,46	
P2	54,37	52,1	2,27	59,32	70
	50,95	48,46	2,48	64,49	70
	51,82	36,8	15,02	62,71	70
	62,01	35,33	26,67	70,24	70
	57,76	36,49	21,27	70,22	70
	51,9	38,1	13,8	72,46	70
Promedio	54,80	41,21	13,59	66,57	
P3	47,88	44,53	3,35	52,49	70
	54,78	43,13	11,64	62,82	70
	36,33	35,85	0,48	41,89	70
	33,79	33,15	0,64	35,79	70
	46,01	42,5	3,5	50,49	70
	50,35	46,18	4,17	55,34	70
Promedio	44,86	40,89	3,96	49,80	
P4	61,78	60,63	1,16	61,52	70
	61,32	60,43	0,89	63,35	70
	62,12	60,7	1,41	62,58	70
	61,08	59,44	1,63	62,33	70
	49,08	42,91	6,17	62,24	70
	52,43	43,45	8,98	65,72	70

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
Promedio	57,97	54,59	3,37	62,96	
P5	51,44	45,7	5,74	55,46	70
	50,89	45,39	5,5	71,38	70
	52,75	45,27	7,48	72,43	70
	57,69	46,41	11,29	73,67	70
	63,79	47,83	15,95	70,01	70
	63,39	48,36	15,03	66,21	70
Promedio	56,66	46,49	10,17	68,19	
P6	52,41	45,83	6,58	54,22	50
	48,83	41,33	7,5	56,29	50
	48,45	42,19	6,26	54,37	50
	52,76	43,81	8,95	56,73	50
	52,24	42,92	9,32	58,1	50
	48,28	40,85	7,43	55,49	50
Promedio	50,50	42,82	7,67	55,87	
P7	50,23	47,21	3,03	56,09	50
	57,45	44,57	12,88	60,31	50
	58,31	40,44	17,87	61,94	50
	58,75	42,37	16,37	63,2	50
	58,33	44,99	13,34	61,19	50
	59,06	42,7	16,36	62,77	50
Promedio	57,022	43,713	13,308	60,917	
P8	74,47	54,47	20	70,51	70
	62,65	53,81	8,84	63,22	70
	54,07	48,45	5,62	61,15	70
	55,13	41,32	13,81	64,25	70
	54,77	42,73	12,04	66,95	70
	57,6	43,43	14,17	63,99	70
	63,24	45,84	17,4	64,59	70
Promedio	60,28	47,15	13,13	64,95	
P9	49,08	42,91	6,17	62,24	50

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	53,43	47,38	6,05	64,75	50
	54,47	47,23	7,24	57	50
	55,08	47,33	7,75	58,85	50
	56,22	47,87	8,35	59,77	50
	55,83	45,52	10,31	57,58	50
	47,96	40,01	7,95	55,31	50
Promedio	53,15	45,46	7,69	59,36	
P10	58,28	56,67	1,61	63,73	50
	58,79	57,09	1,7	64,31	50
	62,8	60,15	2,65	67,85	50
	72,25	68,2	4,05	76,67	50
	59,02	57,1	1,92	64,3	50
Promedio	62,23	59,84	2,39	67,37	
P11	50,1	43,34	6,76	56,39	50
	52,57	44,89	7,68	58,27	50
	56,51	52,05	4,46	62,62	50
	58,86	52,38	6,48	61,32	50
	53,31	45,9	7,41	56,62	50
	52,72	42,9	9,82	56,03	50
Promedio	54,01	46,91	7,10	58,54	
P12	69,64	56,41	13,23	69,68	70
	73,34	51,26	22,08	68,77	70
	67,92	50,64	17,28	70,53	70
	72,82	50,84	21,98	74,12	70
	74,13	53,65	20,48	79,96	70
	66,98	51,59	15,39	68,85	70
Promedio	70,81	52,40	18,41	71,99	
P13	61,11	56,04	5,07	64,08	70
	69,84	55,6	14,24	70,78	70
	73,16	50,7	22,46	69,62	70
	68,62	50,55	18,07	70,99	70

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	73,25	50,46	22,79	74,29	70
	73,74	52,98	20,76	79,91	70
	67,96	50,94	17,02	69,99	70
Promedio	69,67	52,47	17,20	71,38	
P14	48,64	42,87	5,77	64,09	50
	47,91	39,55	8,36	60,49	50
	51,33	37,04	14,29	60,74	50
	46,22	34,58	11,64	69	50
	55,91	38,7	17,21	65,67	50
	52,45	35,3	17,15	64,79	50
Promedio	50,41	38,01	12,40	64,13	
P15	65,3	46,93	18,37	61,92	70
	63,22	40,71	22,51	61,25	70
	64,84	40,15	24,69	62,82	70
	55,37	33,29	22,08	58,89	70
	53,33	46,4	6,93	59,37	70
	47,52	45,38	2,14	55,36	70
Promedio	58,26	42,14	16,12	59,94	
P16	50,12	43,04	7,08	55,04	50
	65,51	51,07	14,44	67,13	50
	64,24	52,52	11,72	66,14	50
	65,67	55,53	10,14	66,98	50
	60,57	50,64	9,93	62,43	50
	59,33	50,25	9,08	62,87	50
Promedio	60,91	50,51	10,40	63,43	
P17	50,9	50,83	0,07	51	70
	50,94	50,85	0,09	50,99	70
	50,57	50,47	0,1	50,64	70
	49,93	49,87	0,06	50	70
	61,63	55,59	6,04	62,88	70
	69,24	55,93	13,31	69,57	70

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
Promedio	55,54	52,26	3,28	55,85	
P18	51,5	44,7	6,8	56,86	50
	50,51	40,53	9,98	57,41	50
	52,51	40,32	12,19	62,15	50
	49,5	41,57	7,93	58,92	50
	52,36	42,02	10,34	62,42	50
Promedio	51,28	41,83	9,45	59,55	
P19	50,49	38,24	12,25	55,34	70
	66,45	43,45	23	64,35	70
	64,47	45,75	18,72	65,32	70
	63,58	42,69	20,89	61,4	70
	65,14	46,5	18,64	63,48	70
	66,57	46,41	20,16	62,1	50
Promedio	62,78	43,84	18,94	62,00	
P20	59,28	51,99	7,29	59,94	50
	54,99	45,75	9,24	56,88	50
	54,18	46,28	7,9	57,85	50
	55,19	47,99	7,2	57,86	50
	55,89	46,97	8,92	58,1	50
	58,58	50,88	7,7	61,02	50
Promedio	56,35	48,31	8,04	58,61	
P21	62,67	49,77	12,9	62,61	70
	58,88	50,02	8,86	60,82	70
	61,64	50,48	11,16	62,91	70
	57,26	55,24	2,02	57,83	70
	61,23	60,49	0,74	61,34	70
	61,79	60,6	1,19	61,5	70
Promedio	60,58	54,43	6,15	61,17	
P22	55,34	45,69	9,65	56,34	50
	43,95	36,81	7,14	49,79	50
	47,77	37,11	10,66	53,31	50

PUNTO	L10, dB	L90, dB	Δ(L10-L90), dB	LAeq, dB	Res. 627/06, dB
	47,24	39,89	7,35	55,35	50
	46,21	37,93	8,28	52,56	50
	44,75	37,57	7,18	48,55	50
	46,63	41,13	5,5	54,65	50
Promedio	47,41	39,45	7,97	52,94	
P23	51,28	45,28	6	55,42	70
	70,18	57,33	12,85	78,28	70
	78,43	64,56	13,87	82,02	70
	80,58	69,67	10,91	83,93	70
	67,89	66,7	1,19	73,52	70
	63,74	49,03	14,71	67,65	70
Promedio	68,683	58,762	9,922	73,470	
P24	56,45	49,94	6,51	58,19	70
	55,71	48,42	7,29	58,14	70
	56,32	45,87	10,45	57,46	70
	55,65	45,04	10,61	56,89	70
	56,45	45,76	10,69	57,85	70
	55,48	45,72	9,76	57,29	70
	54,28	43,88	10,4	55,43	70
Promedio	55,76	46,38	9,39	57,32	

Fuente: K2 Ingeniería

Al hacer una comparación entre los niveles de ruido registrados por las estaciones ubicadas dentro del aeropuerto durante el horario diurno y nocturno, se observa que los puntos P12 y P13, no tuvieron una reducción tan significativa, ya que al comparar los niveles obtenidos en los dos horarios se evidencia una variación de 2 dB, que posiblemente puede estar relacionado por los despegues de las aeronaves que salen por la cabecera 05. Estas estaciones alcanzaron niveles de ruido similares los cuales estuvieron entre los 70 dBA y 79,96 dBA. Sin embargo, la estación que registró los niveles de ruido más alto fue el punto de monitoreo P23 que llego hasta los 84 dBA, cuyo porcentaje de excedencia fue del 20%.

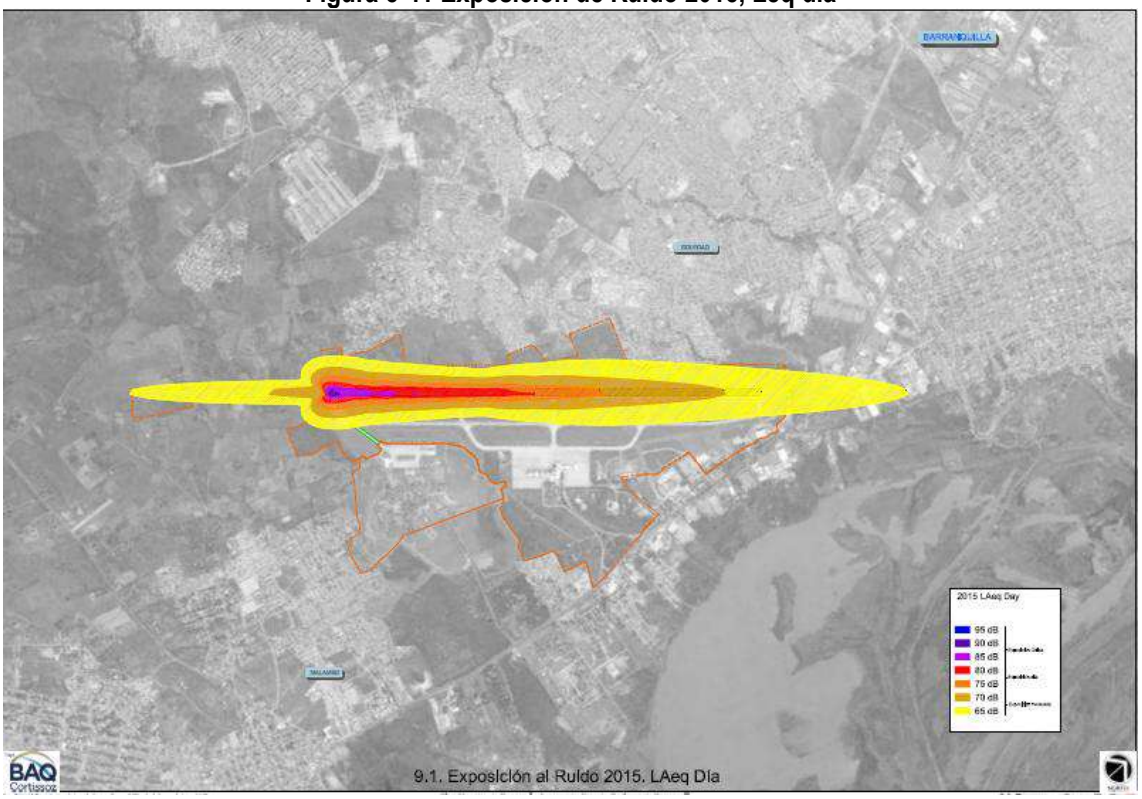
Otro punto que debe ser mencionado en cuanto a su comportamiento es la estación P17, el cual entre los días 3 y 6 de diciembre de 2015 alcanzó niveles que estuvieron sobre los 50 dBA, y del 7 al 8 de diciembre, los niveles de ruido se incrementaron hasta alcanzar casi los 70 dBA.

En cuanto a las estaciones que fueron ubicadas en los barrios que están alrededor del aeropuerto, se observa que los niveles de ruido alcanzados por estos puntos siempre sobrepasaron el máximo permisible establecido

por la resolución 0627 de 2006, donde se destaca la estación P10 cuyos valores de nivel estuvieron entre los 63 dBA y 76,6 dBA, en el que el porcentaje de excedencia fue del 27,4% y 53% respectivamente. Por otro lado, cabe mencionar que el resto de estaciones tuvieron la tendencia de estar sobre los 60 dBA, evidenciando que el cambio de horario solo permite una disminución no más el 3dB, dicho nivel de 60 dBA corresponde a un porcentaje de excedencia del 20%, que posiblemente pudo haber sido influenciada por otro tipo de fuentes de ruido las cuales son totalmente ajenas a las del aeropuerto.

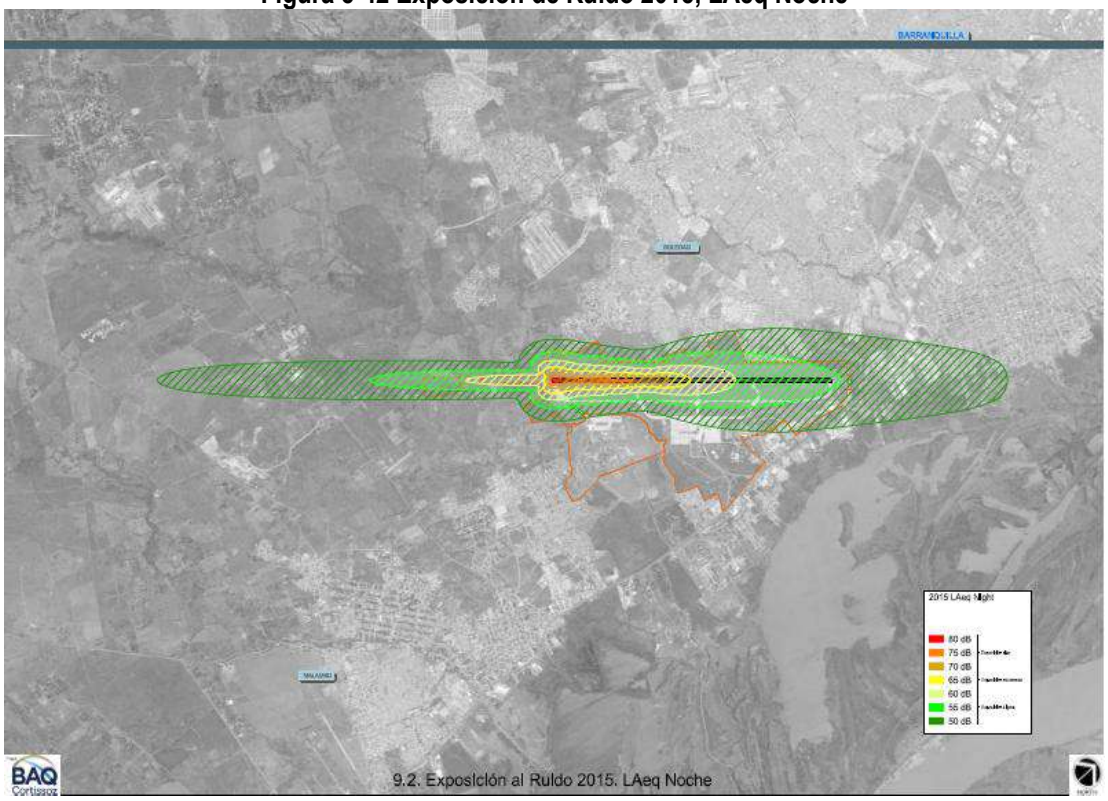
Por su parte la estación P14, ubicada en uso de suelo rural alcanzó niveles que estuvieron por encima del máximo permitido para esta clasificación, dichos niveles estuvieron entre los 60,7 dBA y 70 dBA, que equivalen a un porcentaje de excedencia del 20% al 38%.

Figura 5-41 Exposición de Ruido 2015, Leq día



Fuente: Plan Maestro Aeroportuario.

Figura 5-42 Exposición de Ruido 2015, LAeq Noche



Fuente: Fuente: Plan Maestro Aeroportuario.

5.2 MEDIO BIÓTICO

5.2.1 ECOSISTEMAS

En Colombia existen diferentes figuras de protección que garantizan el manejo ambiental adecuado de las áreas legalmente protegidas por el estado (MAVDT, 2010). Es así, como para el área de influencia Biótica establecida para el proyecto, se realizó la identificación de ecosistemas estratégicos y/o áreas protegidas, como Parques Nacionales, Reservas Forestales, Reservas de la sociedad civil y Distritos de Manejo integrado, así como áreas prioritarias para la conservación o de importancia ecológica que no hacen parte del sistema pero que cuentan con especial manejo como las Reservas de La Ley 2a, AICAS (Áreas de Importancia Para la Conservación de Aves), Humedales Ramsar, entre otros.

De acuerdo a lo anterior, para la identificación de las áreas ambientales sensibles, ecosistemas estratégicos y/o áreas protegidas se realizó la revisión de la cartografía oficial del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, regulado por el decreto único 1076 de 2015, teniendo en cuenta las siguientes temáticas:

- Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Áreas pertenecientes al Registro Único de áreas protegidas: Parques regionales naturales, Distritos de Manejo Integrado, Reservas Forestales Nacionales y Regionales y distritos de conservación de suelos.
- Reservas naturales de la Sociedad Civil.
- Áreas prioridades de Conservación definidas desde la Unidad de Parques Nacionales.

También como parte del análisis, se realizó este cotejo con la herramienta de análisis de alertas tempranas (TREMARCTOS) y se revisaron los Planes de Ordenamiento Territorial de los Municipios de Soledad (POT, 2001) y Malambo.

De este modo, el Plan de Ordenamiento Territorial - POT vigente para el Municipio de Soledad, se define las áreas o ecosistemas estratégicos para el municipio que requieren de medidas de conservación y/o protección, debido a sus valores históricos, ecológicos o culturales. A continuación, se relacionan estas áreas:

- Sector de ecoturismo y protección, Comprende el sector del caño de Soledad, el río Magdalena, el Brazuelo de Cavica y la ciénaga de la Bahía, este sector de acuerdo a la aptitud biopotencial física del suelo y al grado de susceptibilidad de fenómenos naturales se destinará a las actividades de manejo especialmente para ecoturismo y protección, y así conservar los ecosistemas estratégicos que se encuentran en este sector, cumpliendo así con las directrices de entidades como la C.R.A. y Cormagdalena.

- Zonas de Protección y rehabilitación Ambiental. Está conformada por el suelo rural, que tienen restringida la posibilidad de uso y prohibida su edificación, por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales y por formar parte de las zonas de utilidad pública, para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios y de áreas de amenaza y riesgo no mitigable. Adicionalmente, son las áreas de tierra que protegen los sistemas ambientales y las vidas humanas de la transmisión eléctrica, las afectaciones viales de distintos niveles de riesgo por inundaciones y restricciones sanitarias.

- Ecosistemas de interés ambiental

    - Bosque Muy Seco Tropical (Bms-T)

Originalmente este ecosistema cubría más de 9 millones de hectáreas en Colombia, de las cuales quedan en la actualidad apenas un 8%, estando entre los ecosistemas más amenazados en el país. Esto se debe a que el bosque seco existe en zonas con suelos relativamente fértiles, que han sido altamente intervenidos para la producción agrícola y ganadera, la minería, el desarrollo urbano y el turismo. Esta transformación es nefasta para la biodiversidad asociada al bosque seco y los servicios que presta este bosque (IAvH, 2014)

Estos bosques fueron clasificados de acuerdo a cuatro regiones biogeográficas para el bosque seco en Colombia: el Caribe, el Norandino (incluye Catatumbo) y los asociados a los ríos Cauca y Magdalena. Los bosques secos del Cauca y del Magdalena fueron diferenciados a su vez en subregiones de acuerdo al criterio de los expertos. En el Cauca se identificaron los bosques secos asociados al Alto Cauca (que integra al Patía y sus afluentes) y al Medio y Bajo Cauca (que integra los Bms-ST de Antioquia, Risaralda y Valle del

Cauca). Para el Magdalena están las subregiones del Alto Magdalena (Huila, Tolima y Cundinamarca) y los del Magdalena Medio (IAvH. 2014).

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1967), el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de barranquilla, se encuentra ubicado en el interior de esta formación vegetal, siendo necesaria para la remodelación de sus instalaciones la afectación de 63 hectáreas, encontradas en las coberturas de la tierra Vegetación Secundaria Alta y terrenos artificializados en la cobertura Aeropuerto.

Consultando el mapa de ecosistemas (IDEAM 2015), se encontró que el área de influencia del proyecto se intersecta con el ecosistema transicional transformado en mosaicos de pastos y espacios naturales sobre el plano de inundación de la zona hidrográfica bajo Magdalena. El estudio realizó la verificación de área mencionada encontrando un mosaico de coberturas de lagos, lagunas y ciénagas, y vegetación acuática sobre cuerpos de agua, con baja representatividad; y con mayor predominancia las coberturas de pastos enmalezados y vegetación secundaria en transición (Mapa de Cobertura Vegetal del estudio), todas ellas por fuera del área de intervención del proyecto, el cual se realiza únicamente sobre la infraestructura existente del Aeropuerto de Barranquilla Ernersto Cortizos.

5.2.1.1 Ecosistemas terrestres

a) Flora

Teniendo en cuenta que la cobertura vegetal es la expresión integral de la interacción entre los factores bióticos y abióticos sobre un espacio determinado, es decir es el resultado de la asociación espacio- temporal de elementos biológicos vegetales característicos, conformando unidades estructurales y funcionales (Etter, 1994). En los aspectos bióticos de este PMA se tienen en cuenta las principales características de flora que se presentan en el área de influencia Biótica del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

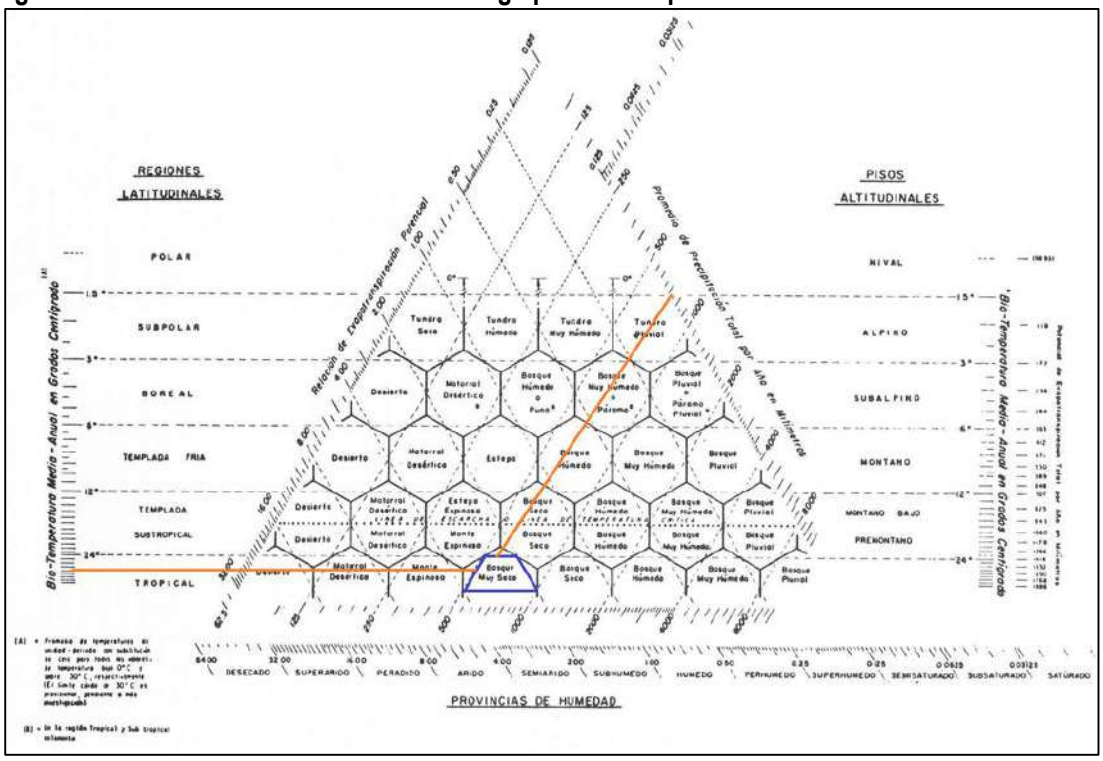
En donde, se identifican fragmentos de coberturas vegetales con una drástica transformación de las comunidades vegetales presentes en estos ecosistemas, denotando el grado de intervención que presenta el área de influencia del proyecto, donde la mayor parte de especies son generalistas, ya que efectos como la fragmentación de las coberturas boscosas que sirven como lugar de refugio y oferta alimenticia para la fauna silvestre, favorecen la abundancia y permanencia de este tipo especies.

En este capítulo se describe y caracterizan los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, además, de la zona de vida, biomas y coberturas de la tierra.

- Zona de Vida

Según el sistema de clasificación determinado por Holdridge adaptado a las condiciones climáticas de Colombia (IGAC, 1977); el área de ubicación del Proyecto se encuentra en la formación vegetal Bosque Muy Seco Tropical (bms-T), cuyas características ambientales son Temperatura mayor a 24°C, Precipitación media anual entre los 500-1000 mm (ver Figura 5-43). En los departamentos de Atlántico y Bolívar se desarrolla este bosque con rasgos de zonas más secas, puesto que poseen elementos florísticos con características xerofíticas, como cactáceas y arbustos espinosos y los árboles dominantes presentan tallas menores que en otros lugares y permanecen sin hojas más de la mitad del año (Instituto Alexander Von Humboldt, 1998).

Figura 5-43 Sistema de clasificación Holdridge para el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Fuente: IGAC, 1977

Una de las causas de este fenómeno es la marcada influencia de los vientos alisios que soplan con fuerza desde el noreste entre diciembre y abril y que, a pesar de que portan cierta cantidad de humedad, su intensidad y constancia les confieren un alto poder de desecación, elevan la transpiración de la vegetación y hacen que ésta crezca en forma achaparrada (Instituto Alexander Von Humboldt, 1998).

- Bosque Muy Seco Tropical (Bms-T)

El Bosque seco Tropical representa el 50% de las áreas boscosas en Centroamérica y el 22% en Sudamérica (Murphy & Lugo, 1986). En Colombia el Bosque seco Tropical se distribuía originalmente en las regiones de la llanura Caribe y valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca entre los 0 y 1000 m de altitud y en jurisdicción de los departamentos del Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Antioquía, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena, Atlántico y sur de la Guajira.

En general, los bosques secos tropicales presentan la mitad o un tercio del total de especies de plantas que los bosques húmedos y muy húmedos tropicales (Gentry, 1982). Típicamente el número de especies en muestreos de 0.1 ha. Y considerando solo individuos cuyos tallos tengan un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm, se encuentra entre 50 y 70, siendo el valor promedio de 64.9 (n = 23) (Gentry 1995). Los remanentes en Colombia presentan valores de riqueza de plantas esperados para el Bosque seco Tropical, con un promedio de 58.12 (n = 8; rango 55-67) especies con DAP> 2.5 cm en 0.1 ha (IAVH 1995, 1997; Gentry 1995).

De acuerdo al estudio realizado por el Instituto Alexander von Humboldt (IAVH, 1997) en el Caribe colombiano, el 73% (180) de las especies de plantas leñosas muestreadas en 0.4 ha. Están restringidas a una localidad. La restricción de localidad no implica que sean exclusivas de un área determinada, sino que están bien representadas solo en una localidad. Esto determina que cada remanente de Bosque seco Tropical en la región Caribe colombiana, presentan grupos y ensamblajes de especies particulares y que, en las unidades de conservación existentes en bosque seco, no están representadas la totalidad de las especies típicas de este ecosistema. Esto le confiere gran importancia a cada remanente existente si se busca conservar una muestra representativa del bs-T en Colombia (IAVH, 1998).

Los factores que inciden en la pérdida de la vegetación nativa corresponden a los periódicos incendios que se presentan en estas tierras, durante los prolongados veranos, además de la expansión urbana, así como el cambio de uso del suelo para la implementación pecuaria y agrícola. Lo que corresponde a lo evidenciado actualmente en el área de influencia Biótica del proyecto (modificación Plan de Manejo del Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz (Contrato de Concesión APP No. 003 de 05 de marzo de 2015)), con fuerte presión antrópica y pérdida de la cobertura vegetal que alberga las comunidades tanto de flora como de fauna.

- Bioma

La definición de los biomas en al área de influencia, se realizó de acuerdo a la metodología de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007), teniendo en cuenta para ello el tipo de suelo, clima y la topografía. Además, las características bióticas existentes, de acuerdo a la adaptación y desarrollo de las especies a ciertas condiciones naturales que pueden restringir la distribución de estos organismos a nivel regional (White & Jentsh, 2001). De esta manera, para el área de intervención del aeropuerto se halló que ésta se encuentra inmersa dentro del Zonobioma Seco Tropical del Caribe. En lo correspondiente al área de influencia biótica, se identificaron tanto el Zonobioma Seco Tropical del Caribe y Helobioma del Magdalena y Caribe, como se explica a continuación:

- Zonobioma Seco Tropical del Caribe:

Este bioma se caracteriza por encontrarse en zonas de clima cálido seco y cálido muy seco, encontrándose sobre lomeríos estructurales y fluviogravitacionales, piedemontes aluviales y coluvio-aluviales y planicies aluviales, fluviomarinas y eólicas, donde predominan las coberturas de la tierra de pastos, vegetación secundaria, áreas agrícolas heterogéneas y arbustales (Felicísimo, *et al* 2001)[i]. Sobre este bioma se encuentra ubicado el Aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz de la ciudad de barranquilla, con presencia de suelos Clase III. (AEROCIVIL 2002), sobre la planicie eólica de relieve plano con pendientes menores al 12%, estos suelos se desarrollaron a partir de materiales sedimentarios, permeables, superficiales y generalmente de fertilidad moderada, la unidad cartográfica a la que pertenece es QE1n.

En el aspecto agroecológico el área circundante al Aeropuerto Ernesto Cortissoz según el mapa de suelos del departamento del Atlántico se caracteriza por ser de fertilidad moderada a alta, explotados actualmente en ganadería extensiva y cultivos transitorios.

- Helobioma del Magdalena y Caribe:

En este helobioma se dan tres tipos de climas: cálido seco (46%), cálido muy húmedo (41%) y cálido húmedo (8%). El área que abarca se encuentra principalmente sobre planicies aluviales y valle aluvial. Las coberturas

de la tierra predominantes son pastos, aguas continentales naturales, cobertura de hidrofitia continental (11%) y vegetación secundaria, cultivos anuales o transitorios y bosques naturales (Felicísimo, *et al* 2001). Este Helobioma en el área de influencia biótica del proyecto, se encuentra relacionado con la zona de inundación de la ciénaga de Mesolandia en el paisaje aluvial, el tipo de suelo que predomina es QA1i, con pendientes menores al 7% y relieve plano, utilizado en la actualidad como zona de expansión urbana del municipio de soledad.

- Coberturas de la Tierra

La Caracterización de las coberturas halladas en el área de influencia del proyecto, se realiza teniendo como premisa que el área de estudio funciona como una unidad ecosistémica conformada por factores climáticos, edáficos y bióticos, que obran en forma integrada para la supervivencia y mantenimiento de la biodiversidad. Es importante resaltar que en el área objeto de estudio se evidencia la intervención antrópica y la modificación de las coberturas vegetales naturales por el desarrollo de actividades agropecuarias y el crecimiento urbano de los Municipios de Soledad y Malambo.

La interpretación y delimitación de las coberturas de la tierra, en el área de influencia Biótica comienza con la elaboración de la cartografía temática basada en sensores remotos, aplicando la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010). En la Tabla 5-31 se presenta las coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia Biótica del proyecto: modificación Plan de Manejo del Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz (Contrato de Concesión APP No. 003 de 05 de marzo de 2015), cuya extensión total es de 1172,29 ha.

Tabla 5-31 Coberturas de la Tierra, Área de influencia Biótica del proyecto

COBERTURAS DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO AEROCARIBE					
NIVEL 1	**NIVEL 2**	**NIVEL 3**	**NIVEL 4**	**AREA (ha)**	**AREA (%)**
COBERTURA					
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo	-	36,20	3,09
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo	-	21,70	1,85
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1 Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales	43,81	3,74
			1.2.1.2 Zonas comerciales	0,93	0,08
		1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados	12,87	1,10
		1.2.4 Aeropuertos	1.2.4.1 Aeropuerto con infraestructura asociada	282,64	24,11
	1.4 Zonas Verdes Artificializadas, No Agrícolas	1.4.2 Instalaciones Recreativas	1.4.2.2 Áreas deportivas	1,12	0,10
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1 Cultivos transitorios	2.1.1 Otros cultivos transitorios	-	7,27	0,62
		2.1.2 Cereales	-	0,21	0,02
		2.1.5 Tubérculos	2.1.5.2 Yuca	2,73	0,23
	2.2 Cultivos	2.2.1 Cultivos Permanentes	2.2.1.1 Otros cultivos	0,97	0,08

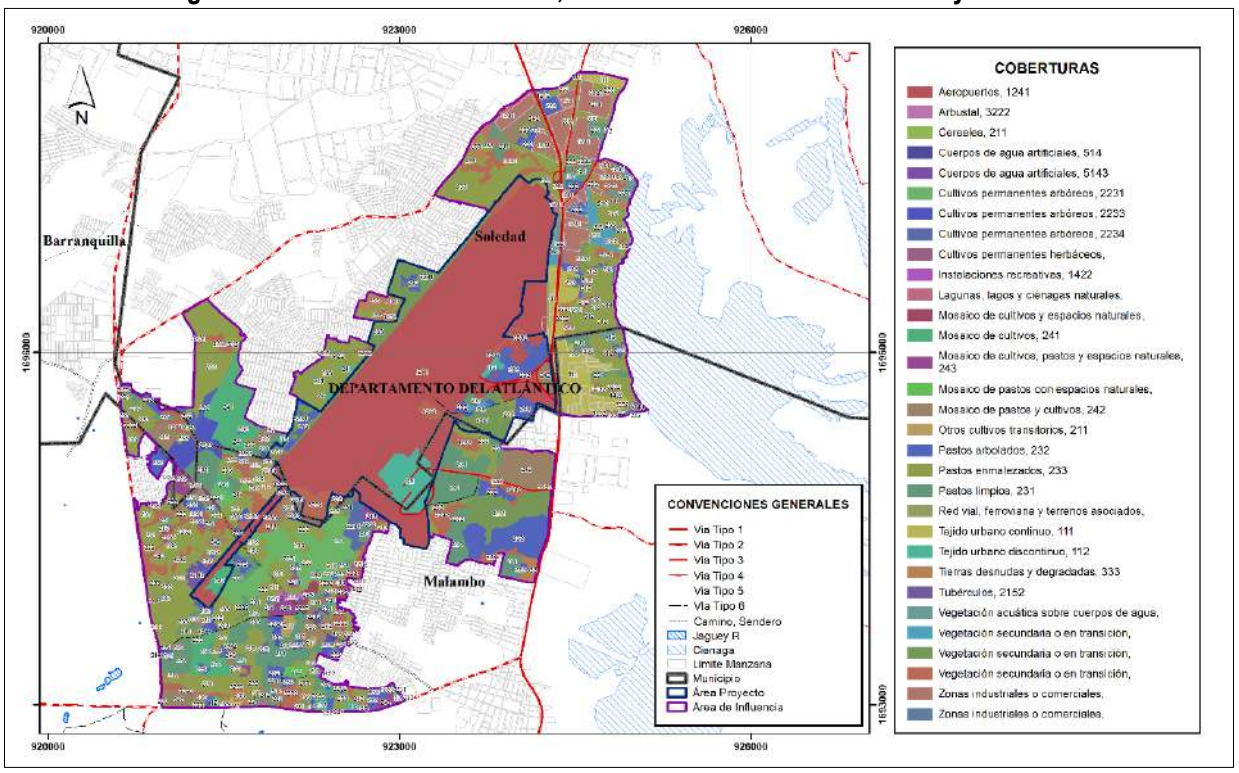
COBERTURAS DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA PROYECTO AEROCARIBE					
NIVEL 1	**NIVEL 2**	**NIVEL 3**	**NIVEL 4**	**AREA (ha)**	**AREA (%)**
COBERTURA					
	Permanentes	Herbáceos	permanentes herbáceos		
		2.2.3 Cultivos Permanentes Arbóreos	2.2.3.1 Otros cultivos permanentes arbóreos	34,4	2,93
			2.2.3.3 Cítricos	20,46	1,75
			2.2.3.4 Mango	5,25	0,45
	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos Limpios	-	98,48	8,40
		2.3.2 Pastos Arbolados	-	72,37	6,17
		2.3.3 Pastos Enmalezados	-	259,38	22,13
	2.4. Áreas Agrícolas Heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos	-	35,46	3,02
		2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	-	52,38	4,47
		2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	-	11,57	0,99
		2.4.4 Mosaico de Pastos con espacios naturales	-	2,85	0,24
		2.4.5 Mosaico de Cultivos con espacios Naturales	-	3,87	0,33
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.2 Arbustal	3.2.2.2 Arbustal abierto	1,89	0,16
		3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	-	7,38	0,63
			3.2.3.1 Vegetación Secundaria Alta	50,16	4,28
			3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	80,73	6,89
	3.3 Áreas sin o con poca vegetación	3.3.3 Tierras desnudas y degradadas	-	17,68	1,51
4. ÁREAS HUMEDAS	4.1 Áreas húmedas continentales	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	-	4,6	0,39
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1 Aguas Continentales	5.1.2 Lagunas, lagos, y Ciénagas naturales	-	1,99	0,17
		5.1.4 Cuerpos de Agua artificiales	-	0,55	0,05
			5.1.4.3 Estanques para Acuicultura Continental	0,39	0,03
ÁREA TOTAL				**1172,29**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-44, se presenta la distribución de las coberturas de la tierra en el área de influencia Biótica del proyecto modificación Plan de Manejo del Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz (Contrato de Concesión APP No. 003 de 05 de marzo de 2015), y a continuación se describen cada una de acuerdo a la

categorización establecida por la leyenda Nacional de Coberturas de la tierra, Metodología Corine Land Cover.

Figura 5-44 Coberturas de la tierra, Área de influencia Biótica del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

- Descripción de las coberturas de la tierra, en el área de influencia Biótica del proyecto modificación Plan de Manejo del Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz (Contrato de Concesión APP No. 003 de 05 de marzo de 2015).

  - Territorios Artificializados (1.)

Comprende las áreas de las ciudades y poblaciones, y aquellas áreas periféricas que están siendo incorporados aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de Servicios y recreativos (IDEAM, 2010), en el área de estudio esta cobertura se encuentra representada por la zona urbana de los Municipios de Soledad y Malambo. Según el POT del Municipio de soledad (2002), estos municipios son de gran importancia en el área metropolitana de la ciudad de barranquilla, como centro industrial, centro educativo departamental y centro de servicios metropolitanos de alto impacto.

  - Zonas Urbanizadas (1.1.)

Según menciona el IDEAM (2010), las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas.

- Tejido urbano Continuo (1.1.1)

De acuerdo con la descripción establecida por el IDEAM (2010), el tejido urbano continuo se conforma por edificaciones y espacios adyacentes a la infraestructura edificada y vías que constituyen la grilla característica de todo centro poblado encontrado en Colombia (ver Fotografía 5-1). Para el área de estudio esta cobertura de la tierra, está representada por el casco urbano de los Municipios de Soledad (Barrios el Esfuerzo y Mesolandia) y Malambo, con 36,20 ha equivalentes al 3,09 % del total del área de influencia Biótica.

Fotografía 5-1 Tejido urbano continuo, barrio el esfuerzo Municipio de Soledad N 924614 W 1695562

Fuente: Google Earth, 2016

- Tejido urbano Discontinuo (1.1.2)

Dentro de la clasificación establecida por el IDEAM (2010), corresponde a espacios conformados por edificaciones y zonas verdes, en donde las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua (IDEAM, 2010), esta unidad se encuentra en las área periféricas de los Municipios de Soledad y Malambo, con 21,70 ha que corresponden al 1,85% del área de influencia Biótica, en donde se presenta la expansión del casco urbano por construcción de viviendas de carácter suburbano (POT de Ciénaga, 2002), de esta manera zonas como las áreas de inundación de la ciénaga de Mesoloandia (ver Fotografía 5-2), se encuentran asentamientos con construcción de viviendas rodeadas por jarillones artesanales para evitar el ingreso del agua en época de lluvias.

Fotografía 5-2 Control de Inundación en la ciénaga de Mesolandia, tejido urbano discontinuo N 924795; W 1695998

Fuente: Elaboración propia

- Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (1.2)

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, Industrial, de servicios y comunicaciones (IDEAM, 2010), la zona industrial del Municipio de Soledad según el POT (2002), se encuentra ubicada sobre la orilla occidental del Río Magdalena y el corredor de la calle 30 entre la carrera 27 hasta él limite municipal con Malambo.

- Zonas Industriales (1.2.1.1)

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), a los cuales se les cambia su uso a la producción de bienes y servicios (IDEAM, 2010), de esta manera en el área de influencia del proyecto esta cobertura se encuentra conformada por medianas industrias ubicadas en la zona sur-oriental del Aeropuerto Ernesto Cortissoz (ver Fotografía 5-3), como la planta de sacrificio de pollos (Puropollo), cubriendo un área de 43,81 ha correspondientes al 3,74% del Área de Influencia Biótica.

Fotografía 5-3 Zona industrial, Municipio de Soledad
N 924316 W 1696113

Fuente: Google Earth, 2016

- Zonas Comerciales (1.2.1.2)

Son áreas sin presencia de áreas verdes dominantes (IDEAM, 2010), estas han sido trasformada para realizar actividades comerciales, en el área de estudio esta cobertura esta representa por el terminal de carga ARAUCO, y empresas privadas de cerámicas, ropa e insumos agrícolas (ver Fotografía 5-4), que son fuente de empleo para los habitantes de la zona incrementado de esta manera los beneficios sociales del municipio (POT de Soledad, 2002), esta cobertura en el área de influencia Biótica tiene 0,93 ha equivalentes al 0,08% del total de esta área

Fotografía 5-4 Zona comercial, Municipio de Soledad N 924190 W 1698208

Fuente: Google Earth, 2016

- Red vial y Territorios Asociados (1.2.2.1)

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras y autopistas, además se incluye en esta cobertura su infraestructura conexa (IDEAM, 2010), la Calle 30 del Municipio de soledad cuenta en la actualidad con seis carriles para el desplazamiento vehicular en sentido Norte-Sur y Sur-Norte, convirtiéndose de esta manera en la principal arteria de comunicación terrestre entre la ciudad de barranquilla y el Aeropuerto Ernesto Cortissoz (ver Fotografía 5-5), además de ser el eje articulador del comercio y la industria del Municipio de soledad, extiéndose hasta los núcleos urbanos de los municipios situados sobre la carretera oriental en el Departamento del Atlántico, dentro de los que se cuentan Sabanagrande, Santo Tomás, Palmar de Varela, Ponedera, entre otros (POT de Soledad, 2002). Ocupa un área de 12,87 ha que corresponden al 1,10 % del área de influencia Biótica.

Fotografía 5-5 Calle 30 del Municipio de Soledad
N 924306 W 1696189

Fuente: Elaboración propia

- Aeropuerto con Infraestructura Asociada (1.2.4.1)

Comprende la infraestructura donde funciona una terminal aérea. Incluye las pistas de aterrizaje y carreteo, los edificios, las superficies libres, las zonas de amortiguación y la vegetación asociada (IDEAM, 2010), esta infraestructura ubicada en el Municipio de soledad cumple la función de conector internacional y nacional de este municipio (ver Fotografía 5-6), además de prestar bienes y servicios que aumentan el nivel de vida de sus pobladores atreves del comercio y el turismo (POT de Soledad, 2002), cobertura representada por 282,64 ha en el interior del área de influencia Biótica, equivalentes al 24,11 % del total de esta área.

Fotografía 5-6 Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz
N 923681; W 1697049

Fuente: Elaboración propia

- Zonas Verdes Artificializadas, No Agrícolas (1.4)

Comprende las zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales, de conservación y amortiguación (IDEAM, 2010), además de servir como escenarios para el desarrollo de actividades cotidianas de los pobladores, como zonas de esparcimiento y de muestras culturales, en el interior de esta cobertura se encuentran las canchas de futbol, encontradas en los Municipios de Soledad y Malambo.

- Áreas Deportivas (1.4.2.2)

Son los terrenos dedicados a las actividades de deporte y otras actividades de recreación y esparcimiento (IDEAM, 2010), en el área de influencia Biótica se incluyen por encontrarse en la periferia de los barrios de los Municipios de Soledad y Malambo (ver Fotografía 5-7), constituyendo canchas de futbol a cielo abierto y sin ningún tipo de grama, en donde además, se instalan periódicamente circos para la recreación de la población, estas áreas corresponden a 1,12 ha (0,10%), del área de influencia Biótica.

Fotografía 5-7 Escenario deportivo, Municipio de Malambo
N 922666 W 1694068

Fuente: Google Earth, 2016

- Terrenos Agrícolas (2.)

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas (IDEAM, 2010), En general, el municipio de Soledad no ha mostrado, a través de su historia, ningún tipo de propensión hacia la producción rural de gran escala, constituyéndose sólo en núcleo receptor de productos del campo para el consumo de la localidad, para procesos de comercialización o como base de intermediación hacia otros productos (POT de Soledad, 2002).

Para el Municipio de Malambo, esta cobertura se observa en las áreas de tierra firme (dunas) donde se caracterizan los suelos por la retención de humedad, se desarrollan actividades agropecuarias, donde predomina pasto para ganadería, agricultura semi-intensiva, con cultivos intercalados de hortalizas y/o cultivos de sereno, maíz (*zea maíz*), guandú (*cajamus cajan*) y en mayor escala se encuentran áreas de matorrales y rastrojos (Documento diagnostico POT Malambo, 2013).

- Cultivos Transitorios (2.1)

De acuerdo al IDEAM (2010) esta cobertura comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz).

- Otros Cultivos Transitorios (2.1.1)

Son las tierras ocupadas por cultivos transitorios no incluidos en los grupos de cereales, oleaginosas, leguminosas, hortalizas y tubérculos (IDEAM, 2010), para el área de influencia esta cobertura se representa por pequeñas huertas familiares de máximo una 1ha, en donde se produce el ñame, tabaco, entre otros

cultivos de pan coger, de esta manera en área influencia Biótica se encuentra con extensión de 7,27 ha equivalente al 0,62% del 100% de esta área.

- Cereales (2.1.2)

Cobertura compuesta principalmente por cultivos transitorios de gramíneas (IDEAM, 2010), que para el área de estudio está constituida por cultivos de maíz a pequeña escala, con áreas no superiores a 1 ha ubicadas en las áreas de tierra firme donde se caracterizan los suelos por la retención de humedad, permitiendo el desarrollo de agricultura semi-intensiva (Documento diagnostico POT Malambo, 2013), representada por 0,21 ha que equivalen al 0,02%.

- Yuca (2.1.5.2)

Cobertura terrestre propia de las regiones cálidas y húmedas de la zona intertropical. La yuca (*Manihot esculenta Crantz*) es un arbusto perenne de la familia de las euforbiáceas. La yuca es cultivada por su raíz almidonosa de alto valor alimentario (IDEAM, 2010), cultivo muy común en la costa atlántica de Colombia sembrado a gran escala cuando se trata de yuca amarga o industrial, para el caso del área de estudio estos cultivos no superan las 2 ha debido a que estos municipios no tienen vocación agrícola a gran escala como lo relaciona el POT del Municipio de Soledad (2002) y el diagnóstico de POT del Municipio de Malambo), este cultivo se encuentra en 2,73 ha que corresponden al 0,23% del área de influencia Biótica.

- Cultivos Permanentes Herbáceos (2.2.1.1)

Cobertura compuesta principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo (IDEAM, 2010), este tipo de cobertura se observa conformando plantaciones de Pasto de corte con áreas no mayores a 1 ha, los cuales son utilizados para el pastoreo en corral del ganado vacuno, este tipo de cultivo se establece principalmente sobre la llanura eólica que son suelos fértiles, en donde predomina la ganadería (Documento diagnostico POT de Malambo, 2013), se presenta en el 0,08% del Área de influencia Biótica del proyecto con 0,97 ha.

- Otros Cultivos Permanentes Arbóreos (2.2.3.1)

Cobertura principalmente ocupada por cultivos de hábito arbóreo (IDEAM, 2010), en el área de influencia Biótica esta cobertura está representada por plantaciones forestales, cuyo espaciamiento es de 3 x 3 m, de la especie *eucalipto tereticornis*, que se encuentran creciendo en el lado sur-occidental del aeropuerto Ernesto Cortissoz, en 34,40 ha equivalentes al 2,93% del área anteriormente nombrada.

- Cítricos (2.2.3.3)

Esta cobertura comprende cultivos conformados por especies frutales cítricas como naranja, limón, mandarina y lima (IDEAM, 2010), en el área de estudio este tipo de plantación se encuentra asociada a viviendas rurales y áreas destinadas a los cultivos de carácter comercial a pequeña escala (ver Fotografía 5-8), la principal variedad que se establece es el limón, tiene una extensión de 20,46 ha en el interior del área de influencia Biótica correspondiente al 1,75% del 100% de la muestra.

Fotografía 5-8 Cultivo de Cítricos, Municipio de Malambo
N 922328 W 1692982

Fuente: Google Earth, 2016

- Mango (2.2.3.4)

Son áreas determinadas para el cultivo de *mangifera indica* (mango), cuya densidad de siembra es de 4 x 5m, con variedades injertadas principalmente (IDEAM, 2010), esta cobertura se observa principalmente en áreas cercanas a las viviendas de tipo rural, además de representarse como cultivos para la venta de la producción (ver Fotografía 5-9), en ocasiones se encuentra intercalado con cítricos aumentando de esta manera la diversidad de las huertas caseras, en el área de influencia Biótica de este proyecto se encuentra en una extensión de 5,25 ha equivalentes al 0,45%.

Fotografía 5-9 Mango, Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz
N 923719 W 1695784

Fuente: Elaboración propia

- Pastos (2.3)

Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años (IDEAM, 2010), esta tipa de cobertura en el área de estudio se encuentra en las zonas destinadas para potreros de ganadería extensiva y semiintensiva, con especies de herbáceas naturales sin manejo aparente, denotándose la siguiente cobertura (Documento diagnostico POT Malambo, 2013).

- Pasto Limpio (2.3.1)

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%, con realización de prácticas de manejo (IDEAM, 2010), cobertura propia del pastoreo semiintensivo que se encuentra en el área de influencia Biótica del proyecto en 98,48 ha (8,40%), este tipo de práctica pecuaria se lleva a cabo con baja carga animal por hectárea y la presencia de árboles aislados en el potrero, en aquellos sitios en donde existe sobre pastoreo se evidencia erosión en el suelo debido a la exposición directa del suelo al agua lluvia y a la luz solar (ver Fotografía 5-10).

Los pastos predominantes, el angletón y el de corte king-grass. El ganado predominante es pardo cruzado con cebú y el promedio de leche es de 6 litros por hectárea (Documento diagnóstico POT de Malambo, 2013).

Fotografía 5-10 Pastos limpios, Aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz N 922083 W 1695084

Fuente: Elaboración propia

- Pastos Arbolados (2.3.2)

Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa (IDEAM, 2010), esta cobertura vegetal es posible encontrarla en las zonas rurales del Municipio de Malambo, en una extensión de 72,37 ha (6,17%) del área de influencia Biótica del proyecto, conformando las áreas cercanas a las viviendas de los predios, en donde se han plantado árboles frutales y naturales con el fin de proveer de sobra y regular

el microclima del área (ver Fotografía 5-11), además de presentarse en los potreros con conformación de cercas vivas de la especie matarratón, para ganadería de producción de leche (Documento diagnostico POT de Malambo, 2013).

Fotografía 5-11 Pastos Arbolados, Aeropuerto Ernesto Cortissoz
N 922096 W 1695341

Fuente: Elaboración propia

- Pastos Enmalezados (2.3.3)

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono (IDEAM, 2010), esta cobertura se presenta en las áreas destinas a la ganadería extensiva principalmente, en donde, la regeneración natural ya ha pasado los 1,5 m de altura y en aquellos sitios en donde se ha realizado la tumba de la vegetación secundaria existente para la conformación de terrenos agrícolas o pecuarios, como se muestra en la Fotografía 5-12, presenta una extensión de 259,38 ha (22,13 %) en área de influencia Biótica.

Fotografía 5-12 Pasto enmalezado, Municipio de Soledad
N 921923 W 1695098

Fuente: Elaboración propia

- Áreas Agrícolas Heterogenias (2.4)

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales (IDEAM, 2010), estas coberturas para el área de influencia del proyecto, se encuentra en predios privados con poca extensión, haciendo parte de despensas familiares y de zonas sin uso actual del suelo.

- Mosaico de Cultivos (2.4.1)

Incluye las tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes (IDEAM, 2010), para el área de influencia Biótica tiene una extensión de 35,46 ha equivalentes al 4,47%, esta cobertura está asociada a pequeñas parcelas con presencia de frutales, cítricos y guayaba principalmente, conformando en esta despensa familiar un patrón intrincado que hace imposible diferenciar como unidades individuales estos cultivos (ver Fotografía 5-13), creciendo en las planicies eólicas de los Municipios de Malambo y Soledad, estos suelos no son aptos para el uso urbano por razones de oportunidad y por su destinación de explotación de recursos naturales y actividades análogas, tales como siembras de pancoger, se permite máximo la construcción de una (1) vivienda por hectárea (POT de Soledad, 2002).

Fotografía 5-13 Mosaico de Cultivos, Municipio de Soledad
N 921372 W 1692999

Fuente: Google Earth, 2016

- Mosaico de Pastos y Cultivos (2.4.2)

Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos (IDEAM, 2010), son espacios en donde se establecen cultivos a pequeña escala principalmente de pancojer, es importante recalcar que el 75% de la población depende de los cultivos de maíz, yuca (amarga), guandul, patilla y de frutales (Documento diagnostico POT Malambo, 2013), estos cultivos se encuentran alternados por áreas de pastos manejados (ver Fotografía 5-14), en el área de estudio se encuentra en 52,38 ha equivalentes al 4,47% del total de esta área.

Fotografía 5-14 Mosaico de Pastos y Cultivos, Municipio de Soledad
N 921150 W 1693009

Fuente: Google Earth, 2016

- Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales (2.4.3).

Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales (IDEAM, 2010), en el área de influencia Biótica del proyecto ocupa un área de 11,57 ha representado el 0,99% de la misma, esta cobertura se relaciona con áreas carentes de manejo, en donde se ha permitido el crecimiento de la regeneración natural, en asociación con terrenos cultivados especialmente con especies permanentes arbóreos, como el Mango (ver Figura 5-45), en ocasiones los espacios naturales se encuentran asociados a cuerpos de agua intermitentes o áreas abandonadas.

Figura 5-45 Vista Aérea de la cobertura Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales N 922064 W 1693832

Fuente: Google Earth, 2016

- Mosaico de Pastos con Espacios Naturales (2.4.4)

Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales (IDEAM, 2010), para el área de estudio los espacios naturales están constituidos por arbustos y vegetación secundaria existente, en los terrenos dedicados a la ganadería extensiva o asociados a cuerpos de agua como arroyos, en donde se permite el crecimiento de la vegetación de porte arbóreo para obtener madera que permita la conformación de cercas de alambre (ver Fotografía 5-15), usándola como posterío, está representada por 2,85 ha (0,24%) en el área de influencia Biótica.

Fotografía 5-15 Mosaico de Pastos con espacios naturales, Municipio de soledad N 921715 W 1694893

Fuente. Elaboración propia

- Mosaico de cultivos con espacios naturales (2.4.5)

Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual (IDEAM, 2010), este cobertura ocupa 3,87 ha equivalentes al 0,33% del área de influencia Biótica del proyecto, encontrándose en zonas en donde la agricultura de pan coger se mezcla con áreas no usadas (ver Figura 5-46) permitiendo en estos sitios el crecimiento de la regeneración natural.

Figura 5-46 Vista aérea de la cobertura Mosaico de cultivos con espacios naturales, Municipio de Malambo N 922238 W 1693932

Fuente: Google Earth, 2016

- Bosques y Áreas Seminaturales (3.)

Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas (IDEAM, 2010), según el documento diagnóstico de POT de Malambo (2013), estas áreas pertenece a las tierras ubicadas en el clima cálido semiárido (C.C.S.) y geográficamente se sitúan en donde las especies representativas de plantas xerófitas en asociación con árboles, arbustos espinosos, entre los cuales tenemos: El aromo (*Acacia tarnesiana*), trupillo (*Prosopis Juliflora*), algodón de seda (*Calotropis prosesa*), uvito (*Cordiadentada*) y naranjuelo (*Capasis adoratissima*).

- Arbustal Abierto (3.2.2.2)

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbustivos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo (IDEAM, 2010), en el área de influencia Biótica esta cobertura presenta una extensión de 1,89 ha (0,16%) y se encuentra relacionada con zonas abandonadas o cercas a cuerpos hídricos en donde se ha permitido el desarrollo de la regeneración natural (ver Fotografía 5-16), de tal forma que se han establecido elementos vegetales de tipo arbustivo principalmente de las especies aromo (*Acacia tarnesiana*) y trupillo (*Prosopis Juliflora*), usados por la comunidad como material dendroenergético y para la conformación de cabos de herramientas.

Fotografía 5-16 Arbustal Abierto, Municipio de Soledad
N 921991 W 1694871

Fuente: Elaboración propia

- Vegetación Secundaria o en Transición (3.2.3)

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original (IDEAM, 2010), en el área de influencia esta cobertura está representada por 7,38 ha que corresponde al 0,63% del área de estudio.

- Vegetación Secundaria Alta (3.2.3.1)

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales (IDEAM, 2010), esta cobertura se encuentra en el área de influencia Biótica conformando la cerca viva de sector norte del Aeropuerto Ernesto Cortissoz con una extensión de 50,16 ha correspondientes al 4,28%, que actúa como barrera para ayudar a minimizar el sonido que producen las aeronaves durante el aterrizaje y despegue (ver Fotografía 5-17), encontrándose en esta cobertura individuos arbóreos con más de 10 metros de altura que sirven como refugio para la fauna de la región, cabe anotar que la mayoría de los arboles encontrados en esta cobertura son árboles plantados con fines específicos, pero que con el tiempo han conformado un relicto de vegetación en donde se presentan los procesos de sucesión natural.

Fotografía 5-17 Vegetación Secundaria Alta, Barrera de sonido Aeropuerto Ernesto Cortissoz N 923019 W 1696360

Fuente: Elaboración Propia

- Vegetación Secundaria Baja (3.2.3.2)

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales (IDEAM, 2010), esta cobertura se encuentra principalmente ligada a los arroyos encontrados en el área de influencia Biótica del proyecto en una extensión de 80,73 ha (6,89%), en donde como medida de protección los pobladores han permitido el establecimiento de la vegetación natural, extrayendo de la misma la madera necesaria para la producción de dendroenergía (ver Fotografía 5-18). En el interior del área que compone el Aeropuerto esta cobertura se encuentra, en las zonas de poco uso como el cementerio de aeronaves y las áreas periféricas de los hangares.

Fotografía 5-18 Vegetación Secundaria Baja, Municipio de Soledad
N 921917 W 1694635

Fuente: Elaboración propia

- Tierras Desnudas y Degradadas (3.3.3)

Según el IDEAM (2010), esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, en el área de estudio se puede observar en los terrenos dedicados a la extracción de suelo para la fabricación de bloques y en las zonas que se encuentran en adecuación para realizar la construcción de infraestructura urbana, ocupando un área de 17,68 ha que corresponden al 1,51% del área relacionada anteriormente, esta cobertura se observa en la Fotografía 5-19.

Fotografía 5-19 Tierra desnudas, Municipio de Soledad
N 923574 W 1697635

Fuente: Google Earth, 2016

- Áreas Húmedas (4.)

Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática (IDEAM, 2010), de acuerdo al documento diagnóstico del POT de Malambo (2013), en la ciénaga de Mesolandia, se encuentran especies hidrófilas como Taroya (*Eichornia Azurea*) Enea (*Typaha angostifolio*), Buchón de agua (*Eichornia crassipes*), estas se establecen en las áreas de inundación en donde también proliferan las especies de tipo arbustivo como: Bajagua (*Cassia reticulata*), Dormidera (*mimosa púdica*) y Tropillo (*Prossopis Juliflora*), se debe tener en cuenta que en la actualidad este espejo de agua se ha reducido considerablemente en área debido a la sequía, producto del fenómeno del niño.

- Vegetación Acuática sobre Cuerpos de Agua (4.1.3)

De acuerdo a lo descrito por el IDEAM (2010), bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total, en el área de influencia del proyecto esta cobertura se encuentra en 4,60 ha (0,39%), el área de inundación de la ciénaga de Mesolandia, en donde es posible observar especies Hidrófilas como: Taroya (*Eichornia Azurea*), Enea (*Typaha angostifolio*) y Buchón de agua (*Eichornia crassipes*), cubriendo parte de los espejos de agua dejados por el retroceso en el nivel de la ciénaga (ver Fotografía 5-20), en esta área el sustrato del suelo es predominantemente, suelo hídrico no drenado en donde el nivel freático está próximo a la superficie (Documento diagnostico POT de Malambo, 2013).

Fotografía 5-20 Vegetación Acuática sobre Cuerpos de Agua, Municipio de Soledad N 924836 W 1696221

Fuente: Elaboración propia

- Superficies de Agua (5.)

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental (IDEAM, 2010), en el área de influencia del presente proyecto este tipo de cobertura se encuentra representada por cuerpos de agua lenticos utilizados como fuente de suministro de agua potable y los espejos de agua que se forman una vez ha retrocedido el nivel del ciénaga de Mesolandia, caracterizando las siguientes coberturas para esta clasificación:

- Lagunas, Lagos, y Ciénagas Naturales (5.1.2)

Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar (IDEAM, 2010), en el área de influencia del proyecto esta cobertura tiene una extensión de 1,99 ha (0,17%), asociada a los espejos de agua que quedan una vez el nivel de ciénaga de Mesolandia ha descendido, conformándose de esta manera pequeñas lagunas a lo largo del área de inundación (ver Fotografía 5-21), las cuales se evaporan si el periodo de sequía es prolongado, sobre estos cuerpos de agua lenticos es posible observar vegetación hidrófila.

Fotografía 5-21 Ciénaga de Mesolandia, Municipio de Soledad
N 924836 W 1696221

Fuente: Elaboración propia

- Cuerpos de Agua Artificiales (5.1.4)

Esta cobertura comprende los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con fines comerciales o de abastecimiento de agua (IDEAM, 2010), en esta región del país es muy común encontrar en las zonas rurales de los municipios, cuerpos de agua artificiales construidos con el fin de almacenar agua durante la época de lluvias, para que sirva como fuente de suministro durante las épocas de sequía, a esta modificación del terreno se le denomina jaguey y son los cuerpos agua artificiales que se encuentran en el área de influencia del proyecto, en un área de 0,55 ha correspondiente al 0,05% del área total de estudio.

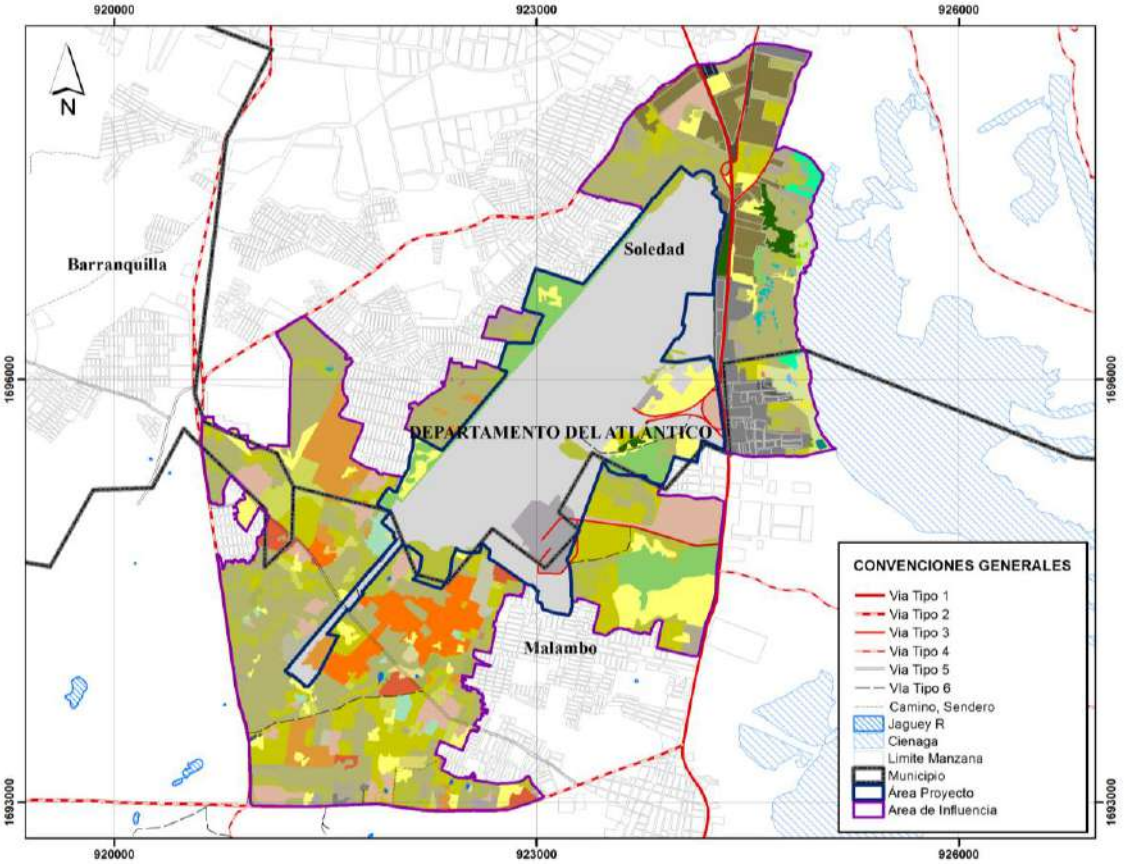
- Estanques para Acuicultura Continental (5.1.4.3)

Esta cobertura se encuentra muy ligada a las fuentes de producción económica del área de influencia del proyecto, se constituye mediante la conformación de estanques realizados de manera artesanal en los predios cercanos a la ciénaga de Mesolandia, para cría artesanal de pescado, ocupando un área de 0,39 ha que corresponden al 0,03 % del área total evaluada.

- **Ecosistemas de la Tierra**

En la Figura 5-47 se presentan los ecosistemas que hacen parte del área de influencia Biótica del proyecto, encontrándose la mayor parte de la misma contenida en el Zonobioma seco tropical del caribe, que es en donde se encuentran ubicadas las instalaciones del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, este zonobioma se caracteriza por tener suelos Clase III. (AEROCIVIL 2002), sobre la planicie eólica de relieve plano con pendientes menores al 12%, suelos que se desarrollaron a partir de materiales sedimentarios, permeables, superficiales y generalmente de fertilidad moderada, la unidad cartográfica a la que pertenece es QE1n. Dejando de esta manera al Helobioma del Magdalena Y Caribe ubicado en las zonas de inundación de la Ciénaga de Mesolandia en el Municipio de Soledad, en donde predomina el suelos QA1i, con pendientes menores al 7% y relieve plano, utilizado en la actualidad como zona de expansión urbana del municipio de soledad.

Figura 5-47 Ecosistemas presentes en el área de influencia Biótica del proyecto



ECOSISTEMAS

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 5-32, se presenta la distribución de las coberturas de la tierra, en los ecosistemas encontrados en el área de influencia Biótica del proyecto, en donde se observa como el Zonobioma seco tropical del Caribe se encuentra representado por 1154,55 ha, que corresponden al 98,49% y el Helobioma del Magdalena y Caribe por 17,75 ha (1,51%) del área total evaluada. Distribución determinada principalmente por las condiciones edáficas presentes en la zona de estudio.

Tabla 5-32 Ecosistemas presentes en el área de influencia Biótica del proyecto

NOMENCLAT	NOMBRE	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
ADHMC	Áreas deportivas del Helobioma Magdalena-Caribe	0,09	0,01%
EACHMC	Estanques para acuicultura continental del Helobioma Magdalena-Caribe	0,39	0,03%
LLCNHMC	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Helobioma Magdalena-Caribe	0,24	0,02%
PAHMC	Pastos arbolados del Helobioma Magdalena-Caribe	1,13	0,10%
PEHMC	Pastos enmalezados del Helobioma Magdalena-Caribe	11,69	1,00%
PLHMC	Pastos limpios del Helobioma Magdalena-Caribe	1,20	0,10%
TUCHMC	Tejido urbano continuo del Helobioma Magdalena-Caribe	2,04	0,17%
VASCAHMC	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua del Helobioma Magdalena-Caribe	0,28	0,02%
VSBHMC	Vegetación secundaria baja del Helobioma Magdalena-Caribe	0,49	0,04%
VSTHMC	Vegetación secundaria o en transición del Helobioma Magdalena-Caribe	0,20	0,02%
Total Helobioma Magdalena-Caribe		**17,75**	**1,51%**
AAZSTC	Arbustal abierto del Zonobioma seco tropical del Caribe	1,89	0,16%
ADZSTC	Áreas deportivas del Zonobioma seco tropical del Caribe	1,03	0,09%

AIAZSTC	Aeropuerto con infraestructura asociada del Zonobioma seco tropical del Caribe	282,64	24,11%
CAAZSTC	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma seco tropical del Caribe	0,55	0,05%
CeZSTC	Cereales del Zonobioma seco tropical del Caribe	0,21	0,02%
CZSTC	Cítricos del Zonobioma seco tropical del Caribe	20,46	1,75%
LLCNZSTC	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Zonobioma seco tropical del Caribe	1,75	0,15%
MCENZSTC	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Zonobioma seco tropical del Caribe	3,87	0,33%
MCPENZSTC	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma seco tropical del Caribe	11,57	0,99%
MCZSTC	Mosaico de cultivos del Zonobioma seco tropical del Caribe	35,46	3,02%
MPCZSTC	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma seco tropical del Caribe	52,38	4,47%
MPENZSTC	Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma seco tropical del Caribe	2,85	0,24%
MZSTC	Mango del Zonobioma seco tropical del Caribe	5,25	0,45%
OCPAZSTC	Otros cultivos permanentes arbóreos del Zonobioma seco tropical del Caribe	34,40	2,93%
OCPHZSTC	Otros cultivos permanentes herbáceos del Zonobioma seco tropical del Caribe	0,97	0,08%
OCTZSTC	Otros cultivos transitorios del Zonobioma seco tropical del Caribe	7,27	0,62%
PAZSTC	Pastos arbolados del Zonobioma seco tropical del Caribe	71,25	6,08%
PEZSTC	Pastos enmalezados del Zonobioma seco tropical del Caribe	247,69	21,13%
PLZSTC	Pastos limpios del Zonobioma seco tropical del Caribe	97,28	8,30%
RVTAZSTC	Red vial y territorios asociados del Zonobioma seco tropical del Caribe	12,87	1,10%
TDDZSTC	Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma seco tropical del Caribe	17,68	1,51%
TUCZSTC	Tejido urbano continuo del Zonobioma seco tropical del Caribe	34,16	2,91%
TUDZSTC	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma seco tropical del Caribe	21,70	1,85%
VASCAZSTC	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua del Zonobioma seco tropical del Caribe	4,32	0,37%
VSAZSTC	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe	50,16	4,28%
VSBZSTC	Vegetación secundaria baja del Zonobioma seco tropical del Caribe	80,23	6,84%
VSTZSTC	Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma seco tropical del Caribe	7,18	0,61%
YZSTC	Yuca del Zonobioma seco tropical del Caribe	2,73	0,23%
ZIZSTC	Zonas comerciales del Zonobioma seco tropical del Caribe	0,93	0,08%
	Zonas industriales del Zonobioma seco tropical del Caribe	43,81	3,74%
Total Zonobioma seco tropical del Caribe		**1154,55**	**98,49%**
Total general		**1172,29**	**100,00%**

Fuente: Elaboración propia

- Caracterización de las Especies encontradas en las zonas en donde se llevará a cabo las intervenciones propias de la remodelación del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz

Con el fin de conocer y entender la afectación que se realizara sobre la cobertura vegetal una vez se lleve a cabo el desarrollo del proyecto de remodelación del Aeropuerto, se realizó la caracterización de la vegetación existente mediante inventario forestal al 100%, logrando identificar de esta manera cincuenta y nueve (59)

especies de la formación bosque muy seco tropical (bms-t), contabilizando durante el inventario 3158 individuos de porte arbóreo con DAP superior a los 10 cm.

Este registró, se realizó en las coberturas Vegetación Secundaria Alta y árboles aislados encontrados en los terrenos asociados a las instalaciones del Aeropuerto (Zonas verdes), coberturas que han sido intervenidas con el fin de cumplir objetivos específicos en estas instalaciones aeroportuarias. Con base, en esta información colectada en campo se presenta el siguiente análisis, dando a conocer el comportamiento horizontal y vertical de la cobertura arbórea evaluada, en la Tabla 5-33 se observa la composición florística del área estudiada.

Tabla 5-33 Composición Florística, Área de estudio

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	BRINZALES	FUSTALES	LATIZALES	No. INDIVIDUOS
ANACARDIACEAE	*Spondias purpurea*	Ciruelo		65		65
	Spondias mombin	Jobo		9		9
	Mangifera indica	Mango		42		42
	Anacardium occidentale	Marañón		3		3
ANNONACEAE	*Annona squamosa*	Anón		2		2
APOCYNACEAE	*Tabernaemontana cymosa*	Guebo de perro	1	23		24
ARECACEAE	*Cocos nucifera*	Palma coco		31		31
	Hyophorbe lagenicaulis	Palma botella		46		46
	Adonidia merrillii	Palma de navidad		44		44
	Bismarckia nobilis	Palma plateada		8		8
	Pritchardia pacifica	Palma amarga		15		15
	Caryota mitis	Palma mariposa		1		1
	Elaeis guineensis	Palma africana		3		3
BIGNONIACEAE	*Tabebuia chrysantha*	Guayacán	1	45		46
	Crescentia cujete	Totumo	1	25		26
	Tabebuia rosea	Roble		25		25
	Tabebuia acrophylla	Puy		18		18
BIXACEAE	*Cochlospermum orinocense*	Papayote		1		1
BORAGINACEAE	*Cordia aberrans*	Uvita	28	1087	17	1132
	Cordia alba	Uvito puyita		2		2
BURSERACEAE	*Bursera* sp.	Crispin		1		1
CACTACEAE	*Pareskia guamacho*	Guamacho	1	40		41
CAPPARACEAE	*Capparis flexuosa*	Capparis sp	2	49		51
	Crataeva tapia	Toco		24		24
	Capparis acutifolia	Olivo	1	58		59
COMBRETACEAE	*Terminalia catappa*	Almendro		11		11

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	BRINZALES	FUSTALES	LATIZALES	No. INDIVIDUOS
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum carthagenense*	Nariño		12		12
LEGUMINOSAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	24	896	11	931
	Senna bicapsularis	Cuchillo erudes		18		18
	Pithecellobium dulce	Changado		9	1	10
	Leucaena collinsii	Leucaena		15		15
	Albizia niopoides	Guacamayo		20		20
	Platymiscium pinnatum	Trébol		6		6
	Senna atomaria	Vainillo – Flor amarillo		5		5
	Machaerium sp.	Latigo		9		9
	Chloroleucon mangense	Carbonero		10		10
	Lonchocarpus angusticarpus	Lonchocarpus sp	1	46		47
	Caesalpinia coriaria	Dividivi		7		7
	Tamarindus indica	Tamarindo		1		1
	Albizia lebbeck	Campano blades		4		4
	Prosopis juliflora	Trupillo		3		3
	Delonix regia	Acacia roja		1		1
	Albizia saman	Campano		1		1
MALVACEAE	*Sterculia apetala*	Camajon		7		7
	Pachira quinata	Ceiba		31		31
	Pseudobombax septenatum	Majagua		1		1
	Guazuma ulmifolia	Guácimo		92	10	102
MELIACEAE	*Melia azedarach*	Nin		137		137
	Cedrela odorata	Cedro		58		58
MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde-Moro		28		28
	Ficus dendrocida	Suan		14		14
	Ficus elástica	Caucho		2		2
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Buche gallina		3		3
	Ruprechtia ramiflora	Volador		16		16
	Coccoloba uvifera	Uvero		3		3
PRIMULACEAE	*Bonellia frutescens*	Puyita		3		3
SAPINDACEAE	*Melicoccus bijugatus*	Mamon		11		11
SAPOTACEA	*Chrysophyllum cainito*	Níspero		4		4
SIMAROUBACEAE	*Simarouba amara*	Cedrillo		7		7

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	BRINZALES	FUSTALES	LATIZALES	No. INDIVIDUOS
TOTAL			**60**	**3158**	**39**	**3257**

Fuente: Elaboración propia

Para fines del presente estudio, se encontró que la familia con mayor representación en el área objeto de estudio es la BORAGINACEAE con 2 especies y 1134 individuos, seguida por la LEGUMINOSAE con 16 especies y 1088 individuos, en este sentido, el bosque seco tropical es fuente de importantes especies de uso antrópico. Este es el caso de varias especies de leguminosas forrajeras, ornamentales y frutales originarios de esta formación vegetal como: Matarraton (*Gliciridia sepium*), Guayacanes (*Tabeuia* sp.), Samanes (*Samanea saman*) y Chiminangos (*Pithecellobium* sp.), y el Jobo (*Spondias mombin*) entre otras. Los relictos de bosque seco se constituyen en verdaderos bancos genéticos in situ, que son desconocidos hasta ahora (IAVH, 1995).

En el presente censo forestal, se encontraron especies reportadas (ver Tabla 5-34) en la Lista de especies en Libros Rojos de Colombia (actualizada el 20 de diciembre de 2012; www.sibcolombia.net), la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-), la Resolución 192 de 2014. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, en la RedList de la UICN: www.iucnredlist.org y la base de datos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES; www.cites.org), estas especies corresponde a *Pachira quinata* (Ceiba) y *Cedrela odorata* (Cedro) de la familia MALVACEAE Y MELIACEAE respectivamente.

Tabla 5-34 Especies Amenazadas en el Territorio Nacional, Resolución 192 del 10 de febrero de 2014, MAVDT

Determinación de la especie			Categoría de Amenaza	
Nombre común	**Nombre técnico**	**Familia**	**RS 192/14**	**Veda Acuerdo 10 de 1983**
Cedro	*Cedrela odorata* L.	MELIACEAE	EN	-
Tolua	*Pachira quinata*	MALVACEAE	EN	-

Fuente: Elaboración propia

- Estructura Horizontal

La cobertura natural sobre la que se realiza este estudio, corresponde a arboles establecidos con fines ornamentales y embellecimiento paisajístico de las instalaciones del Aeropuerto, a estos árboles se les realiza podas periódicas limitando la altura de los mismo, también se incluye en este estudio la Vegetación Secundaria Alta caracterizada por presentar alta densidad de árboles, debido al manejo que se realiza a la regeneración natural en la barrare de sonido ubicada en el costado norte de estas instalaciones, estos manejos se basan en el reglamento aeronáutico de Colombia (UAEAC, 2007). Además, se incluye dentro del inventario 7 especies de palmas (ver Tabla 5-35) que por su ámbito ornamental han sido introducidas a la región, siendo así evaluada la importancia de cada especie registrada de acuerdo a parámetros establecidos para coberturas naturales, lo que no representa la distribución de estas especies en la región y en la formación vegetal bosque muy seco tropical.

Tabla 5-35 Estructura Horizontal, Área de Estudio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ABUN	ABUN%	DOM	DOM %	IVIs
Albizia saman	Campano	LEGUMINOSAE	1	0,03%	0,20	0,14%	0,08%
Caryota mitis	Palma mariposa	ARECACEAE	1	0,03%	0,09	0,07%	0,05%
Chrysophyllum cainito	Níspero	SAPOTACEA	4	0,13%	0,14	0,10%	0,11%
Coccoloba uvifera	Buche gallina	POLYGONACEAE	3	0,09%	0,03	0,02%	0,06%
Crescentia cujete	Totumo	BIGNONIACEAE	25	0,79%	1,32	0,93%	0,86%
Hyophorbe lagenicaulis	Palma botella	ARECACEAE	46	1,46%	4,36	3,06%	2,26%
Maclura tinctoria	Dinde-Moro	MORACEAE	28	0,89%	1,47	1,03%	0,96%
Pareskia guamacho	Guamacho	CACTACEAE	40	1,27%	1,15	0,81%	1,04%
Tabebuia acrophylla	Puy	BIGNONIACEAE	18	0,57%	2,31	1,62%	1,10%
Adonidia merrillii	Palma de navidad	ARECACEAE	44	1,39%	0,77	0,54%	0,97%
Albizia lebbeck	Campano blades	LEGUMINOSAE	4	0,13%	0,40	0,28%	0,20%
Albizia niopoides	Guacamayo	LEGUMINOSAE	20	0,63%	0,84	0,59%	0,61%
Anacardium occidentale	Marañon	ANACARDIÁCEAE	3	0,09%	0,16	0,12%	0,11%
Annona squamosa	Anón	ANNONACEAE	2	0,06%	0,02	0,01%	0,04%
Bismarckia nobilis	Palma plateada	ARECACEAE	8	0,25%	0,26	0,19%	0,22%
Bonellia frutescens	Puyita	PRIMULACEAE	3	0,09%	0,07	0,05%	0,07%
Bursera sp.	Crispín	BURSERACEAE	1	0,03%	0,11	0,08%	0,05%
Caesalpinia coriaria	Dividivi	LEGUMINOSAE	7	0,22%	0,09	0,06%	0,14%
Capparis acutifolia	Olivo	CAPPARACEAE	58	1,84%	1,70	1,20%	1,52%
Capparis flexuosa	Capparis sp.	CAPPARACEAE	49	1,55%	0,90	0,63%	1,09%
Cedrela odorata	Cedro	MELIACEAE	58	1,84%	2,66	1,87%	1,85%
Chloroleucon mangense	Carbonero	LEGUMINOSAE	10	0,32%	0,28	0,19%	0,25%
Coccoloba uvifera	Uvero	POLYGONACEAE	3	0,09%	0,40	0,28%	0,19%
Cochlospermum orinocense	Papayote	BIXACEAE	1	0,03%	0,09	0,06%	0,05%
Cocos nucifera	Palma coco	ARECACEAE	31	0,98%	1,03	0,72%	0,85%
Cordia aberrans	Uvita	BORAGINACEAE	1087	34,42%	31,14	21,88%	28,15 %
Cordia alba	Uvito puyita	BORAGINACEAE	2	0,06%	0,02	0,01%	0,04%
Crataeva tapia	Toco	CAPPARACEAE	24	0,76%	1,22	0,86%	0,81%
Delonix regia	Acacia roja	LEGUMINOSAE	1	0,03%	0,18	0,13%	0,08%
Elaeis guineensis	Palma africana	ARECACEAE	3	0,09%	0,44	0,31%	0,20%
Erythroxylum carthagenense	Nariño	ERYTHROXYLACEAE	12	0,38%	0,39	0,27%	0,33%
Ficus dendrocida	Suan	MORACEAE	14	0,44%	2,61	1,83%	1,14%

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ABUN	ABUN%	DOM	DOM %	IVIs
Ficus elástica	Caucho	MORACEAE	2	0,06%	0,30	0,21%	0,14%
Gliricidia sepium	Matarraton	LEGUMINOSAE	896	28,37%	38,87	27,30%	27,84 %
Guazuma ulmifolia	Guacimo	MALVÁCEAE	92	2,91%	4,23	2,97%	2,94%
Leucaena collinsii	Leucaena	LEGUMINOSAE	15	0,47%	0,40	0,28%	0,38%
Lonchocarpus angusticarpus	Lonchocarpus sp.	LEGUMINOSAE	46	1,46%	0,67	0,47%	0,96%
Machaerium sp.	Látigo	LEGUMINOSAE	9	0,28%	0,11	0,08%	0,18%
Mangifera indica	Mango	ANACARDIÁCEAE	42	1,33%	4,16	2,92%	2,13%
Melia azedarach	Nin	MELIACEAE	137	4,34%	10,56	7,42%	5,88%
Melicoccus bijugatus	Mamon	SAPINDACEAE	11	0,35%	0,92	0,64%	0,50%
Pachira quinata	Ceiba	MALVACEAE	31	0,98%	4,57	3,21%	2,09%
Pithecellobium dulce	Changado	LEGUMINOSAE	9	0,28%	0,14	0,10%	0,19%
Platymiscium pinnatum	Trébol	LEGUMINOSAE	6	0,19%	0,22	0,16%	0,17%
Pritchardia pacifica	Palma amarga	ARECACEAE	15	0,47%	0,38	0,27%	0,37%
Prosopis juliflora	Trupillo	LEGUMINOSAE	3	0,09%	0,40	0,28%	0,19%
Pseudobombax septenatum	Majagua	MALVACEAE	1	0,03%	0,45	0,32%	0,18%
Ruprechtia ramiflora	Volador	POLYGONACEAE	16	0,51%	0,39	0,27%	0,39%
Senna atomaria	Vainillo – Flor amarillo	LEGUMINOSAE	5	0,16%	0,09	0,06%	0,11%
Senna bicapsularis	Cuchillo erudes	LEGUMINOSAE	18	0,57%	0,47	0,33%	0,45%
Simarouba amara	Cedrillo	SIMAROUBACEAE	7	0,22%	0,09	0,07%	0,14%
Spondias mombin	Jobo	ANACARDIÁCEAE	9	0,28%	0,34	0,24%	0,26%
Spondias purpurea	Ciruelo	ANACARDIÁCEAE	65	2,06%	8,31	5,84%	3,95%
Sterculia apetala	Camajon	MALVACEAE	7	0,22%	0,85	0,60%	0,41%
Tabebuia chrysantha	Guayacán	BIGNONIACEAE	45	1,42%	3,29	2,31%	1,87%
Tabebuia rosea	Roble	BIGNONIACEAE	25	0,79%	3,01	2,12%	1,45%
Tabernaemontana cymosa	Guebo de perro	APOCYNACEAE	23	0,73%	0,67	0,47%	0,60%
Tamarindus indica	Tamarindo	LEGUMINOSAE	1	0,03%	0,05	0,04%	0,03%
Terminalia catappa	Almendro	COMBRETACEAE	11	0,35%	1,58	1,11%	0,73%
TOTAL			**3158**	**100%**	**142,36**	**100%**	**100%**

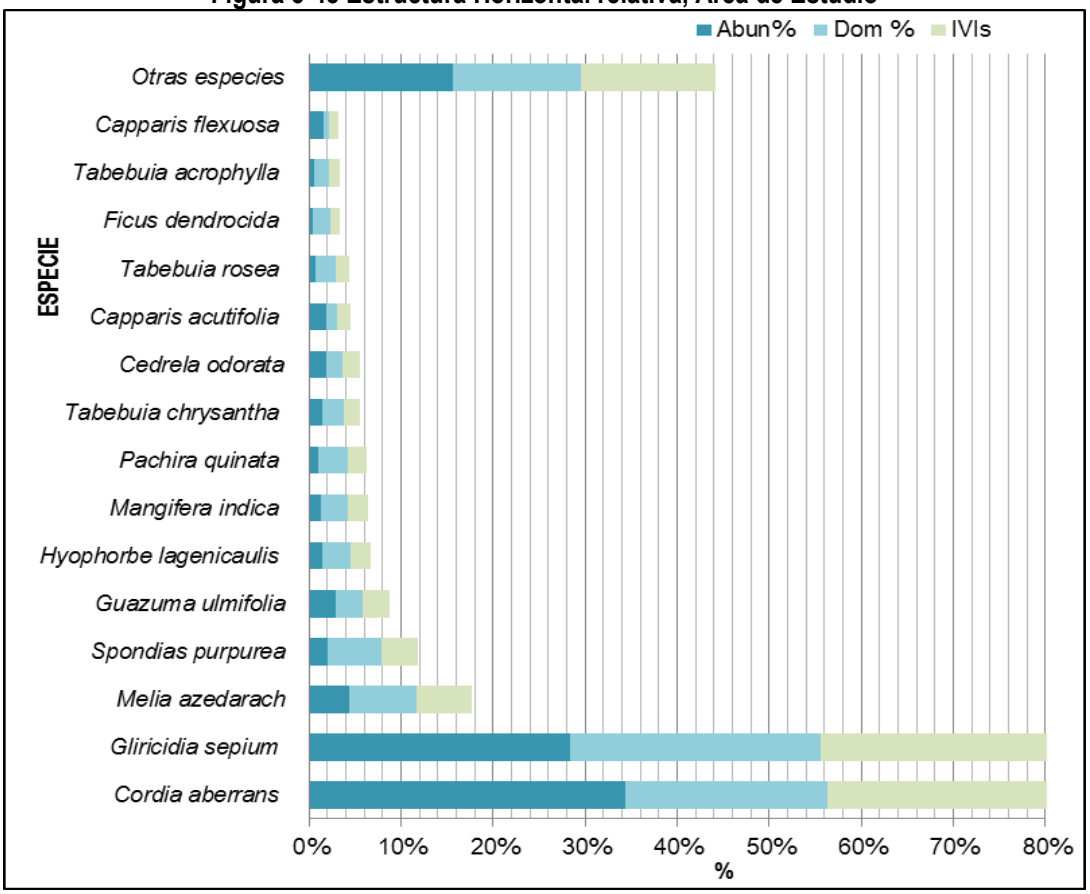
Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, muestra la distribución de la especies registradas durante el desarrollo del censo forestal, siendo la especie más representativa en esta muestra de acuerdo a su Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), la *Cordia aberrans* con 28,15% con 1087 individuos, que en perspectiva es muy alto con respecto a lo reportado por el *Tamarindus indica* con 0,03%, esto se debe, a la cantidad de individuos reportados por el *Cordia aberrans* que es una especie de rápido crecimiento y prendimiento, además de ser

resistente a los largos periodos de sequía que se presentan en esta región (Murphy y Lugo 1986, Gentry 1995).

El comportamiento de las especies evaluadas en cuanto estructura horizontal, puede ser observada en la Figura 5-48, en donde se relaciona la distribución de las 15 especies con mayor IVIs, encontrando que la *Capparis flexuosa* (Capparis sp.) es la de menor importancia entre esta selección debido a que solo se registraron cuarenta y nueve (49) individuos de esta especie, durante el inventario realizado.

Figura 5-48 Estructura Horizontal relativa, Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia

- Dominancia relativa (Dr)

La dominancia relativa (Dr) se refiere a la relación existente entre el área basal encontrada en una especie y la sumatoria total de todas las especies registradas en el inventario, para esta caso la especie que presenta mayor dominancia relativa es la *Gliricidia sepium* con 27,30%, lo que es una clara muestra del grado de ocupación de área que pose esta especie en la zona debido a la facilidad de prendimiento que tiene esta especie en regiones con precipitaciones por debajo de los 600 mm al año, esto hace que el grado de ocupación de las demás especies se vea reducido con respecto a esta, para aquellas especies que solo están representadas por un (1) solo individuo su valor se encuentra por debajo 0,50%, este valor varía de acuerdo a el tamaño de los individuos registrados y el número de los mismo en cada especie.

- Índice de Valor de Importancia Simplificado (IVIs)

Debido a la falta de una muestra igual a la obtenida en el desarrollo del inventario forestal que permita realizar comparaciones entre ellas. Se determinó para objeto del presente PMA el Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs), para su aplicación se toma la información recolectada sobre esta cobertura como una sola replica, que no representa adecuadamente la distribución espacial de las especies evaluadas en el área de influencia del proyecto y en la región, determinando de esta manera la representatividad de cada una de las 59 especies registradas en este censo, este parámetro es posible calcularlo sin necesidad de que haya una frecuencia relativa Ramírez (2006), su fórmula se muestra a continuación.

(IVIs de la Especie I = (Densidad Relativa I + Área Basal Relativa) / 2)
Escala 0 – 100

El comportamiento de las especies reportadas con respecto a este parámetro se muestra en la Figura 5-48 en donde, las especies pioneras y mejor adaptadas a la competencia están representadas por un alto número de individuos, dejando a las especies de crecimiento lento y no colonizadoras con baja representatividad en el interior del ecosistema. En el caso del presente estudio el mayor peso ecológico lo tiene las especies *Cordia aberrans* con el 28,15% y *Gliricidia sepium* con 27,84%, dejando el mayor peso ecológico repartido en 15 especies de las 59 encontradas y los 44 restantes con representación del 14,75%.

- Densidad

El número de individuos Arbóreos, por unidad de área es indicativo de la regeneración natural de un sitio específico y el grado de ocupación de cada uno de ellos en el ecosistema, dando de esta manera peso ecológico a cada especie registrada según sea su distribución, para el caso de las áreas propuestas para realizar la remodelación del aeropuerto Ernesto Cortissoz de la ciudad de barranquilla. La densidad arbórea es de 50 individuos por hectárea, se debe tener en cuenta que la mayoría de ellos han sido establecidos con fines ornamentales.

- Distribución Diamétrica

La distribución de los individuos encontrados en una cobertura vegetal se puede entender a partir de la clase diamétrica, se debe tener en cuenta que la presente muestra se tomó de un bosque manejado y en donde el crecimiento de cada individuo está directamente influenciado por el espaciamiento entre árboles, además del tipo de suelo presente, de esta manera para determinar el número y los intervalos que conforman las clases diamétricas, que representan adecuadamente la distribución horizontal de las coberturas evaluadas, se tuvo como referencia la fórmula de Sturges, esta toma como insumo el valor máximo y mínimo de DAP registrado durante el censo, los valores para este cálculo se presentan en la Tabla 5-36.

Tabla 5-36 Valores de la distribución horizontal, para el cálculo Sturges

N° de Datos	3158
Valor máximo	1,296
Valor mínimo	0,10
Rango (m)	1,19
N° intervalos	12,62
Tamaño intervalo	0,09

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5-37, muestra cómo se distribuyen los individuos registrados, en ocho (8) clases diamétricas calculadas en donde la clase Uno (I) es la de mayor representación con 1715 individuos que representan el 54,3% del 100% de la muestra, seguida por la clase Dos (II) con 897 individuos representando el 28,4% de la misma y como es propio de las coberturas naturales, en las clases superiores se encuentran los individuos de gran porte, estas clases se encuentran representadas por seis (6) y cinco (5) individuos como se observa en la Tabla 5-37.

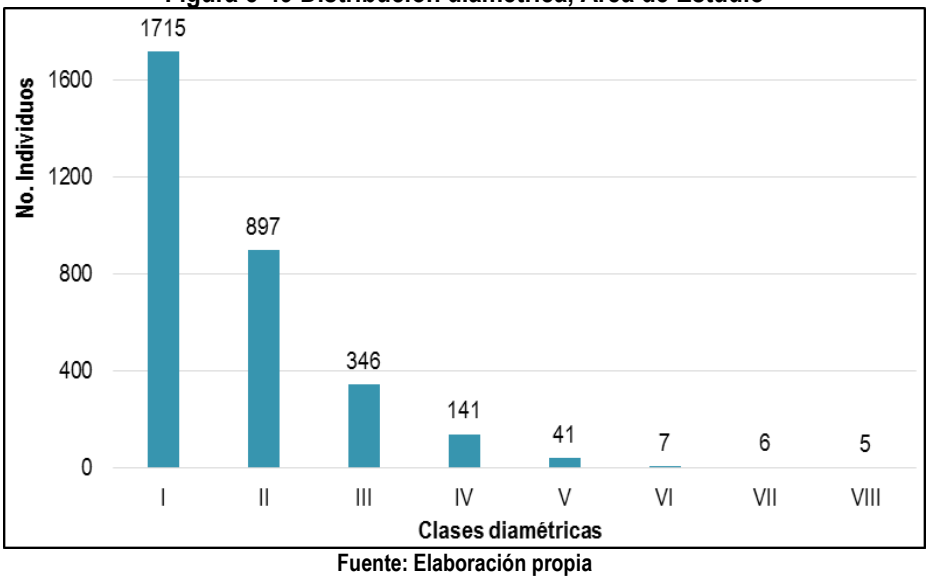
Tabla 5-37 Clases Diamétricas, Área de Estudio

CLASE	Intervalo		No. Individuos	%
	Lim. Inferior (m)	Lim. Superior (m)		
I	0,10	0,20	1715	54,3
II	0,20	0,30	897	28,4
III	0,30	0,40	346	11,0
IV	0,40	0,50	141	4,5
V	0,50	0,60	41	1,3
VI	0,60	0,70	7	0,2
VII	0,70	0,80	6	0,2
VIII	>0,80		5	0,2
TOTAL			**3158**	**100**

Fuente: Elaboración propia

En esta distribución, se debe tener en cuenta el manejo que se le realiza a la vegetación, con el fin de contribuir al mejor crecimiento, forma de copa y características fenotípicas que hacen que muchos individuos sean eliminados por no presentar los atributos deseados, además de los requerimientos del reglamento aeronáutico de Colombia (UAEAC, 2007), que restringe la altura máxima de los árboles, dejando así el mayor número de individuos contenidos en las clases inferiores, en la Figura 5-49 se muestra la distribución mencionada.

Figura 5-49 Distribución diamétrica, Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia

- Estructura vertical

    - Posición Sociológica

La posición sociológica es la diferencia de alturas, que se presentan en el estrato arbóreo generando árboles dominantes, codominantes, intermedios y dominados. Para la PS se usó el método de IUFRO que distingue tres pisos: piso superior (altura > 2/3 de la altura superior del vuelo), piso medio (entre 2/3 y 1/3) y piso inferior (< 1/3 de la altura superior del vuelo). Conocer la posición de los individuos encontrados en un área determinada, permite entender la distribución vertical de las especies en la cobertura, lo que está directamente relacionado con la edad del individuo, el porte de la especie y la formación de los estratos que conforman el ecosistema, por la altura de sus copas.

En la Tabla 5-38 se describe la Posición sociológica de las especies encontradas, siendo el dato mayor el registrado para la especie *Cordia aberrans* (Uvita) con 20,57%, seguida por *la Gliricidia sepium* (Matarraton) con 16,71%, esto debido a que su aparición en el estrato medio del área evaluada es alta, los resultados obtenidos indican alta adaptación de estas especies al entorno en el que se desarrollan, conformando estratos que sirven como nichos ecológicos para la fauna que necesita estos espacios para su supervivencia (Brunig, 1993).

Tabla 5-38 Posición sociológica, Área de estudio

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ESTRATO SUPERIOR (9,3 - 14,0)	ESTRATO MEDIO (4,7-9,3)	ESTRATO INFERIOR (0,0-4,7)	PS	PS %
Spondias purpurea	Ciruelo	ANACARDIÁCEAE	0	64	1	58,82	2,20
Spondias mombin	Jobo	ANACARDIÁCEAE	1	7	1	6,51	0,24
Mangifera indica	Mango	ANACARDIÁCEAE	4	38	0	35,04	1,31
Anacardium occidentale	Marañón	ANACARDIÁCEAE	0	3	0	2,75	0,10
Annona squamosa	Anón	ANNONACEAE	0	2	0	1,84	0,07
Tabernaemontana cym osa	Guebo de perro	APOCYNACEAE	0	21	2	19,38	0,72
Cocos nucifera	Palma coco	ARECACEAE	4	26	1	24,06	0,90
Hyophorbe lagenicaulis	Palma botella	ARECACEAE	29	17	0	16,64	0,62
Adonidia merrillii	Palma de navidad	ARECACEAE	1	11	32	11,62	0,43
Bismarckia nobilis	Palma plateada	ARECACEAE	0	2	6	2,11	0,08
Pritchardia pacifica	Palma amarga	ARECACEAE	5	10	0	9,36	0,35
Caryota mitis	Palma mariposa	ARECACEAE	0	1	0	0,92	0,03
Elaeis guineensis	Palma africana	ARECACEAE	1	2	0	1,87	0,07
Tabebuia chrysantha	Guayacan	BIGNONIACEAE	4	41	0	37,79	1,41
Crescentia cujete	Totumo	BIGNONIACEAE	1	22	2	20,33	0,76
Tabebuia rosea	Roble	BIGNONIACEAE	13	12	0	11,48	0,43

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ESTRATO SUPERIOR (9,3 - 14,0)	ESTRATO MEDIO (4,7-9,3)	ESTRATO INFERIOR (0,0-4,7)	PS	PS %
Tabebuia acrophylla	Puy	BIGNONIACEAE	5	13	0	12,12	0,45
Cochlospermum orinocense	Papayote	BIXACEAE	1	0	0	0,04	0,00
Cordia aberrans	Uvita	BORAGINACEAE	1	1023	63	942,37	35,24
Cordia alba	Uvito puyita	BORAGINACEAE	0	2	0	1,84	0,07
Bursera sp.	Crispin	BURSERACEAE	0	1	0	0,92	0,03
Pareskia guamacho	Guamacho	CACTACEAE	0	39	1	35,86	1,34
Capparis flexuosa	Capparis sp	CAPPARACEAE	0	48	1	44,12	1,65
Crataeva tapia	Toco	CAPPARACEAE	0	23	1	21,17	0,79
Capparis acutifolia	Olivo	CAPPARACEAE	0	56	2	51,52	1,93
Terminalia catappa	Almendro	COMBRETACEAE	4	7	0	6,57	0,25
Erythroxylum carthagenense	Nariño	ERYTHROXYLACEAE	0	12	0	11,02	0,41
Gliricidia sepium	Matarraton	LEGUMINOSAE	15	862	19	792,99	29,66
Senna bicapsularis	Cuchillo erudes	LEGUMINOSAE	1	17	0	15,65	0,59
Pithecellobium dulce	Changado	LEGUMINOSAE	0	8	1	7,39	0,28
Leucaena collinsii	Leucaena	LEGUMINOSAE	0	15	0	13,77	0,52
Albizia niopoides	Guacamayo	LEGUMINOSAE	1	19	0	17,48	0,65
Platymiscium pinnatum	Trébol	LEGUMINOSAE	0	6	0	10,10	0,38
Senna atomaria	Vainillo - Flor amarillo	LEGUMINOSAE	0	4	1	3,72	0,14
Machaerium sp.	Látigo	LEGUMINOSAE	0	8	1	7,39	0,28
Chloroleucon mangense	Carbonero	LEGUMINOSAE	0	9	1	8,31	0,31
Lonchocarpus angusticarpus	Lonchocarpus sp	LEGUMINOSAE	0	45	1	41,37	1,55
Caesalpinia coriaria	Dividivi	LEGUMINOSAE	0	7	0	6,43	0,24
Tamarindus indica	Tamarindo	LEGUMINOSAE	0	1	0	0,92	0,03
Albizia lebbeck	Campano blades	LEGUMINOSAE	0	4	0	3,67	0,14
Prosopis juliflora	Trupillo	LEGUMINOSAE	0	3	0	2,75	0,10
Delonix regia	Acacia roja	LEGUMINOSAE	0	1	0	0,92	0,03
Albizia saman	Campano	LEGUMINOSAE	1	0	0	0,04	0,00
Sterculia apetala	Camajon	MALVACEAE	1	6	0	5,55	0,21
Pachira quinata	Ceiba	MALVACEAE	3	28	0	25,82	0,97
Pseudobombax septenatum	Majagua	MALVACEAE	1	0	0	0,04	0,00
Guazuma ulmifolia	Guácimo	MALVÁCEAE	1	90	1	82,73	3,09

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ESTRATO SUPERIOR (9,3 - 14,0)	ESTRATO MEDIO (4,7-9,3)	ESTRATO INFERIOR (0,0-4,7)	PS	PS %
Melia azedarach	Nin	MELIACEAE	0	131	6	120,58	4,51
Cedrela odorata	Cedro	MELIACEAE	3	55	0	50,61	1,89
Maclura tinctoria	Dinde-Moro	MORACEAE	2	26	0	23,95	0,90
Ficus dendrocida	Suan	MORACEAE	5	9	0	8,44	0,32
Ficus elastica	Caucho	MORACEAE	0	2	0	1,84	0,07
Coccoloba uvifera	Buche gallina	POLYGONACEAE	0	3	0	2,75	0,10
Ruprechtia ramiflora	Volador	POLYGONACEAE	0	15	1	13,82	0,52
Coccoloba uvifera	Uvero	POLYGONACEAE	1	2	0	1,87	0,07
Bonellia frutescens	Puyita	PRIMULACEAE	0	2	1	1,88	0,07
Melicoccus bijugatus	Mamon	SAPINDACEAE	3	8	0	7,45	0,28
Chrysophyllum cainito	Níspero	SAPOTACEA	0	4	0	3,67	0,14
Simarouba amara	Cedrillo	SIMAROUBACEAE	0	7	0	6,43	0,24
TOTAL			**112**	**2900**	**146**	**2678,39**	**100**

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5-39, se presenta la importancia de cada estrato definido en el ecosistema haciendo posible conocer las características sucesionales en la cobertura evaluada. De este modo, el estrato que reviste de mayor importancia es el Medio con individuos entre los 4,7 – 9,3 m de altura, indicando, que la mayoría de los individuos arbóreos registrados se establecieron en el mismo tiempo, planteando la posibilidad de que hayan sido sembrados con fines ornamentales y de protección auditiva para los habitantes vecinos a la pista aérea, en conformación de cerca viva.

Tabla 5-39 Importancia de los estratos altimétricos, área de estudio

ALTURA (min)	ALTURA (Max)	ESTRATO	No. INDIVIDUOS	% INDIVIDUOS	IMPORTANCIA
0,0	4,7	Inferior	146	4,62%	0,05
4,7	9,3	Medio	2900	91,83%	0,92
9,3	14,0	Superior	112	3,55%	0,04
TOTAL			**3158**	**100%**	**1,00**

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información que suministra la tabla anterior, se puede concluir que el estrato superior se encuentra conformado en su mayoría por elementos arbóreos tipo palma, para los que el manejo silvicultural de control de crecimiento es muy difícil y, por lo tanto, la mayoría de dichos elementos se encuentran ubicados afuera de las instalaciones actuales del Aeropuerto.

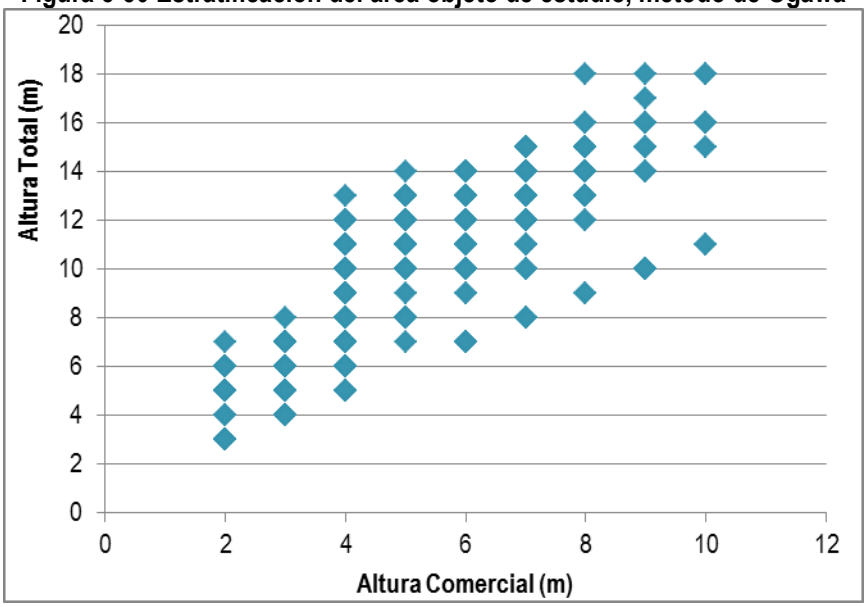
- Ogawa

Las características verticales de una cobertura vegetal están directamente relacionadas con las necesidades lumínicas de cada especie presente, esto hace que su comportamiento cambie de acuerdo a la necesidad y la

interacción dinámicas que se lleve a cabo en el interior de la cobertura, por lo que, aquellas especies con similares necesidades lumínicas y edáficas tienden a agruparse conformando estratos definidos, que permiten entender el grado de desarrollo de la masa boscosa debido al tamaño de los individuos y su posición sociológica, en el interior del ecosistema.

Aunque esta agregación puede ser evaluada por diversos métodos, para efectos del presente estudio se utilizó el método de Ogawa que consiste en relacionar gráficamente la altura total (HT), con la altura comercial (HC), de todos los individuos censados con el fin de encontrar agrupaciones de copa que permitan definir estratos, como se observa en la Figura 5-50.

Figura 5-50 Estratificación del área objeto de estudio, método de Ogawa



Fuente: Elaboración propia

Para el área de estudio la distribución de los 3158 individuos registrados, se encuentra en el rango comprendido entre los tres (3) y dieciocho (18) metros de altura, dando como resultado la conformación de un estrato con alturas totales entre 3 a 14 metros y comerciales de 2 a 8 metros, además, un estrato conformado por alturas totales entre 14,1 a 18 metros y comerciales entre 8,1 a 10 metros, lo que permite visualizar la homogeneidad de la altura de los árboles en área evaluada.

- Distribución Altimétricas

La distribución vertical de los individuos registrados en una cobertura natural, determina la agrupación de las especies en estratos definidos según similar requerimiento ecológicos (Álvarez et al., 2008). De acuerdo con el método de Sturges se definió la distribución en Trece (XII) clases determinadas por intervalos de (0,87) m.
Se encontró que el mayor número de individuos están ubicados en las clases intermedias, siendo la de mayor representación la clase tres (III) con 1035 individuos, comprendida en el rango entre 4,76 – 5,64 m (ver Tabla 5-40). En tanto, se halló que la clase uno (I) se encuentra representada por once (11) individuos, lo que indica la no existencia de regeneración natural en las áreas destinadas para el mejoramiento paisajístico de las instalaciones del aeropuerto, y en el caso de las áreas naturales, puede indicar mortalidad de los individuos

en este rango de altura (3 – 3,87 m) o presencia de fenómenos fitopatológicos, que afectan los estados tempranos de la regeneración natural en la zona.

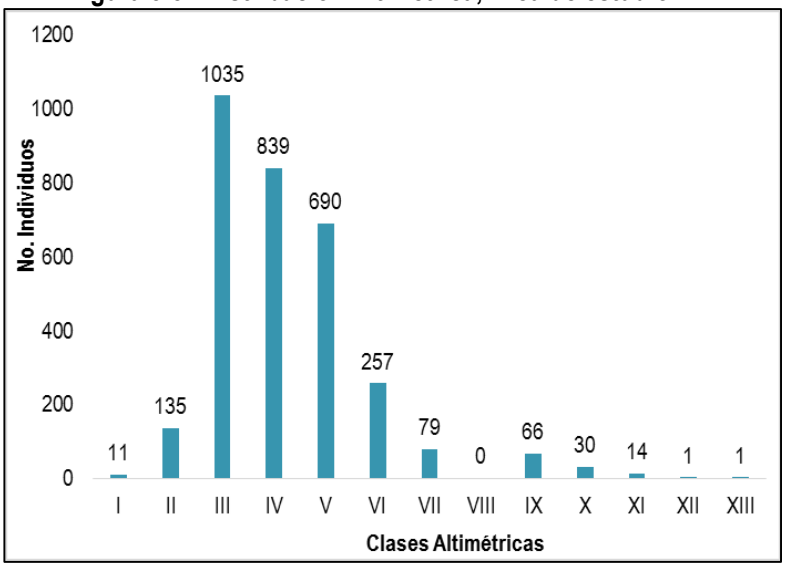
Para el caso de las clases altimétricas superiores doce (XII) y trece (XIII), que comprenden las alturas mayores a 12,70 m la presencia de un (1) solo individuo en cada una, indica control de crecimiento que se realiza en el área, como manejo silvicultural, esta distribución se observa en la Figura 5-51.

Tabla 5-40 Clases Altimétricas, área de estudio

CLASE	Intervalo		No. Individuos	%
	Lim. Inferior (m)	Lim. Superior (m)		
I	3,00	3,87	11	0,35
II	3,88	4,75	135	4,27
III	4,76	5,64	1035	32,77
IV	5,65	6,52	839	26,57
V	6,53	7,40	690	21,85
VI	7,41	8,28	257	8,14
VII	8,29	9,16	79	2,50
VIII	9,17	10,04	0	0,00
IX	10,05	10,93	66	2,09
X	10,94	11,81	30	0,95
XI	11,82	12,69	14	0,44
XII	12,70	13,57	1	0,03
XIII	13,58	14,45	1	0,03
TOTAL			**3158**	**100**

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-51 Distribución Altimétrica, Área de estudio



Fuente: Elaboración propia

- Diversidad Florística

La información sobre el número de especies presentes se utilizó para determinar la riqueza de especies, por medio de la estimación del coeficiente de mezcla, índice de riqueza de especies de Margalef; y también se estimaron los índices de estructura de Simpson y Shannon.

- Riqueza específica

Se basó en la cuantificación del número de especies presentes, que para el área de estudio correspondió a un total de 59. Adicionalmente se calculó el cociente de mezcla y el índice de Margalef. A continuación, se presentan los resultados para el área de estudio.

➢ Cociente de mezcla

El cociente de mezcla permite tener una idea general de la intensidad de mezcla, es decir, de la forma como se distribuyen los individuos de las diferentes especies dentro de la cobertura vegetal, para el área de estudio se reportaron en total 3158 individuos que corresponden a 59 especies de donde se calcula que el cociente de mezcla es:

$$CM = 59/3158 = 0,02$$

A partir del valor de 0,02 que da como resultado del cociente, se establece que la muestra en el ecosistema posee un alto grado de homogeneidad, donde la relación obtenida para el CM es igual 1:14, se estima que por cada catorce (14) individuos inventariados aparece una especie nueva. Las áreas con vegetación natural en el trópico poseen un alto número de especies forestales por unidad de superficie, ya que normalmente el coeficiente de mezcla suele presentarse en proporción de 1:6 o incluso mayor (Malleux, 1982). Para la situación en particular, el resultado indica que es posible encontrar una especie por cada 14 individuos.

➢ Margalef

Para el caso específico del área de estudio se obtuvo un resultado de 7,20 (ver Tabla 5-41) de acuerdo con Margalef (1995) los valores inferiores a 2,0 son relacionados con zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad, por ende, la muestra dentro del área de estudio se clasifica como con alta biodiversidad.

- Estructura

Se calculó el índice de dominancia de Simpson y el de equidad de Shannon-Wiener, los resultados se presentan a continuación:

➢ Simpson

Los valores que se pueden obtener para el índice de Simpson varían entre 0 y 1; siendo 1 el valor de mayor diversidad. En la muestra para el área de estudio se obtuvo el valor de 0,20, se infiere que existe baja diversidad, estos resultados hacen referencia a que no hay muchas especies que tengan incidencia sobre las otras especies, ya que esta característica disminuye sensiblemente los valores de diversidad.

- Shannon-Wiener

Según Shannon-Wiener se asume que todas las especies están representadas en las muestras indicándonos la uniformidad representadas por las especies (en cuanto a abundancia) teniendo en cuenta las especies muestreadas. Para interpretar el índice de Shannon-Wiener se calculó el logaritmo natural de S (riqueza o número de especies) y se tomó como el máximo valor que podría alcanzar este índice. Se tiene entonces que:

Para la muestra en el área de estudio, se tienen un total de 59 especies cuyo logaritmo natural toma el valor de 2,42 es decir la máxima diversidad esperada correspondiente al 100%, según el cálculo el valor que toma Shannon para la muestra correspondiente representa diversidad baja.

Tabla 5-41 Índices de riqueza y diversidad, área de estudio

INDICES		Ecosistema
Riqueza	No Especies	59
	No Individuos	3158
	Coeficiente de mezcla	0,02
	Margalef	7,20
Diversidad	Shannon	2,42
	Simpson	0,20

Fuente: Elaboración propia

- **Dinámica sucesional y regeneración natural**

En la Tabla 5-42, se presentan los resultados de la dinámica sucesional para el ecosistema, se encontraron 99 Individuos de regeneración natural, distribuidos de la siguiente forma; a la categoría de tamaño I pertenecen 60 individuos, en la categoría de tamaño III se presentan 39 individuos. Las especies más abundantes corresponden a: *Cordia aberrans* (Uvita) con 45 individuos y la especie *Gliricidia sepium* (Matarratón) con 35 individuos; entre los dos abarcan el 80,9% de los individuos registrados en el inventario.

Las especies más frecuente son *Cordia aberrans* y *Gliricidia sepium* que se encuentra presente en las siete (7) parcelas realizadas en el área de estudio, representando el 53,84 % aproximadamente del total de la frecuencia de las parcelas realizadas para esta cobertura.

Las especies que se destacan por presentar mejor condición y adaptación de regeneración son: *Cordia aberrans* (Uvita) con 39,4%, Gliricidia *sepium* (Matarratón) con 33,03% y *Guazuma ulmifolia* (Guácimo) con 10,81%. Indicando que existe un proceso de regeneración natural y dinámica sucesional, el cual va asegurando el desarrollo y evolución de las coberturas vegetales en el área de estudio.

Tabla 5-42 Dinámica sucesional, área de estudio

NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CATEGORIA DE TAMAÑO		REG NAT
	AB	AB%	FA	FR %	Ct1	Ct3	%
Crescentia cujete	1	1	14,3	3,85	1		2,02
Pareskia guamacho	1	1	14,3	3,85	1		2,02

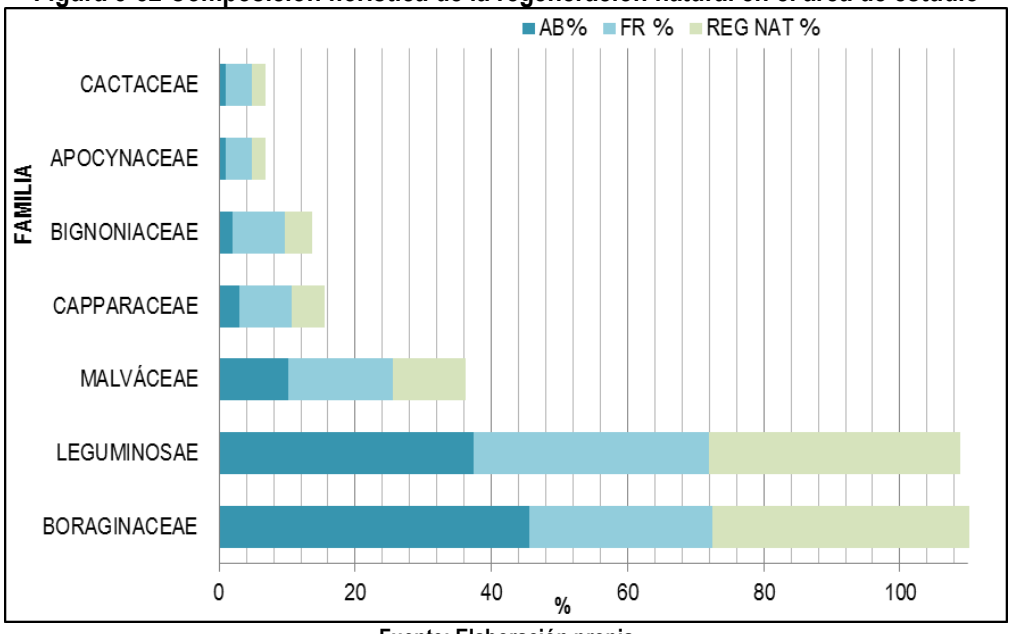
NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		CATEGORIA DE TAMAÑO		REG NAT
	AB	AB%	FA	FR %	Ct1	Ct3	%
Capparis acutifolia	1	1	14,3	3,85	1		2,02
Capparis flexuosa	2	2	14,3	3,85	2		2,77
Cordia aberrans	45	45,5	100	26,92	28	17	39,4
Gliricidia sepium	35	35,4	100	26,92	24	11	33,03
Guazuma ulmifolia	10	10,1	57,1	15,38		10	10,81
Lonchocarpus angusticarpus	1	1	14,3	3,85	1		2,02
Pithecellobium dulce	1	1	14,3	3,85		1	1,85
Tabebuia chrysantha	1	1	14,3	3,85	1		2,02
Tabernaemontana cymosa	1	1	14,3	3,85	1		2,02
TOTAL	**99**	**100**	**371,5**	**100**	**60**	**39**	**100**

Fuente: Elaboración propia

- Composición florística de la regeneración natural en el área de estudio

En el inventario forestal realizado en área de estudio, se encontraron en la categoría de regeneración natural 99 individuos, que pertenecen a 11 géneros y se encuentran distribuidos en 7 familias, en la familia con mayor abundancia relativa son: BORAGINACEAE con 45,5%, seguida por la LEGUMINOSAE con 37,4% y la MALVÁCEAE con 10,1% (ver Figura 5-52). La familia LEGUMINOSAE es pioneras de la formación de Bosque Muy Seco Tropical (bms-T), con crecimiento rápido en condiciones difíciles y suelos pobres como los encontrados en el área de estudio, estas familias se caracterizan por ser fijadora de nitrógeno en los suelos, además sus frutos pueden ser utilizados como alimento para el ganado, como lo menciona Pizano & García (2014).

Figura 5-52 Composición florística de la regeneración natural en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

- Índices de diversidad, regeneración natural área de estudio

    - Índices basados en la abundancia relativa de especies

Para la regeneración natural del área de estudio, se registraron 99 individuos distribuidos en 11 especies, determinando intensidad de mezcla de 0,11 (ver Tabla 5-43) lo que indica una proporción de 1:9, por lo tanto, se obtiene que por cada nueve (9) individuos registrados se encuentra una nueva especie. Las áreas con vegetación natural en el trópico poseen un alto número de especies forestales por unidad de superficie, ya que normalmente el coeficiente de mezcla suele presentarse en proporción de 1/6 o incluso mayor (Malleux 1982).

El índice de Margalef determina la riqueza o variedad de las especies, el valor para esta cobertura es de 2,2 indicando una zona de baja biodiversidad o heterogeneidad, de acuerdo con Margalef (1995) los valores inferiores a 2,0 son relacionados con zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad, por ende, la muestra dentro del ecosistema se clasifica un área con alta biodiversidad.

- Diversidad

Shannon, mide la diversidad o riqueza en especies cuyo valor calculado 1,36 (ver Tabla 5-43), lo que indica la presencia de especies dominantes por su cantidad de individuos, esto debido a que este valor es mayor a uno, lo que indica que por cada dos individuos de la muestra uno de ellos corresponde a la especie dominante.
Simpson es la medida de la concentración dominante, para el caso de la regeneración natural del área de estudio este indicie toma el valor de 0,34 lo que indica la presencia de una especie dominante que aumenta la posibilidad de encontrar un individuo de la misma, cada vez que se registren dos en el interior del área estudiada, la diversidad de especies en esta cobertura es baja característica propia de ecosistemas antropizados.

Tabla 5-43 Índices de riqueza y diversidad, regeneración natural área de estudio

INDICES		ÁREA DE ESTUDIO
Riqueza	No Especies	11
	No Individuos	99
	Coeficiente de mezcla	0,11
	Margalef	2,2
Diversidad	Shannon	1,36
	Simpson	0,34

Fuente: Elaboración propia

- Volumen de Material Vegetal para el área de estudio

Para objeto del presente estudio, el volumen aprovechable encontrado con el inventario forestal al 100% sobre las áreas a intervenir con la remodelación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, se presenta dividido en material maderable y no maderable, esto entendiendo que las palmas no se encuentran caracterizadas en la categoría de maderables.

Es así, como en la Tabla 5-44 se presentan el volumen total por especie a aprovechar, además del área basal que la conforma, siendo la especie con mayor volumen total aprovechable el *Gliricidia sepium* (Matarraton) con 187,94 m^3 en 896 individuos, seguido por el *Cordia aberrans* (Uvita) con 132,95 m^3 en 1087 individuos, siendo también las especies más abundantes del muestreo realizado.

Tabla 5-44 Volumen total maderable, área de estudio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N° ÁRB	AB (M^2)	VOL. T (M^3)	VOL. C (M^3)
Albizia saman	Campano	1	0,20	1,51	1,10
Chrysophyllum cainito	Níspero	4	0,14	0,69	0,32
Coccoloba uvifera	Buche gallina	3	0,03	0,11	0,04
Crescentia cujete	Totumo	25	1,32	5,84	2,86
Maclura tinctoria	Dinde-Moro	28	1,47	8,53	4,83
Pareskia guamacho	Guamacho	40	1,15	4,56	2,07
Tabebuia acrophylla	Puy	18	2,31	15,38	9,91
Albizia lebbeck	Campano blades	4	0,40	1,93	1,04
Albizia niopoides	Guacamayo	20	0,84	4,67	2,55
Anacardium occidentale	Marañón	3	0,17	0,72	0,37
Annona squamosa	Anón	2	0,02	0,06	0,03
Bonellia frutescens	Puyita	3	0,07	0,27	0,11
Bursera sp.	Crispín	1	0,11	0,61	0,38
Caesalpinia coriaria	Dividivi	7	0,09	0,36	0,17
Capparis acutifolia	Olivo	58	1,70	7,54	3,94
Capparis flexuosa	Capparis sp	49	0,90	3,26	1,34
Cedrela odorata	Cedro	58	2,66	16,44	10,11
Chloroleucon mangense	Carbonero	10	0,28	1,11	0,60
Coccoloba uvifera	Uvero	3	0,41	2,46	1,56
Cochlospermum orinocense	Papayote	1	0,09	0,60	0,36
Cordia aberrans	Uvita	1087	31,14	132,95	65,14
Cordia alba	Uvito puyita	2	0,02	0,06	0,03
Crataeva tapia	Toco	24	1,22	5,54	3,12
Delonix regia	Acacia roja	1	0,18	0,88	0,50
Erythroxylum carthagenense	Nariño	12	0,39	1,81	1,00
Ficus dendrocida	Suan	14	2,61	18,08	10,36
Ficus 145lástica	Caucho	2	0,30	1,62	0,99
Gliricidia sepium	Matarraton	896	38,87	187,94	96,53
Guazuma ulmifolia	Guácimo	92	4,23	19,47	10,58
Leucaena collinsii	Leucaena	15	0,40	2,20	1,23
Lonchocarpus angusticarpus	Lonchocarpus sp	46	0,67	3,14	1,52
Machaerium sp.	Látigo	9	0,11	0,37	0,15
Mangifera indica	Mango	42	4,16	23,10	13,19

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N° ÁRB	AB (M^2)	VOL. T (M^3)	VOL. C (M^3)
Melia azedarach	Nin	137	10,56	46,40	24,98
Melicoccus bijugatus	Mamon	11	0,92	5,90	3,56
Pachira quinata	Ceiba	31	4,56	30,41	18,95
Pithecellobium dulce	Changado	9	0,14	0,57	0,28
Platymiscium pinnatum	Trébol	6	0,23	1,11	0,63
Prosopis juliflora	Trupillo	3	0,40	2,16	1,35
Pseudobombax septenatum	Majagua	1	0,45	3,81	1,91
Ruprechtia ramiflora	Volador	16	0,39	1,80	0,97
Senna atomaria	Vainillo – Flor amarillo	5	0,09	0,33	0,15
Senna bicapsularis	Cuchillo erudes	18	0,47	2,25	1,14
Simarouba amara	Cedrillo	7	0,09	0,40	0,20
Spondias mombin	Jobo	9	0,34	1,95	1,02
Spondias purpurea	Ciruelo	65	8,31	37,96	19,40
Sterculia apetala	Camajon	7	0,85	5,84	3,90
Tabebuia chrysantha	Guayacán	45	3,29	18,84	10,87
Tabebuia rosea	Roble	25	3,01	21,27	12,68
Tabernaemontana cymosa	Guebo de perro	23	0,67	3,35	1,80
Tamarindus indica	Tamarindo	1	0,05	0,26	0,15
Terminalia catappa	Almendro	11	1,58	10,44	6,26
TOTAL		**3010**	**135,03**	**668,83**	**358,23**

Fuente: Elaboración propia

Para el área total de muestra de 63 ha, correspondiente al área de intervención con la remodelación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, se determinaron los parámetros relacionados en la Tabla 5-45, determinando la ocupación de espacio en m^2 de las especies encontradas por hectárea siendo para este caso de 2,14 m^2, la cantidad de árboles promedio a encontrar por hectárea es de 48 con volumen total de 10,62 m^3, lo que indica, que si para la adecuación del proyecto fuera necesario remover una hectárea en el área de estudio, estas serían las cantidades a encontrar durante el desarrollo del aprovechamiento de los elementos maderables.

Tabla 5-45 Parámetros totales, volumen maderable área de estudio

PARÁMETROS	TOTAL (63 HA)	PROMEDIO (1 HA)
Número de árboles	3010	47,78
Área basal (m^2)	135,03	2,14
Volumen comercial (m^3)	358,23	5,69
Volumen total (m^3)	668,83	10,62
Área muestreada	63	

Fuente: Elaboración propia

Los elementos no maderables registrados durante el inventario realizado, pertenecen a especies de palmas establecidas con fines ornamentales en las zonas verdes del Aeropuerto, en cuyo caso el volumen a obtener por la intervención de estos individuos se presentan en la Tabla 5-46, en donde es posible observar que la

Hyophorbe lagenicaulis (Palma botella), representa el mayor volumen a remover con 29,72 m^3 en 46 individuos registrados.

Tabla 5-46 Volumen total no maderable, área de estudio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N° ÁRB	AB (M^2)	VOL. T (M^3)	VOL. C (M^3)
Caryota mitis	Palma mariposa	1	0,09	0,60	0,53
Hyophorbe lagenicaulis	Palma botella	46	4,36	29,72	26,67
Adonidia merrillii	Palma de navidad	44	0,77	2,78	2,24
Bismarckia nobilis	Palma plateada	8	0,26	0,79	0,61
Cocos nucifera	Palma coco	31	1,03	5,46	4,74
Elaeis guineensis	Palma africana	3	0,44	2,90	2,59
Pritchardia pacifica	Palma amarga	15	0,38	2,21	1,95
TOTAL		**148**	**7,34**	**44,46**	**39,32**

Fuente: elaboración propia

Los parámetros totales identificados para los elementos no maderables por hectáreas se presentan en la Tabla 5-47, obteniendo para este caso 0,12 m^2 de área basal, la cantidad de palmas promedio a encontrar por hectárea es de 2 con volumen total aprovechable de 0,62 m^3, lo que indica, que si para la adecuación del proyecto fuera necesario intervenir una hectárea del área de estudio, estos serían los valores a encontrar de material no maderable.

Tabla 5-47 Parámetros totales, volumen no maderable área de estudio

PARÁMETROS	TOTAL (63 HA)	PROMEDIO (1 HA)
Número de árboles	148	2,35
Área basal (m^2)	7,34	0,12
Volumen comercial (m^3)	44,46	0,71
Volumen total (m^3)	39,32	0,62
Área muestreada	63	

Fuente: Elaboración propia

Para el universo de la muestra total, se presentan los parámetros totales obtenidos en la Tabla 5-48, cuantificando de esta manera en los 3158 individuos registrados el volumen total de 713,28 m^3, con área basal de 142,37 m^2, determinando valores por hectárea de 50 árboles, 11 m^3 de volumen total y 2 m^2 de área basal. Permitiendo entender la magnitud de la intervención a realizar durante la remodelación del aeropuerto Ernesto Cortissoz, denotando una intervención baja de las coberturas vegetales encontradas en la región.

Tabla 5-48 Parámetros totales del censo realizado en el área de estudio

PARÁMETROS	TOTAL (63 HA)	PROMEDIO (1 HA)
Número de árboles	3158	50
Área basal (m^2)	142,37	2
Volumen comercial (m^3)	397,55	6
Volumen total (m^3)	713,28	11

PARÁMETROS	TOTAL (63 HA)	PROMEDIO (1 HA)
Área muestreada	63	

Fuente: elaboración propia

- Caracterización de las especies según el tipo de uso

Con el fin de conocer, el uso que la comunidad le da a las especies en las áreas de estudio (ver Tabla 5-50), se acudió a la información suministrada por los habitantes de la zona y con los baquianos (Asistentes de campo). Posteriormente, se complementó con información bibliográfica especializada y páginas web del Herbario Forestal de la Universidad Distrital de Bogotá Francisco José de Caldas disponible en: herbario.udistrital.edu.co/herbario/, las colecciones científicas en línea del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/), la guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales (corporación autónoma regional del Quindío)-CRQ, y otras fuentes como: Acero, L.E. 1985, Acero Duarte, L.E. 2000, Acero Duarte L.E. 2005, Carvajal et al., 2007, Carvajal et al., 2008., Henao-Sarmiento, J.E, y M.A. Cárdenas-Torres, 2011, Vargas, 2002, dicha categorización se muestra en la Tabla 5-49.

Tabla 5-49 Homologación de los usos de las especies

CATEGORÍA GDB	CATEGORÍA VARGAS, W (2002)
Actividades Productivas	Maderable
Actividades Productivas	Construcción
Actividades Productivas	Postes para cercas
Animales Familiarizados	Sombrío
Animales Familiarizados	Alimento de avifauna
Aseo	-
Ceremonial	-
Consumo Cultural	Alimento
Cultivo	-
Cultura material	Artesanal
Entidad de poder	-
Subsistencia	Colorante
Subsistencia	Leña
Subsistencia	Alimento
Subsistencia	Tóxico
Subsistencia	Medicinal
Uso cultural	-
Habitación	Construcción
Habitación	Maderable
Otro	Ornamental
Otro	Industrial
Protector	Protectora

Fuente: Adaptado de Vargas, W. (2002)

Tabla 5-50 Usos de las Especies presentes en el área de estudio

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USO 1	USO 2	USO 3	USO 4
Albizia saman	Campano	LEGUMINOSAE	Ornamental	Madera		
Caryota mitis	Palma mariposa	ARECACEAE	Ornamental			
Chrysophyllum cainito	Níspero	SAPOTACEA	Alimento	Ornamental		
Coccoloba uvifera	Buche gallina	POLYGONACEAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergía	
Crescentia cujete	Totumo	BIGNONIACEAE	Ornamental	Uso Cultural		
Hyophorbe lagenicaulis	Palma botella	ARECACEAE	Ornamental			
Maclura tinctoria	Dinde-Moro	MORACEAE	Ornamental			
Pareskia guamacho	Guamacho	CACTACEAE	Ornamental	Sombrio		
Tabebuia acrophylla	Puy	BIGNONIACEAE	Ornamental	Madera		
Adonidia merrillii	Palma de navidad	ARECACEAE	Ornamental			
Albizia lebbeck	Campano blades	LEGUMINOSAE	Ornamental			
Albizia niopoides	Guacamayo	LEGUMINOSAE	Ornamental	Madera		
Anacardium occidentale	Marañón	ANACARDIÁCEAE	Alimento	Ornamental		
Annona squamosa	Anón	ANNONACEAE	Alimento	Ornamental		
Bismarckia nobilis	Palma plateada	ARECACEAE	Ornamental			
Bonellia frutescens	Puyita	PRIMULACEAE	Ornamental			
Bursera sp.	Crispín	BURSERACEAE	Ornamental			
Caesalpinia coriaria	Dividivi	LEGUMINOSAE	Ornamental	Madera		
Capparis acutifolia	Olivo	CAPPARACEAE	Ornamental	Madera		
Capparis flexuosa	Capparis sp.	CAPPARACEAE	Ornamental			
Cedrela odorata	Cedro	MELIACEAE	Ornamental	Sombrío	Madera	
Chloroleucon mangense	Carbonero	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Coccoloba uvifera	Uvero	POLYGONACEAE	Ornamental	Sombrío	Uso cultural	Dendro energia
Cochlospermum orinocense	Papayote	BIXACEAE	Ornamental			
Cocos nucifera	Palma coco	ARECACEAE	Ornamental	Alimento		
Cordia aberrans	Uvita	BORAGINACEAE	Sombrío	Ornamental		
Cordia alba	Uvito puyita	BORAGINACEAE	Sombrío	Ornamental		
Crataeva tapia	Toco	CAPPARACEAE	Sombrío			
Delonix regia	Acacia roja	LEGUMINOSAE	Sombrío	Ornamental		
Elaeis guineensis	Palma africana	ARECACEAE	Ornamental			
Erythroxylum carthagenense	Nariño	ERYTHROXYLACEAE	Sombrío			
Ficus dendrocida	Suan	MORACEAE	Ornamental	Sombrío		
Ficus elastica	Caucho	MORACEAE	Ornamental	Sombrío		

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	USO 1	USO 2	USO 3	USO 4
Gliricidia sepium	Matarraton	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Alimento	Dendro energia
Guazuma ulmifolia	Guácimo	MALVÁCEAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Leucaena collinsii	Leucaena	LEGUMINOSAE	Alimento			
Lonchocarpus angusti carpus	Lonchocarpus sp.	LEGUMINOSAE	Ornamental			
Machaerium sp.	Látigo	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	Uso cultural
Mangifera indica	Mango	ANACARDIÁCEAE	Alimento	Ornamental		
Melia azedarach	Nin	MELIACEAE	Ornamental	Sombrío	Madera	
Melicoccus bijugatus	Mamon	SAPINDACEAE	Ornamental	Sombrío	Alimento	
Pachira quinata	Ceiba	MALVACEAE	Sombrío	Ornamental	Madera	
Pithecellobium dulce	Changado	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Platymiscium pinnatu m	Trébol	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Madera	Dendro energia
Pritchardia pacifica	Palma amarga	ARECACEAE	Ornamental			
Prosopis juliflora	Trupillo	LEGUMINOSAE	Medicinal	Sombrío		
Pseudobombax septe natum	Majagua	MALVACEAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Ruprechtia ramiflora	Volador	POLYGONACEAE	Ornamental	Sombrío		
Senna atomaria	Vainillo - Flor amarillo	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Senna bicapsularis	Cuchillo erudes	LEGUMINOSAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Simarouba amara	Cedrillo	SIMAROUBACEA E	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	
Spondias mombin	Jobo	ANACARDIÁCEAE	Ornamental	Sombrío	Dendroenergia	Uso cultural
Spondias purpurea	Ciruelo	ANACARDIÁCEAE	Ornamental	Sombrío	Alimento	
Sterculia apetala	Camajon	MALVACEAE	Ornamental	Sombrío	Madera	
Tabebuia chrysantha	Guayacán	BIGNONIACEAE	Ornamental	Sombrío	Madera	Uso cultural
Tabebuia rosea	Roble	BIGNONIACEAE	Ornamental	Sombrío	Madera	
Tabernaemontana cy mosa	Guebo de perro	APOCYNACEAE	Ornamental	Sombrío		
Tamarindus indica	Tamarindo	LEGUMINOSAE	Alimento	Ornamental		
Terminalia catappa	Almendro	COMBRETACEAE	Ornamental	Sombrío	Alimento	

Fuente: Elaboración propia

b) Fauna

- Anfibios

Los anfibios son muy dependientes de las condiciones ambientales y altamente sensibles a cambios en su hábitat y son significativamente vulnerables a los impactos antrópicos. Desde este punto de vista los anfibios pueden constituirse en valiosos indicadores biológicos de la calidad ambiental de los ecosistemas (Romero et al. 2008). A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de anfibios en el Área de Influencia del proyecto.

- Esfuerzo de muestreo para los anfibios registrados en el Área de Influencia del proyecto

La búsqueda de anfibios se realizó teniendo en cuenta la técnica de Relevamiento por Encuentros Visuales "VES", como se detalla en el Capítulo 2 del presente informe. Básicamente se revisaron minuciosamente por la noche los distintos tipos de microhábitats con presencia potencial de anfibios como el suelo, la hojarasca, troncos caídos, rocas, cuerpos de agua (caños de aguas fétidas), ramas y troncos de árboles (Fotografía 5-22). Los ejemplares avistados fueron fotografiados e identificados in situ, el esfuerzo de captura para los anfibios se muestra en la Tabla 5-59.

Tabla 5-51 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto

METODOLOGÍA	ESFUERZO DE MUESTREO (Horas/Hombre)	NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS	ÉXITO DE CAPTURA (Individuos/Horas hombre)
VES (Crump y Scott, 1994)	26	4	0,23

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-22 Búsqueda de anfibios y ejemplo de microhábitat muestreado en el Área de Influencia del proyecto.

Búsqueda de anfibios. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Microhábitat muestreado. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

- Curva de acumulación de especies y representatividad del muestreo

Teniendo en cuenta que el éxito de captura para los anfibios fue muy bajo, no fue posible elaborar curvas de acumulación de especies. La representatividad del muestreo fue muy baja debido a la época en la que se llevaron a cabo las jornadas de campo (época seca) y la muy poca cantidad de cuerpos de agua presentes en el área de estudio, los cuales son clave para el establecimiento, supervivencia y reproducción de los anfibios (Wells, 2007).

- Especies de anfibios con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto

En el Área de Influencia del proyecto se registra la presencia potencial de 24 especies de anfibios distribuidas en 7 familias, de las cuales las familias Hylidae y Leptodactylidae son las que presentan la mayor riqueza de especies (Tabla 5-52, Figura 5-53). Resultados similares han sido encontrados en otras localidades de tierras bajas de la región Caribe colombiana (Medina-Rangel et al., 2011; Romero y Lynch, 2011; Acosta-Galvis, 2012).

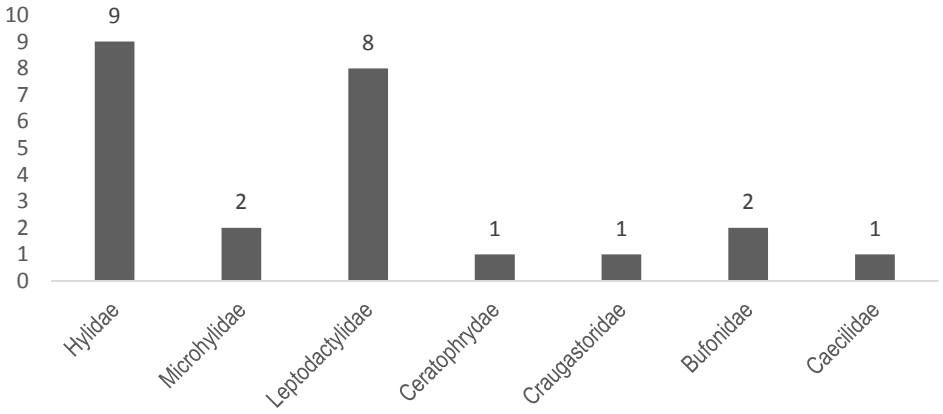
Tabla 5-52 Especies de anfibios potencialmente presentes en el AI del proyecto

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Anura	Hylidae	*Hypsiboas crepitans*
		Hypsiboas pugnax
		Dendropsophus microcephalus
		Scarthyla vigilans
		Scinax ruber
		Scinax rostratus
		Trachycephalus typhonius
		Phyllomedusa venusta
		Pseudis paradoxa
	Microhylidae	*Elachistocleis pearsei*
		Elachistocleis panamensis
	Leptodactylidae	*Pleurodema brachyops*
		Engystomops pustulosus
		Pseudopaludicola pusilla
		Leptodactylus savagei
		Leptodactylus bolivianus
		Leptodactylus fragilis
		Leptodactylus poecilochilus
		Leptodactylus fuscus
	Ceratophrydae	*Ceratophrys calcarata*
	Craugastoridae	*Craugastor raniformis*
	Bufonidae	*Rhinella marina*

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		Rhinella humboldti
Gymnophiona	Caeciliidae	*Caecilia subnigricans*
TOTAL	**7**	**24**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-53 Riqueza de familias de anfibios con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

- Especies de anfibios observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

Durante la fase de campo del presente estudio se registró un total de 4 especies de anfibios distribuidos en tres familias (Tabla 5-53, Fotografía 5-23). Para la familia Leptodactylidae se registraron dos especies y para Hylidae y Bufonidae, una especie en cada familia (Figura 5-54). Las ranas de la familia Leptodactylidae son organismos terrestres bien adaptados a las temporadas secas, ya que en su mayoría usan nidos de espuma que les facilitan un desarrollo embrionario rápido (Cáceres y Urbina-Cardona, 2007) y, aunque a nivel general los registros de anuros fueron muy bajos, estas características ecológicas pueden ser en parte, las responsables de su hallazgo en la época de muestreo, mayor abundancia y riqueza en el área de estudio.

Tabla 5-53. Especies de anfibios registrados en el AI del proyecto

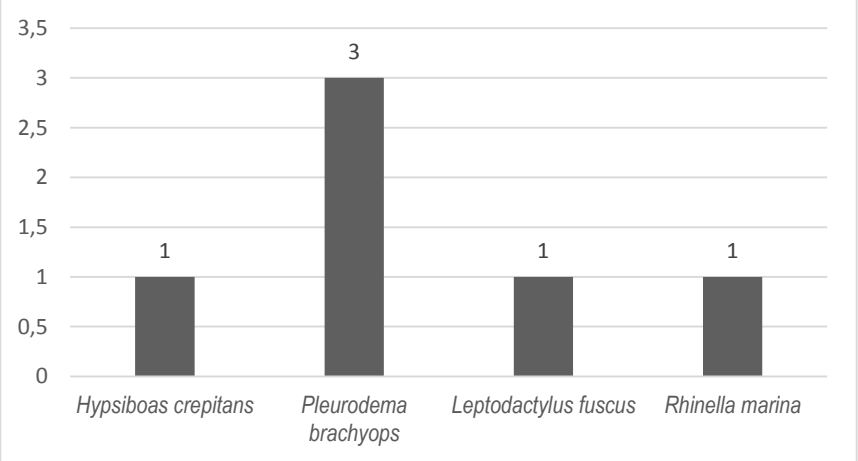
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Anura	Hylidae	*Hypsiboas crepitans*
	Leptodactylidae	*Pleurodema brachyops*
		Leptodactylus fuscus
	Bufonidae	*Rhinella marina*
TOTAL	**3**	**4**

Fuente: Elaboración Propia

La especie que presentó la mayor abundancia fue Pleurodema brachyops con tres individuos, el resto de especies presentó un solo individuo cada una (Figura 5-64). Esta especie es de hábitos terrestres, se

reproduce durante la estación de lluvias en charcas temporales en donde fabrica nidos de espuma y es muy común en zonas abiertas (Molina, 2002), similar a lo encontrado en este trabajo, debido a que los individuos registrados fueron observados sobre el pasto (cerca de la barrera de sonido del aeropuerto). Esta especie tiene amplia distribución y es común en bosques secos y planicies de la región Caribe colombiana (Acosta-Galvis & Cuentas, 2016).

Figura 5-54 Abundancia de anfibios registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-23 Especies de anfibios registrados en el Área de Influencia del proyecto

Pleurodema brachyops. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Hypsiboas crepitans. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Rhinella marina. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad.

Fuente: Elaboración Propia

- Relaciones ecológicas entre las especies de anfibios observadas y/o capturadas con la demás fauna del Área de Influencia del proyecto.

Los anfibios del Área de Influencia del proyecto forman parte fundamental de las redes tróficas de los ecosistemas que allí se encuentran, estos organismos son consumidos por otros vertebrados, entre los que se destacan las serpientes (Fotografía 5-24), las cuales se constituyen como un control natural de las diferentes poblaciones de anuros en distintos tipos de ambientes (Vitt & Caldwell, 2009). De igual manera los anuros son consumidores de una gran variedad de invertebrados, principalmente insectos en el AI del proyecto.

Fotografía 5-24. Serpiente, potencial depredador de anuros.

Especie de ofidio. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

- Hábitos de vida de las especies de anfibios registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

  - Interacción con los ecosistemas presentes

Las especies de anfibios registradas estuvieron asociadas únicamente a la cobertura "Vegetación Secundaria Alta" del Zonobioma Seco Tropical del Caribe (Fotografía 5-25). La mayoría de organismos se observaron sobre el suelo en los bordes de camino, a excepción de *Hypsiboas crepitans* (Fotografía 5-23), la cual fue registrada sobre arbustos a orillas de un caño de aguas fétidas cercano a la barrera de sonido. Este tipo de coberturas facilita el establecimiento de algunos anuros con especializaciones morfológicas (miembros largos y estructuras de fijación en los extremos distales de los dedos) que les permiten desplazarse a través de la vegetación, como la mayoría de ranas de la familia Hylidae. Otros anuros con características morfológicas especializadas para vivir sobre el suelo, como *Rhinella marina* (Fotografía 5-23)*, Pleurodema brachyops* (Fotografía 5-23) y *Leptodactylus fuscus* aprovechan este tipo de coberturas por la oferta alimenticia. Estas especies son más abundantes en áreas abiertas, donde se reproducen en charcas temporales y fueron registradas en los bordes de la vegetación secundaria en el área de estudio.

Teniendo en cuenta que solo se observaron anuros asociados a la Vegetación Secundaria Alta, no fue posible efectuar comparaciones entre coberturas o ecosistemas y tampoco se efectuaron análisis de diversidad usando los índices mencionados en la Metodología del presente estudio. Para tener una visión más amplia de la verdadera asociación entre la fauna anfibia y los ecosistemas del Área de Influencia del proyecto, se recomienda realizar muestreos exhaustivos durante la época de lluvias.

Fotografía 5-25 Hábitat usado por los anuros, en donde se muestra la Vegetación Secundaria y un caño de aguas fétidas canalizado.

(N1697053 E923696). Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

- Áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación, y anidación.

En la mayor parte del AI del proyecto no se observaron cuerpos de agua permanentes que faciliten el establecimiento y supervivencia de constante de especies de anuros. La mayoría de las especies de anuros reportadas para el área de estudio tienen un crecimiento poblacional explosivo durante la época lluviosa, en la cual se forman charcas temporales y pozas de agua sectorizadas que facilitan la reproducción de estos organismos. No obstante, la ciénaga Mesolandia (Fotografía 5-26), aunque se encuentra muy deteriorada por las diferentes actividades humanas que ahí se realizan en la actualidad (contaminación por residuos sólidos, transformación de hábitats, cambio en el uso de suelos, entre otros), puede considerarse como un área de importancia para este grupo zoológico en el AI del proyecto.

Fotografía 5-26. Hábitat de importancia para la supervivencia de anfibios en el AI del proyecto.

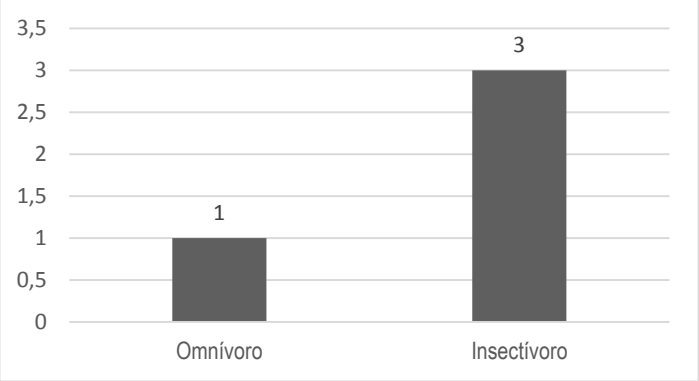
Borde de ciénaga y vegetación asociada. Vereda: Mesolandia; Municipio: Malambo

Fuente: Elaboración propia

- Gremios tróficos identificados en la comunidad de anfibios observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

En la Figura 5-55 se muestra la cantidad de especies de reptiles asociada a cada gremio trófico en el AI del proyecto. Los anuros son organismos que se alimentan de artrópodos y principalmente de insectos (Fotografía 5-27), cumpliendo un papel fundamental en el flujo de energía dentro los ecosistemas acuáticos y terrestres (Vitt & Caldwell, 2009). Las especies de anfibios registradas en el área de estudio son todas insectívoras a excepción de Rhinella marina, la cual se cataloga como omnívora, debido a que se alimenta de cualquier organismo en movimiento que sea capaz de engullir, esto incluye una gran variedad de formas de invertebrados como insectos, arañas, hormigas y termitas, así como otros anfibios (incluso de su propia especie), reptiles, aves y mamíferos pequeños. De igual forma, puede consumir crustáceos (isópodos, anfípodos, decápodos), chilópodos, diplópodos, gasterópodos y nemátodos (Sampedro et al. 2011). Por su parte, especies como Pleurodema brachyops, consumen principalmente coleópteros, isópteros e himenópteros (Blanco-Torrez, 2009) y Leptodactylus fuscus e Hypsiboas crepitans consumen fundamentalmente ortópteros, coleópteros y arañas (Sugai et al. 2009; Alves, 2011).

Figura 5-55 Gremios tróficos identificados en la comunidad de anfibios en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-27 Presas de anuros en el Área de Influencia del proyecto

Himenópteros. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

- Periodo de actividad de la comunidad de anfibios observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto.

Todas las especies de anfibios registradas presentan hábitos nocturnos. Estos organismos al poseer una piel permeable experimentan una rápida pérdida de agua cuando se presentan altas temperaturas y una humedad relativa baja, razón por la cual durante la noche se les facilita y/o posibilita en mayor medida realizar sus actividades vitales (Vitt & Caldwell, 2009). Otra razón a la que podría obedecer que los organismos registrados sean de hábitos nocturnos, es la ausencia de coberturas vegetales en el área de estudio que permitan la retención de humedad en los estratos bajos y eviten la incidencia directa de la luz solar durante el día, lo cual permitiría el establecimiento de algunas especies diurnas.

- Especies de anfibios de interés observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

En el área de estudio no se registraron especies en categorías de amenaza, todas se encuentran incluidas en la categoría Preocupación Menor, la cual agrupa especies abundantes y de amplia distribución (UICN, 2012; MADS, 2014). De igual manera tampoco se encuentran especies incluidas en alguno de los Apéndices CITES (2015), por lo cual no se restringe el comercio de las mismas. Las especies de anfibios aquí reportadas ocupan una gran variedad de habitas y su distribución geográfica es amplia (varios países), razón por la cual no se consideran endémicas. No obstante, representan una gran importancia ecológica debido a que participan en el flujo de energía tanto en ecosistemas acuáticos como terrestres, alimentándose de una cantidad considerable de artrópodos y a la vez son presa de otros vertebrados. A nivel de este grupo taxonómico no se ha catalogado ninguna especie como migratoria, teniendo en cuenta que los anfibios no recorren grandes distancias cíclica o estacionalmente, como por ejemplo las aves.

- Potenciales presiones existentes sobre los anfibios del Área de Influencia del proyecto.

Las presiones existentes más evidentes sobre los anfibios en el Área de Influencia del proyecto son la contaminación por vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos (Fotografía 5-28) y el atropellamiento de organismos de manera accidental por el tránsito vehicular en senderos y trochas. En atropellamiento de anuros puede ocurrir principalmente en la época de lluvias, debido a que estos organismos son más abundantes y salen a forrajear cerca de los sitios de paso de los vehículos.

Fotografía 5-28 Actividades antrópicas y/o actividades que ejercen presión sobre los anfibios registrados en el Área de Influencia del proyecto

Punto de observación-caño de aguas fétidas. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Residuos sólidos en tramo del arroyo. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera, se resalta la transformación de algunos hábitats para la adecuación y establecimiento de cultivos. La rápida extensión de las actividades humanas a lo largo del planeta y la elevada tasa con la que se extiende la frontera agrícola y ganadera, transforman los ecosistemas naturales en paisajes fragmentados y generan la extinción masiva y acelerada de especies, poniendo en riesgo la funcionalidad y estabilidad de

todos los ecosistemas del planeta (Carvajal-Cogollo & Urbina-Cardona, 2008). No obstante, en el área de estudio la transformación de hábitats hace que algunas especies con requerimientos ecológicos particulares desaparezcan y al mismo tiempo colonicen otras especies con hábitos generalistas y adaptadas a la perturbación antrópica.

- Reptiles

Algunos reptiles, por sus características fisiológicas y biológicas, son muy sensibles a las modificaciones que se dan en el medio natural y por eso son organismos ideales para detectar los efectos de la pérdida de hábitat de manera temporal y espacial (Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona, 2008). A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de reptiles en el Área de Influencia del proyecto.

- Esfuerzo de muestreo para los reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto

Al igual que para los anfibios, se implementó la técnica de Relevamiento por Encuentros Visuales "VES", como se detalla en el Capítulo 1 del presente informe. Se revisaron de manera exhaustiva durante el día y la noche diferentes tipos de microhábitats con presencia potencial de reptiles, como el suelo, la hojarasca, troncos caídos, rocas, vegetación cerca de cuerpos de agua (caños de aguas fétidas), ramas, troncos de árboles y edificaciones abandonadas (Fotografía 5-29). Los ejemplares capturados se almacenaron en bolsas de tela con vegetación en su interior para su identificación y registro fotográfico, posteriormente se liberaron en el mismo sitio de captura. El esfuerzo de muestreo para los reptiles fue de 56 Horas/Hombre y el éxito de captura de 3.5 individuos/Horas/Hombre, como se muestra en la Tabla 5-54. Los índices de diversidad para los reptiles se calcularon teniendo en cuenta solo los datos de riqueza y abundancia de especies del método VES (es decir los recorridos en transectos), el cual fue el único método estandarizado para la búsqueda de reptiles.

Tabla 5-54 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto

METODOLOGÍA	ESFUERZO DE MUESTREO (Horas/Hombre)	NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS	ÉXITO DE CAPTURA (Individuos/Horas hombre)
VES (Crump y Scott, 1994).	56	10	3.5

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-29 Búsqueda y captura de reptiles en el Área de Influencia del proyecto.

Búsqueda de reptiles. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

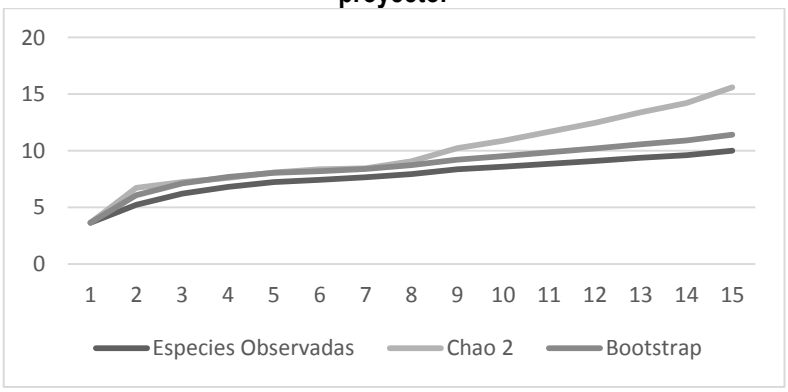
Captura de reptiles. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

- Curva de acumulación de especies y representatividad del muestreo

Se obtuvo una representatividad de muestreo del 64,1 y 89,2% según los estimadores Chao 2 y Bootstrap respectivamente. Sin embargo, no se alcanzó la asíntota de las curvas (Figura 5-56), lo cual indica que es necesario establecer una mayor cantidad de transectos para obtener una mejor representatividad de la riqueza de especies. En este sentido, es pertinente señalar que las limitaciones de tiempo para el muestreo de reptiles y las restricciones de acceso a algunos sitios del Área de Influencia del proyecto, no permitió la realización de una mayor cantidad de transectos. No obstante, por utilizar métodos complementarios como el registro de reptiles *"ad libitum"* y encuestas informales, se pudo ampliar el inventario de especies del área de estudio, obteniendo de tal manera una mejor representatividad de la riqueza.

Figura 5-56. Curvas de acumulación y estimación de riqueza para los reptiles del Área de Influencia del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

- Especies de reptiles con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto

Se obtuvo un listado de 63 especies de reptiles pertenecientes a 25 familias (Tabla 5-55). Las familias con mayor riqueza de especies fueron Dipsadidae y Colubridae con 11 y 10 especies respectivamente, seguidas por las familias Dactyloidae, Gymnophthalmidae, Teiidae y Boidae con 4 especies cada una; el resto de familias presentó menos de 3 especies cada una (Figura 5-57).

Las familias Dipsadidae y Colubridae incluyen una gran diversidad de especies de serpientes, encontrándose documentadas en la región Caribe colombiana unas 40 y 35 especies para cada una de estas familias respectivamente (Carvajal-Cogollo *et al*. 2010). Así mismo, la familia Dactyloidae tiene una gran representatividad en los inventarios de reptiles, debido a que incluye a los lagartos del género *Anolis*, el cual agrupa más de 400 especies reconocidas (Nicholson, 2012). De otra manera, la familia Gymnophthalmidae comprende una significativa diversidad de lagartos fosoriales, subfosoriales e insectívoros, endémica de la región Neotropical y la familia Teiidae agrupa lagartos de mediano a gran tamaño, diurnos y con una amplia gama alimenticia, muy diversificada en América (Savage, 2002). Por último, se resalta la diversidad de la familia Boidae en el área de estudio, la cual se encuentra representada por serpientes de gran tamaño, constrictora, que se alimentan principalmente de pequeños mamíferos y aves (<biblio>).

Tabla 5-55. Especies de reptiles potencialmente presentes en el Área de Influencia del proyecto.

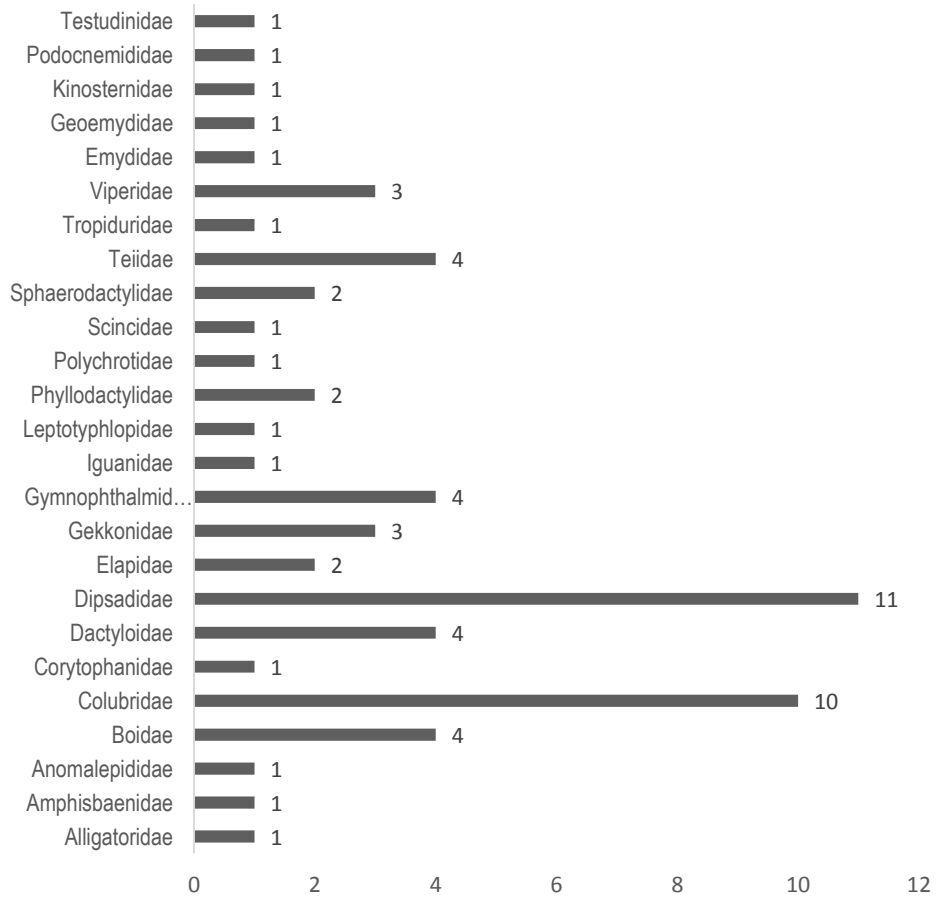
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Crocodilya	Alligatoridae	*Caiman crocodilus*
Squamata	Amphisbaenidae	*Amphisbaena medemi*
	Anomalepididae	*Liotyphlops albirostris*
	Boidae	*Boa constrictor*
		Epicrates cenchria
		Epicrates maurus
		Corallus ruschenbergerii
	Colubridae	*Mastigodryas pleei*
		Mastigodryas boddaerti
		Tantilla semicincta
		Tantilla melanocephala
		Spilotes pullatus
		Chironius spixi
		Clelia
		Stenorrhina degenhardtii
		Leptophis ahaetulla
		Oxybelis aeneus
	Corytophanidae	*Basiliscus*
	Dactyloidae	*Anolis auratus*
		Anolis biporcatus

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		Anolis gaigei
		Anolis sulcifrons
	Dipsadidae	*Erythrolamprus bizonus*
		Erythrolamprus melanotus
		Lygophis lineatus
		Thamnodynastes gambotensis
		Thamnodynastes paraguanae
		Helicops danieli
		Imantodes cenchoa
		Leptodeira annulata
		Pseudoboa neuwiedii
		Sibon nebulatus
		Phimophis guianensis
	Elapidae	*Micrurus dissoleucus*
		Micrurus dumerilli
	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*
		Hemidactylus angulatus
		Lepidodactylus lugubris
	Gymnophthalmidae	*Gymnophthamus speciosus*
		Leposoma rugiceps
		Tretioscincus bifasciatus
		Bachia bicolor
	Iguanidae	*Iguana*
	Leptotyphlopidae	*Trilepida dugandi*
	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus ventralis*
		Thecadactylus rapicauda
	Polychrotidae	*Polychrus marmoratus*
	Scincidae	*Mabuya sp.*
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes albogularis*
		Lepidoblepharis sanctaemartae
	Teiidae	*Tupinambis teguixin*
		Ameiva praesignis
		Ameiva bifrontata
		Cnemidophorus lemniscatus
	Tropiduridae	*Stenocercus erythrogaster*
	Viperidae	*Porthidium lansbergii*
		Bothrops asper

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		Crotalus durissus
Testudines	Emydidae	*Trachemys callirostris*
	Geoemydidae	*Rhinoclemmys melanosterna*
	Kinosternidae	*Kinosternos scorpioides*
	Podocnemididae	*Podocnemis lewyana*
	Testudinidae	*Chelonoidis carbonaria*
TOTAL	**25**	**63**

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-57 Riqueza de familias de reptiles con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

- Especies de reptiles observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

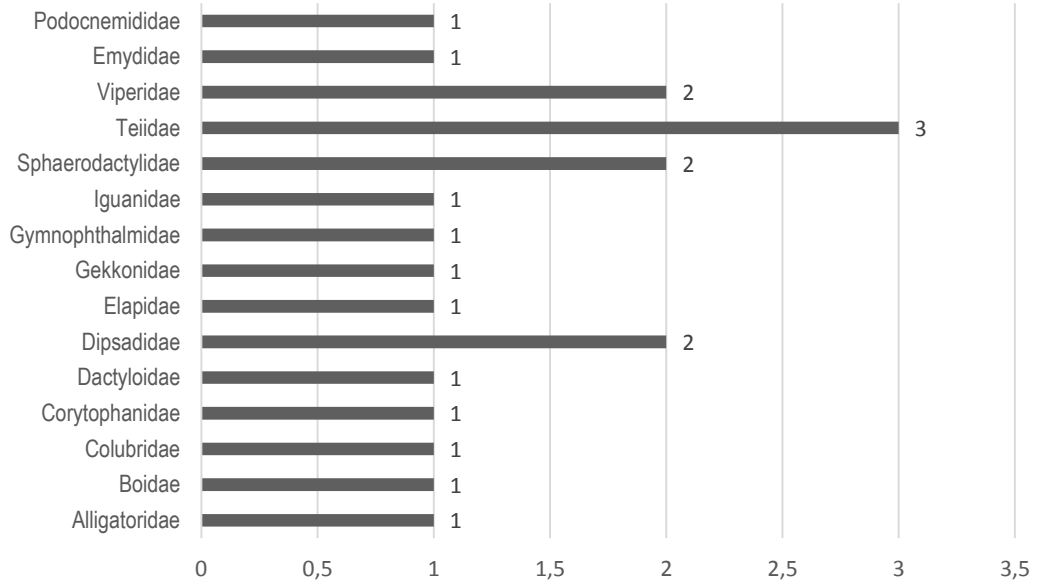
Se registró un total de 20 especies de reptiles distribuidas en 15 familias y tres órdenes (Tabla 5-56). En la Fotografía 5-30 se muestran algunas de las especies registradas durante la fase de campo.

Tabla 5-56. Especies de anfibios potencialmente presentes en el AI del proyecto

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Crocodilya	Alligatoridae	*Caiman crocodilus**
Squamata	Boidae	*Boa constrictor*
	Colubridae	*Mastigodryas pleei*
	Corytophanidae	*Basiliscus*
	Dactyloidae	*Anolis auratus*
	Dipsadidae	*Helicops danieli**
		Leptodeira annulata
	Elapidae	*Micrurus dissoleucus*
	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*
	Gymnophthalmidae	*Gymnophthamus speciosus*
	Iguanidae	*Iguana iguana*
	Sphaerodactylidae	*Gonatodes albogularis*
		Lepidoblepharis sanctaemartae
	Teiidae	*Tupinambis teguixin**
		Ameiva praesignis
		Cnemidophorus lemniscatus
	Viperidae	*Bothrops asper**
		Crotalus durissus
Testudines	Emydidae	*Trachemys callirostris**
	Podocnemididae	*Podocnemis lewyana**
TOTAL	**15**	**20**
Nota: Las especies con asterisco (*) se registraron exclusivamente por medio de encuestas.		

Aunque no hubo diferencias considerables, la familia que presento la mayor riqueza de especies fue Teiidae (3 especies), seguida por las familias Viperidae, Sphaerodactylidae y Dipsadidae (2 especies cada una), el resto de familias estuvo representado solo por una especie (Figura 5-58).

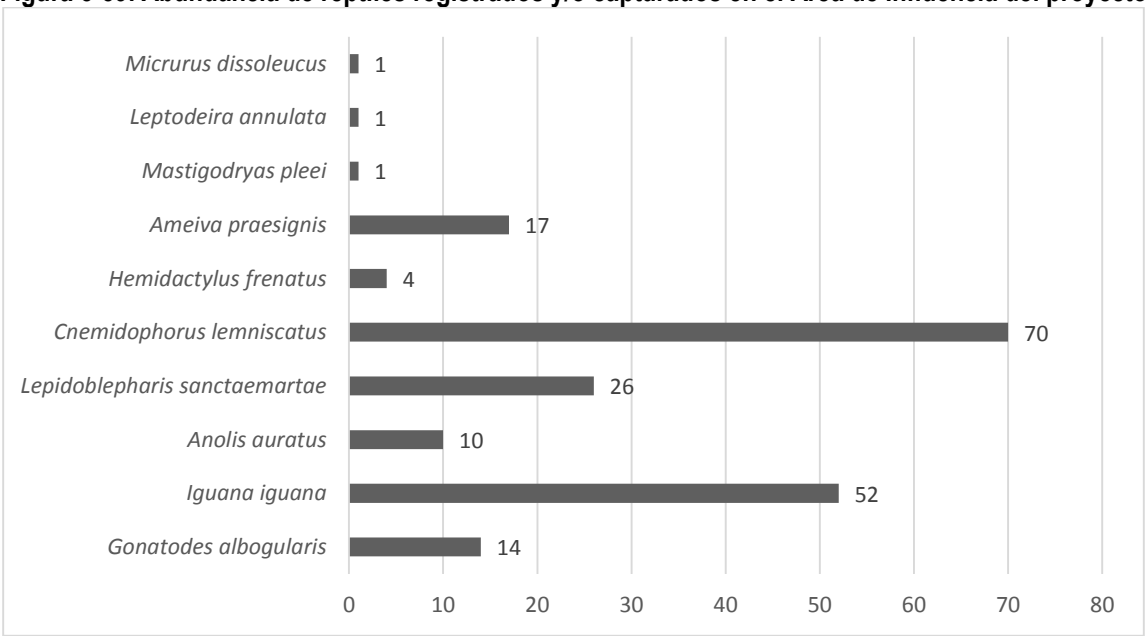
Figura 5-58 Riqueza de reptiles registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Las especies más representativas en términos de abundancia fueron *Cnemidophorus lemniscatus, Iguana iguana y Lepidoblepharis sanctaemartae* (Figura 5-59), las cuales presentaron aproximadamente el 36%, 27% y 13% de los registros durante los recorridos de manera respectiva.

Figura 5-59. Abundancia de reptiles registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-30 Especies de reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto

Ameiva praesignis. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Hemidactylus frenatus. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Cnemidophorus lemniscatus. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Gonatodes albogularis. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Lepidoblepharis sanctaemartae. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Anolis auratus. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Iguana iguana. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Gymnophthalmus speciosus. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Basiliscus basiliscus. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Leptodeira annulata. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Micrurus dissoleucus. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Boa constrictor (Cabecera 5, Fotografía Personal de Seguridad) Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad.

Fuente: Elaboración Propia

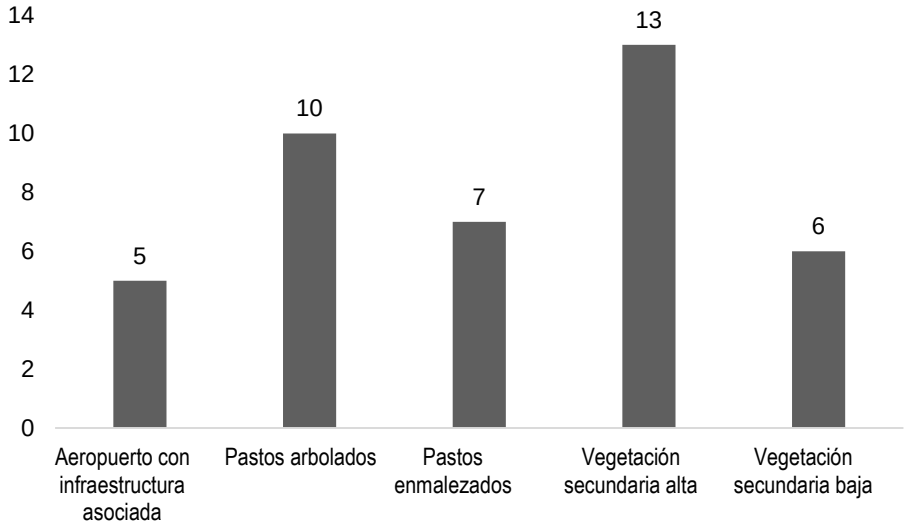
- Relaciones ecológicas entre las especies de reptiles observadas y/o capturadas con la demás fauna del Área de Influencia del proyecto

Las especies de reptiles registradas cumplen un rol fundamental en las redes tróficas de los ecosistemas donde habitan, al ser depredadores y presas de otras especies de fauna. Algunos como las serpientes y babillas, controlan poblaciones de pequeños mamíferos y aves, otros como los lagartos, consumen una gran cantidad de insectos y a su vez hacen parte de la dieta de diferentes especies de aves (Vitt & Caldwell, 2009).

- Interacción de los reptiles con los ecosistemas presentes

La mayor riqueza de especies se encontró asociada a las coberturas Vegetación Secundaria Alta y Pastos Arbolados y la menor riqueza se observó en el Aeropuerto con Infraestructura Asociada (Figura 5-60). Las especies de reptiles tienden a preferir coberturas con características estructurales que les proporcionen sitios de refugio, percha, alimentación, reproducción, entre otros. En este sentido, la Vegetación Secundaria Alta facilita el establecimiento de una mayor cantidad de especies debido a la variada oferta de recursos en comparación con otras coberturas del área de estudio, lo cual permite una distribución vertical y horizontal más amplia de la fauna de reptiles.

Figura 5-60 Riqueza de reptiles asociados a las diferentes coberturas del AI del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

- Índices ecológicos para los reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto

Los valores más altos de abundancia y diversidad estuvieron asociados a la Vegetación Secundaria Alta (Tabla 5-57). Esta cobertura, caracterizada por la dominancia de especies secundarias de porte bajo con algunos elementos arbóreos de etapas sucesionales más avanzadas, permite albergar una mayor cantidad de especies e individuos en el área de estudio.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener presentó valores muy similares para la Vegetación Secundaria Alta (1,55) y los Pastos Arbolados (1,53), al igual que el índice de Simpson, que presentó los valores más bajos en estas dos coberturas (0,26 y 0,22 para cada cobertura respectivamente, Tabla 5-57). Lo anterior indica que los Pastos Arbolados se constituyen como otra cobertura de importancia, por su capacidad para albergar una mayor diversidad de reptiles en comparación con el resto de coberturas del AI. Para las dos coberturas antes mencionadas se puede señalar que no existe dominancia significativa de especies particulares, existiendo una alta equidad en cuanto a la abundancia de todas las especies presentes.

Por otra parte, el menor valor de diversidad y el mayor valor del índice de dominancia se encontró en la cobertura Aeropuerto con Infraestructura Asociada (Tabla 5-57), lo cual puede atribuirse a que el ensamblaje de reptiles se ve dominado por una especie en particular, *Cnemidophorus lemniscatus*, la cual es muy abundante en áreas abiertas y tolera en gran medida la intervención antrópica.

Tabla 5-57. Índices ecológicos de fauna de reptiles en las diferentes coberturas del AI del proyecto.

ÍNDICE	PASTOS ARBOLADOS	VEGETACIÓN SECUNDARIA ALTA	AEROPUERTO INFRAESTRUCTURA ASOCIADA	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA
Riqueza	5	9	3	5
Individuos	46	99	27	23
Simpson	0,22	0,26	0,68	0,30
Shannon-Wiener	1,53	1,55	0,57	1,34

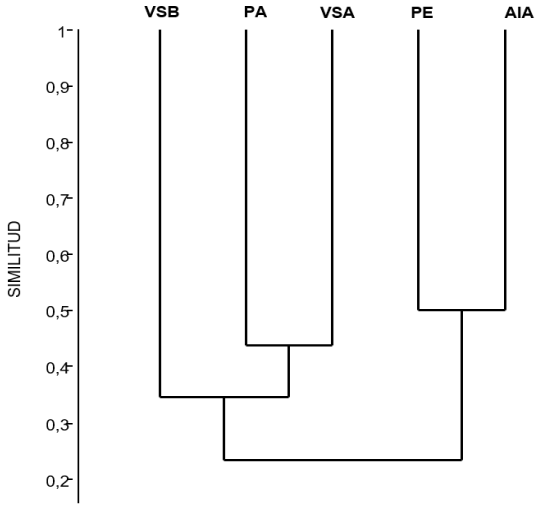
Fuente: Elaboración Propia

- Análisis de similitud general para los ecosistemas del Área de Influencia del proyecto.

En la Figura 5-61 se muestra el diagrama de similitud entre los ecosistemas del área de estudio. De acuerdo al índice de Jaccard, los ecosistemas más similares en cuanto a la composición de reptiles fueron los Pastos Enmalezados y Aeropuerto con Infraestructura Asociada (IJ=0,50), siguiendo los Pastos Arbolados y la Vegetación Secundaria Alta (IJ=0,43). La cobertura más disímil en cuanto a composición de reptiles resultó ser la Vegetación Secundaria Baja. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede plantear que a nivel general en el AI se presenta una baja similitud en cuanto a la composición de reptiles entre pares de ecosistemas, lo cual podría indicar un alto grado de complementariedad entre los mismos, es decir cada ecosistema tiene elementos faunísticos particulares que integran en conjunto la diversidad de reptiles del área de estudio.

Es pertinente señalar que los Pastos Enmalezados presentes en el AI se encuentran asociados a la ciénaga Mesolandia y todos los registros que se tienen de esta cobertura se obtuvieron por medio de encuestas. Por cuestiones de seguridad no fue posible implementar el esquema de muestreo de manera adecuada en esta cobertura y por ello, se recomienda a futuro, realizar muestreos exhaustivos para tener una idea más clara de la verdadera composición de especies en esta zona de importancia.

Figura 5-61 Similitud en cuanto a composición de especies de reptiles en el AI.



Fuente: Elaboración Propia

- Áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación.

Los reptiles son organismos que usan distintos tipos de hábitat, la mayoría son organismos de hábitos terrestres que viven sobre el suelo, entre la hojarasca, la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, debajo de las rocas o troncos caídos, entre otros. No obstante, algunos dependen de hábitats acuáticos para realizar muchas de sus actividades, como alimentación y reproducción (Vitt y Caldwell, 2009).

En el área de estudio son importantes algunos sitios como la Ciénaga Mesolandia (Fotografía 5-31), la cual es fundamental para la cría, reproducción y alimentación de varias especies de hábitos acuáticos como lo son las tortugas *Trachemys callisrostris* y *Podocnemis lewyana*, así como también para la babilla *Caiman crocodilus.* Estas especies no fueron avistadas durante el levantamiento de información en campo, pero han sido observadas por los pobladores de la zona y se registraron por medio de encuestas informales. De otra manera, se resalta la importancia de los fragmentos de vegetación secundaria que se encuentran en el AI del proyecto (Fotografía 5-31), los cuales son pieza clave para el establecimiento, reproducción, alimentación y supervivencia de organismos de hábitos terrestres, entre los que se destacan *Iguana iguana,* que es la especie de mayor tamaño más abundante en el área de estudio. De igual manera, este tipo de cobertura, por presentar una mayor oferta de recursos alimenticios, sitios de reproducción y variabilidad de microhábitats (suelo con abundante hojarasca, ramas, troncos, entre otros), favorece la supervivencia de otras especies de reptiles como serpientes y lagartos.

Fotografía 5-31 Hábitats de importancia para la cría, alimentación y supervivencia de reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto.

Ciénaga. Vereda: Mesolandia; Municipio: Malambo

Vegetación secundaria alta. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Fuente: Elaboración Propia

- Gremios tróficos identificados en la comunidad de reptiles observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

Los carnívoros fueron el gremio más representativo con 8 especies (Figura 5-62). Entre estos, se encuentra la babilla (*Caiman crocodilus*), que se alimenta de cualquier animal que pueda matar, como peces, anfibios reptiles y pequeños mamíferos (Rueda-Almonacid et al., 2007). Así mismo, en este gremio se encuentran especies de serpientes como, *Mastigodryas pleei, Boa constrictor, Bothrops asper, Crotalus durissus, Helicops danieli, Leptodeira annulata, y Micrurus dissoleucus,* que se alimentan principalmente de ranas, lagartos, peces, roedores e incluso otras serpientes (Vitt y Caldwell, 2009).

Después de los carnívoros, se destacan los insectívoros que estuvieron representados por 7 especies (Figura 5-62). Entre estos se encuentran *Ameiva praesignis, Anolis auratus, Cnemidophorus lemniscatus, Gonatodes albogularis, Gymnophthalmus speciosus, Lepidoblepharis sanctaemartae y Hemidactylus frenatus,* los cuales incluyen en su dieta insectos de diferentes tamaños como Himenópteros, Hemípteros, Lepidópteros, Dípteros, Coleópteros, Ortópteros, entre otros (Pianka y Vitt, 2003).

Los herbívoros y los omnívoros estuvieron representados por 2 y 3 especies respectivamente (Figura 5-62). Entre los primeros se incluyen *Iguana iguana,* que se alimenta principalmente de flores, hojas, frutos y semillas (Medina-Rangel *et al*., 2011) y la tortuga *Podocnemis lewyana,* que se alimenta de vegetación acuática (gallego-García y Forero-Medina, 2014). Los omnívoros estuvieron representados por los lagartos *Basiliscus basiliscus* y *Tupinambis teguixin,* y por la tortuga *Trachemys callirostris,* los cuales incluyen en su dieta tanto material vegetal como animal (Vitt y Caldwell, 2009).

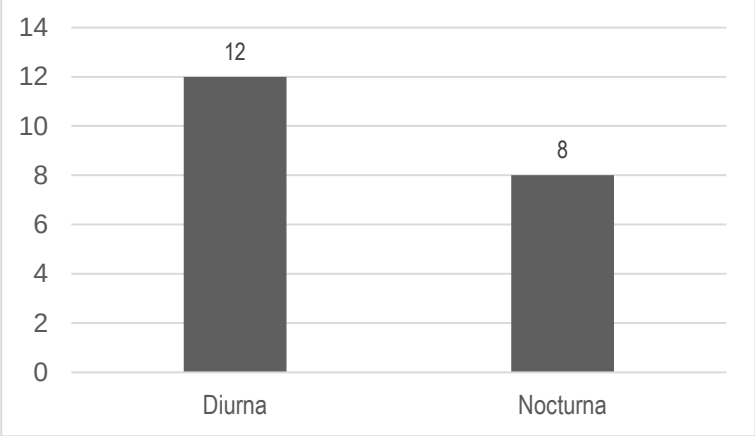
Figura 5-62 Gremios tróficos identificados en la comunidad de reptiles en el Área de Influencia del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

- Periodo de actividad de la comunidad de reptiles observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto.

De las especies registradas en el AI del proyecto, 12 presentan actividad diurna y 8 actividad nocturna (Figura 5-63). La mayoría de especies diurnas son lagartos y la mayor parte de las nocturnas son serpientes.

Figura 5-63 Periodo de actividad de los reptiles observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

- Especies de reptiles de interés observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

Según la UICN y la Resolución 0192 (MAVT, 2014) se encuentra catalogada En Peligro la tortuga de río *Podocnemis lewyana* (Tabla 5-58). Esta es la única especie del género que se encuentra en la zona norte del país, y es endémica (Tabla 5-58) de las cuencas de los ríos Sinú y Magdalena. Es una de las especies más sobreexplotadas del país, pues su distribución coincide con la de pueblos pescadores y campesinos que la utilizan como una fuente importante de alimento y de ingresos. Además, se encuentra amenazada por destrucción del hábitat, principalmente por actividades agrícolas y pecuarias extensivas y construcción de represas (gallego-García y Forero-Medina, 2014). De acuerdo a las encuestas realizadas, al parecer esta especie no es común en el AI y no se obtuvo evidencia de que sea explotada para consumo, no obstante, merece especial atención por el estado de degradación que presenta su hábitat en la Ciénaga Mesolandia. En cuanto a los reptiles se refiere, no se ha catalogado ninguna especie como migratoria, teniendo en cuenta que la mayoría de estos organismos presentan poca movilidad y no recorren distancias considerables.

Tabla 5-58 Especies de interés observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

ESPECIE	APÉNDICE CITES	UICN	RESOLUCIÓN 0192	DISTRIBUCIÓN
Podocnemis lewyana	II	EN	EN	Endémica
Iguana iguana	II	-	-	-
Tupinambis teguixin	II	-	-	-
Boa constrictor	II	-	-	-
Caiman crocodilus	II	-	-	-
Podocnemis lewyana	II	EN	-	-
Helicops danieli	-	-	-	Endémica
Trachemys callirostris	-	-	-	Casi Endémica

Fuente: Elaboración Propia

En el Apéndice II de CITES (2015) se encuentran cinco especies: *Podocnemis lewyana, Iguana iguana, Tupinambis teguixin, Boa constrictor* y *Caiman crocodylus,* con lo cual queda establecida la prohibición del comercio de las mismas tanto a nivel nacional como internacional. Se detectó la presencia de dos especies endémicas (*Helicops danieli y Podocnemis lewyana*) y una especie Casi Endémica: *Trachemys callirostris* (Tabla 5-58).

Las iguanas son perseguidas principalmente durante la época reproductiva para el consumo de huevos, el personal de seguridad del aeropuerto indica que en ocasiones los pobladores aledaños ingresan al aeropuerto para realizar estas actividades de caza.

- Potenciales presiones existentes sobre los reptiles del Área de Influencia del proyecto.

Las presiones existentes más evidentes sobre los reptiles en el AI del proyecto (Fotografía 5-32) son la contaminación por vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos, el atropellamiento de organismos por el tránsito vehicular en senderos y trochas, la caza de especies particulares como la iguana y la matanza de algunas especies como las serpientes, como consecuencia del miedo que infunden a los seres humanos.

Fotografía 5-32 Actividades antrópicas y/o actividades que ejercen presión sobre los reptiles registrados en el Área de Influencia del proyecto

Crotalus durissus luego de atropellamiento vehicular. Vereda: Aeropuerto; Municipio: Soledad

Basureros aledaños a la ciénaga. Vereda: Mesolandia; Municipio: Malambo

Fuente: Elaboración Propia

- Mamíferos

Durante el muestreo realizado entre el 21 de enero y el 3 de febrero de 2016 en inmediaciones del aeropuerto Ernesto Cortissoz, se registraron 41 individuos de mamíferos terrestres y voladores, los cuales están distribuidos en 16 especies. La especie que se registró en mayor cantidad fue *Anoura caudifer* con un 26.2%, seguido por Didelphis *marsupialis* con un 16.7%, *Anoura cultrata* y *Silvylagus floridanus* con 12% cada una; con dos registros se evidenció *Procyon lotor.* Las otras 12 especies se registraron tan sólo una vez.

En el éxito de registro por metodología sobresalen redes de niebla con un 47,6%, seguido por observación directa y entrevista con 26,2% y 21,4% respectivamente y por último rastros con 4,7% (Fotografía 5-62). Con respecto a las trampas Sherman y Tomahawk a pesar que se instalaron 30 y 10 respectivamente, no se obtuvo capturas con ninguno de los dos métodos; posiblemente por factores externos que pueden influir en el éxito del atrayente (Presencia de basuras y hormigas) (Mcclearn et al., 1994). Teniendo en cuenta el número de individuos observados y/o registrados durante los transectos se obtuvo un éxito de captura de 0,27 individuos/hora-hombre, en redes de niebla el éxito de captura fue de 0,66 individuos/hora-red-hombre, (Tabla 5-59).

Tabla 5-59 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto

METODOLOGÍA	ESFUERZO DE MUESTREO (Horas/Hombre)	NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS	ÉXITO DE CAPTURA (Individuos/Horas hombre)
Trampas Sherman	144	0	0
Trampas Tomahawk	144	0	0
Redes de Niebla	30	20	0,66
Transectos	44	12	0,27

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-33 Búsqueda y captura de mamíferos en el Área de Influencia del proyecto

Recorrido en búsqueda de rastros (TRM 1)

Entrevista empleado aeropuerto (Entrevista-M5)

Trampa Sherman Instalada (ECA-M 1)

Trampa Tomahawk Instalada (ECA-M 2)

Red de Niebla (R-ECA-M 2)

Individuo (*Anoura caudifer*) capturado en Red (R-ECA-M 1)

Tomando Registros de Huellas (TRM 2)

Individuo (Cricetidae) observado durante Recorrido (TRM-ECA-M 2)

Fuente: Elaboración Propia

Los transectos y puntos pasivos evaluados en el aeropuerto corresponden a un total de cuatro ecosistemas, Aeropuerto con infraestructura asociada del Zonobioma seco tropical del Caribe (AI-Z), Vegetación secundaria baja del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSB-Z), Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z) y Pastos enmalezados del Helobioma del Magdalena y Caribe (PE-H). A continuación, se presenta una tabla donde se muestra a que ecosistema pertenece cada transecto y cada punto pasivo para las redes y transectos realizados dentro los puntos pasivos (Tabla 5-60).

Tabla 5-60 Coberturas correspondientes a los transectos y puntos evaluados.

Punto	Cobertura
Transecto Mamíferos 1 (TRM-1)	Aeropuerto con infraestructura asociada del Zonobioma seco tropical del Caribe (AI-Z)
Transecto Mamíferos 2 (TRM-2)	Vegetación secundaria baja del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSB-Z)
Transecto Mamíferos 3 (TRM-3)	Vegetación secundaria baja del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSB-Z)
Transecto Mamíferos 4 (TRM-4)	Aeropuerto con infraestructura asociada del Zonobioma seco tropical del Caribe (AI-Z)
Transecto Mamíferos 5 (TRM-5)	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z)
Transecto Mamíferos 6 (TRM-6)	Aeropuerto con infraestructura asociada del Zonobioma seco tropical del Caribe (AI-Z)
Transecto Mamíferos 7 (TRM-7)	Pastos enmalezados del Helobioma del Magdalena y Caribe (PE-H)
Transecto Mamíferos Estación de Captura 1 (TRM-ECA-M-1-1)	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z)
Transecto Mamíferos Estación de Captura 2 (TRM-ECA-M-2-1)	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z)
Transecto Mamíferos Estación de Captura 2 (TRM-	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco

ECA-M-2-2)	tropical del Caribe (VSA-Z)
Transecto Mamíferos Estación de Captura 2 (TRM-ECA-M-2-3)	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z)
Red de Niebla Estación de Captura 1 (R-ECA-M-1)	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z)
Red de Niebla Estación de Captura 2 (R-ECA-M-2)	Vegetación secundaria alta del Zonobioma seco tropical del Caribe (VSA-Z)

Fuente: Elaboración Propia

- Mamíferos voladores

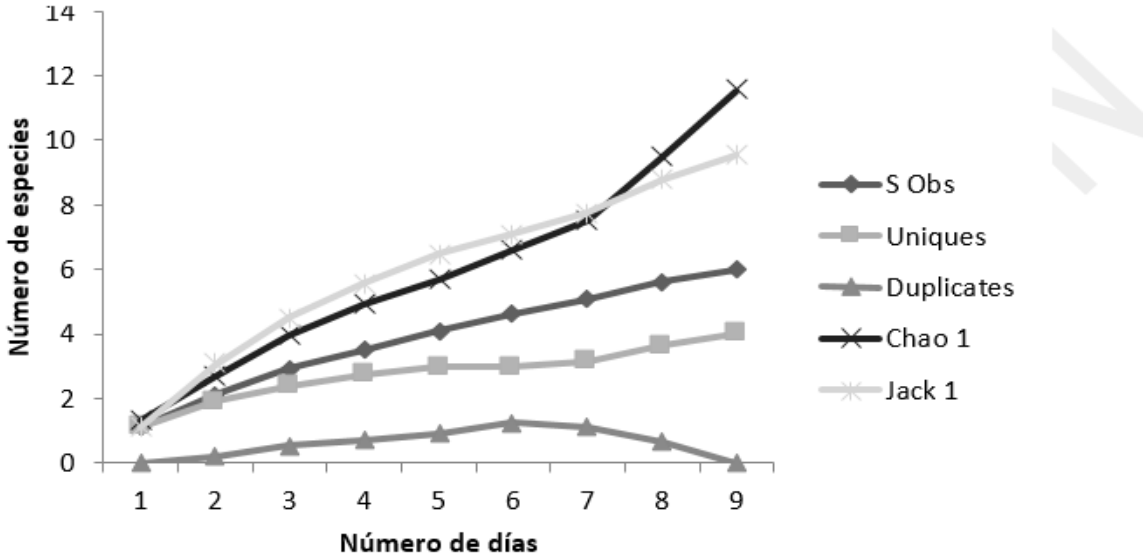
Aunque el método de redes de niebla presentó un alto éxito de captura, por la naturaleza de los datos no se pudo realizar una curva de acumulación de especies, esta no sería representativa, porque los estimadores necesitarían un mayor número de datos para hacerla más demostrativa y discutible (Marrugan, 2004). No obstante, se puede decir que para los mamíferos voladores es necesario realizar un mayor número de eventos de muestreos tanto espaciales como temporales con el fin de obtener un mayor número de registros de especies.

En este estudio se encontraron dos familias del orden Chiroptera que fueron Phyllostomidae y Molossidae, esta última con un solo representante, el patrón de composición de especies coincide con lo reportado en muchos lugares del Neotrópico, en donde la familia Phyllostomidae es la que presenta mayor diversidad y abundancia (Arita & ortega, 1998). En el Neotrópico los murciélagos frugívoros y nectarívoros se incluyen en la familia Phyllostomidae y son considerados como uno de los grupos de vertebrados de mayor importancia como agentes dispersores y polinizadores al influir directamente sobre la composición, diversidad y dinámica de las comunidades vegetales tropicales, así como por su participación en el mantenimiento y regeneración de los bosques (Faegri & Van der Pijl 1971, Howell & Burch 1974, Heithaus *et al*. 1975). Por las razones anteriormente expuestas, el estudio y conservación de estas especies es de vital importancia.

- Éxito de muestreo de mamíferos terrestres

Para el área muestreada utilizando todas las metodologías (Recorridos, entrevistas), se obtuvo un total de 21 registros de 10 especies de mamíferos terrestres, representados en 9 familias y 10 géneros. Según los estimadores Chao 1 y Jack 1, de la curva de acumulación de especies se observa que se debe incrementar el esfuerzo de muestreo tanto espacial como temporalmente para aumentar el número de registros de especies para la zona (Figura 5-64).

Figura 5-64 Curva de Acumulación de las especies de mamíferos terrestres en el aeropuerto Ernesto Cortissoz.

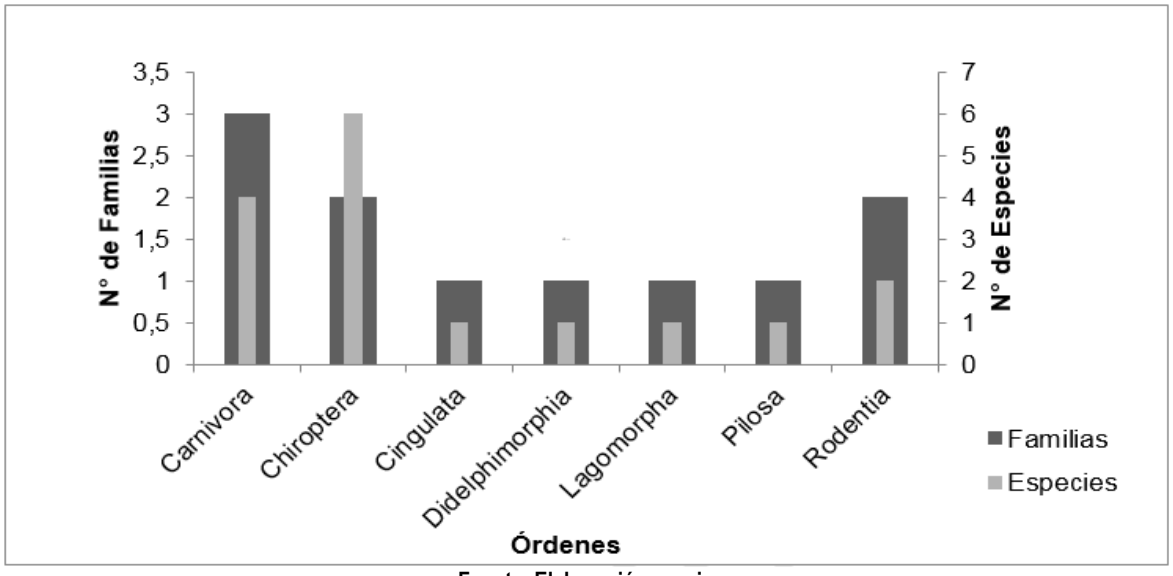


Fuente: Elaboración propia

- Composición de la comunidad de mamíferos en el Área de Influencia del proyecto

Con las metodologías utilizadas en este muestreo se obtuvo un total de 41 registros en el aeropuerto de Barranquilla Ernesto Cortissoz, distribuidos en siete órdenes y once familias (Figura 5-65). El orden más representativo fue el de Chiropera con seis especies, seguido de Carnivora con cuatro especies, Rodentia con dos especies y los demás ordenes Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha y Pilosa con una especie cada uno (Tabla 5-61).

Figura 5-65 Número de familias y especies por los órdenes



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-61 Composición de especies de mamíferos registradas en el aeropuerto Ernesto Cortissoz.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MÉTODO
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Chucha, Zarigüeya	O. Directa/Entrevista
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Cadáver
Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Oso Hormiguero	Entrevista
Chiroptera	Phyllostomidae	*Anoura cultrata*	Murciélago	Redes
		Anoura caudifer		
		Carollia perspicillata		
		Micronycteris cf. *minuta*		
		Artibeus jamaicenses		
	Molossidae	*Molossus molossus*		
Carnívora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Huellas/Entrevista
	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro	Entrevista
	Mustelidae	*Eira barbara*	Tayra	Entrevista
		Lontra longicaudis	Nutria	Entrevista
Lagomorpha	Leporidae	*Silvylagus floridanus*	Conejo	Entrevista/O. Directa
Rodentia	Cavidae	*Hidrochoerus isthmius*	Chiguiro, Ponche	Entrevista
	Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla	O. Directa

Fuente: Elaboración Propia

- Especies de mamíferos con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto

Según Solari *et al.,* 2013 hay un total de 89 especies con potencial distribución en La región Caribe y el departamento del Atlántico, distribuidas en nueve órdenes y 23 familias (Tabla 5-62), teniendo en cuenta que en el muestreo se obtuvo un total de 16 especies, esto representa el 18% del total de las especies con potencial distribución en el departamento; al igual que con la curva de acumulación de especies con este porcentaje se sugiere aumentar el esfuerzo de muestreo para así aumentar el número de registros de especies. No obstante, el área muestreada representa un potencial en cuanto a la diversidad de mastofauna para el departamento, debido a que se registraron especies bioindicadoras de áreas con regeneración avanzada (*A. cultrata*).

Tabla 5-62 Especies con potencial distribución en el Departamento del Atlántico.

Orden	Familia	Especie
Didelphimorphia	Didelphidae	*Chironectes minimus*
		Didelphis marsupialis
		Metachirus nudicaudatus
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*
Pilosa	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*
	Cyclopedidae	*Cyclopes didactylus*
	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*

Orden	Familia	Especie
Sirenia	Trichechidae	*Trichechus manatus*
Chiroptera	Emballonuridae	*Peropteryx macrotis*
		Rhynchonycteris naso
		Saccopteryx bilineata
		Saccopteryx leptura
	Noctilionidae	*Noctilio albiventris*
		Noctilio leporinus
	Phyllostomidae	*Carollia brevicauda*
		Carollia perspicillata
		Desmodus rotundus
		Diaemus youngii
		Diphylla ecaudata
		Anoura geoffroyi
		Anoura caudifer
		Anoura cultrata
		Glossophaga longirostris
		Glossophaga soricina
		Lionycteris spurrelli
		Lonchophylla robusta
		Lonchorhina aurita
		Lophostoma silvicolum
		Macrophyllum
		Micronycteris megalotis
		Micronycteris minuta
		Mimon crenulatum
		Phyllostomus discolor
		Phyllostomus hastatus
		Trachops cirrhosus
		Vampyrum spectrum
		Artibeus lituratus
		Artibeus jamaicenses
		Enchisthenes hartii
		Mesophylla macconnelli
		Sturnira lilium

Orden	Familia	Especie
		Uroderma bilobatum
		Vampyressa thyone
	Thyropteridae	*Thyroptera tricolor*
	Vespertilionidae	*Lasiurus ega*
		Myotis nigricans
		Myotis riparius
		Rhogeessa io
	Molossidae	*Eumops auripendulus*
		Eumops glaucinus
		Eumops perotis
		Molossus pretiosus
		Tadarida brasiliensis
		Molossus coibensis
		Molossus bondae
		Molossus
Carnívora	Felidae	*Leopardus pardalis*
		Leopardus wiedii
		Panthera onca
		Puma concolor
		Puma yagouaroundi
	Canidae	*Cerdocyon thous*
		Speothos venaticus
		Urocyon cinereoargenteus
	Mustelidae	*Eira barbara*
		Lontra longicaudis
	Procyonidae	*Procyon lotor*
		Potos flavus
		Procyon cancrivorus
Artiodactila	Tayassuidae	*Pecari tajacu*
		Tayassu pecari
Cetacea	Delphinidae	*Lagenodelphis hosei*
		Stenella frontalis
	Physeteridae	*Physeter macrocephalus*
Primates	Aotidae	*Aotus lemurinus*

Orden	Familia	Especie
	Atelidae	*Alouatta seniculus*
		Ateles hybridus
		Lagothrix lagothricha
	Cebidae	*Cebus albifrons*
		Cebus capucinus
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus granatensis*
	Heteromyidae	*Heteromys anomalus*
	Cricetidae	*Sigmodon hirsutus*
		Zygodontomys cherriei
	Echimyidae	*Proechimys canicollis*
	Cavidae	*Hidrochoerus isthmius*
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*
Lagomorpha	Leporidae	*Silvylagus floridanus*

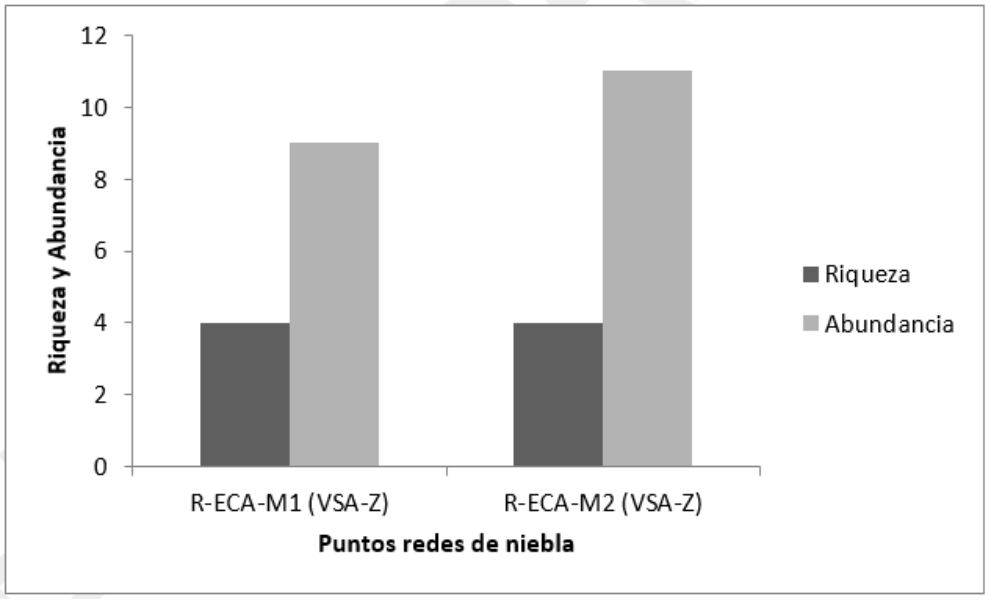
Fuente: Elaboración Propia

- Especies de mamíferos observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

En el aeropuerto Ernesto Cortissoz debido a las dificultades tanto espaciales como sociales, solo se pudo establecer dos puntos pasivos para la implementación de redes de niebla y de trampas, obteniendo como resultado el 12,24% de las especies con potencial distribución en el departamento del Atlántico, además se destaca los cinco registros de la especie *A. cultrata* que se encuentra catalogada como casi amenazada debido a la perdida y degradación de hábitat (Mantilla & Molinari, 2008). A pesar que se instalaron trampas Sherman en algunos árboles, no se lograron capturas, sin embargo, se evidenció la presencia de un ratón arbóreo de la familia Cricetidae, que es de hábitos nocturnos, arborícolas y solitarios. Se alimenta básicamente de frutos, como en el caso del aeropuerto que presenta árboles de ciruela, pero pueden alimentarse también de semillas, hojas tiernas y eventualmente puede ingerir insectos y otros artrópodos. Usan todos los niveles del bosque, pero pueden pasar la mayor parte del tiempo en el dosel forestal, estos individuos son difíciles de capturar (Emmons & Feer 1999).

Las dos zonas evaluadas para mamíferos voladores coincidieron con el mismo ecosistema (VSA-Z), por lo que no es raro que los resultados fueron similares en cuanto a riqueza y abundancia, cada sitio con cuatro especies, nueve y once individuos en R-ECA-M-1 y R-ECA-M-2 respectivamente (Figura 5-66), además, compartieron dos especies (*A. caudifer, A. cultrata*), lo cual sugiere que este paisaje no presenta barreras físicas que puedan afectar la movilidad de animales con un alto rango de movimiento como es el caso de los murciélagos.

Figura 5-66 Riqueza de Mamíferos voladores por familia.

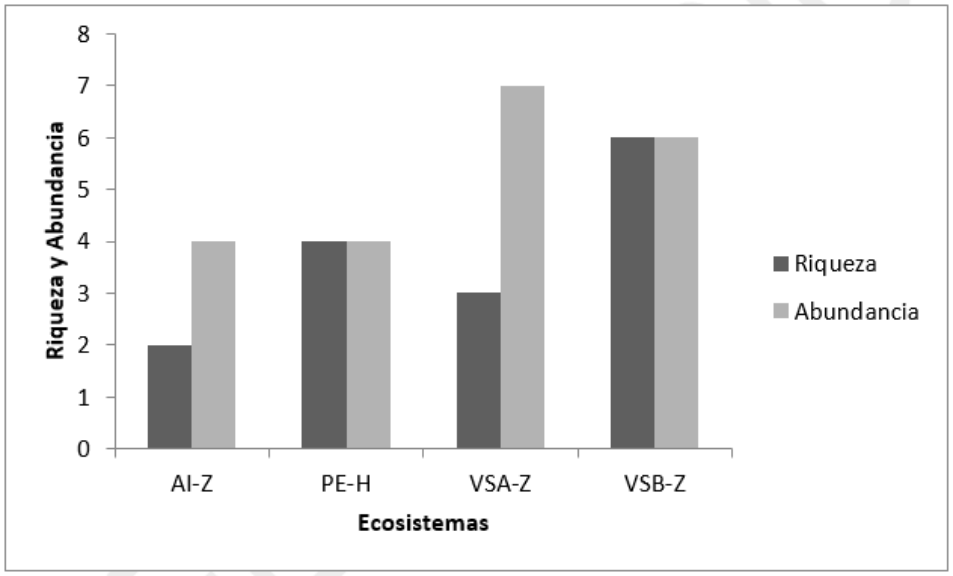


Fuente: Elaboración propia

En el área de influencia del aeropuerto se evidencio un total del 33,3% del total de especies de mamíferos terrestres con posible potencial de distribución en el departamento del Atlántico. Donde se destaca la presencia de la especie *C. thous* el cual está en la categoría de Preocupación Menor (LC) según listado rojo de la UICN y en el apéndice II de CITES y que se podría estar domesticando por la presencia de residuos orgánicos generados tanto en el aeropuerto como por las viviendas cercanas.

Entre los sitios muestreados se observaron diferencias en riqueza, abundancia y composición de los transectos realizados, por sus diferentes tipos de coberturas vegetales (Figura 5-67), destacándose los transectos dos (VSB-Z) y siete (PE-H) que presentaron la mayor riqueza y abundancia. A diferencia de estos valores, los transectos cuatro (AI-Z), cinco (VSA-Z) y el de la estación uno (VSA-Z) donde no se obtuvieron registros, probablemente por la configuración de la estructura vegetal que se observó pobre en términos de recursos para los mamíferos terrestres, posiblemente a la cercanía a la pista de despegue y aterrizaje, asimismo, los mamíferos son muy sensibles a factores diferentes a los de su ambiente, como por ejemplo, a los ruidos fuertes y a las luces que tienen los aviones.

Figura 5-67 Riqueza y Abundancia de mamíferos terrestres por ecosistemas registrados en el aeropuerto Ernesto Cortissoz.



Fuente: Elaboración Propia

- Interacción con los ecosistemas presentes

La división o segregación vertical en el uso de los estratos del bosque, permite la coexistencia de un mayor número de especies. Igualmente, la oferta ambiental de recursos, especialmente alimento y refugio, podría ser mayor y más variado en ecosistemas heterogéneos, ya que en estos se encuentra más diversidad. Estas características son importantes para la estructuración de comunidades de mamíferos tropicales (August, 1983). Los mamíferos hacen parte fundamental en los ecosistemas, ya que ellos son grandes dispersores de polen, como es el caso del orden Chiroptera (Faegri *et al*., 1971), de igual forma los mamíferos terrestres es un grupo altamente diversificado y abundante en el Neotrópico, un ejemplo es el orden Rodentia, su alta abundancia es importante dentro de los ecosistemas, influyen en la estructura, composición y dinámica de los mismos, ya que contribuyen a procesos naturales como depredadores de frutos, semillas, plántulas (Gonzales et al., 1989, Sánchez-Cordero 1998), hongos o insectos (Mills 1995, Mangan & Adler 1999), además son polinizadores, degradadores de la materia acumulada en el suelo y dispersores de esporas y semillas (Golley et al., 1975). Sumado a esto pueden constituir la parte principal de la dieta de algunos mamíferos medianos y grandes y de aves rapaces (Holt 1993, Torre et al., 2004, Sibbald et al., 2006).

- Índices ecológicos para los mamíferos registrados en el Área de Influencia del proyecto

De acuerdo con el análisis de diversidad alfa (Tabla 5-63), las estaciones de redes R-ECA-M-1 y R-ECA-M-2, presentaron igual número de especies (cuatro especies), esto era de esperarse ya que corresponde al mismo ecosistema, Vegetación secundaria alta (VSA-Z), según el índice de Margalef R-ECA-M-1 (1,365), R-ECA-M-2 (1,251) este ecosistema es importante, porque tiene características como el subdosel y oferta de recursos alimenticios propicios para las especies, aunque la estación R-ECA-M-1 está más cerca de la pista y por tal

razón presenta algunas áreas abiertas lo que la hace menos favorable, porque tiene menos recursos para los mamíferos y esta zona pueda servir de paso para algunas especies de vuelo como son los murciélagos.

Tabla 5-63 Índices de diversidad por estación de muestreo con redes de niebla en el aeropuerto.

Índices	Estaciones/Ecosistema	
	R-ECA-M-1 (VSA-Z)	R-ECA-M-2 (VSA-Z)
Especies	4	4
Individuos	9	11
Simpson_1-D	0,6667	0,4463
Shannon_H	1,215	0,8856
Margalef	1,365	1,251

Fuente: Elaboración Propia

Los índices de dominancia (Simpson) y equidad (Shannon), presentaron valores muy similares ya que cuentan con el mismo ecosistema (VSA-Z), lo que muestra un gran nivel de uniformidad en la distribución de la abundancia para las especies de murciélagos asociados a estos hábitats, esta es alta teniendo en cuenta el nivel de intervención de estos ecosistemas en el aeropuerto. De las cuatro especies registradas en cada estación de redes, dos especies se comparten, lo que indica que hay flujo de los murciélagos entre este ecosistema y se han establecido corredores biológicos. Muchas de ellas utilizan estas zonas para alimentación, como refugio y otras para establecerse allí.

Para las especies de mamíferos terrestres la diversidad alfa (Tabla 5-64), no muestran una gran diferencia en la riqueza, los ecosistemas PE-H y VSB-Z fueron los que presentaron mayor diversidad de especies, aunque VSA-Z y AI-Z no están muy distantes en cuanto a la riqueza, esto se puede explicar debido a que la mayoría de los registros se dio por medio de entrevistas como es el caso de PE-H en su totalidad, y en VSB-Z cuatro fueron por entrevistas y dos por rastros; según el índice de Margalef PE-H (2,164) y VSB-Z (2,791), son los ecosistemas con mejor hábitat para las especies, en PE-H se registraron dos especies con hábitos acuáticos (*L. longicaudis* y *H. isthmius*) y dado que es un cuerpo de agua (Ciénaga Mesolandía) es el hábitat adecuado para ellas, las otras dos especies son de hábitos generalistas (*P. lotor* y *D. marsupialis*) lo que las hace más fácil adaptarse a los cambios en su entorno, aunque el deterioro en el que se encuentra la ciénaga debido a la antropización puede hacer que se pierda la presencia de estas especies en este lugar, especialmente las acuáticas.

Tabla 5-64 Índices de diversidad por ecosistemas en el aeropuerto.

Índices	Ecosistemas			
	AI-Z	PE-H	VSA-Z	VSB-Z
Especies	2	4	3	6
Individuos	4	4	7	6
Simpson_1-D	0,375	0,75	0,6122	0,8333
Shannon_H	0,5623	1,386	1,004	1,792
Margalef	0,7213	2,164	1,028	2,791

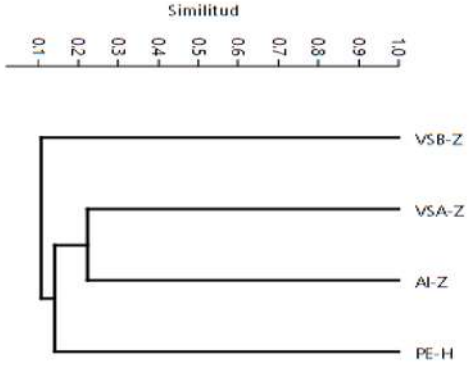
Fuente: Elaboración propia.

Los índices de dominancia y equidad, muestran similitud entre tres ecosistemas, PE-H, VSA-Z y VSB-Z, los cuales presentan una mayor cobertura vegetal, lo que favorece a las especies de animales a los cuales les brinda más cantidad de recursos alimenticios y de refugio para las especies que van de paso y para las de habitan en estos ecosistemas, además, que muchos mamíferos tienen facilidad de movilidad y pueden desplazarse de un ecosistema a otro buscando una mejor oportunidad de recursos, especialmente entre los ecosistemas VSA-Z y VSB-Z que se encuentran dentro del aeropuerto.

- ❖ Análisis de similitud general para los ecosistemas del Área de Influencia del proyecto

Para medir la similitud entre ecosistemas se utilizó el estimador de Jaccard (Figura 5-68), el cuál arrojó como resultado un agrupamiento del 25% entre los ecosistemas VSA-Z y AI-Z, los cuales comparten el mayor número de especies y mostró un mayor grado de diferenciación con los otros ecosistemas. Este dendrograma muestra una alta diversidad Beta debido a que se comparten pocas especies entre los cuatro ecosistemas.

Figura 5-68 Clúster de similitud entre los ecosistemas



Fuente: Elaboración Propia

Con la prueba no paramétrica de Friedman se halló que no hay una diferencia significativa entre los ecosistemas presentes dentro del aeropuerto con un valor de p=0,18. Este resultado puede ser debido a que las especies que se comparten entre tres de los cuatro ecosistemas (un marsupial y un lagomorfo) son de hábitos generalistas y comunes por lo tanto no harán uso diferencial de los ecosistemas analizados.

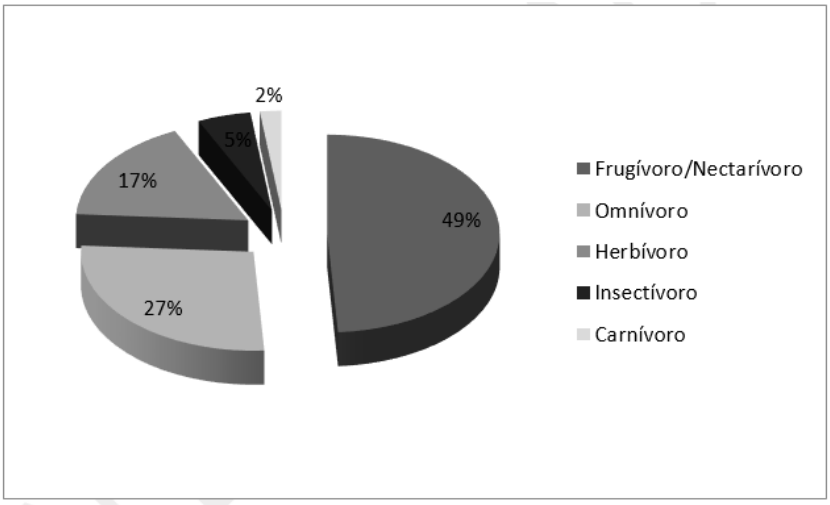
- ❖ Gremios tróficos identificados en la comunidad de mamíferos observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

Dentro del papel ecológico que desempeñan los mamíferos, los gremios tróficos de los mismos son altamente importantes porque influyen directa o indirectamente en los procesos naturales de la restauración de los ecosistemas. Esto ocurre ya sea por medio de la dispersión de semillas y polinización (especies frugívoras, nectarívoras), control de la densidad poblacional de otros grupos que pueden ser considerados como plagas o por otros servicios al ecosistema (especies carnívoras, insectívoras, omnívoras).

Aunque realmente se sabe muy poco sobre la historia natural de algunas especies, para la designación de cada especie a una categoría o gremio, se tomó en cuenta el hábito predominante de acuerdo con la

bibliografía (Pérez-Irineo & Santos-Moreno, 2013, Montenegro & Romero-Ruiz, 1999). De tal forma dio como resultado un total de cinco gremios tróficos, siendo el más representativo frugívoro/nectarívoro con un total 49%, seguido por omnívoro con 27%, herbívoro con 17%, insectívoro con 5% y por último carnívoro con 2% (Figura 5-69).

Figura 5-69 Gremios tróficos identificados en la comunidad de mamíferos en el aeropuerto



Fuente: Elaboración Propia

- Periodo de actividad de la comunidad de mamíferos observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

Durante el periodo de muestreo en el aeropuerto se registraron individuos en su mayoría con actividad nocturna, ya que por sus hábitos de vida inician sus actividades de forrajeo especies como *D. marsupialis*, *S. floridanus*, *D. novemcinctus*, entre otras, como los murciélagos que salen en busca de su alimento; la única especie que se observó forrajeando durante el día fue la ardilla (*S. granatensis*) (Lira-Torres & Briones-Salas, 2012).

- Especies de mamíferos de interés observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

La mayor parte del país viene convirtiendo los ecosistemas como lo es la región norte del país y la cuenca media del río magdalena que han estado en los últimos años en una constante transformación y deforestación, debido a la ampliación de la frontera ganadera, agrícola y extensión progresista, las cuales son las principales fuentes de ingresos económicos para las personas de estas zonas, la fragmentación de la vegetación en esta región es evidente y en muchas zonas la vegetación nativa fue reemplazada por plantaciones de otras especies.

En los registros obtenidos sobresalen dos especies dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (*C. thous y L. longicaudis*), una especie en la Resolución 0192 de 2014 “Por la cual se establece el listado de las especies

silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones, ya que ninguna especie se considera en algún estado de amenaza para Colombia" (*L. longicaudis*), dos especies con algún grado de amenaza según el listado rojo de la Red List of Threatened Species (UICN) (*A. cultrata y L. longicaudis*) (Tabla 5-65), una especie con datos insuficientes (*H. isthmius*) y las demás están en preocupación menor (Fotografía 5-34).

Tabla 5-65 Especies de interés observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

Especie	UICN	CITES		RESOLUCIÓN 0192/2014
	Casi Amenazada	I	II	Vulnerable
Anoura cultrata	X			
Lontra longidaudis	X	X		X
Cerdocyon thous			X	

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-34 Imágenes de las especies registradas en el aeropuerto con algún peligro.

Fotografía tomada de internet SiB *de L. longicaudis*

Fotografía tomada de internet SiB de *C. thous*

Fotografía tomada de internet Gianthamster de *H. isthmius*

Fotografía de *A. cultrata* (R-ECA-M-1)

Fuente: Elaboración Propia

- Potenciales presiones existentes sobre los mamíferos del Área de Influencia del proyecto.

La constante disminución de los bosques tropicales y el cambio en las condiciones ambientales pueden provocar también cambios en la estructura y composición de las comunidades animales (Morin, 2011). Un grupo que puede ser útil para el monitoreo de estas modificaciones a largo plazo son los mamíferos, que presentan una amplia diversidad ecológica, morfológica y conductual (Gittleman et al., 2001) se les encuentra en bosques, matorrales, pastizales abiertos o vegetación acuática; algunos presentan dietas especializadas carnívoras, insectívoras, frugívoras/nectarívoro, piscívoras y omnívoras; además, son de hábitos terrestres, arborícolas y acuáticos; con una variedad de tallas y pesos corporales que van desde 3 hasta 800 kg (Gittleman et al., 2001). En los recorridos evaluados se encontraron diferentes tipos presiones tales como basuras, ruido de los aviones, presencia de camionetas y motos que pasan constantemente por todas las zonas del aeropuerto (Fotografía 5-35**).** Debido a la importancia de estos mamíferos para la dinámica de los ecosistemas y que este es un grupo que se ve fuertemente afectado por los diferentes procesos antrópicos resulta de gran importancia realizar monitoreo de las poblaciones.

Fotografía 5-35 Actividades antrópicas y/o actividades que ejercen presión sobre los mamíferos registrados en el Área de Influencia del proyecto.

Fotografia hombres trabajando en la malla (TRM 2)

Fotografia camino tránsito de camionetas y motos (TRM 1)

Fotografía basuras (TRM 1)

Fotografia basuras cerca de asentamientos humanos (TRM 4)

Fotografia basuras arrojadas cerca a la Ciénaga Mesolandia (TRM 7)

Fotografía avión aterrizando (TRM 2)

Fuente: Elaboración Propia

En los transectos realizados en el aeropuerto se encontraron varias madrigueras esparcidas en diferentes lugares, pero no se logró identificar exactamente a qué especie pertenecen. De acuerdo a las entrevistas esas madrigueras podrían pertenecer a *S. floridanus, D. novemcinctus* o incluso a la especie *I. iguana*, que es bastante común en el lugar, pero no se tiene información más detallada, adicional a esto se obtuvieron fotografías por parte del personal de seguridad del aeropuerto en donde quedan evidenciadas algunas especies que se habían registrado solo por entrevistas (Fotografía 5-36).

Fotografía 5-36 Imágenes de las madrigueras registradas y las especeies observadas por personal de seguridad.

Fotografía madriguera (TRM 3)

Fotografía madriguera (TRM 2)

Fotografía madriguera (TRM 3)

Fotografía Iguana (*Iguana iguana*) cerca madriguera (TRM1)

Fotografía Oso (*Tamandua mexicana)*, tomada por el personal de seguridad Oso

Fotografía Zorro perro (Cerdocyun thous) tomada por el personal de seguridad

Fuente: Elaboración Propia

- Aves

Colombia es uno de los países con alta biodiversidad de aves, se estima que se encuentran registradas aproximadamente 1871 especies de aves, cerca de las sextas partes de la avifauna del mundo; del total de las especies 66 son endémicas y 96 casi endémicas (Renjifo *et al.,* 2002). Las aves cumplen diversas e importantes funciones en los ecosistemas como la polinización, la dispersión de semillas, el control de insectos y roedores que pueden afectar las poblaciones humanas por el descontrolado crecimiento. Además, cumplen con la función de ser bioindicadoras de estados de conservación al considerarse de fácilmente observación (conspicuas), cuantificables, sensibles a los cambios ambientales, y se encuentran sobre un rango amplio de intervención y son importantes para el funcionamiento de los ecosistemas (Gutiérrez, 2003).

Las aves son trascendentales para el funcionamiento de muchos ecosistemas, debido a que la dispersión de semillas de muchas especies vegetales que depende directamente de la capacidad de desplazamiento de las aves frugívoras como vectores, jugando un papel clave en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial y diversidad taxonómica de los mismos (Stiles, 1985).

Se conoce poco sobre la composición y estructura de los hábitats originales para evaluar su actual deterioro, la mayor parte de los ecosistemas han quedado reducidos a pequeños fragmentos totalmente perturbados y dispersos por lo que es inminente y de alta prioridad iniciar valoraciones biológicas que permitan establecer comunidades ecológicamente importantes en estas áreas estimando el impacto antrópico sobre el ecosistema (Stiles y Bohórquez, 2000; Kattan et al., 1994). Las aves brindan excelente información sobre los impactos generados por la actividad antrópica, las adaptaciones a condiciones ambientales determinadas, las hace buenas indicadoras de la salud del ecosistema (Kattan *et al.,* 1994).

Dicha diversidad se debe principalmente a la heterogeneidad de sus ecosistemas y paisajes, generando como consecuencia poseer uno de los más altos grados de endemismos de éste grupo de vertebrados en el Neotrópico. Algunos factores que favorecen esta riqueza, es su privilegiada posición geográfica, donde confluyen los Andes del Norte, el mar Caribe, el océano Pacífico, la Amazonía y la Orinoquía, ofreciendo una amplia oferta de hábitats para especies residentes y migratorias tanto boreales como australes (p.e. Terborgh & Winter 1982; Myers 1988; Stiles 1998).

Las aves pueden ser empleadas como indicadoras del estado de conservación del hábitat que ocupan, debido a que estas responden a los cambios en éste, al comportase como tensores ambientales, ya que las ausencias de determinados grupos o entidades funcionales, pueden indicar el grado de perturbación de éstos ambientes, ya que éstas responden según su grado de sensibilidad a las perturbaciones del hábitat (p.e. Kattan *et al.,* 1994; Renjifo 1999; Renjifo 2001).

Es conocido las ventajas de emplear a las aves en las caracterizaciones faunísticas, debido a que cuentan con características como: comportamiento llamativo, identificación rápida, confiable, fácil detección (supeditada a la experiencia del observador) y cuentan con un conocimiento taxonómico adecuado con respecto a otros grupos de vertebrados, hechos que las convierte en un taxa ideal para realizar este tipo de estudios en periodos cortos de tiempo, empleando una combinación de métodos como detecciones visuales, auditivas y suplementadas con el empleo de redes de niebla (Villareal *et al*. 2006, Stiles & Rosselli 1998).

- Esfuerzo de muestreo para las aves registradas en el Área de Influencia del proyecto

Las especies de ornitofauna reportadas para la zona del área de estudio, fueron identificadas mediante avistamientos (registro visual, reconocimiento de llamados, reclamos y/o vocalizaciones) capturas y complementado con la realización de encuestas realizadas a la población. El total de especies registradas y listadas en el presente documento, fueron obtenidas por medio de avistamientos, capturas y encuestas; es preciso aclarar que todas las especies obtenidas en las encuestas fueron además capturadas y/o avistadas, sin embargo, en las capturas y avistamientos se registraron especies que no fueron reportadas por los pobladores de la zona. Avistamientos u Observación (Visual o Auditivo) fue el método más efectivo para los registros de avifauna por medio de este se reportan el 70.9% del total de registros por medio de todos los métodos.

En la Tabla 5-66 presenta la intensidad de muestreo para el levantamiento de información primaria del AID para el Proyecto, donde se emplearon 550 horas / Red registrando un total de 22 especies y la intensidad de Horas - Hombre para los recorridos de observación fue de 288 horas registrando un total de 61 especies que fueron observadas simplemente y 31 especies que fueron observadas y escuchadas, es decir que las aves registradas dentro de los recorridos fueron 71 especies, para un total consolidado de 86 especies en la caracterización. Es preciso aclarar que muchas de las especies que fueron capturadas en las redes de niebla, también fueron registradas por medio de observación o vocalizaciones.

Tabla 5-66 Esfuerzo de muestreo y éxito de captura para las especies registradas en el AI del proyecto.

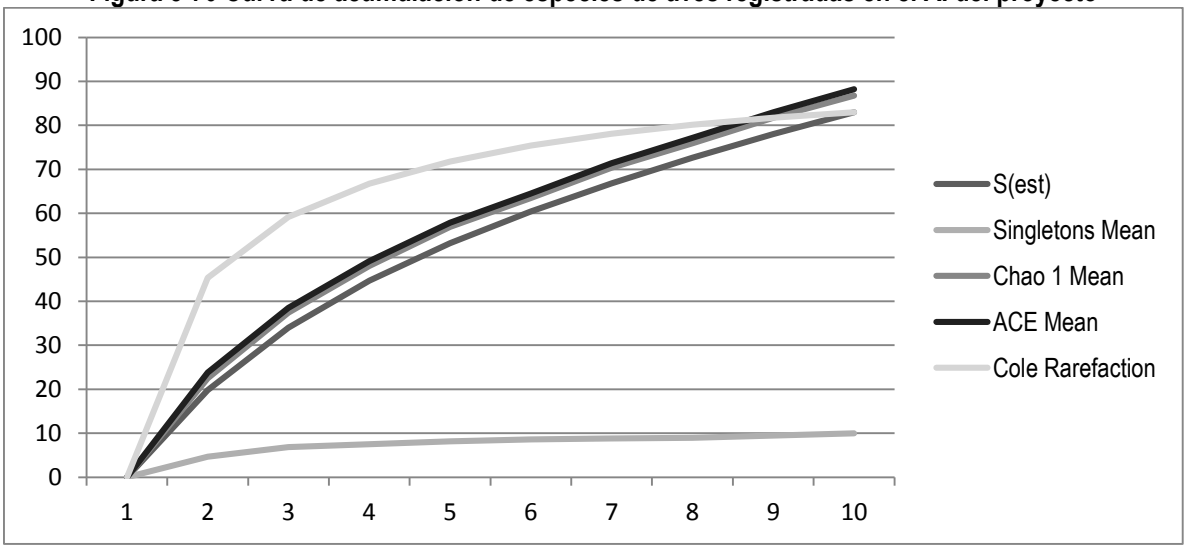
METODOLOGÍA	ESFUERZO DE MUESTREO (Horas/Hombre y Horas /Red)	NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS
Redes de Niebla	550 Horas/Red	22
Registro Visual	144 Horas/Hombre	61
Reconocimiento Auditivo de Especies	144 Horas/Hombre	31

Fuente: Elaboración Propia

- Curva de acumulación de especies y representatividad del muestreo

De acuerdo al esfuerzo de muestreo invertido en los transectos de ancho fijo por encuentros visuales y auditivos, y capturas en redes de niebla, se registraron 1118 individuos distribuidos en 86 especies. Al realizar el análisis de los datos obtenidos por medio de observaciones y capturas, se encontró que las curvas de acumulación de especies, presentando un balance para la mayoría de los estimadores evaluados (Figura 5-70). El indicador ACE, predice la presencia de hasta 88.18 especies, que comparado con la curva de especies observadas (S), muestra un comportamiento similar en la curva llegando a estabilizar en la muestra 9 aproximadamente. Éste comportamiento se representa mejor con el indicador Cole, el cual es más confiable y predijo un total de 83 especies, mostrando que los muestreos realizados para el Área de Influencia del proyecto son suficientes (del 103%) y representan la riqueza estimada estadísticamente.

Figura 5-70 Curva de acumulación de especies de aves registradas en el AI del proyectó



Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, la curva de especies de un solo individuo (Singletons) tiende a estabilizarse sobre la muestra 7 aproximadamente, mostrando que al realizar más muestreos se encontraran muy pocos registros de especies raras o de difícil detección, siendo muy posible el reporte de más individuos de las especies que ya han sido registradas, sin embargo, la curva de Coleman (Cole), la cual se parte de que los individuos y las especies se distribuyen al azar, además que las colectas son muestras aleatorias de estos individuos, reflejó una curva que se estabiliza y tiende a mantenerse si se realizan más muestreos.

Con lo anterior se indica que el estudio y los muestreos realizados evidenciaron una representatividad (103%) de la comunidad de Aves para el área de influencia directa del Proyecto.

- Composición de la comunidad de aves en el Área de Influencia del proyecto

  - Especies de aves con potencial distribución en el Área de Influencia del proyecto

El resultado de la búsqueda de información secundaria (Hilty & Brown (2001), McMullan & Donegan (2014), Remsen *et al.* (2015) para el área de influencia del proyecto para la modificación Plan de Manejo del Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz arrojó un total de 232 especies potenciales, agrupadas en 57 familias, lo cual representa el 12,2% de la avifauna nacional. La familia Tyrannidae presenta la mayor riqueza con 28 especies (12,1%), seguida por Ardeidae con 16 (6,9%), Thraupidae con 13 (5,6%), Icteridae con 12 (5,2%) y Accipitridae y Scolopacidae con 11 (4,7%) cada una. El resto de familias presenta una riqueza inferior o igual a 8 especies.

Del total de la avifauna potencial, solo una especie están incluidas en el apéndice I de CITES (*Mycteria americana* (Ciconiidae), 37 en el apéndice II y ninguna en el apéndice III, para un total de 38 especies (versión 2015). Las familias con mayor número de especies en los apéndices son Accipitridae (11 especies), Trochilidae, Falconidae y Psittacidae (5 especies cada una).

Por otro lado, de las especies potenciales solo dos están en estado de amenaza importante: El Chavarrí (*Chauna chavaria*), categorizado como Vulnerable (VU) aunque internacionalmente se encuentra como Casi Amenazado (NT). Su estatus se debe principalmente a la pérdida de su hábitat por el drenaje de humedales para la agricultura y ganadería, y específicamente por la mortandad masiva de los manglares y de las lagunas y ciénagas del sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Botero 2002, en Renjifo *et al*., 2002). Por su parte, el Flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber*) también en la categoría de Vulnerable (VU) para Colombia a pesar de estar en preocupación menor (LC) a nivel internacional, debe su estatus principalmente a la amenaza del comercio ilegal (Troncoso, 2002 en Renjifo *et al*., 2002).

Dentro de las categorías de endemismo expuestas por McMullan y Donegan (2014) solo se encuentra a *Ortalis garrula* (Cracidae) como especie endémica, mientras que *Chauna chavaria* (Anhimidae), *Chlorostilbon gibsoni* (Trochilidae), *Picumnus cinnamomeus* (Picidae), *Thamnophilus melanonotus* (Thamnophilidae), *Synallaxis candei* (Furnariidae) e *Inezia tenuirostris* (Tyrannidae) están catalogadas como casi endémicas.

Dentro de las especies potenciales para el área de influencia del proyecto, todas se encuentran en veda nacional para la caza comercial y deportiva según las resoluciones Nº. 849 de 1973 y Nº. 0787 de 1977, pero especialmente nueve especies han sido vedadas por resoluciones especiales para ellas (Tabla 5-67).

Tabla 5-67 Especies de aves con potencial distribución en el AI del proyecto que poseen algún tipo de Veda

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RESOLUCIÓN	TIPO DE VEDA
Cairina moschata	Pato Real	572 de 1969	Nacional
Phoenicopterus ruber	Flamenco Americano		
Jabiru mycteria	Jabirú	1003 de 1969	
Mycteria americana	Cabeza de hueso		
Eudocimus albus	Ibis Blanco		
Eudocimus ruber	Corocora		
Platalea ajaja	Espátula Rosada		
Sarcoramphus papa	Rey Gallinazo	176 de 1970	
Mimus gilvus	Sinsonte		

Fuente: Elaboración Propia

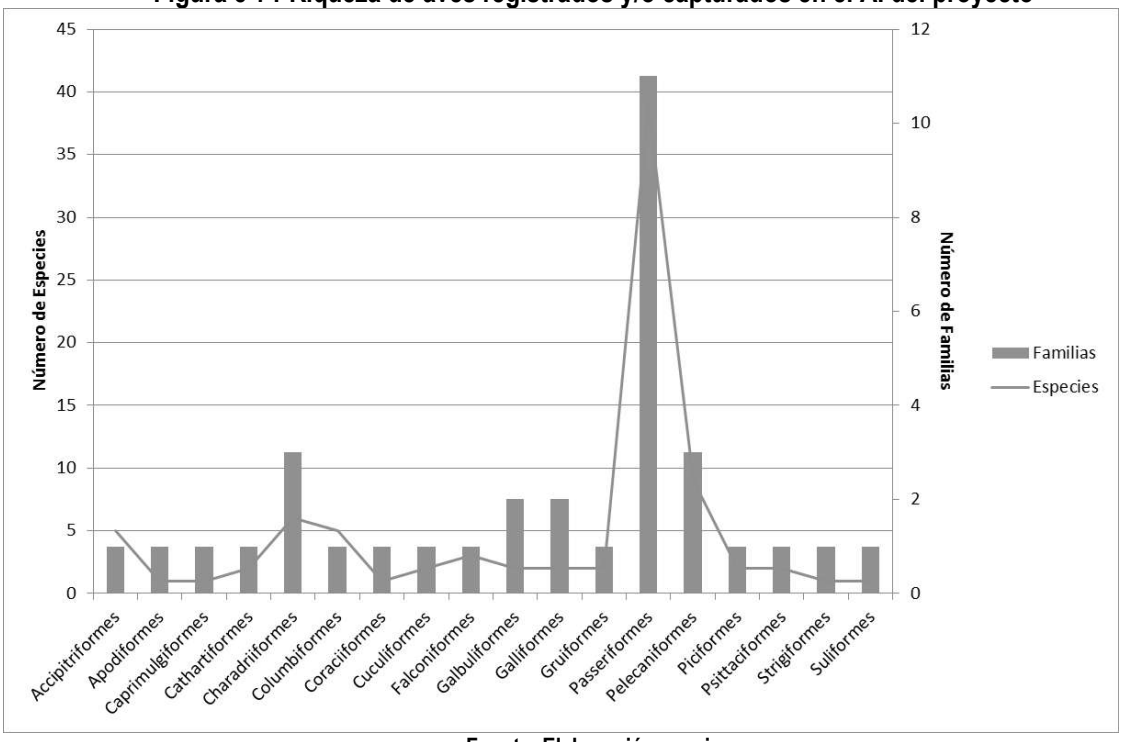
Con respecto a las aves migratorias, dentro de las especies potenciales para el área de estudio, 58 tienen comportamiento migrante, de estas, cinco son migratorias locales y 53 migratorias boreales. Se destaca la familia Scolopacidae (Chorlos y playeros) con 11 especies, seguida de Ardeidae (Garzas) con 9, y Laridae (Gaviotas) y Parulidae (Reinitas) con 6 cada una. Como se puede apreciar, las aves migratorias representan un cuarto (25%) de las especies de aves potenciales para el área de estudio, lo que le da un valor de importancia a esta zona, ya que es hábitat para varios individuos que cada año vienen del norte en temporada de invierno y pasan allí gran parte de su ciclo anual (de septiembre a abril para aves boreales). Desafortunadamente, el periodo en el que se hizo la recolección de información primaria del presente estudio no coincidió con la época migratoria, lo que conllevó a que la gran mayoría de especies migratorias no fueran detectadas e incluidas en el listado de especies encontradas.

- Especies de aves observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

En el área de influencia directa del Proyecto se registraron 86 especies de aves, distribuidas en 34 familias incluidas en 18 ordenes, esto quiere decir que el AID posee un 5.3% de las especies reportadas para Colombia según el total presentado por Renjifo *et al* (2002); Estas fueron registradas en las coberturas mencionadas dentro de los Ecosistemas mencionados con anterioridad.

Para el Area de Influencia Directa del Proyecto los ordenes con mayor número de familias fueron Passeriformes (11 familias), Charadriiformes (tres (3) familias), Pelecaniformes (tres (3) familias) y Galliformes y Galbuliformes (todos con dos (2) familias), por otra parte los ordenes con mayor representación de especies fueron Passeriformes con 39 especies (45.34% del total de especies reportadas), los Pelecaniformes con 9 especies (10.46%), Charadriiformes 6 especies (6.97%) y Accipitriformes con 5 especies (5.81%); los demas órdenes tienen una representatividad del 31.42% del total de las especies registradas (Figura 5-71).

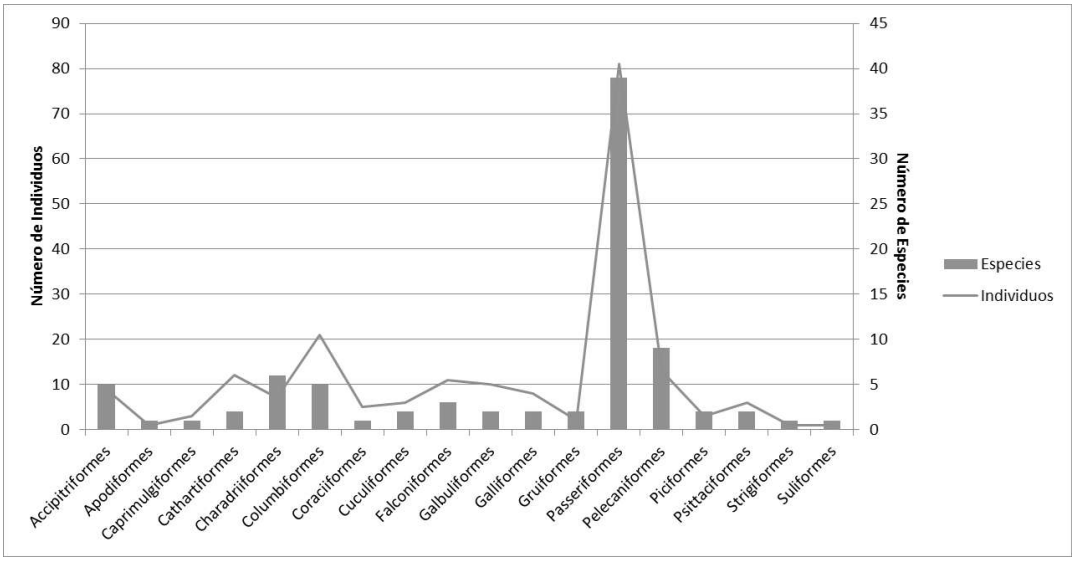
Figura 5-71 Riqueza de aves registrados y/o capturados en el AI del proyecto



Fuente: Elaboración propia

En términos de abundancia con respecto a número de especies encontradas en los órdenes reportados, se realizó un total de 1118 registros, donde los órdenes con el mayor número de individuos reconocidos fueron Passeriformes con 330 registros y corresponde al 29.51% de los individuos y Cathartiformes con 121 registros en dos (2) especies (10.82% de los individuos registrados), en los demás ordenes no se obtuvieron registros superiores a 100 excepto en los Suliformes y Pelecaniformes que fueron representados con 102 (9.12%) y 165 (14.75%) registros respectivamente (Figura 5-72).

Figura 5-72 Abundancia de aves registradas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-68 Especies de aves registradas en el AI del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
ORDEN: GALLIFORMES					
FAMILIA: CRACIDAE					
Ortalis garrula	Guacharaca Caribeña	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: ODONTOPHORIDAE					
Colinus cristatus	Perdiz Común	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
ORDEN: SULIFORMES					
FAMILIA: PHALACROCORACIDAE					
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ac	D
ORDEN: PELECANIFORMES					
FAMILIA: PELECANIDAE					
Pelecanus occidentalis	Pelícano Pardo	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ac	D
FAMILIA: ARDEIDAE					
Bubulcus ibis	Garcita Bueyera	Ca/In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
Ardea cocoi	Garza Morena	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ac	D
Ardea alba	Garza Real	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ac	D
Egretta thula	Garza Patiamarilla	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ac	D
Egretta caerulea	Garza Azul	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ac	D
FAMILIA: THRESKIORNITHIDAE					
Phimosus infuscatus	Coquito	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
Mesembrinibis cayannensis	Ibis verde	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
ORDEN: CATHARTIFORMES					
FAMILIA: CATHARTIDAE					
Cathartes aura	Guala	Car	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
Coragyps atratus	Golero	Car	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
ORDEN: ACCIPITRIFORMES					
FAMILIA: ACCIPITRIDAE					
Buteogallus meridionalis	Gavilán savanero	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
Buteogallus urubitinga	Cangrejero Grande	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Rostrhamus sociabilis	Caracolero Común	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Rupornis magnirostris	Gavilán Pollero	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Gampsonyx swainsonii	Gavilancito Perlado	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
ORDEN: GRUIFORMES					
FAMILIA: RALLIDAE					
Porphyrio martinicus	Tingua Azul	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
ORDEN: CHARADRIIFORMES					
FAMILIA: CHARADRIIDAE					
Vanellus chilensis	Pellar Común	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
FAMILIA: JACANIDAE					
Jacana	Gallito de ciénaga suramericano	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
FAMILIA: LARIDAE					
Leucophaeus atricilla	Gaviota Reidora	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
Hydroprogne caspia	Gaviotín Piquirrojo	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
Thalasseus sandvicensis	Gaviotín Patinegro	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
Thalasseus maximus	Gaviotín Real	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ae	D
ORDEN: COLUMBIFORMES					
FAMILIA: COLUMBIDAE					
Zenaida auriculata	Torcaza nagüiblanca	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Leptotila verreauxi	Tórtola Colipinta	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Columbina passerina	Tortolita Pechiescamada	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Columbina talpacoti	Columbina Colorada	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Columbina squammata	Tortolita Escamosa	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
ORDEN: CUCULIFORMES					
FAMILIA: CUCULIDAE					
Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Piquiestriado	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
ORDEN: STRIGIFORMES					
FAMILIA: STRIGIDAE					
Glaucidium brasilianum	Buhito ferrugineo	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	N
ORDEN: CAPRIMULGIFORMES					
FAMILIA: CAPRIMULGIDAE					
Nyctidromus albicollis	Chotacabras Pauraque	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	N
ORDEN: APODIFORMES					
FAMILIA: TROCHILIDAE					
Lepidopyga goudoti	Colibrí de Goudot	Nec	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
ORDEN: CORACIIFORMES					
FAMILIA: MOMOTIDAE					
Momotus subrufescens	Barranquero Ferina	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
ORDEN: GALBULIFORMES					
FAMILIA: GALBULIDAE					
Galbula ruficauda	Jacamar Colirrufo	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: BUCCONIDAE					
Hypnelus ruficollis	Bobo Canela	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
ORDEN: PICIFORMES					
FAMILIA: PICIDAE					
Melanerpes rubricapillus	Carpintero Habado	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Colaptes punctigula	Carpintero Moteado	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de	Ar	D

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
			Especies Base - Aves		
ORDEN: FALCONIFORMES					
FAMILIA: FALCONIDAE					
Caracara cheriway	Caracara Moñudo	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Falco sparverius	Cernicalo americano	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Milvago chimachima	Pigua	Ca	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
ORDEN: PSITTACIFORMES					
FAMILIA: PSITTACIDAE					
Amazona ochrocephala	Lora Cabeciamarilla	Fru/Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Eupsittula pertinax	Perico Carisucio	Fru/Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
ORDEN: PASSERIFORMES					
FAMILIA: THAMNOPHILIDAE					
Sakesphorus canadensis	Batará Copetón	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Formicivora grisea	Hormiguerito Pechinegro	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: FURNARIIDAE					
Dendroplex picus	Trepatroncos Piquirrecto	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Furnarius leucopus	Hornero Patiamarillo	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
FAMILIA: TYRANNIDAE					
Camptostoma obsoletum	Tiranuelo Silbador	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Phaeomyias murina	Piojito Pardo	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Todirostrum cinereum	Espatulilla Común	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de	Ar	D

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
			Especies Base - Aves		
Machetornis rixosa	Picabuey	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
Myiozetetes cayanensis	Bienteveo Alicastaño	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Pitangus sulphuratus	Chuchafria	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Tyrannus melancholicus	Sirirí Común	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Elaenia flavogaster	Elaenia copetona	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Tyrannus savana	Tijereta Sabanera	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Tyrannus dominicensis	Sirirí gris	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: VIREONIDAE					
Cyclarhis gujanensis	Verderón Cejirufo	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Hylophilus flavipes	Verderón Rastrojero	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: CORVIDAE					
Cyanocorax affinis	Carriquí Pechiblanco	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: TROGLODYTIDAE					
Troglodytes aedon	Cucarachero Común	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Campylorhynchus zonatus	Cucarachero Blanquinegro	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Campylorhynchus griseus	Cucarachero Chupahuevos	In	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: MIMIDAE					

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
Mimus gilvus	Sinsonte Común	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: TURDIDAE					
Turdus grayi	Mirla Parda		Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves		
FAMILIA: THRAUPIDAE					
Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Thraupis glaucocolpa	Azulejo Glauco	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Sicalis flaveola	Canario Coronado	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Volatinia jacarina	Espiguero Saltarín	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
Sporophila minuta	Semillero Pechirrufo	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
Sporophila intermedia	Semillero Gris	Gra	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
Saltator coerulescens	Pepitero grisaceo	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Saltator maximus	Saltador ajicero	Fru/Nec	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
FAMILIA: PARULIDAE					
Protonotaria citrea	*Reinita Cabecidorada*		Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves		
FAMILIA: ICTERIDAE					
Icterus nigrogularis	Turpial Amarillo	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Icterus gálbula	Turpial de Baltimore	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Icterus	Turpial Guajiro	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base –	Ar	D

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIO TRÓFICO	ECOSISTEMA	HÁBITO DE VIDA	PERIODO DE ACTIVIDAD
icterus			Fauna – Matrices de Especies Base - Aves		
Chrysomus icterocephalus	Monjita Cabeciamarilla	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Ar	D
Molothrus bonariensis	Chamón Común	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Quiscalus lugubris	Tordo Llanero	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Quiscalus mexicanus	Mariamulata	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te/Ar	D
Sturnella magna	Chilobirlo	Omn	Ver Anexo 5. Linea Base – Fauna – Matrices de Especies Base - Aves	Te	D
Convenciones: Tipo de registro: A (Auditivo), C (Captura en red de niebla), E (Entrevista), V (Visual). Gremio Trófico: Ca (Carnívoro), Car (Carroñero), Fru (Frugívoro), Gra (Granívoro), Her (Herbívoro), In (Insectívoro), Nec (Nectarívoro), Omn (Omnívoro). Hábito de Vida: Ac (Acuático), Ae (Aéreo), Ar (Arborícola), Te (Terrestre). Periodo de Actividad: D (Diurno), N (Nocturno).					

Fuente: Elaboración propia

- Recuento de Familias más representativas.

Familia Ardeidae.

En la zona de estudio se registraron especies como el Garza real (*Ardea alba)*, Garza morena (*Ardea cocoi*), la Garza de patas amarillas (*Egretta thula*) y la Garcita bueyera (*Bubulcus ibis*). Fotografía 5-37 y Fotografía 5-38.

Fotografía 5-37 Garza real (*Ardea alba*)

Fotografía 5-38 Garza morena (*Ardea cocoi*).

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-39 Garza de patas amarillas (*Egretta thula*).

Fotografía 5-40 Garcita bueyera (*Bubulcus ibis*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Threskiornithidae.

En el área de estudio son muy comunes y en especial el Coquito (*Phimosus infuscatus*) que forma grupos muy numerosos (Fotografía 5-41) Todas las especies encontradas están asociadas a áreas abiertas y cercanas a las coberturas de pastos.

Fotografía 5-41 Coquito (*Phimosus infuscatus*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Psittacidae.

Para las aves de esta familia existen amenazas de gran impacto para sus poblaciones, que se pueden enmarcar en dos grandes grupos:

- La pérdida de hábitat y principalmente de áreas para la alimentación y la reproducción.
- La cacería para consumo y la captura de individuos vivos para el mercado de las mascotas.

Es difícil establecer cuál de las dos ejerce el mayor impacto en la viabilidad de sus poblaciones, sin embargo, se puede deducir que la segunda amenaza es la mayor causa de disminución de las poblaciones en los países andinos, ya que el aprovechamiento desproporcionado e irresponsable de individuos que se remonta al período antes del descubrimiento de América hasta nuestro tiempo, ha dejado huellas irreversibles en la viabilidad poblacional de muchas especies consideradas hoy bajo alguna categoría de amenaza (Hilty & Brown 1986). En el área de estudio fueron encontradas dos (2) especies (Fotografía 5-42).

Fotografía 5-42 Perico Cariseco (*Eupsittula pertinax*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Cuculidae

Es una de las familias con mayor número de avistamientos ya que es muy común observar a el Firihuelo o Garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*) siguiendo al ganado (Fotografía 5-43).

Fotografía 5-43 Garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Columbidae.

Para el área de estudio las especies se reportan son comunes en zonas abiertas y altamente intervenidas donde se observó a la Rabiblanca (*Leptotila verreauxi*) (Fotografía 5-44).

Fotografía 5-44 Rabiblanca (*Leptotila verreauxi*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Icteridae

En el área es muy común observarlos en todos los hábitats en especial a la Monjita cabeciamarilla (*Chrysomus icterocephalus* Fotografía 5-45) las cuales están asociadas a potreros poco arboladas los cuales debido a las actividades económicas de los habitantes del área es fácil encontrar.

Fotografía 5-45 Monjita pantanera (*Chrysomus icterocephalus*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Thraupidae

En el área de estudio fue una de las familias mejor representadas con 61 especies, entre ellas las más comunes fueron el Azulejo común (*Thraupis glaucocolpa* Fotografía 5-46).

Fotografía 5-46 Azulejo Glauco (Thraupis *glaucocolpa*).

Fuente: Elaboración Propia

Familia Tyrannidae.

Los atrapamoscas son una de las familia con un alto número de especies (10 Spp) dentro del Área de Influencia del proyecto, una de las especies con mayor número de registros es el Sirirí común (*Tyrannus melancholicus)*, también fue común observar individuos solitarios de la Elaenia copetona (*Elaenia flavogaster),* otras de las especies observadas fueron la Suelda crestinegra (*Myiozetetes cayanensis)* y el Siriri gris (*Tyrannus dominicensis)* (Fotografía 5-47 a la Fotografía 5-50).

Fotografía 5-47 Siriri común (*Tyrannus melancholicus*)

Fotografía 5-48 Sirirí gris (*Tyrannus dominicensis*)

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-49 Suelda crestinegra (*Myiozetetes cayanensis*).

Fotografía 5-50 Elaenia copetona (*Elaenia flavogaster).*

Fuente: Elaboración Propia

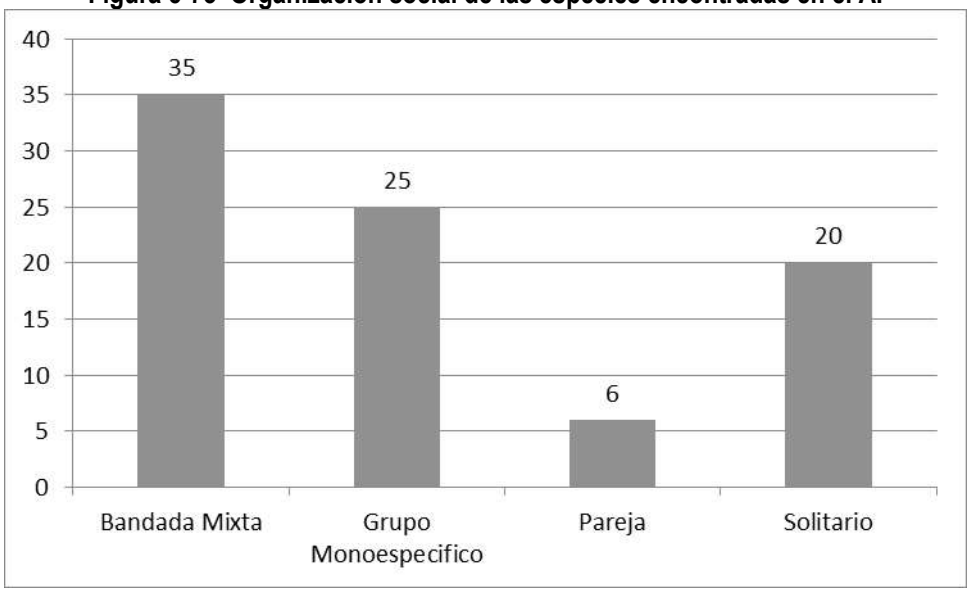
- Hábitos de vida de las especies de aves registrados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

Organización Social

En cuanto a la organización social, solo quince (6) es decir el 6.97% de las especies de las aves registradas presentan un comportamiento en parejas (PT) y 20 especies (23.25%) son aves que permanecen solitarias (SO) la gran parte del tiempo (excepto en las temporadas de apareamiento como algunas aves acuáticas o de presa), conformando grupos monoespecíficos (GM) se encuentran 25 especies es decir el 29.06% de las aves registradas en este estudio. Las bandadas mixtas (BM), corresponden a un grupo de aves compuesto por individuos de varias especies, las bandadas son típicas en el interior de la vegetación como los matorrales, forrajeando insectos, flores, frutos e incluso invertebrados acuáticos y peces, esta organización reunió 35

especies (40.69%) del total registrado en el área de influencia directa de Aeropuerto Ernesto Cortizoss (Figura 5-73).

Figura 5-73 Organización social de las especies encontradas en el AI



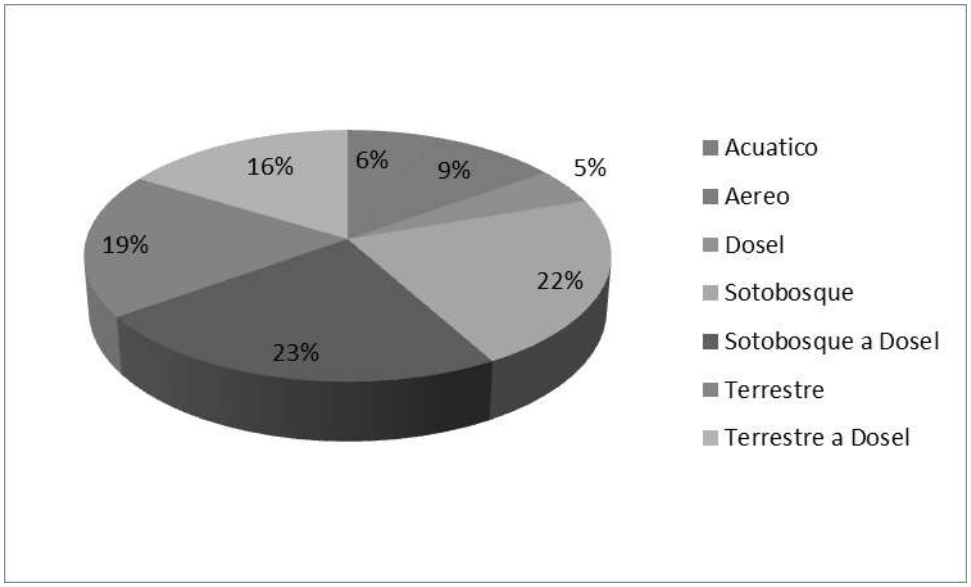
Fuente: Elaboración propia

- Interacción con los ecosistemas presentes

Las principales fuentes de alimento de las aves en el área de estudio corresponden a: las flores, insectos, larvas, otras aves y pequeños lagartos. Además de las especies que son polinizadoras de plantas de interés económico, también existen otras que disminuyen malezas consumiendo sus semillas (GRA), representados con el 12%, otro rol de estas es la regeneración de bosques y/o pastos naturales, por medio de la dispersión de semillas, tal es el caso de la Perdiz común (*Colinus cristatus*), el cual se encuentra especialmente en los claros de los bosques y áreas ecotonales consumiendo semillas de plantas y pastos nativos.

Por otro lado, se realizó un análisis de los estratos de forrajeo de cada una de las especies realizando la clasificación según Stotz *et al.,* (1996), donde se muestra el nivel especifico de forrajeo para cada una de las especies del neotropico, debido a que es necesario conocer de manera específica el estrato de forrajeo para la conservación de las especies (Stotz, *et al.,* 1996), se tomaron seis estratos, 1) Terrestre (T), 2) Sotobosque (U), 3) Estrato medio (M), 4) Dosel (C), 5) Aéreo (A), Acuático (W) (Figura 5-74).

Figura 5-74 Hábitos de vida de las especies de aves registradas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 5-74, se observa que el estrato de forrajeo más utilizado por las aves del área de influencia es el Sotobosque a Dosel (U - C) con un 23% de las especies, seguido del Sotobosque (U) con 22% y Terrestre (T) con el 19% de las especies que usan estos estratos, sin embargo el 54% de las especies tiene más de un estrato de forrajeo (Terrestre o Sotobosque a Dosel, Aéreo y Acuático), lo cual indica que las especies de aves se mantienen en constante movimiento sobre las coberturas existentes en el área de influencia del aeropuerto.

- Índices ecológicos para las aves registrados en el Área de Influencia del proyecto

La diversidad en las coberturas vegetales no mostró diferencias marcadas según el índice de Shannon H' (Tabla 5-69), aunque, tal vez era de esperar que la mayor diversidad se presentara en los hábitats más fragmentados debido a que en estos se encuentran especies tolerantes las cuales se pueden observar en bosques conservados o en áreas deterioradas como son los el Aeropuerto e infraestructura asociada o los Pastos enmalezados. La cobertura en la cual se obtuvo un mayor registro de especies (Riqueza especifica - s) efectivamente fue en los pastos enmalezados y en el Aeropuerto e infraestructura asociada (Tabla 5-69), debido a que estas ofrecen gran número de recursos alimenticios puesto que son áreas donde se interrumpen la vegetación natural del área y en un área reducida ofrece diferentes tipos de vegetación, cabe resaltar que los bosques del Área de Influencia del proyecto no se encuentran debido a que es un área con alto grado de intervención rodeada por tejido urbano y vías nacionales de alto tráfico vehicular que comunican a Barranquilla con el centro el país, lo cual ha ocasionado que especies que son reportadas por la literatura como aves que habitan bosques conservados no se hayan reportado en ninguna de las coberturas vegetales identificadas. Lo anterior, muestra que la plasticidad o la adaptación de las aves del área de influencia es alto, por lo cual, aunque los hábitats se encuentren fragmentados, las aves que habitan las diferentes coberturas

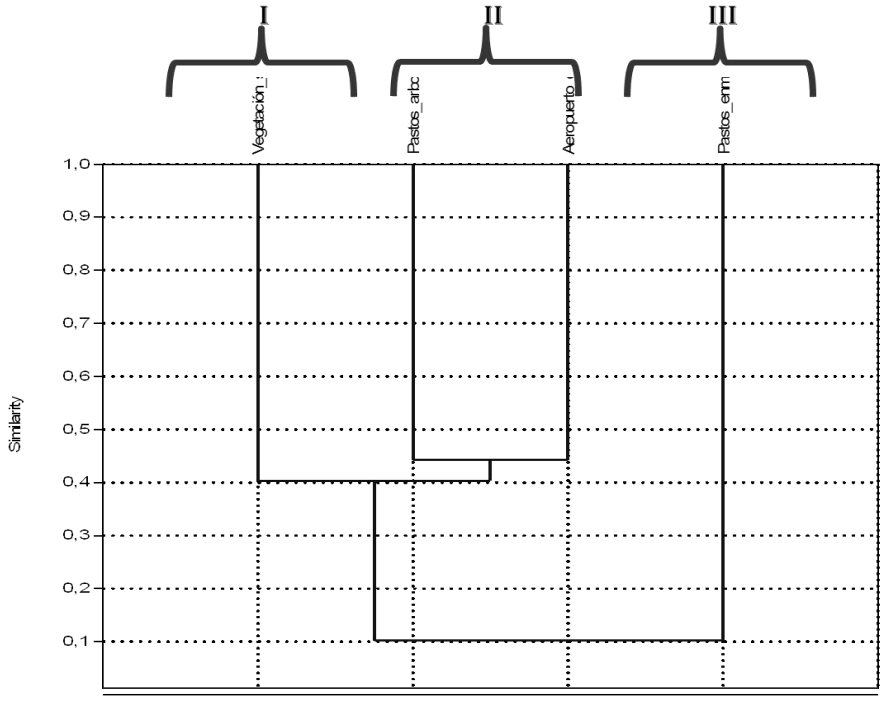
tiene la capacidad de adaptarse a estos cambios y explotar los diferentes y/o nuevos recursos que se generan por los reemplazos de coberturas.

Tabla 5-69 Índices ecológicos de la comunidad de aves de acuerdo a los ecosistemas del Orobioma alto de los Andes

ÍNDICE	ECOSISTEMA			
	Aeropuerto infraestructura asociada –Zonobioma seco tropical Caribe	Pastos arbolados - Zonobioma seco tropical Caribe	Pastos enmalezados - Helobioma Magdalena y Caribe	Vegetación secundaria alta - Zonobioma seco tropical Caribe
Riqueza (S)	44	44	21	36
Abundancia	355	186	382	195
Margalef	7,323	8,228	3,364	6,638
Simpson (1-D)	0,9442	0,9559	0,8787	0,9281
Shannon (H)	3,275	3,433	2,489	3,028

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-75 Relación de la riqueza de aves de acuerdo a los ecosistemas del área de influencia del Aeropuerto Ernesto Cortizoss



Fuente: Elaboración Propia

Según lo observado en campo y el análisis de la información se observa que es posible encontrar especies de aves en las diferentes coberturas vegetales, ya que estas pueden ser zonas de transición o corredores de movimiento hacia otros hábitats o conectan dos hábitats iguales, aunque en ocasiones puede ser debido a la fenología de las plantas, debido a la demanda de alimento, la cual es distinta en las diferentes épocas o temporadas del año.

Al correr el índice de similaridad de Jaccard (Figura 5-75), la avifauna del área de influencia directa del proyecto se establece en tres (3) grandes grupos. El primer grupo (I) compuesto por las especies que habitan en vegetación secundaria, que lo conforman especies asociadas a áreas abiertas, como los semilleros (familia) y otras aves granívoras o que consumen gramíneas granívoras como palomas (Columbidae) y Vireos (Vireonidae) (Fotografía 5-51 y Fotografía 5-52).

Fotografía 5-51 Columbina colorada (*Columbina talpacoti)*

Fotografía 5-52 Verderón Cejirufo (*Cyclarhis gujanensis)*

Fuente: Elaboración Propia

El segundo grupo (II) está compuesto por dos (2) ramas, una rama a la que pertenecen las aves asociadas a Pastos Arbolados y Aeropuerto e infraestructura asociada, compartiendo la mayoría de aves, algunos atrapamoscas (Tyrannidae) y las rapaces (Accipitridae y Falconidae) (Fotografía 5-53 y Fotografía 5-54).

Fotografía 5-53 Gavilán caminero (*Rupornis magnirostris)*

Fotografía 5-54 Cernícalo americano (*Falco sparverius)*

Fuente: Elaboración Propia

Por último, un tercer grupo (III) conformado por las aves asociadas a los cuerpos de agua y pastos enmalezados. Este se encuentra conformado por especies que por lo general son de orden de los Ciconiiformes (aves zancudas), Rallidos como el Pellar común (*Vanellus chilensis*) (Fotografía 5-55).

Fotografía 5-55 Pellar común (*Vánelas chilensis*)

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, los grupos I y II, tienen cierto grado de similaridad debido a que algunas especies que son registradas en los pastos arbolados y en vegetación secundaria alta ya que son áreas donde muchas de las especies llegan en búsqueda de recursos alimenticios, zonas de refugio y como es en el caso de los Icteridos y los Tyranidos áreas apropiadas para la construcción de sus nidos y aptas para el cuidado de sus polluelos.

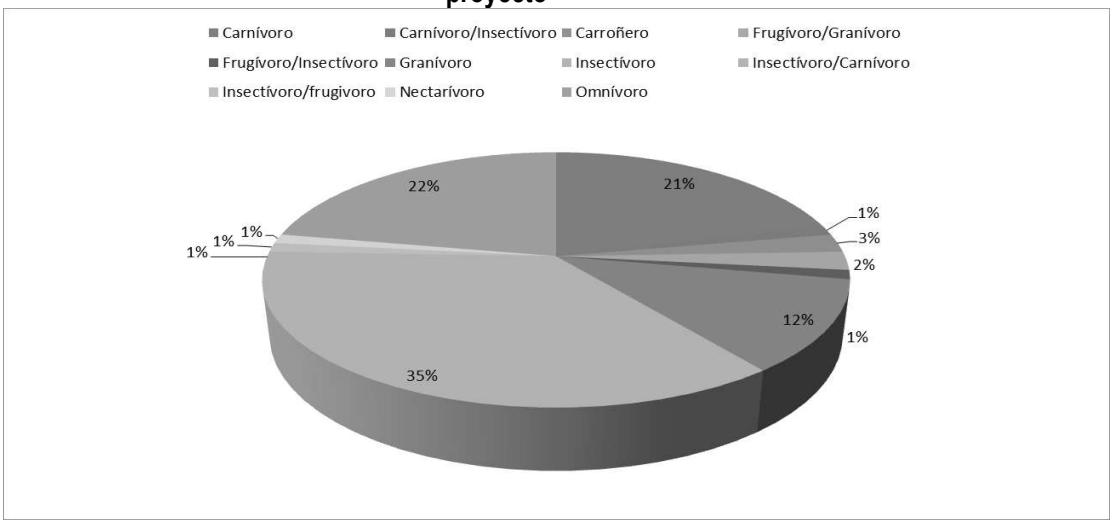
- ❖ Gremios tróficos identificados en la comunidad de aves observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

En la avifauna los gremios tróficos se fundamentan en la estrecha relación entre un grupo de especies de aves, la estructura de la vegetación y como estas aprovechan de forma similares los diferentes tipos de recursos que proveen un mismo hábitat, ecosistema o ambiente (Root, 1967 En: Poulin *et al.,* 1994). Estos gremios se establecen artificialmente de acuerdo a la manera que aprovechan un recurso alimenticio. También los gremios se pueden definir como grupos de especies o individuos que demandan niveles similares de algún recurso (ej. Agua, luz), o que realizan funciones ecológicas similares (ej. frugívoros, insectívoros) (Guariguata & Kattan, 2002 En: Colorado-G, 2004). La fragmentación de un ecosistema puede afectar la composición y distribución en la estructura de los grupos tróficos de las aves (Pearman, 2002).

En el AID de Proyecto se registró por medio de registros visuales y auditivos, capturas y encuestas 86 especies de aves que se encuentran distribuidas en ocho (8) gremios tróficos (ver Figura 5-76) que son los siguientes:

1) Carroña (Cr).
2) Carnívoros (Ca); algunas de las aves acuáticas piscívoras también consumen insectos y vertebrados pequeños.
3) Insectos grandes y vertebrados pequeños (Iv); algunas de estas especies se alimentan de carroña.
4) Insectos (In); algunas de estas especies pueden consumir frutas en muy pequeña porción.
5) Frutas (Fr) algunas de estos frugívoros consumen insectos en pequeñas porciones.
6) Néctar (Ne); los nectarívoros igualmente incluyen insectos en su dieta.
7) Semillas (Ga) algunos de estos granívoros incluyen insectos en su dieta; especies que se alimentan de plantas terrestres y/o acuáticas como las algas.
8) Omnívoros (Omn), especies que no presentan una preferencia definida por algún tipo de alimento, aves bastante generalistas.

Figura 5-76 Gremios tróficos identificados en la comunidad de aves en el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Dentro de las 86 especies de aves registradas, se encontró que el gremio trófico más representativo es el de los Insectívoros (In) representado con un 35% dentro de este gremio se encuentran especies que debido a su dieta se convierten en importantes controladores de plagas que pueden ser peligrosas para la salud pública o de los pobladores del área. Dentro de estas especies podemos encontrar el Bobo canela (*Hypnelus ruficollis*) (Fotografía 5-56) y el Barranquero ferina (*Momotus subrufescens)* (Fotografía 5-57) y el Trepatroncos pico de lanza (*Dendroplex picus*) (Fotografía 5-58).

Fotografía 5-56 Bobo canela (*Hypnelus ruficollis*)

Fotografía 5-57 Barranquero ferina (*Momotus subrufescens)*

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 5-58 Trepatroncos pico de lanza (*Dendroplex picus*)

El segundo gremio más representativo es el de las aves que consumen Pequenos lagartos, insectos y algunas especies que consumen peces (Ca) en proporciones similares con un 22% de las especies registradas y el de las aves que consumen Furtas e Insectos (Fr – In) en iguales proporciones representados en un 21%, dentro del gremio Fr - In en el segundo grupo, el de los consumidores de Frutas e Insectos, son especies bastante útiles para la regeneración de los bosques o de las coberturas vegetales, debido a que son excelentes dispersores de semillas, en este grupo se encuentran Hormigueros (Thamnophilidae, Tangaras (Thraupidae) entre otras.

Además, las especies que se consideran como carnívoras llegan a ser de gran valor económico puesto que colaboran con el control poblacional de algunas especies de roedores, artrópodos e insectos que en algún momento se pueden llegar a convertir en plagas que podrían afectar algunas de las actividades económicas de las poblaciones asentadas en el área, ejemplo de estas especies son el gavilán sabanero (*Buteogallus meridonalis*) y el Gavilán perlado (*Gampsonyx swainsonii*). (Fotografía 5-59 y Fotografía 5-60).

Fotografía 5-59 Gavilán sabanero (*Buteogallus meriodinalis*)

Fotografía 5-60 Gavilán perlado (*Gampsonyx swainsonii)*

Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte las granívoras que consumen semillas y granos (Gra) que fueron representadas con un 12%, estas cumplen un papel importante en la dispersión de semillas de algunas plantas debido a que estas luego de consumir las semillas y procesarlas, quedan limpias y aptas para su siembra, la cual se lleva a cabo por medio de las heces de las aves, las cuales cambian de sitios y las van depositando en sitios aleatorios, permitiendo de esta manera que se propaguen las diferentes especies de plantas.

Los gremios de los carroñeros, frugívoros y de los nectarívoros son de los menos representativos, pero no por esto menos importantes. Los carroñeros se registraron con un 3% de la avifauna total, este grupo se alimenta principalmente de animales muertos y con algún grado de descomposición, por esta razón este gremio es el que mantiene los ecosistemas limpios de plagas que se pueden originar por las bacterias que se encuentran en la carne descompuesta, en el área se encuentran especies como la Guala cabecirroja (*Cathartes aura*) y el Gallinazo (*Coragyps atratus*) (Fotografía 5-61, Fotografía 5-62).

Fotografía 5-61 Guala cabecirroja (*Cathartes aura*)

Fotografía 5-62 Gallinazo (*Coragyps atratus*)

Fuente: Elaboración Propia

- Especies de aves de interés observados y/o capturados en el Área de Influencia del proyecto

A continuación, se resume la tabla con las especies de aves de interés reportadas en campo (Tabla 5-70). Tan solo 15 de las 86 registradas presentan alguna categoría de importancia.

Tabla 5-70 Especies de interés observadas y/o capturadas en el Área de Influencia del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NIVEL DE AMENAZA			CITES	ENDEMISMO
		UICN 2015	RES. 192/2014	LIBRO ROJO		
ORDEN: GALLIFORMES						
FAMILIA: CRACIDAE						
Ortalis garrula	Guacharaca Caribeña	LC	-	-	-	Endémica
ORDEN: CATHARTIFORMES						
FAMILIA: CATHARTIDAE						
Cathartes aura	Guala	LC	-	-	II	-
Coragyps atratus	Golero	LC	-	-	II	-
ORDEN: ACCIPITRIFORMES						
FAMILIA: ACCIPITRIDAE						
Buteogallus meridionalis	Gavilán savanero	LC	-	-	II	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NIVEL DE AMENAZA			CITES	ENDEMISMO
		UICN 2015	RES. 192/2014	LIBRO ROJO		
Buteogallus urubitinga	Cangrejero Grande	LC	-	-	II	-
Gampsonyx swainsonii	Gavilancito Perlado	LC	-	-	II	-
Rostrhamus sociabilis	Caracolero Común	LC	-	-	II	-
Rupornis magnirostris	Gavilán Pollero	LC	-	-	II	-
ORDEN: STRIGIFORMES						
FAMILIA: STRIGIDAE						
Glaucidium brasilianum	Buhito ferrugineo	LC	-	-	II	-
ORDEN: APODIFORMES						
FAMILIA: TROCHILIDAE						
Lepidopyga goudoti	Colibrí de Goudot	LC	-	-	II	-
ORDEN: FALCONIFORMES						
FAMILIA: FALCONIDAE						
Caracara cheriway	Caracara Moñudo	LC	-	-	II	-
Falco sparverius	Cernícalo americano	LC	-	-	II	-
Milvago chimachima	Pigua	LC	-	-	II	-
ORDEN: PSITTACIFORMES						
FAMILIA: PSITTACIDAE						
Amazona ochrocephala	Lora Cabeciamarilla	LC	-	-	II	-
Eupsittula pertinax	Perico Carisucio	LC	-	-	II	-
Convenciones: Nivel de Amenaza: VU (Vulnerable), NT (Casi amenazada), LC (Preocupación menor); CITES: I (Apéndice I), II (Apéndice II)						

Fuente: Elaboración Propia

Especies amenazadas y casi amenazadas

En Colombia existen 132 especies de aves en alguna categoría de amenaza, 21 en peligro crítico (CR), 55 en peligro (EN) y 56 como vulnerables (VU) (MMADS, 2014). Según la Unión Internacional para la Conservación

de la Naturaleza (UICN, 2015), el Libro Rojo de Aves de Colombia (2002) y la Resolución 0192 del 2014 del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo (MMADS), de las especies de aves registradas en campo solo dos se encuentran en alguna categoría de amenaza importante:

Cabe resaltar que, dentro del área de influencia, no fueron capturadas ni registradas que presenten algún estatus de amenaza ya que se encuentran en Preocupación Menor (LC), ya que no cumplen con los requerimientos de la UICN para estar en alguna categoría de amenaza importante.

Especies presentes en los apéndices de la CITES

Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2015), de las especies reportadas en campo solo fue registradas especies del apéndice II, 15 especies se encuentran en dicho Apéndice II, estas pueden ser comercializadas internacionalmente siempre y cuando se autorice un permiso de exportación o un certificado de reexportación. Dentro del Apéndice III no se encuentra ninguna especie de las reportadas en campo, así como tampoco en Apéndice I.

Especies endémicas

Dentro de las especies registradas en campo solo se encuentra como endémica la Guacharaca Caribeña (*Ortalis garrula*), especies casi endémicas no fueron reportadas.

Especies de importancia ecológica, económica y/o cultural

Las aves cumplen con importantes funciones ecológicas y/o como indicadores de la sensibilidad de la biodiversidad y la calidad ambiental, es así como su ausencia o presencia permite estimar la integridad de un área (Kepfer, 2008). Dentro de las especies registradas en el área de influencia del proyecto, se cuenta con grupos que realizan acciones como la dispersión de semillas, lo que permite que haya una distribución y renovación de las plantas (Ponce *et al*., 2012), este proceso lo realizan especialmente las aves frugívoras como las tangaras (familia Thraupidae), loros, pericos (familia Psittacidae) y guacharacas (familia Cracidae), pero también, especies granívoras como los semilleros (Genero Sporophila) y las palomas (familia Columbidae), algunas de las cuales se localizan en los bordes de los bosque para dispersar las semillas de la vegetación pionera cuando hay bosques secundarios. Así mismo, la polinización también hace parte del rol que cumplen las aves, como es el caso de los colibríes (familia Trochilidae), quienes, gracias al consumo del néctar de las flores, pueden llevar pegado el polen de estas y dispersarlo para contribuir en la reproducción y establecimiento de la vegetación. Es así, como se da un mutualismo entre planta y colibrí con el propósito de que ambos obtengan el mejor polen y néctar (Amaya *et al*., 2011). Por otro lado, las aves insectívoras (familias Tyrannidae, Picidae, Troglodytidae, entre otras) pueden controlar plagas de cultivos e insectos que pueden ser vectores de enfermedades para los humanos. De igual forma, las aves rapaces tanto diurnas (Orden Falconiformes y Accipitriformes) como nocturnas (orden Strigiformes), pueden controlar plagas como roedores (Aguilar *et al.,* 1977).

Las aves también son muy importantes para los humanos, ya sea como fuente de alimento, tenencia, caza deportiva y/o medicinal (Cancino y Brooks, 2006). Tras la visita al área de estudio se evidenció mediante encuestas a los pobladores locales, que hay especies como los toches, turpiales (familia Icteridae), loros, guacamayas (familia Psittacidae), canarios, semilleros (familia Thraupidae) y sinsontes (familia Mimidae) que son comercializadas para tenencia como mascotas, y es muy común ver en las casas de los corregimientos del área de estudio, jaulas a la entrada de las viviendas con uno o más pájaros silvestres. Otras especies

como garzas (familia Ardeidae), guacharacas (familia Cracidae), cormoranes (familia Phalacrocoracidae) y gaviotas (familia Laridae) son apetecidas por los pobladores locales para ser criadas como animales de corral, y son extraídas de su hábitat natural para ser domesticadas. La población expresa que varias de estas especies como las guacharacas y los patos, son objeto de caza como fuente de alimentación.

Especies migratorias

La migración se define como el movimiento regular de animales de un lugar a otro, desde su sitio de reproducción a su sitio no reproductivo y viceversa (Webster, *et al*., 2002); los procesos migratorios más conocidos ocurren en las aves, y Colombia, por su posición geográfica, variedad de hábitats y climas, representa un paso obligado para estas, que migran hacia zonas atemperadas del trópico durante las épocas invernales de sus sitios de origen, recibiendo un flujo considerable de migratorias de larga distancia que permanecen en el país entre octubre y mayo (migratorias boreales) y las australes que viajan de sur a norte entre abril y julio, ya que el invierno en el hemisferio sur se da para las fechas de mitad del año, normalmente, o en períodos más breves a su paso hacia otras regiones (Hilty & Brown, 2001)

Cerca del 10% de la avifauna en colombiana corresponde a especies migratorias del hemisferio norte (ProAves, 2009), éstas aves se reproducen en la zona templada del norte y permanecen en Colombia durante el invierno de su región de origen. Las migratorias del norte cada invierno compiten por espacio en bosques tropicales cuya extensión se está reduciendo a una tasa alarmante (Hilty & Brown, 2001), en el Proyecto se registraron por observación o captura con redes 69 especies migratorias (Tabla 5-71); una de las cuales corresponde a las migratorias de la zona templada del sur (*Pygochelidon cyanoleuca patagónica*), que al igual cuentan con poblaciones que se reproducen en Colombia; las aves migratorias del sur (australes) a diferencia de sus contrapartes del norte, forman una pieza relativamente conspicua de la avifauna, aún en áreas perturbadas y pasan desapercibidas fácilmente (Hilty & Brown, 2001), tal vez es debido a lo poco que se conoce sobre las rutas de migración que tienen las australes, se encuentran pocos reportes de estas rutas sobre todo al oriente del continente pero es probable que existan rutas sobre el Amazonas, de aves que migren de suroccidente – noroccidente (Fierro, 2009).
Se estimó que en el área de influencia directa del Proyecto de las 86 especies de aves registradas, 15 especies es decir el 17.44% de las aves reportadas son migratorias o dentro de su ruta de migración pasan por el área de estudio y estas presentan dos (2) tipos de migración, la primera es la Transfronteriza que se trata de las aves que hacen migraciones traspasando las fronteras políticas establecidas por cada uno de los países y el segundo grupo se trata de las especies que realizan migraciones Locales lo que quiere decir que estas aves no traspasan las fronteras políticas sino que migran dentro de un mismo país.

Tabla 5-71 Especies de aves con comportamiento migrante reportadas en el área de influencia del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
ORDEN: SULIFORMES													
Familia: Phalacrocoracidae													
Phalacrocorax brasilianus brasilianus	Cormorán Neotropical			X		X				X			

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
ORDEN: PELECANIFORMES													
Familia: Pelecanidae													
Pelecanus occidentalis carolinensis	Pelícano Pardo	X			X		X						
Familia: Ardeidae													
Bubulcus ibis	Garcita Bueyera	X			X	X				X			
Ardea alba	Garza Real	X			X					X			
Egretta thula	Garza Patiamarilla	X			X	X				X			
Egretta caerulea	Garza Azul	X			X	X				X			
ORDEN: CATHARTIFORMES													
Familia: Cathartidae													
Cathartes aura meridionalis	Guala	X			X		X						
ORDEN: GRUIFORMES													
Familia: Rallidae													
Porphyrio martinicus	Tingua Azul			X		X							X
Familia: Laridae													
Phaetusa simplex	*Gaviotin picudo*	X			X					X			
Hydroprogne caspia	Gaviotín Piquirrojo	X			X					X			
Thalasseus sandvicensis	Gaviotín Patinegro	X			X		X						
Thalasseus maximus	Gaviotín Real	X			X					X			
ORDEN: PASSERIFORMES													
Familia: Parulidae													
Protonotaria citrea	Reinita cabecidorada	X			X		X						
Familia: Tyrannidae													

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA						
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Mcr	Des	Rni
Tyrannus melancholicus	Sirirí Común					X							X
Tyrannus dominicensis	Sirirí Gris	X			X								X

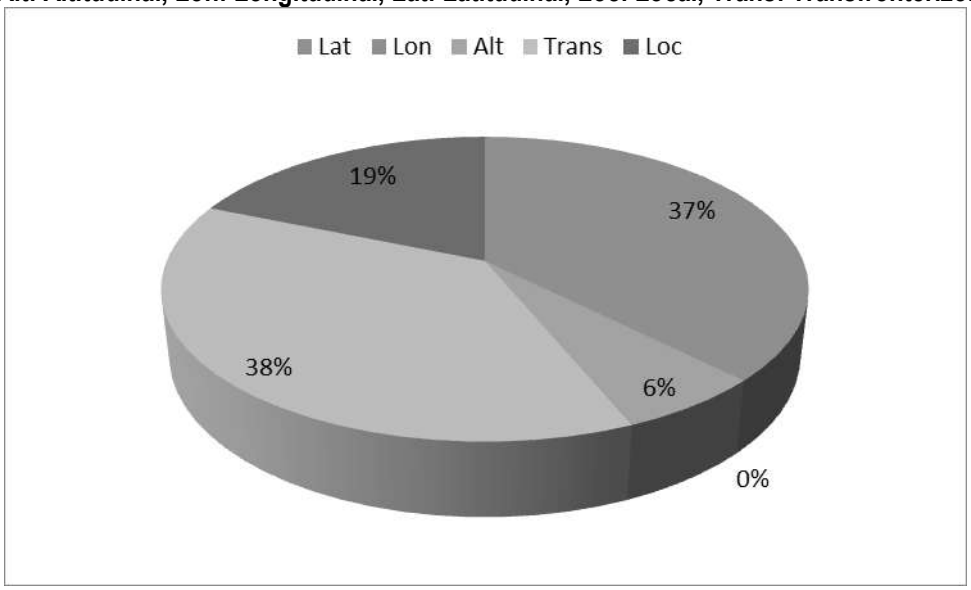
Convenciones: **Tipo de Migración:** Lat (Latitudinal), Lon (Longitudinal), Alt (Altitudinal), Trans (Transnacional), Loc (Local); **Estatus de Residencia:** Inr (Invernante no reproductivo), Msr (Migrante sin reproducción), Iro (Invernante con poblaciones reproductivas ocasionales), Irp (Invernante con poblaciones reproductivas permanentes), Mcr (Migrante con reproducción), Des (Desconocido), Rni (Migrante local).

Fuente: Elaboración propia

Especies migratorias de aves en el Área de Influencia del proyecto

Se encuentra además, que de las 69 especies migratorias, el 53% realizan sus migraciones de forma altitudinal y dentro del territorio nacional, un 21% realizan movimientos transfronterizos y de forma latitudinal, el 16% movimientos transfronterizos y dentro del territorio nacional en algún momento de su migración (p.e. migración dentro del territorio nacional para la búsqueda de áreas de anidación), debido a que las épocas de campo se dieron entre los meses de enero y febrero de 2016 no se registraron migratorias australes pues la fecha no coincide con la época de migración de estas especies (Figura 5-77).

Figura 5-77 Especies migratorias registradas y agrupadas según su tipo de migración de Proyecto. Alt: Altitudinal, Lon: Longitudinal, Lat: Latitudinal, Loc: Local, Trans: Transfronterizo.

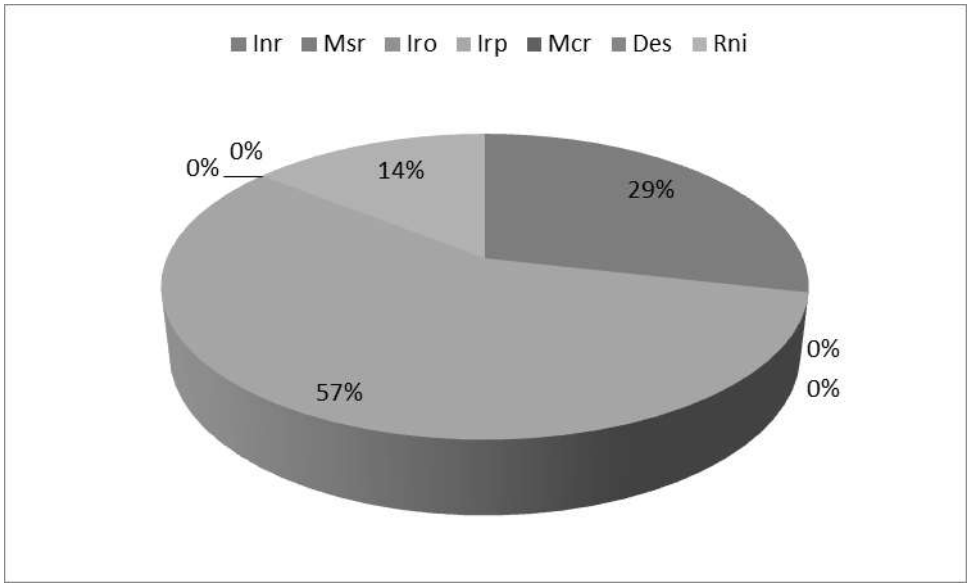


Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, también se reporta el estatus de residencia de estas especies migratorias registradas en la zona de estudio, donde el 57% de las especies son Invernantes con poblaciones reproductivas permanentes

(IRP), otro 29% son Invernantes no reproductivos (INR), el 5% son especies de migración local (RNI) y el 14% presentan un status desconocido (DES) lo cual es una cifra significativa que nos indica los vacíos de información acerca de la migración de especies que existe en la región. Esto quiere decir que un número considerables de especies llegan o usan la zona de estudio para llevar a cabo su temporada reproductiva, por otra parte, son un poco más representativas las especies que se encuentran en zona de estudio solo por la oferta de alimento y oportunidades de refugio que es el caso de las catalogadas como INR, Invernantes No Reproductivos. Como no se reporta ninguna especie migrante (IRO, MCR y MSR) quiere decir que en esta zona es muy baja la presencia de especies que tan solo se encuentren de paso, es decir todas las aves que llegan a esta zona llegan por la temporada invernal y permanecen por una temporada para cumplir con alguno de sus ciclos biológicos (Figura 5-78).

Figura 5-78 Porcentaje de los estatus de residencia estimados para las especies migratorias registradas en el área de influencia directa. INR= Invernante no reproductivo, MSR= Migrante sin reproducción, IRO= Invernante con poblaciones reproductivas ocasionales, IRP= Invernante con poblaciones reproductivas permanentes, MCR= Migrante con reproducción, RNI= Migrante local, DES= Desconocido



Fuente: Elaboración propia

Corredores de movimiento

Los movimientos migratorios suelen durar varios días o incluso semanas, razón por la cual, es necesario que las aves deban detenerse para descansar y alimentarse en puntos adecuados que se denominan áreas de reposo o de sedimentación y que resultan muy importantes para todo el proceso de migración (SEO/BirdLife, 2014). Calidris y WWF Colombia (2004) presentan un mapa general de rutas migratorias, identificando tres (3) rutas principales de llegada al país y tres (3) corredores dentro del mismo:
Rutas:

- Rutas Centro Americana
- Rutas del Golfo de México

- Ruta del Atlántico

Corredores:

- Corredores Andinos
- Corredor Mérida – Llanos
- Corredor Orinoquía – Amazonía

De acuerdo a lo anterior, se categorizaron las especies con presencia en el proyecto, de acuerdo a la información de literatura existente para cada una.

5.2.1.2 Analisis de Fragmentación y Conectividad

Para el cálculo de los índices del paisaje se utilizó la herramienta V-LATE 2.0 beta (Vector-Based Landscape Analisis Tools) que corresponde a una extensión del software ArcGis 10.1 y se basa en el análisis de los ecosistemas naturales identificados en el paisaje del proyecto (Anexo 5. Linea Base - Métricas de Fragmentación), los cuales se exponen en la Tabla 5-72 y serán objeto de estudio en el presente análisis.

Tabla 5-72. Ecosistemas naturales identificados en el área del proyecto

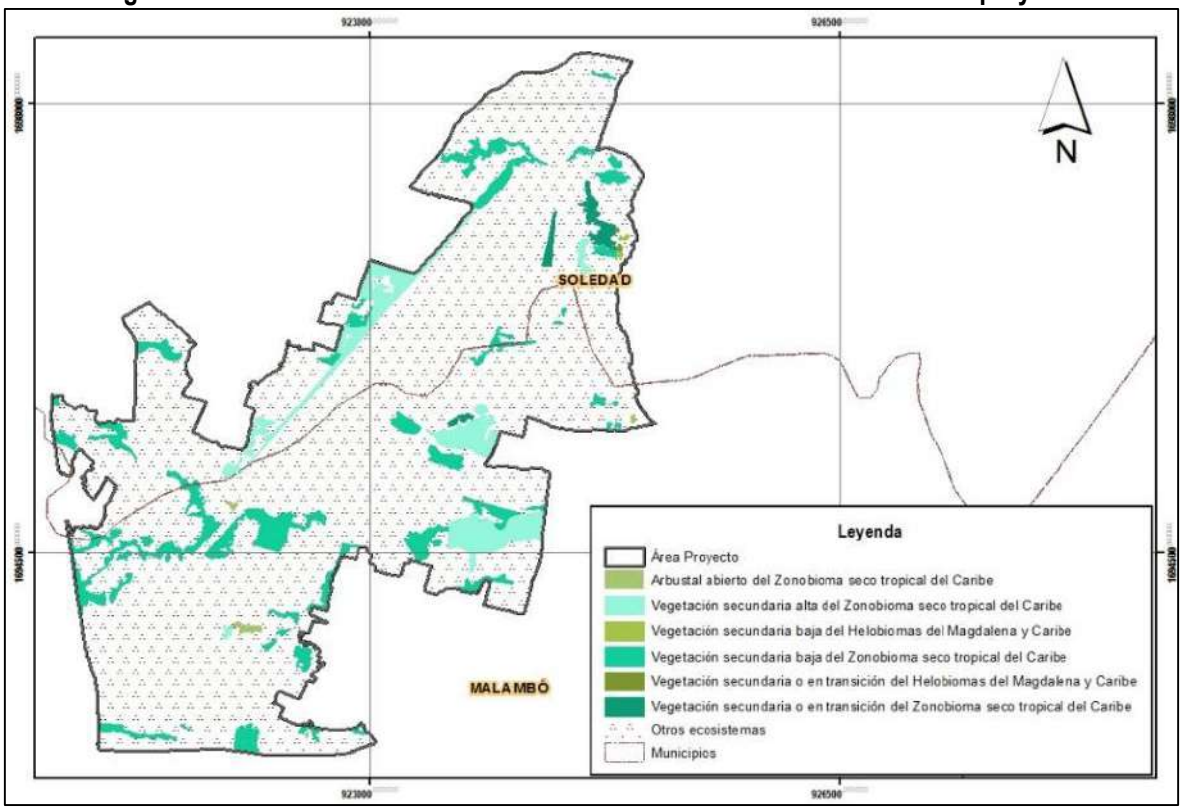
ECOSISTEMAS NATURALES	
Vegetación secundaria alta del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	Arbustal abierto del Zonobioma Seco Tropical del Caribe
Vegetación secundaria baja del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	Vegetación secundaria baja del Helobioma del Magdalena y Caribe
Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	Vegetación secundaria o en transición del Helobioma del Magdalena y Caribe

Fuente: Elaboración Propia

De manera general el presente análisis se hará teniendo en cuenta los seis (6) ecosistemas naturales que componen al área de influencia del proyecto, los cuales se encuentran representados por dos (2) biomas a saber: Zonobioma Seco Tropical del Caribe, el cual ocupa la mayor extensión de tierra dentro del área analizada y el Helobioma del Magdalena y Caribe que aunque ocupa una escasa superficie dentro del área del proyecto, se ubica en su mayoría hacia el costado este de la pista del aeropuerto de Barranquilla (Figura 5-79) sobre la planicie aluvial del río Magdalena y se caracteriza por presentar en sitios con mal drenaje, encharcamiento permanente o con prolongados periodo de inundación (Toro 2009).

Así mismo, es importante mencionar que el paisaje que compone el área donde se desarrolla el proyecto se caracteriza por exhibir tierras planas regadas por el río Magdalena conformadas en su mayoría por ecosistemas de tipo antrópico en las cuales se desarrollan prácticas ganaderas y cultivos de cereales, cítricos y yuca, con escasos remanentes de hábitats naturales. La cobertura natural dominante se encuentra representada por vegetación secundaria originada como resultado de procesos de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o destrucción de la cobertura primaria, así mismo es posible que los parches de vegetación en transición se encuentren en procesos de recuperación tendiendo al estado original, (IDEAM, 2010).

Figura 5-79. Ecosistemas naturales identificados en el área de influencia del proyecto



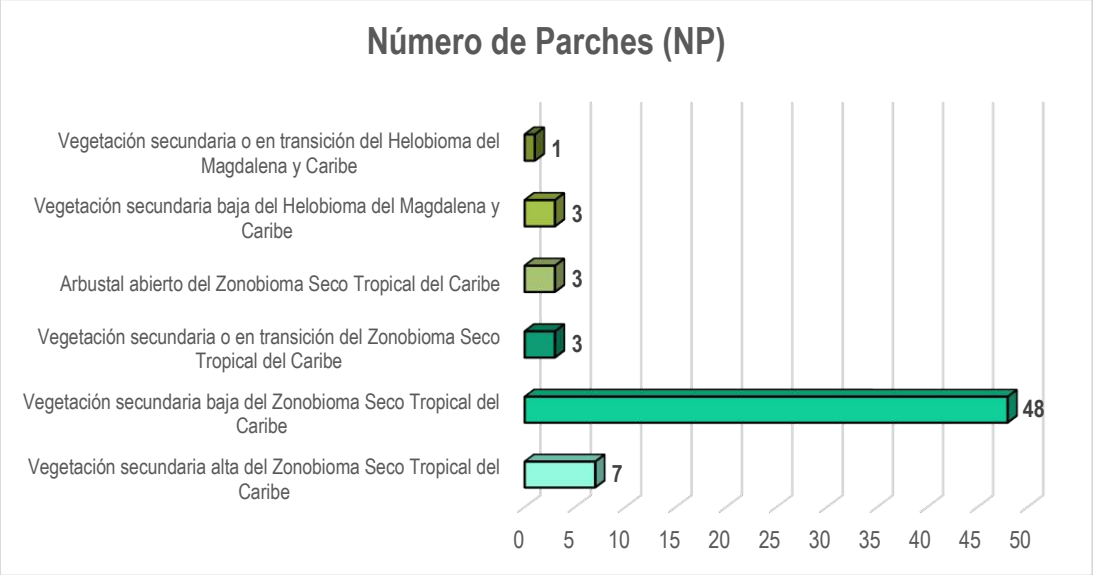
Fuente: Elaboración Propia

a) Número de Parches (NP)

Los parches son considerados elementos del paisaje que se caracterizan por ser superficies de tierra no lineales de tamaño variable, que difieren fisionómicamente de sus alrededores y al interior poseen un grado de homogeneidad (Etter, 1991). El número de parches que componen los paisajes es una medida que refleja la subdivisión del mismo, la cual puede ser importante para el análisis de los procesos y dinámicas ecológicas que se desarrollan dentro del paisaje.

El índice de número de parches se calcula sumando el número de fragmentos en que está dividido un paisaje para este caso el número de fragmentos totales de los ecosistemas naturales que se encuentran presentes en el área de análisis. Cuando el área analizada contiene sólo un (1) parche del ecosistema considerado, indica que para ese periodo de tiempo el ecosistema no se encuentra fragmentado; sin embargo, a medida que esta unidad aumenta se evidencian los procesos de fragmentación dentro del paisaje, (Instituto A. Von Humboldt, 2003 en Echeverry y Harper s.f.)

Figura 5-80 Número de Parches por ecosistema natural del área del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos del índice de Número de Parches (NP) los ecosistemas naturales del área de estudio se encuentran representados por 65 de los 421 fragmentos que conforman el paisaje analizado, demostrando la baja representatividad de hábitats conformados por coberturas de tipo natural, los cuales están distribuidos de manera dispersa e inmersos en una matriz dominada por mosaicos antrópicos.

Como se observa en la Figura 5-80 el ecosistema que exhibe mayor número de parches dentro del análisis corresponde a Vegetación secundaria baja del Zonobioma Seco Tropical del Caribe con 48 remanentes ubicados aleatoriamente por el área de influencia del proyecto, seguido esta Vegetación secundaria alta del Zonobioma Seco Tropical del Caribe conformada por 7 parches. Por su parte, dentro del paisaje estudiado se evidencian tres (3) parches de Vegetación secundaria baja del Helobioma del Magdalena y Caribe, Arbustal abierto y Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma Seco Tropical del Caribe; finalmente, el ecosistema que menor representatividad exhibe dentro del territorio corresponde a Vegetación secundaria o en transición del Helobioma del Magdalena y Caribe el cual únicamente está representado por un (1) fragmento ubicado hacia la parte sur del área de influencia del proyecto en el municipio de Malambó.

Lo anterior, demuestra las condiciones de heterogeneidad que exhibe el paisaje analizado atribuidas a los procesos de transformación del territorio a causa principalmente del cambio del uso del suelo para el desarrollo de prácticas productivas y extractivas de la región las cuales en su mayoría corresponden a la producción agrícola y ganadera que generan como resultado el aumento en el número de parches espacialmente separados con superficies reducidas.

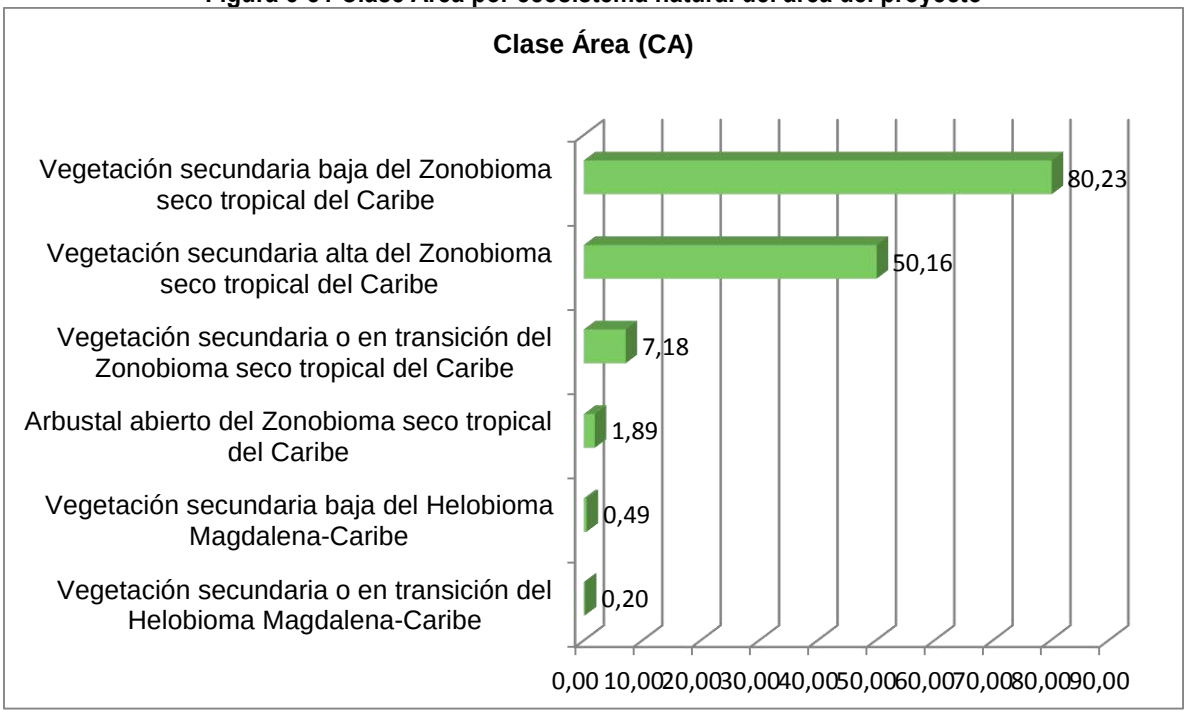
Los aumentos progresivos de estas actividades económicas en la región modifican la estructura original del paisaje y conllevan al fraccionamiento de áreas cubiertas por ecosistemas naturales, incidiendo en las dinámicas ecológicas de las poblaciones de los diferentes grupos taxonómicos, sus tasas poblaciones, reproductivas y la movilidad de los diferentes organismos. En paisajes fragmentados las poblaciones de

especies no habitan en un único hábitat continuo, sino que se encuentran en conjuntos de remanentes de hábitats, las cuales están mutuamente conectadas por movimientos de dispersión; sin embargo, hay que tener en cuenta que el mantenimiento de las poblaciones en paisajes donde sus elementos se encuentran subdividas dependen de las características intrínsecas de las especies, la matriz fragmentada para una especie puede no serlo para otra con mayores capacidades de dispersión o movilidad, además también influyen la superficie y forma de los hábitats (EUROPARC 2009).

b) Clase Área (CA)

La clase de área es una métrica del paisaje que calcula la extensión o área total correspondiente para cada uno de los fragmentos que constituyen una determinada cobertura vegetal (Guastafson, 1998 en Vila, Llausás y Ribas 2006). Cabe indicar que la clase de área total es una medida expresada en hectáreas la cual refleja la composición del paisaje, que indica cuanta extensión abarca una determinada cobertura a partir de la sumatoria de la totalidad de la extensión de cada remanente.

Figura 5-81 Clase Área por ecosistema natural del área del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la gráfica anterior, es posible corroborar la baja representatividad de los ecosistemas naturales dentro del paisaje que hace parte del área de estudio, los cuales en su totalidad ocupan 139,52 ha de las 1171,85 hectáreas que conforman la totalidad de los ecosistemas que componen el área de influencia del proyecto, los cuales están dominados en su totalidad por mosaicos de coberturas transformadas con algunos espacios naturales. Los resultados arrojados en Clase Área (CA) demuestran una correlación entre este índice con el Número de Parches (NP) abordado anteriormente, en donde a mayor número de remanentes naturales mayor será el área de ocupación de los mismos dentro del paisaje analizado, así mismo se evidencia que la Vegetación secundaria alta, baja y Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma

Seco Tropical del Caribe son los ecosistemas que mayor extensión de área ocupan en el territorio evaluado, ya que hacen parte del bioma mayor representado en el área de influencia del proyecto.

Es por lo anterior que como se muestra en la Figura 5-81 la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Seco Tropical del Caribe es el ecosistema que mayor extensión ocupa con un total de 80, 23 hectáreas, seguido de este se encuentra la Vegetación secundaria alta en este mismo bioma con una superficie de 50,16 ha. Por su parte, los remanentes de Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma Seco Tropical del Caribe y la Vegetación secundaria baja del Helobioma del Magdalena y Caribe ocupan 7,18 y 0,49 hectáreas respectivamente, mientras que el único parche de Arbustal abierto del Zonobioma Seco Tropical del Caribe exhibe 1,89. Finalmente, la vegetación secundaria o en transición del Helobioma del Magdalena y Caribe es el ecosistema natural más pequeño del área del proyecto ocupando un total de 0,20 ha.

Aunque con los datos disponibles no se puede inferir los cambios en el tiempo que han tenido los ecosistemas naturales del área del proyecto, por las condiciones fisionómicas de las coberturas naturales que la compone es posible afirmar que tanto la vegetación secundaria alta como baja del Zonobioma Seco Tropical del Caribe incluyen elementos naturales arbustivos y arbóreos con dosel irregular y características naturales ecosistémicas para sostener poblaciones de especies de flora y fauna. El tamaño de los fragmentos es una variable que condiciona la presencia de las poblaciones biológicas, en donde el grado de intervención de un paisaje y las condiciones de subdivisión de los remanentes incide en la riqueza y abundancia de las especies (Laurance 1997), en estadios primarios la disminución de superficie de un hábitat dará como respuesta inmediata una disminución de la biodiversidad, e incluso cuando el fraccionamiento del territorio ya es avanzado los efectos de aislamiento de las especies toman mayor relevancia (Harris, 1984 Buendía s.f.)

En consecuencia, de lo anterior, la conectividad es una propiedad del territorio que aborda la ecología del paisaje la cual es entendida como una condición opuesta a la fragmentación que hace posible el flujo de materia, energía y organismos entre diversos ecosistemas, hábitats o comunidades (EUROPARC 2009). A nivel de paisaje, la conectividad está definida como la medida de cuan conectado o continua es una cobertura del paisaje (Forman, 1995 en Isaacs 2012) y evalúa el grado por el cual el territorio facilita o impido movimientos entre parches y los procesos ecológicos que se dan entre sus componentes (Noss, 1991; Bennett, 1999 en Isaacs 2012)

De esta manera, las conexiones en el paisaje pueden ser evaluadas en términos de composición y configuración de los hábitats a lo que se denomina conectividad estructural, que está determinada por la manera como está dispuesto el arreglo espacial de las coberturas, es decir cómo están distribuidos los elementos del paisaje en el mismo. Igualmente, la conectividad se aborda en términos funcionales, definida de acuerdo a las necesidades de las especies que van a usar la conexión entre remanentes, o la continuidad de flujos ecológicos a través del paisaje (Bennett, 1999; Theobald, 2006 en Isaacs 2012; Buendía s.f.).

El análisis de la conectividad ecológica del presente estudio se realizó con base a la ecuación de contexto paisajístico CP, el cual hace referencia a la conectividad de las áreas de vegetación remanente del ecosistema natural estudiado con otros remanentes con coberturas naturales. Para su valoración se empleó la ecuación presentada a continuación, teniendo como referencia base una franja de 500 m alrededor del área de cada ecosistema (MAVDT 2010).

CP = AN/ATF

CP: Contexto paisajístico

AN: Área natural dentro de la franja
ATF: Área total de la franja

Los valores de conectividad se calcularon de acuerdo con una escala de criterios analizados: mínima, media, moderada, fuerte y extrema, según los resultados obtenidos de la fórmula de índice de CP, estos valores oscilan entre 0 y 1, indicando que los valores cercanos a 1 representan un óptimo contexto paisajístico y por ende mejores condiciones de conectividad.

Tabla 5-73 Rangos de calificación para el Índice de Contexto Paisajístico (CP)

ÍNDICE CP	0 – 0,1	0,10 – 0,4	0,40 – 0,8	0,80 – 0,9	0,90-1
CONECTIVIDAD	Mínima	Media	Moderada	Fuerte	Extrema
FRAGMENTACIÓN	Extrema	Fuerte	Moderada	Media	Mínima

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la Tabla 5-74 se presentan los resultados obtenidos a partir de la ecuación de índice de contexto paisajístico (CP) para cada uno de los ecosistemas natrales identificados en el área de influencia del proyecto

Tabla 5-74 Valores del índice de contexto paisajístico (CP) para cada uno de los ecosistemas naturales del área del proyecto

ECOSISTEMA	CP	ECOSISTEMA	CP
Vegetación secundaria alta del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	0,042	Arbustal abierto del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	0,006
Vegetación secundaria baja del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	0,015	Vegetación secundaria baja del Helobioma del Magdalena y Caribe	0,002
Vegetación secundaria o en transición del Zonobioma Seco Tropical del Caribe	0,019	Vegetación secundaria o en transición del Helobioma del Magdalena y Caribe	0,002

Fuente: Elaboración Propia

De manera general, dentro de los resultados obtenidos del índice de Contexto Paisajístico (CP) a partir del buffer de 500 metros establecido para los ecosistemas naturales, se evidencia que la totalidad de ecosistemas mencionados y en general el paisaje del área de influencia del presente proyecto exhibe una conectividad mínima asociada a procesos extremos de fragmentación siendo el valor de CP más elevado el de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Seco Tropical del Caribe (0,042), mientras que el resultado mínimo de la ecuación calculada corresponde a 0,002 para la Vegetación secundaria baja y Vegetación secundaria o en transición del Helobioma del Magdalena y Caribe (Tabla 5-74).

La matriz del paisaje dominada por ecosistemas transformados y espacios abiertos con vegetación de porte bajo, ejerce presión sobre los relictos naturales que se ubican de forma dispersa en el paisaje, generando que las labores agropecuarias derivadas de las actividades económicas que se desarrollan en la región incidan de forma directa en la estructura, composición y por ende en el funcionamiento de los ecosistemas boscosos del área de influencia del presente proyecto.

Los altos niveles de fragmentación de estos ecosistemas asociados a los procesos de subdivisión, representados por fragmentos de tamaños pequeños y remanentes naturales espacialmente aislados dentro del paisaje, genera de manera evidente la notoria disminución de la calidad de hábitats disponibles para las

poblaciones, así como la interrupción de la continuidad de los ecosistemas naturales, incidiendo que los flujos ecológicos que se desarrollan al interior y potencian que con el tiempo a causa de la constante presión antrópica los hábitats naturales se conviertan en parte de la matriz dominante del paisaje de la región.

La conectancia y la conectividad son aspectos intrínsecos del paisaje de gran importancia a la hora de evaluar en términos estructurales y funcionales al territorio evaluado. Es por lo anterior, que la conectancia hace referencia a las conexiones estructurales entre los elementos del paisaje, las cuales pueden ser identificadas desde los insumos cartográficos, por su parte la conectividad se deriva del funcionamiento del paisaje a partir de la espacialización de los elementos del mismo y no pude reconocerse gráficamente sobre los mapas, sino que requiere modelación para su sustento (EUROPARC 2009)

Un ejemplo claro de lo anterior ocurre con el ecosistema correspondiente a Vegetación secundaria alta en Zonobioma Seco Tropical del Caribe como se exhibe en la Figura 5-79, se evidencian remanentes continuos aparentemente conectados alrededor de la pista y la infraestructura asociada a esta. Sin embargo, una vez evaluado de forma cuantitativa este fragmento se evidencia que los valores del (CP) indican que presentan conexiones mínimas entre sí que permitan el flujo de energía, materia y la dispersión organismos.

Respecto a la Vegetación secundaria o en transición del Helobioma del Magdalena es importante concentrar atención y esfuerzos de protección ya que es un ecosistema que dentro del paisaje del área de estudio se encuentra representado por un único parche con un área reducida, en donde a medida que aumenta la pérdida de superficie de un hábitat, disminuye la conectividad y se hace más evidente el efecto borde y las repercusiones que este puede tener sobre las dinámicas que se desarrollan al interior del mismo y la movilidad de especies con los demás fragmentos naturales (EUROPARC 2009).

A continuación, se presenta la distribución potencial de las especies de importancia de los distintos grupos taxonómicos identificadas en el área de influencia del proyecto y la relación de la misma con las áreas protegidas que se encuentran aledañas al área de estudio. Es de recalcar que la distribución que se muestra en las figuras, corresponde a la potencial y la sugerida por la bibliografía, lo cual no significa que obligatoriamente los individuos presentes en el AI del proyecto realicen estos desplazamientos.

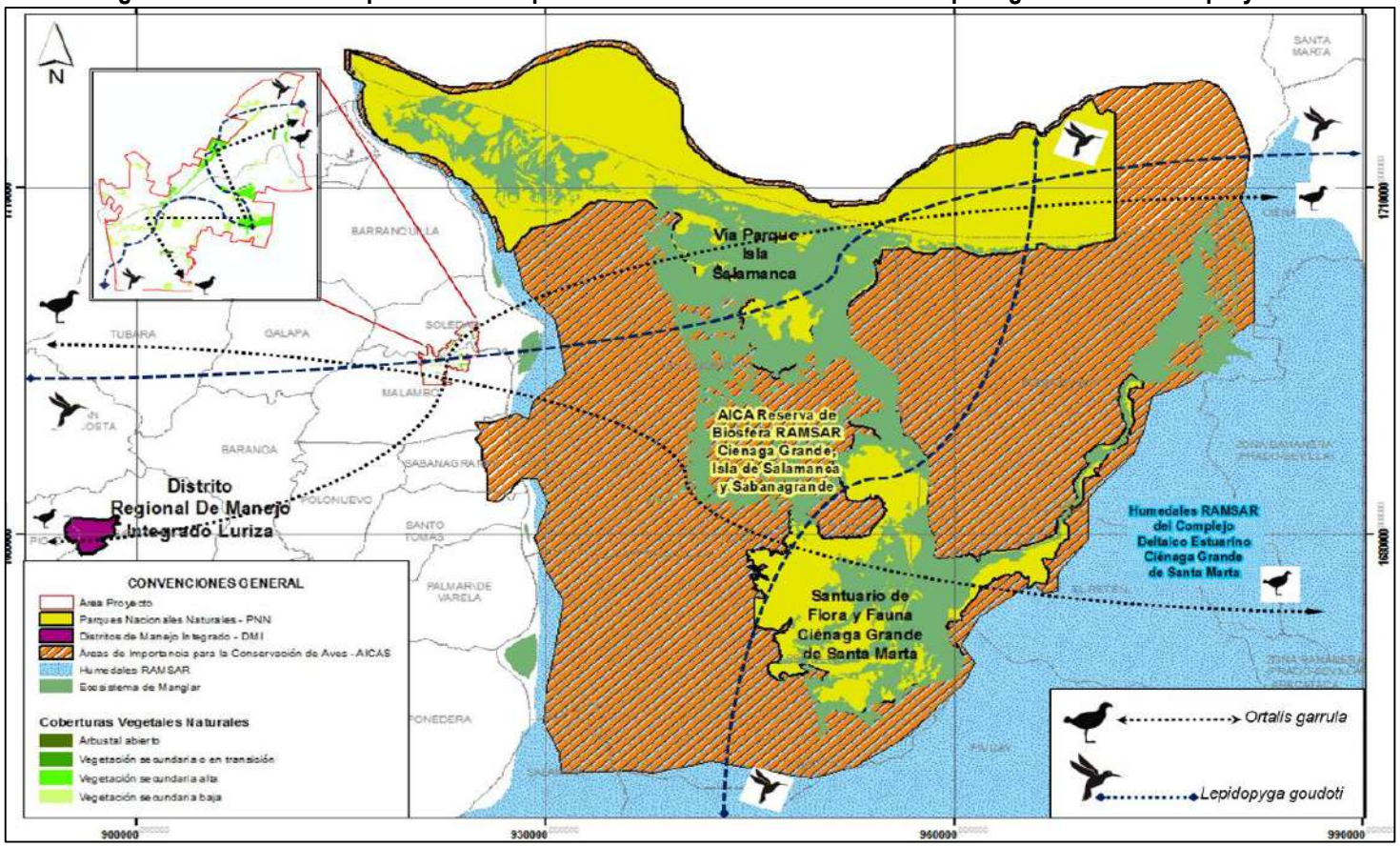
Tabla 5-75 Distribución potencial de especies de importancia de aves identificados en el área de influencia y su relación con áreas protegidas cercanas al proyecto

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
Ortalis garrula	LC	Endémica	Se encuentra en el norte del país, desde el alto del río Sinú hasta toda la parte occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta. En la región Caribe por debajo de 800 m.s.n.m. Al igual, se encuentra en el bajo valle del río Cauca y en el valle medio del Río	• AICA Reserva Forestal de la Biosfera RAMSAR Ciénaga Grande, Isla de Salamanca y Sabanagrande. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza (Figura 5-82)

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
			Magdalena (Hilty 2001).	
Lepidopyga goudoti	LC	-	Se encuentra en Colombia y en la parte noroccidental de Venezuela. Teniendo una distribución en Colombia desde el nivel del mar hasta 1600 m.s.n.m, ubicándose en el noroeste del departamento del Chocó, desde el río Munguido y Pavarando hacia el norte y desde el bajo y alto valle del río Sinú hasta el oriente por la región Caribe hasta Santa Marta y al oeste de la Guajira (International 2016).	• AICA Reserva Forestal de la Biosfera RAMSAR Ciénaga Grande, Isla de Salamanca y Sabanagrande. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza (Figura 5-82)

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-82 Distribución potencial de especies de Aves relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto



Fuente: Elaboración Propia

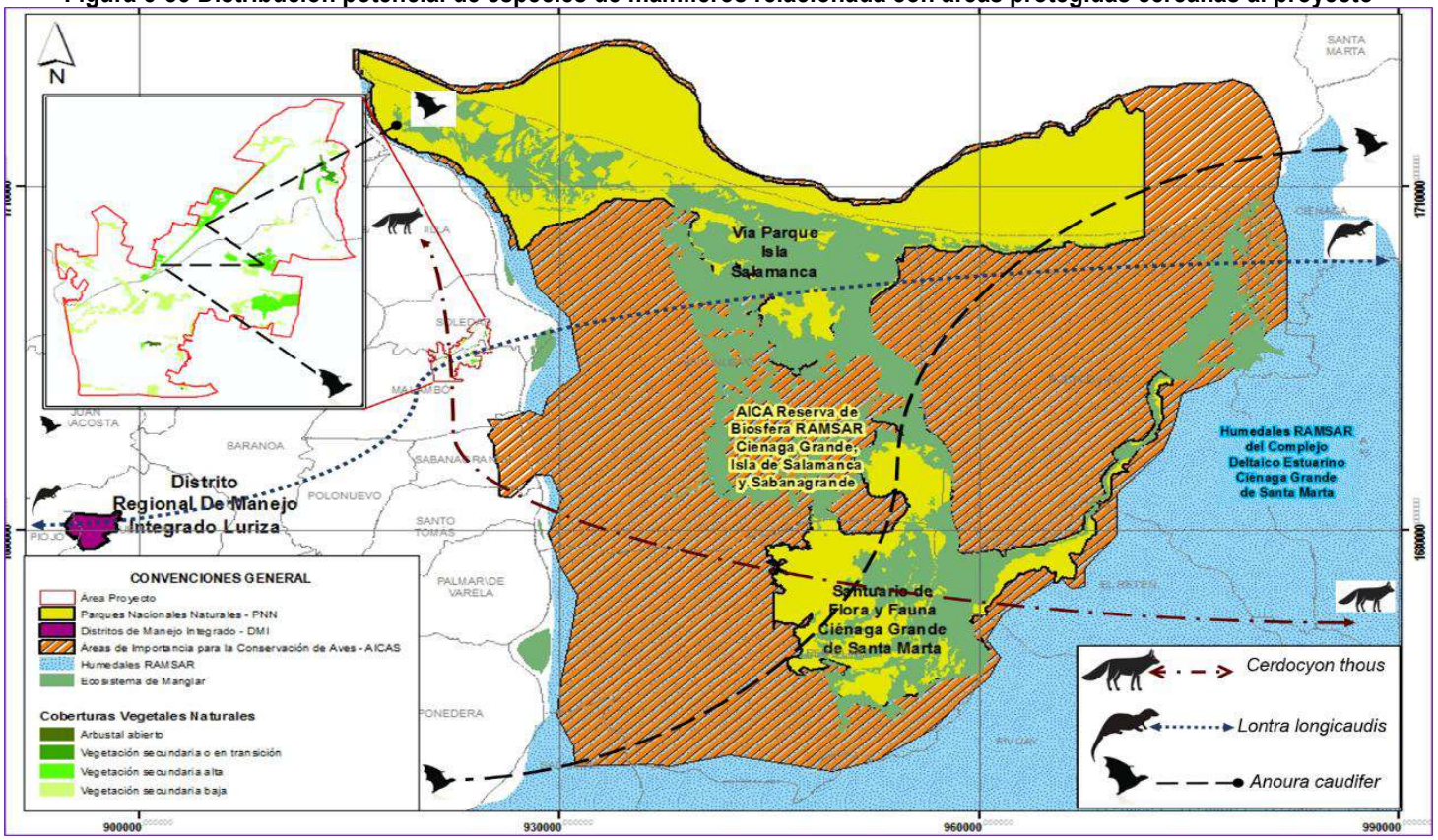
Tabla 5-76 Distribución potencial de especies de importancia de mamíferos identificados en el área de influencia y su relación con áreas protegidas cercanas al proyecto

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
Anoura caudifer	LC	-	Se encuentra en Colombia, Venezuela, Guyanas, Surinam, Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia y el noreste de Argentina (Simmons 2005).	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. (**Figura 5-83**)
Lontra longidaudis	NT	-	Es una especie que tiene una distribución amplia y generalista en requerimientos de hábitat, que abarca bosques de clima cálido y frío y bosques costeros de sabana (Emmons 1990). En regiones costeras la distribución de la especie se ha registrado por debajo de los 300 m.s.n.m, pero se puede encontrar en regiones hasta los 1500 m.s.n.m (Rheingantz, Waldermarin y Rodrigues 2011). Tiene una distribución desde el noreste de México a Uruguay, Paraguay y la parte norte de la provincia de Buenos Aires Argentina (Gallo 1991)	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Se observa un desplazamiento potencial hacia la ciénaga Mesolandia y el Río Magdalena, como principales fuentes hídricas aledañas al área de influencia del proyecto (**Figura 5-83**).
Cerdocyon thous	LC	-	Es una especie que se encuentra en las regiones costeras y de montaña del norte de Colombia y Venezuela y hacia el norte de la provincia de Buenos Aires de Argentina. Además de registrarse en la vertiente oriental de los Andes en	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Se observa un desplazamiento potencial hacia la ciénaga

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
			Bolivia y Argentina y en los Bosques Atlánticos del este de Brasil. Se ha reportado la presencia de esta especie en Panamá (Tejera, y otros 1999) (Fracassi, y otros 2010) (Ramírez 2015)	Mesolandia y el Río Magdalena, como principales fuentes hídricas aledañas al área de influencia del proyecto. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta (**Figura 5-83**)

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-83 Distribución potencial de especies de mamíferos relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-77 Distribución potencial de especies de importancia de reptiles identificados en el área de influecia y su relación con áreas protegidas cercanas al proyecto

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
Podocnemis lewyana	EN	Endémica	La distribución de esta especie se encuentra confinada hacia la cuenca del Río Magdalena y Sinú (Ortíz y Restrepo 2014)	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Se observa un desplazamiento potencial hacia la ciénaga Mesolandia y el Río Magdalena, como principales fuentes hídricas aledañas al área de influencia del proyecto. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-84)
Iguana iguana	-	-	La *Iguana iguana* presenta una amplia distribución natural, abarcando un área representativa, presentándose en tierras con elevaciones bajas desde la parte continental de Sinaloa (México) al sur de Ecuador en la vertiente del Pacífico y desde Veracruz (México) hasta el sur de Brasil en la vertiente del Atlántico (Townsend y Krysko 2003)	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Se observa un desplazamiento potencial hacia la ciénaga Mesolandia y el Río Magdalena, como principales fuentes hídricas aledañas al área de influencia del proyecto. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico

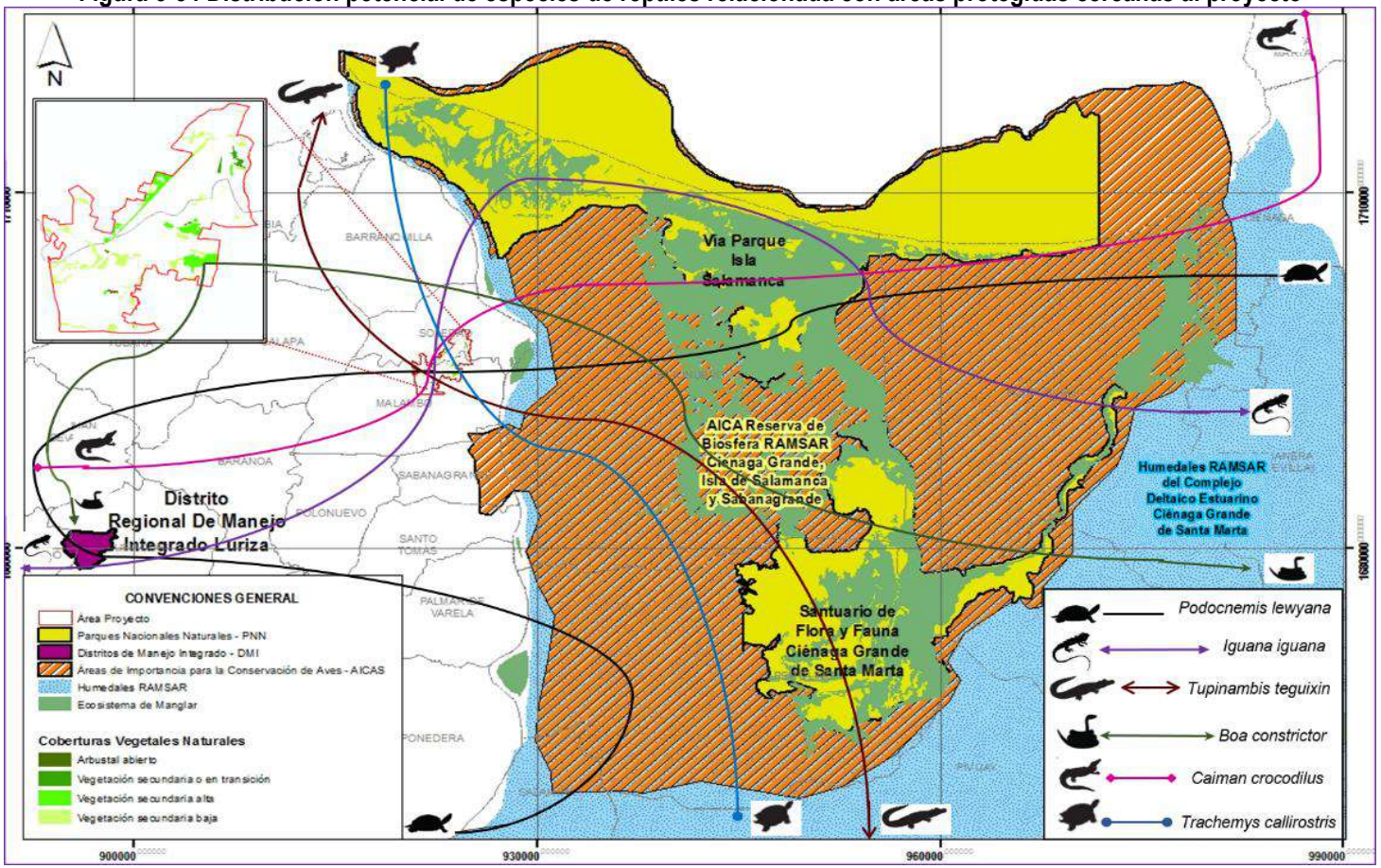
ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
				Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-84)
Tupinambis teguixin	-	-	Esta especie se encuentra distribuida en Trinidad, Guyana, Surinam, Guyana Francesa, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Perú, Bolivia y Argentina. Se encuentra en sabanas, bosques primarios y secundarios, en los bordes de los bosques, zonas costeras y en la rivera de los ríos (Ávila 1995).	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Se observa un desplazamiento potencial hacia la ciénaga Mesolandia y el Río Magdalena, como principales fuentes hídricas aledañas al área de influencia del proyecto. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-84)
Boa constrictor	-	-	Esta especie tiene la capacidad de sobrevivir en ambientes muy diversos, por lo que es posible encontrarla en desiertos, playas, bosques tropicales, manglares, pastizales y campos de cultivo, tendiendo a evitar cuerpos de agua. Se encuentra distribuida desde México hasta la parte occidental de Colombia, Ecuador y Perú (Lee 1996). En Colombia se encuentra al oeste de la región Andina, llanos del Caribe y las llanuras del Pacífico.	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-84)

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
			Además de reportarse en las cordilleras Central y Occidental y en las vertientes del Pacífico y del Caribe (Cortés, y otros 2010).	
Caiman crocodilus	-	-	Especie con la distribución más amplia entre los Crocodylia neotropicales, desde los 0 hasta los 500 msnm, ocupa toda la franja intertropical desde el nor-occidete de Chiapas (México) hasta la vertiente Pacífica de Honduras, en ambas vertientes de Nicaragua, Costa Rica y Panamá, el litoral Pacífico de Colombia y el suroccidente del Ecuador, la región del Caribe y al oriente de los Andes en tota la cuenca de la Orinoquía y Amazonía hasta el nor-occidente de Bolivia. Vive en una gran cantidad de hábitats acuáticos abiertos, de aguas tranquilas o corrientes lentas, suele observarse en pantanos, lagunas, esteros, morichales, madreviejas, caños, ríos, arroyos y quebradas y ocasionalmente ingresan en los manglares, marismas y ciénagas salobres (Rueda-Almonacid, y otros 2007).	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Se observa un desplazamiento potencial hacia la ciénaga Mesolandia y el Río Magdalena, como principales fuentes hídricas aledañas al área de influencia del proyecto. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-84)
Trachemys callirostris	NT	-	Esta especie prefiere vivir en el sistema de ciénagas de los grandes ríos, donde abunde la vegetación sumergida y disponga de	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta.

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
			sitios para asolearse, además de pastizales y pajonales ribereños para hacer sus nidos. Es considerada una especie politípica de la cual se han reconocido recientemente 2 subespecies, las cuales ingresan al norte de Suramérica en Colombia y Venezuela: *T.c. chichieiviche* del sistema hidrográfico de la vertiente norte de la cordillera de la Costa y n el sistema Lara-Falcon en Venezuela y *T.c. callirostris* de la región del Caribe y valles interandinos en Colombia y la cuenca del lago Maracaibo (Rueda-Almonacid, y otros 2007).	• Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-84)

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-84 Distribución potencial de especies de reptiles relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto



Fuente: Elaboración Propia

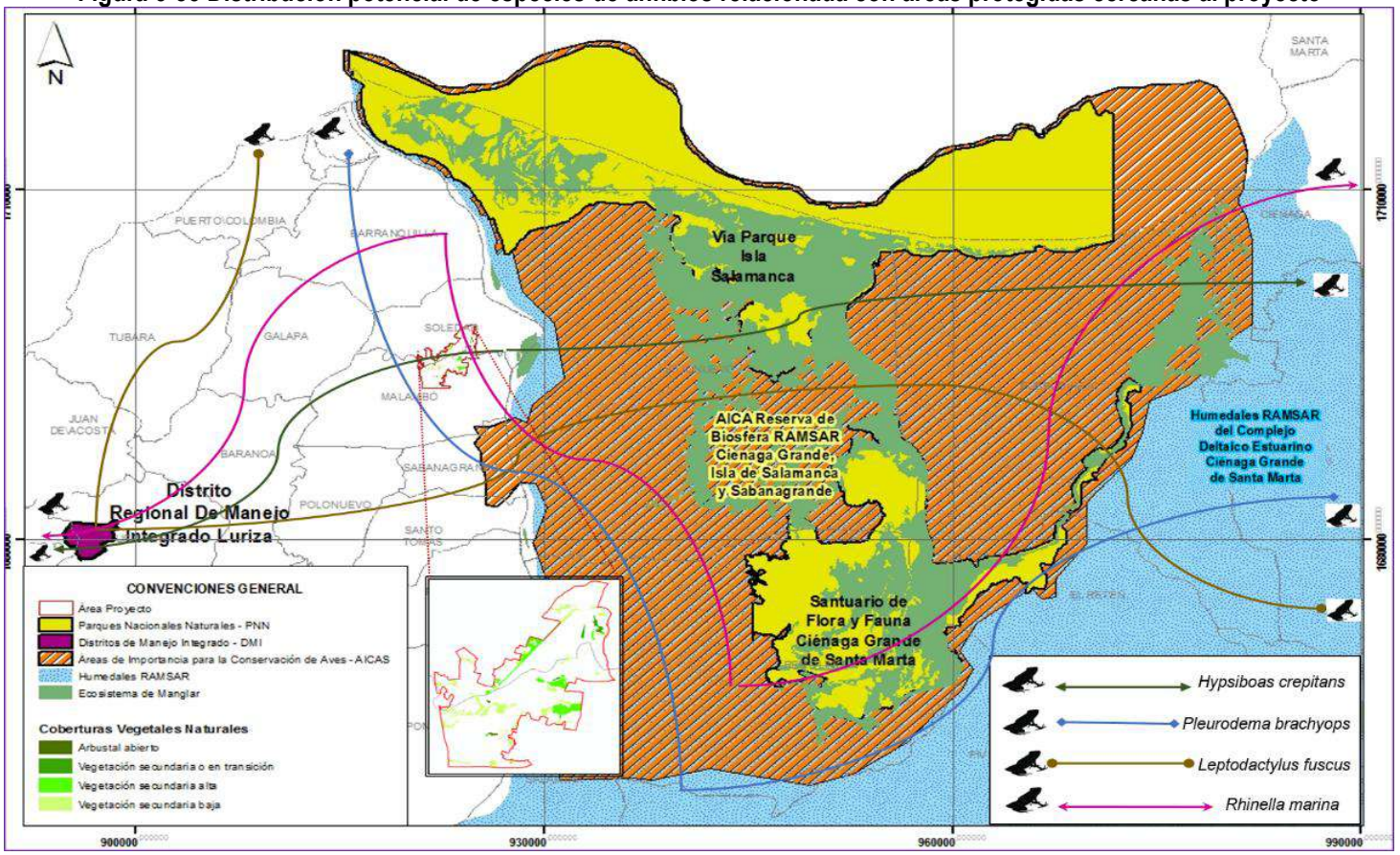
Tabla 5-78 Distribución potencial de especies de importancia de Anfibios identificados en el área de influencia del proyecto y su relación con Áreas Protegidas cercanas al proyecto

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
Hypsiboas crepitans	LC	-	Esta especie presenta una distribución a lo largo de Panamá (Península de Azuero, Panamá central y tierras bajas del este), el norte de Colombia (Orinoquía y la región Caribe), la mayor parte de Venezuela y parcialmente el norte y la Selva Atlántica de Brasil. Se encuentra presente en elevaciones entre los 0 y 2300 m.s.n.m **Fuente especificada no válida.**	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-85).
Pleurodema brachyops	LC	-	*P. brachyops* presenta una distribución que comprende desde Guyana y el norte de Brasil, atravesando Venezuela, incluyendo Isla de Margarita, el este y norte de Colombia y las tierras bajas y el centro de Panamá. No se reportan registros de Surinam y se encuentra hasta los 500 m.s.n.m **Fuente especificada no válida.Fuente especificada no válida.**.	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-85).
Leptodactylus fuscus	LC	-	Esta especie se encuentra en las tierras bajas de Panamá, desde la península de Azuero, a su vez, a lo largo de América del Sur, a excepción de Chile, Bolivia y sólo en el norte de Argentina. Se encuentra en biomas no superiores a los 1700 ms.n.m. en Colombia, se reporta con mayor incidencia	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta.

ESPECIE	NIVEL DE AMENAZA (IUCN)	ENDEMISMO	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL	DISTRIBUCIÓN POTENCIAL RELACIONADA CON ÁREAS PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO
			hacia las cordilleras central y oriental, el valle del Magdalena, el pie de monte llanero y la región Caribe **Fuente especificada no válida.**	(Figura 5-85).
Rhinella marina	LC	-	*R. marina* se extiende desde el sur de Texas en los Estados Unidos, a lo largo de México tropical y América central hasta el norte de la Amazonía, incluyendo las Guyanas y Trinidad y Tobago. Se encuentra hasta los 3000 m.s.n.m. Se reporta en casi todo Colombia, aunque presenta una mayor incidencia en la vertiente oriental de la cordillera oriental, el valle del Magdalena y hacia la costa caribe de los departamentos de Magdalena y Atlántico **Fuente especificada no válida.**	• Vía Parque Isla Salamanca. • Santuaria de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. • Distrito Regional De Manejo Integrado Luriza. • Humedales RAMSAR del complejo Deltaico Estuarino Ciénaga Grande de Santa Marta. (Figura 5-85).

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-85 Distribución potencial de especies de anfibios relacionada con áreas protegidas cercanas al proyecto



Fuente: elaboración propia

5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

- Áreas de Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Colombia es considerada uno de los cinco (5) países que presentan mayor diversidad biológica internacional, motivo por el cual hace parte del Convenio de Diversidad Biológica reglamentado a través de la Ley 165 de 1994, mediante este convenio se formuló la Política Nacional de Biodiversidad y la nación adquirió el compromiso de conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP (PNN, 2015)

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) es el conjunto de actores sociales, estrategias e instrumentos de gestión, que actúan como un todo con el fin de dar cumplimiento a los planes y objetivos de conservación dispuestos para la nación dentro del sistema están incluidas todas las áreas públicas, privadas, comunitarias, de ámbito nacional, regional o local (PNN, 2015)

De esta manera, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) fue creado con fin de permitir el intercambio de la gestión de criterios y mecanismos de planificación y seguimiento de las áreas protegidas (Franco, Devenish, y otros 2009), las cuales agrupadas en las diferentes categorías de manejo que se encuentran dentro del SINAP, deben tener acciones contingentes de manejo aplicadas a los objetivos de conservación de las áreas.

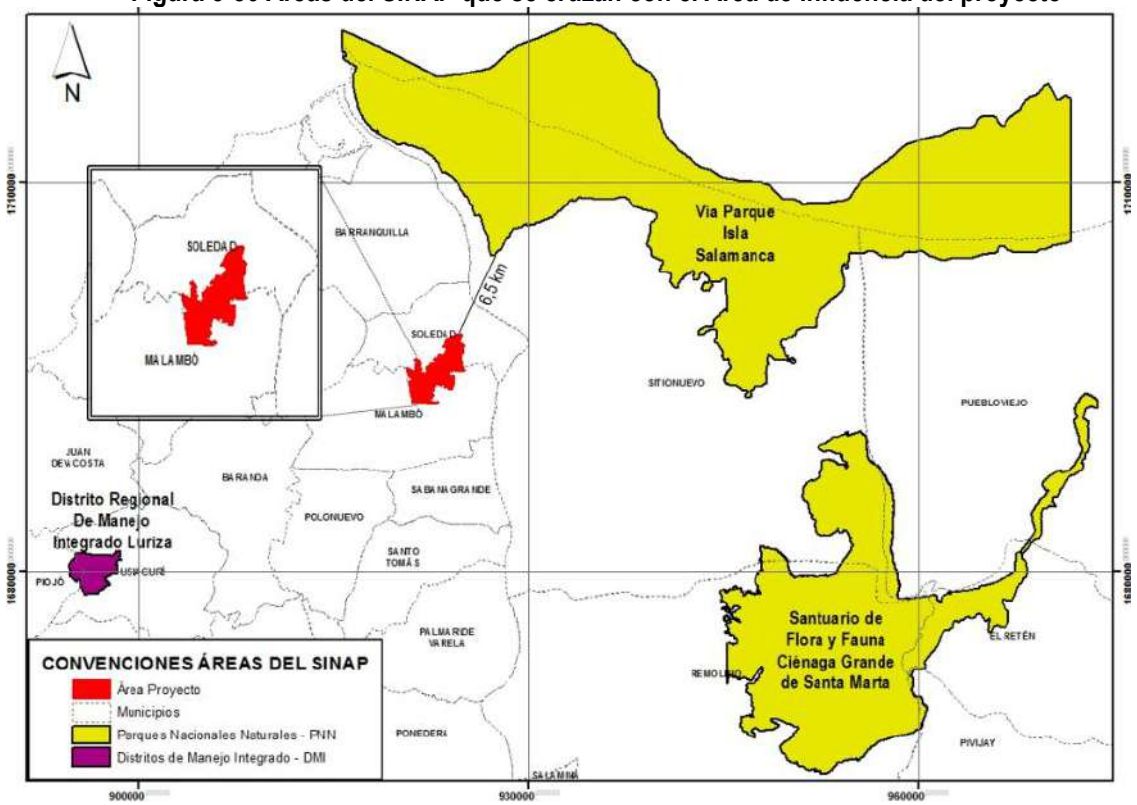
Las áreas protegidas agrupadas en el SINAP son de índole nacional, regional o departamental y además existen áreas de conservación regional y local, así como áreas privadas, públicas o de propiedad colectica (Ponce de León, 2005 en Franco, Devenish, y otros 2009), las cuales corresponden a las siguientes categorías:

- Parques Nacionales Naturales
- Reservas Forestales Protectoras
- Distritos de Manejo Integrado
- Distritos de Conservación de Suelos
- Áreas de recreación
- Reservas Naturales de la Sociedad Civil

De acuerdo a la revisión de información realizada, se evidencia que el polígono del área de influencia del presente proyecto no se traslapa con información cartográfica de áreas protegidas declaradas o en proceso de declaración incorporadas a la fecha por las diferentes Autoridades Ambientales en el RUNAP, regulado por el Decreto 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.2.1.3.3 “Registro Único de Áreas Protegidas del SINAP”.

En consecuencia de lo anterior, el Grupo de Sistemas de Información y Radiocomunicaciones de la oficina de Parques Nacionales Naturales de Colombia a través del comunicado 2016-460-001499-2 del 2016-03-14 (Anexo 2. Antecedentes – Áreas Protegidas) informa que el proyecto se encuentra aproximadamente a 6.5 km lineales del Vía Parque Isla de Salamanca (Figura 5-86) ubicado en el departamento de Magdalena en jurisdicción de los municipios de Puebloviejo y Sitionuevo, considerado como una zona importante de caños y ciénagas de importancia ambiental, hábitat para especies de fauna y fuente de recursos pesqueros para grupos de habitantes de esta área (PNN 2004).

Figura 5-86 Áreas del SINAP que se cruzan con el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

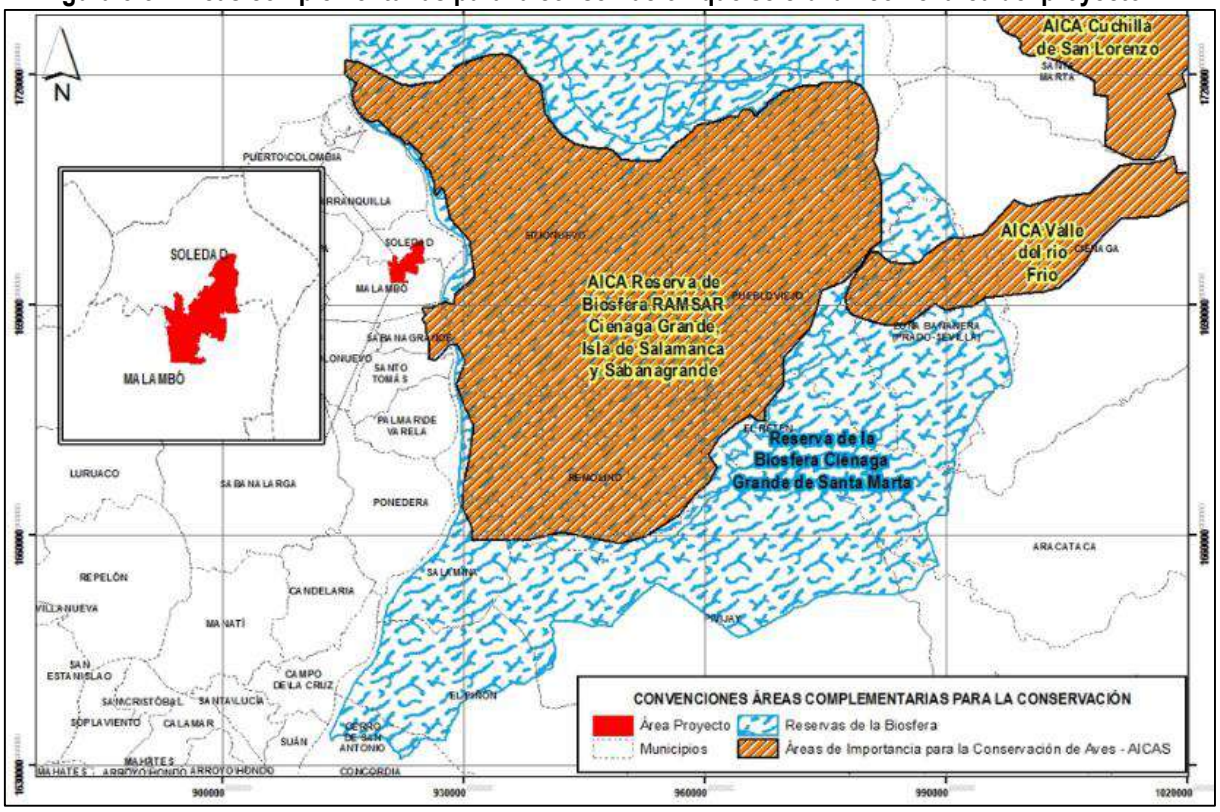
- Áreas complementarias para la conservación

Aunque estas áreas no hacen parte de las categorías de manejo de las áreas protegidas declaradas, se incluyen dentro de las estrategias que complementan los planes de conservación de la biodiversidad en el país (Reservas Forestales declaradas mediante la Ley 2da de 1959), en donde además se encuentran incluidas áreas de distinciones internacionales (Reservas de la Biósfera, áreas de Importancia para la Conservación de Aves - AICAS). Las autoridades que se encargan de la delimitación y asignación de dichas áreas, deben hacer énfasis en el reconocimiento de la importancia internacional, para así adelantar acciones de conservación basándose en alguna de las características de manejo establecida en el SINAP y que se mencionan en su respectivo título (MADS, 2015).

Como se muestra en la Figura 5-87, el polígono del área de influencia del presente proyecto no se intercepta con ninguna categoría de áreas complementarias para la conservación actualmente constituidas. En adición a lo anterior, se observa en la ventana cartográfica (Figura 5-87) que a aproximadamente a 3,8 km del área de influencia del proyecto se ubica el AICA CO008 denominada Reserva de la Biosfera RAMSAR Ciénaga Grande, Isla de Salamanca y Sabanagrande que ocupa 400.000 ha y fue designada dado que es un área geográfica que mantiene poblaciones de aves de especies amenazadas a nivel mundial y con distribución restringida (Franco, Devenish, y otros 2009).

Así mismo, se registra a 3,4 km aproximadamente del área del proyecto la presencia de la Reserva de la Biósfera Ciénaga Grande de Santa Marta (Figura 5-87) designada por la UNESCO con el propósito de promover la recuperación, uso y manejo sostenible del complejo de humedales que se ubican en esta región con el propósito de garantizar la producción de bienes y servicios ambientales que estos proveen (CORPAMAG 2011).

Figura 5-87 Areas complementarias para la conservación que se cruzan con el área del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

- Ecosistemas Estratégicos

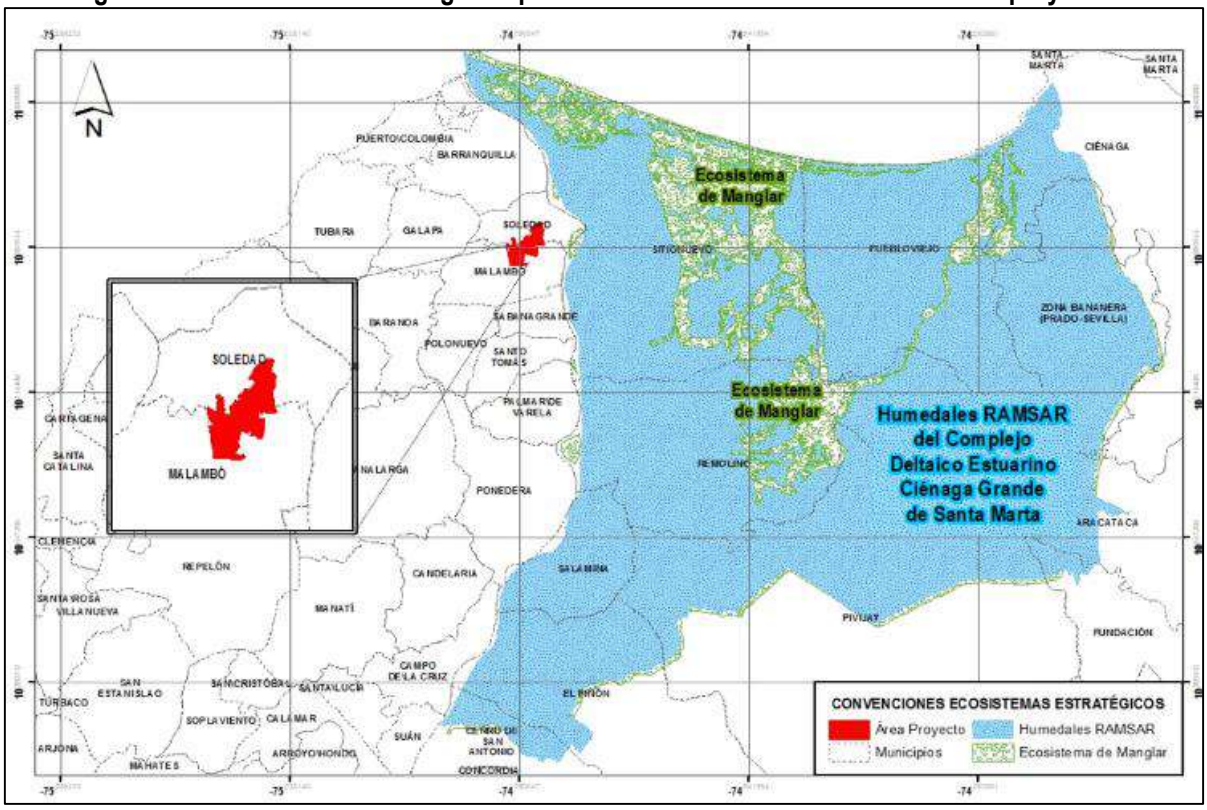
Estos ecosistemas corresponden a partes diferenciables del territorio donde se concentran funciones importantes de la naturaleza para los grupos humanos, a través de la prestación de bienes y servicios ecológicos fundamentales. Es por esto, que contribuyen a satisfacer necesidades básicas de las comunidades mediante el aprovisionamiento de recursos como aire, agua y alimento, permiten el equilibrio ecológico por medio de la regulación de ciclos climáticos e hidrológicos; además, se caracterizan por cumplir funciones de sumidero contribuyendo en la asimilación de desechos, prevención de riesgos y almacenamiento de gases efecto invernadero, entre otros servicios que estas áreas estratégicas prestan, (Marquez 2003) (IAvH 2014).

De acuerdo a lo anterior, los ecosistemas estratégicos han sido reconocidos a través del Artículo. 2.2.2.1.3.8 Decreto 1076 de 2015 como *áreas de especial importancia ecológica que gozan de protección especial, por lo*

que las autoridades ambientales deberán adelantar acciones tendientes a su conservación y manejo, las cuales además podrán incluir su designación como áreas protegidas bajo alguna de las categorías del SINAP de manejo previstas anteriormente, (MADS 2015).

En virtud de lo anterior, se evidencia en la Figura 5-88 que el área de influencia del presente proyecto no se encuentra interceptada por ecosistemas estratégicos de protección especial; sin embargo a 2,8 km aproximadamente de esta, se registran algunos remanentes de ecosistemas de manglar los cuales son de gran importancia ambiental, ya que sirven de sitios de refugio, alimentación y anidación de diversas especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios entre otras. De la misma manera, se observa que a 3.3 km aproximadamente del área del proyecto se ubica el humedal RAMSAR del Complejo Deltáico Estuarino Ciénaga grande de Santa Marta (Figura 5-88) que constituye uno de los humedales más importantes en el país no solo en términos de riqueza de flora y fauna, sino que además por los recursos pesqueros de los cuales las poblaciones asentadas en esta región dependen (Moreno-Bejarano y Álvarez-León 2003)

Figura 5-88 Ecosistemas estratégicos que se cruzan con el Área de Influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

- Tremarctos Colombia 3.0

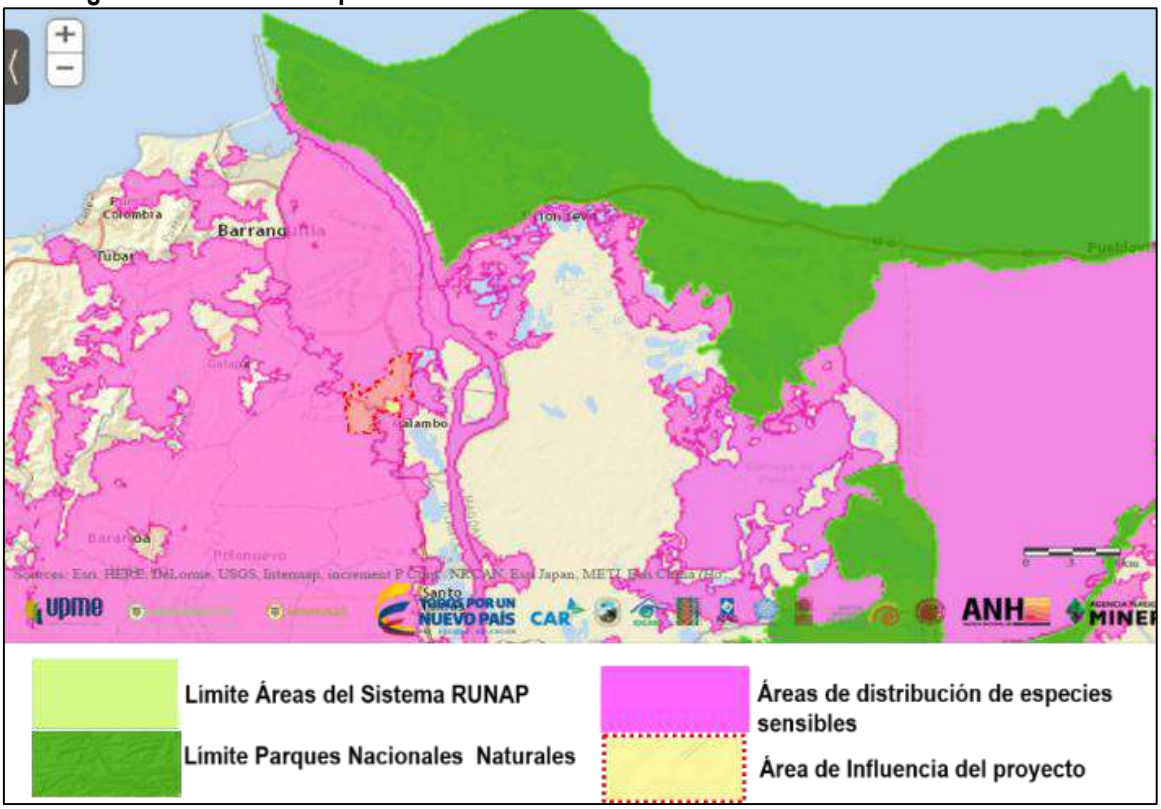
Para el desarrollo del presente proyecto se aplicó sobre el polígono del área de influencia para un buffer de 100 m el Sistema de Información de Alertas Tempranas que incluye las siguientes variables cartográficas:

- Reservas Forestales de Ley 2da (Oficial - 1:100.000)
- Límite Parques Nacionales Naturales (Oficial - 1:100.000)

- Límite Áreas Sistema RUNAP (Oficial - multiescala)
- Límite Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Oficial - multiescala)
- Complejos de Páramo (Oficial - 1:100.000)
- Áreas de Protección Regional (Multiescala)
- Áreas de Protección Local (Multiescala)
- Áreas de Distribución de Especies Sensibles (1:500.000)
- Parque Arqueológico (1:25.000)
- Comunidades Negras (1:500.000)
- Hallazgos arqueológicos por Municipio (1:100.000)

De acuerdo a la información obtenida a través de este Sistema de Alertas Tempranas en Biodiversidad, la herramienta no reporta información cartográfica nueva o diferente a la anteriormente mencionada en el presente documento respecto a las categorías locales, regionales o nacionales de las áreas de importancia ambiental que se cruzan con el proyecto. En cuanto a las áreas de distribución de especies sensibles que se evidencian en la Figura 5-89, esta información se abordará con mayor detalle dentro del documento del componente de Fauna del presente estudio.

Figura 5-89 Alertas Tempranas en Biodiversidad del Visor Tremarctos Colombia 3.9



Fuente: Elaboración propia

5.3 MEDIO SOCIOECONÒMICO

5.3.1 Participación y socialización con las comunidades

En el presente numeral se abordara la información acerca de la caracterización socioeconómica y cultural, para el área de la modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz donde se abordaron seis (6) componentes fundamentales y dos (2) aspectos temáticos concernientes a las tendencias de desarrollo y casos de posible población a reasentar, si el proyecto llegara a requerirlo; mediante los cuales se describen aspectos socioeconómicos, culturales y ambientales de las áreas de influencia directa e indirecta, identificadas en la modificación del Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con la estructura metodológica y temática establecida en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en Proyectos de Construcción y Operación de Aeropuertos Internacionales y de Nuevas Pistas en los Mismos.(M-M-INA-04), expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

A continuación, desarrollaremos el primer aspecto relevante que se tuvo en cuenta en el trabajo de campo con las comunidades del AID, el cual hace referencia a los lineamientos de participación.

5.3.1.1 Lineamientos de Participación.

Los lineamientos de participación se constituyeron fundamentalmente, en la aplicación de estrategias y actividades de interrelacionamiento social, dirigidas a posibilitar espacios de encuentro entre Grupo Aeroportuario del Caribe SAS y sus grupos de interés, en este caso los habitantes y administraciones municipales de los barrios del Area de influencia.

Su propósito consistió en generar escenarios de participación y comunicación, en los cuales las autoridades municipales, las comunidades y las empresas localizadas dentro del área de influencia del proyecto contaran con información acerca del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz que a su vez permitió recopilar información puntual acerca de los alcances y características del Estudio

La normatividad que se abordó en el marco de los lineamientos de participación, fue la siguiente:

Tabla 5-79 Normatividad Vigente para el Ámbito Socioeconómico y de Participación Ciudadana

Autor	Regulación normativa	Contenido específico
Constitución Política de Colombia 1991	Título I Artículos 1 y 2	**ARTÍCULO 1.** Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general. **ARTÍCULO 2.** Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares
	Título II, capítulo I, Artículo 41	**ARTÍCULO 41.** En todas las instituciones de educación, oficiales o privadas, serán obligatorios el estudio de la Constitución y la Instrucción Cívica. Así mismo se fomentarán prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación ciudadana. El Estado divulgará la Constitución.
	ARTICULOS 23, 78, 79, 86, 87 y 88.	**ARTICULO 23.** Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución. El legislador podrá reglamentar su ejercicio ante organizaciones privadas para garantizar los derechos fundamentales. **ARTICULO 78.** La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. **ARTICULO 79.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de

Autor	Regulación normativa	Contenido específico
		la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. **ARTICULO 86.** Toda persona tendrá acción de tutela para reclamar ante los jueces, en todo momento y lugar, mediante un procedimiento preferente y sumario, por sí misma o por quien actúe a su nombre, la protección inmediata de sus derechos constitucionales fundamentales, cuando quiera que éstos resulten vulnerados o amenazados por la acción o la omisión de cualquier autoridad pública. **ARTICULO 87**. Toda persona podrá acudir ante la autoridad judicial para hacer efectivo el cumplimiento de una ley o un acto administrativo. En caso de prosperar la acción, la sentencia ordenará a la autoridad renuente el cumplimiento del deber omitido. **ARTICULO 88.** La ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad pública, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella. También regulará las acciones originadas en los daños ocasionados a un número plural de personas, sin perjuicio de las correspondientes acciones particulares. Así mismo, definirá los casos de responsabilidad civil objetiva por el daño inferido a los derechos e intereses colectivos.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA-	M-M-INA-04	Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en Proyectos de Construcción y Operación de Aeropuertos Internacionales y de Nuevas Pistas en los Mismos.
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Decreto 2820 5 de agosto de 2010 Titulo II, Articulo 15	Participación de las comunidades. Adicionalmente deberá darse cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 76 de la Ley 99 de 1993, en materia de consulta previa con comunidades Indígenas y negras tradicionales y al Decreto 1320 de 1998 o al que lo sustituya o modifique, en los casos en que se requiera.

Autor	Regulación normativa	Contenido específico
Ley 99 de 1993	TÍTULO X. De los Modos y Procedimientos de Participación Ciudadana.	**ARTÍCULO 69.** DEL DERECHO A INTERVENIR EN LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS AMBIENTALES. Cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, sin necesidad de demostrar interés jurídico alguno, podrá intervenir en las actuaciones administrativas iniciadas para la expedición, modificación o cancelación de permisos o licencias de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente o para la imposición o revocación de sanciones por el incumplimiento de las normas y regulaciones ambientales.
	TITULO XI La Acción de Cumplimiento en Asuntos Ambientales	**ARTÍCULO 72.** DE LAS AUDIENCIAS PÚBLICAS ADMINISTRATIVAS SOBRE DECISIONES AMBIENTALES EN TRÁMITE. El Procurador General de la Nación o el Delegado para Asuntos Ambientales, el Defensor del Pueblo, el Ministro del Medio Ambiente, las demás autoridades ambientales, los gobernadores, los alcaldes o por lo menos cien (100) personas o tres (3) entidades sin ánimo de lucro, cuando se desarrolle o pretenda desarrollarse una obra o actividad que pueda causar impacto al medio ambiente o a los recursos naturales renovables, y para la cual se exija permiso o licencia ambiental conforme a la ley o a los reglamentos, podrán solicitar la realización de una audiencia pública que se celebrará ante la autoridad competente para el otorgamiento del permiso o la licencia ambiental respectiva. Nos trae el procedimiento para instaurar la Acción de Cumplimiento en asuntos ambientales para demandar de las autoridades competentes, el efectivo cumplimiento de las leyes o actos administrativos que tengan relación directa con la protección del ambiente.
Ley 850 de 2003	Veedurías ciudadanas	A**RTÍCULO 1o.** DEFINICIÓN. Se entiende por Veeduría Ciudadana el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, <sic> administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público.
Ley 472 de 1998	Art. 4 Literales a y c	Derechos e Intereses Colectivos. Son derechos e intereses colectivos, entre otros, los relacionados con:

Autor	Regulación normativa	Contenido específico
		a) El goce de un ambiente sano, de conformidad con lo establecido en la Constitución, la ley y las disposiciones reglamentarias. c) La existencia del equilibrio ecológico y el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. La conservación de las especies animales y vegetales, la protección de áreas de especial importancia ecológica, de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas, así como los demás intereses de la comunidad relacionados con la preservación y restauración del medio ambiente
Decreto 330 de 2007	Artículo 1.	La audiencia pública ambiental tiene por objeto dar a conocer a las organizaciones sociales, comunidad en general, entidades públicas y privadas la solicitud de licencias, permisos o concesiones ambientales, o la existencia de un proyecto, obra o actividad, los impactos que este pueda generar o genere y las medidas de manejo propuestas o implementadas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar dichos impactos; así como recibir opiniones, informaciones y documentos que aporte la comunidad y demás entidades públicas o privadas.

Fuente: Elaboración propia

Como mecanismo de participación, se propone el Diagnóstico participativo entendido como un instrumento de investigación que "utiliza técnicas de visualización en el campo, entrevistas y trabajo de grupo, para así, poder generar la información necesaria para el diseño de programas, materiales, medios y métodos efectivos de comunicación, asegurando que sean relevantes y que la población se apropie de ellos". Esta herramienta es favorable para aplicarla a los grupos focales, ya que permite el reconocimiento colectivo de su entorno, pone en evidencia los problemas que las afectan y las potencialidades para abordarlos. Algunas de las técnicas más frecuentes usadas en esta metodología son: dinámicas de grupo, entrevista, observación, técnicas participativas y la técnica de "la comunicación efectiva".

De esta manera y tomando como base los conceptos y decretos anteriormente mencionados, a continuación, se presenta el desarrollo y puesta en marcha de dichas técnicas en la implementación de los lineamientos de participación.

a) Socializaciones con las Administraciones Municipales del Area de Influencia I.

Una vez abordado el concepto y el marco normativo de los lineamientos de participación, se desarrollará el proceso metodológico establecido para el trabajo con los grupos de interés, tomando como base los lineamientos de participación.

b) Socializaciones con las comunidades del Area de Influencia.

Una vez concluida las actividades de socialización del proyecto modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, se continúa con el ejercicio con las comunidades del Area de Influencia, para llevar a cabo estas actividades en cumplimiento con lo establecido en los términos de referencia, se propiciaron tres momentos de encuentro con la comunidad y líderes sociales.

Tabla 5-80 Integrantes comité "Buen Vecino"

INTEGRANTES COMITÉ "BUEN VECINO"			
NOMBRE	CARGO	BARRIO O MUNICIPIO	TELEFONO
Ana Fuentes	PRESIDENTE JAC	ciudad caribe\malambo	3104309830
Carlos García	PRESIDENTE JAC	ciudad paraíso\Soledad	3045867557
Vicente Vergara	Líder comunitario	ciudad paraíso\Soledad	3135881280
Evit Salas	Secretaria	Ciudad Paraíso	3145811753
Andrés Rodríguez	PRESIDENTE JAC	Villa Selene\Soledad	3043286867
Enil Batista	PRESIDENTE JAC	La Alianza\Soledad	3126481512
Sugei Azcarate	PRESIDENTE JAC	Los Rosales\Soledad	3205065989
Rogelio Miranda	PRESIDENTE JAC	Viña del Rey\soledad	3162452577
Samir Gonzales	Líder Comunitario	Viña del Rey\Soledad	3012212477
Johnny Villa	Vicepresidente JAC	Viña del Rey\Soledad	3107311440
Vicente Meza	Lider	Viña del Rey\Soledad	3024591998
Guillermo León	Lider	Viña Del Rey\Soledad	3132289769
Robert Sierra	PRESIDENTE JAC	Villa Valentina\Soledad	3117221779
Alexander Freile	PRESIDENTE JAC	Renacer\Soledad	3046338515
Greis Niebles	Líder	Renacer\ Soledad	3126149444
Reinaldo Vanegas	PRESIDENTE JAC	San Vicente\Soledad	3002913872
Pablo Estrada	JAC	San Vicente\Soledad	3002756916
Julio Rodríguez	Vicepresidente	San Vicente\Soledad	3135546694
Hernando Camelo	Comité Cívico	Villa Del Rey	3003854620
Luis Galindo	PRESIDENTE JAC	La Central \Soledad	3007378385
Pablo Díaz	Líder comunitario	Los Cerezos\Soledad	3042034128
Amaris Pérez	Fundación Ángeles de Paz	Nuevo Milenio\Soledad	3126028260
Yusmelis Mercado	Líder Comunal	El Esfuerzo\Soledad	3126349003

Leovigildo polo	Presidente JAC	Libertador\Soledad	3015555709
Ronald Suarez del Valle	Presidente JAC	Mesolandia\ Malambo	3008891261

Fuente: Elaboración propia

- Primer Momento – Socialización con Líderes de la JAC-

El día 30 de noviembre de 2015, se llevó a cabo la primera reunión de socialización del proyecto modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, en la cual se contó con la participación de los líderes de los barrios que hacen parte del AI.

Esta reunión fue presidida por el gerente general del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, el señor Álvaro González, quien fuera el encargado de presentar los aspectos técnicos que se implementaría en el desarrollo de las actividades de la modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

Donde se invitó a la comunidad a mantener buenos canales de comunicación de manera permite. Con el fin de sostener buenas relaciones con la población aledaña al aeropuerto, por su parte los líderes participantes manifestaron sus inquietudes con respecto a lo expuesto con respecto a las actividades de la modificación del PMA.

Fotografía 5-63 De socialización con líderes de la JAC de la AID

Fotografía 5-64 De socialización con líderes de la JAC de la AID

Fuente: Elaboración propia

- <u>Socialización a empresas aledañas al Aeropuerto.</u>

Al igual que se realizó reuniones con los líderes de los barrios del Area de Influencia, se llevó acabo visita con las empresas que están dentó del Area Influencia, con el objetivo de presentar las actividades que se llevaran a cabo con el Plan de Manejo Ambiental y el Area de Gestión Social y el nuevo Gerente General del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz,

Dentro de las estrategias de información que se llevaron a cabo en las diferentes visitas se realizó la entrega del brochurecon información sobre el punto de atención al usuario que tendrá el proyecto y la carta de presentación del nuevo gerente.

Fotografía 5-65 Reunión con delgados de la empresa del Area de Influencia.

Fuente: Elaboración propia

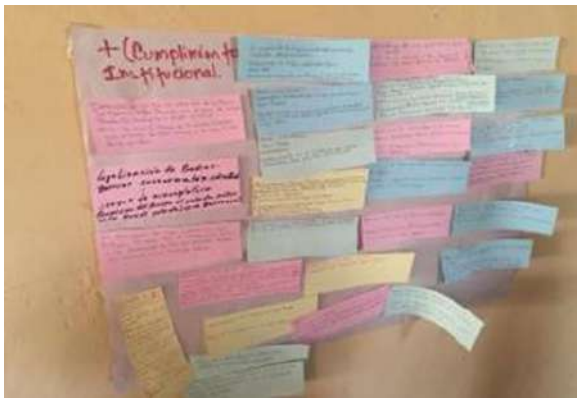
- Segundo Momento –Identificación de expectativas sobre el Proyecto

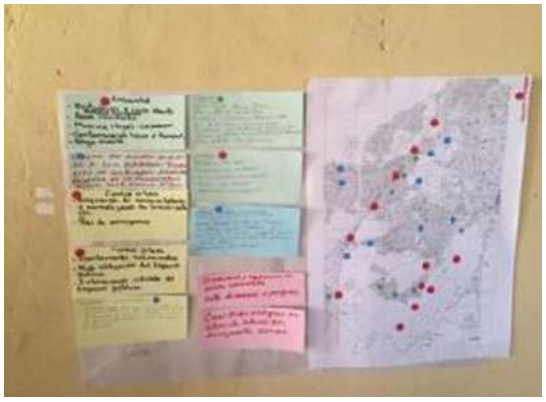
Una vez realizada la socialización se realizó el ejercicio de identificación de expectativas sobre el proyecto, el cual se llevó a cabo a través de la metodología de lluvia de ideas, donde a través de encuestas de percepción la comunidad participante debatió los posibles impactos que se podrían presentar en el desarrollo de las actividades proyectadas para la ampliación del aeropuerto.

Como resultado de este ejercicio se identificó que la inquietud relevante fue la expresada por los representantes de los barrios Viña del Rey, Renacer y 23 de noviembre, quienes manifestaron no contar con el servicio de gas natural, informan que las empresas prestadoras de este servicio han indicado que como consecuencia del ruido que produce el aeropuerto no es posible realizar más conexión de Gas Natural, de acuerdo con lo anterior este impacto es considerado como aquel que más afecta la comunidad.

Ante esta situación establecen realizar una próxima reunión en conjunto con la secretaria de planeación municipal para aclarar y sustentar técnicamente si es por esta situación que la comunidad no cuenta con la prestación de este servicio.

Fotografía 5-66 Mesas de trabajo con la Comunidad





Fuente: Elaboración propia

5.3.2 AREA DE INFLUENCIA - MUNICIPIO SOLEDAD-

A continuación, se exponen los contenidos de los temas establecidos en los términos de referencia, los cuales, para el Area de Influencia, aluden a las dimensiones demográfica, espacial, económica y cultural.

Con ese propósito se hace una descripción de los aspectos económicos, geográficos como también las características culturales de los Municipios de Soledad y Malambo, cuyas cabeceras municipales hacen parte del área de influencia.

Se relaciona la población de los municipios, con base en datos provenientes de diferentes fuentes de información secundaria, como son el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – (DANE)–, los Planes de Ordenamiento Territorial --POT--y las bases de datos del SISBEN. (Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales). Además, se mencionarlos tipos de asentamiento, las características generales de los pobladores, las actividades productivas y el acceso de los pobladores de la zona a los servicios públicos y sociales

5.3.2.1 Componente Demográfico

El Municipio de Soledad se encuentra localizado en las coordenadas geográficas 10º - 55´ de Latitud Norte y 74º - 46´ de Longitud Occidental, a 5 metros sobre el nivel del mar, cuya temperatura promedio oscila entre los 30º y 36º C.

Se caracteriza por tener tierras planas y de estructura cenagosa por la cercanía al Rio Magdalena; otro del aspecto relevante es dada la cercanía con Barranquilla se ha incorporada a las actividades de la urbe metropolitana como a las actividades económicas.

a) Localización Geográfica.

La localización geográfica del municipio de Soledad es la siguiente:

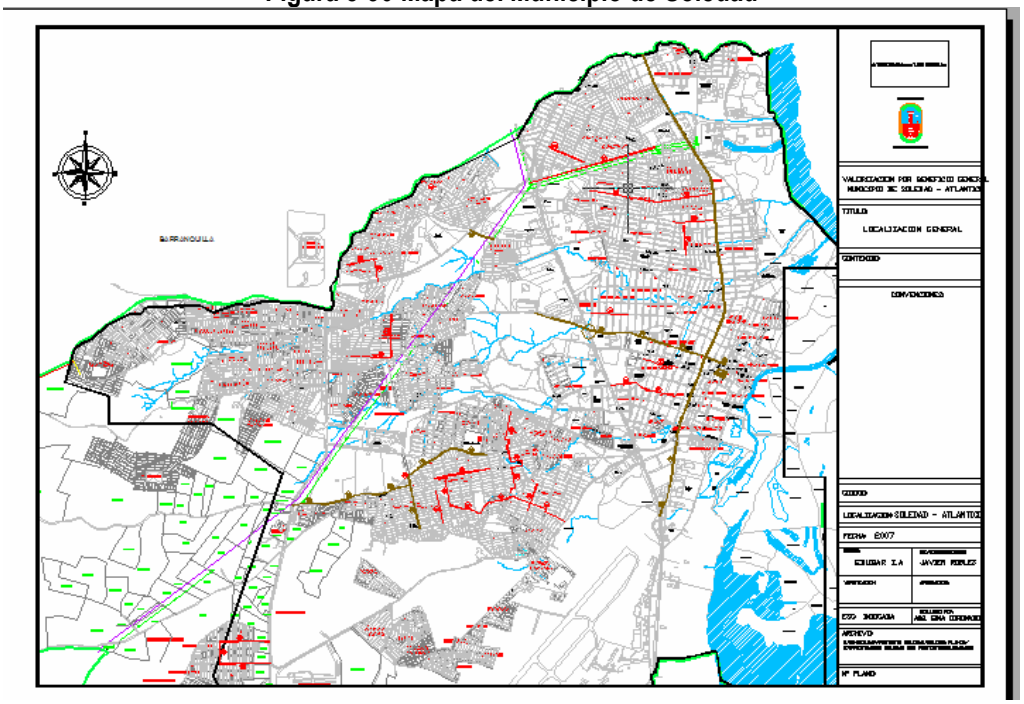
Tabla 5-81 Localización geográfica municipio Soledad.

Norte	Sur	Este	Oeste
Distrito de Barraquilla siendo el "Arroyo Don Juan" la frontera natural	Municipio de Malambo	Departamento del Magdalena	Municipio de Galapa

Fuente: Elaboración propia.

Su extensión geográfica es de 67 km2, lo que equivale a 6.700 hectáreas, lo que representa el 1.97% a la extensión del territorio del departamento del Atlántico.

Figura 5-90 Mapa del Municipio de Soledad



Fuente: Documentos de ordenamiento territorial municipio de Soledad

b) Aspectos Históricos.

La historia de Soledad tiene que ver con la Encomienda de Paluto, o Paluato la cual tuvo como encomendera a doña María Carrillo, y quien en su momento encargo de la administración de la misma al capitán Antonio Moreno. Dicha encomienda en su momento fue vendida por su encargada a otros españoles, ante un inminente viaje de regreso de la encomendera citada a su natal España.

Es entonces cuando el Capitán español Antonio Moreno Estupiñán se abre paso a instaurar una porqueriza en lo que hoy es Soledad, con apoyo del trabajo de indígenas semi esclavizados. Ocho fueron los indígenas que edificaron el establo de cerdos que le dio paso a Soledad, y quienes están entre sus primeros habitantes. Todos ellos, con nombres ya españolizados, como fueron: Sebastián, Martín Marijanao, Pedro Marava o Malaba, Hernando, Domingo Banahal y Tomás.

Se conoce que dicha porqueriza fue bautizada como San Antonio, en nombre del Santo de su edificador. Al respecto es conveniente tener presente, que los españoles para la época tenían en el cerdo su principal medio de alimento carnívoro, por encima del ganado vacuno. Y fue el cerdo el primer animal en traer para su cría y alimento, además que les servía de medio de consumo en sus largas travesías por el océano Atlántico.

Precisamente, el 29 de julio de 1610 se levantó la primera acta de que se tenga registro acerca del hoy municipio de Soledad, en donde se dice que los indios Sebastián y Martín Marijanao hicieron declaración según la cual "fueron 8 los indios que, en 1598, en la Barranca de Moreno, construyeron un bohío y un gran corral de porquera por orden del Capitán Antonio Moreno Estupiñán".

Años más tarde (1743), el "sitio de vecinos libres" de la Porquera de San Antonio logra la categoría de *Parroquia*, definición geográfica y política de importancia en la Colonia, suceso que se registra el 20 de enero de 1744 de manera oficial. Para entonces ya contaba con población española, entre los cuales se encontraban diferentes tipos de artesanos, entre ellos, carpinteros, sastres y talabarteros entre otros. Además de la población indígena y española, Soledad tempranamente contó con la presencia del afro descendiente. De acuerdo con el censo de 1849, esta población contaba con 84 personas esclavizadas, 30 hombres y 54 mujeres. Entre los tres cantones que para esta fecha conformaban el actual departamento del Atlántico, soledad ocupaba el segundo lugar en población esclavizada después de Barranquilla con 99 y Sabanalarga con 76.

La Parroquia de Soledad se fue abriendo paso como centro económico y parte de su territorio se fueron constituyendo varios establecimientos agropecuarios que incluían sembrados, corrales de ovejas, cabras, como también un hato de vacunos.

Figura 5-91 Parroquia Soledad

Fuente: http://soledad-atlantico.gov.co/uso/usage_200810.html

Durante el proceso de Independencia, y en tiempos cuando España estaba en pos de la reconquista del Virrey nato de la Nueva Granada, en 1814, el Gobernador del Estado de Cartagena, Don Manuel Rodríguez Torices, otorga a Soledad el título de Villa con el nombre de Soledad de Colombia. Durante este periodo se hizo famoso el soledeño Pedro Juan Visbal. Su actividad como espía de los españoles en la provincia de Cartagena no solo posibilitó la derrota de esta frente a los samarios, sino que como recompensa por los servicios prestados al pacificador Pablo Morillo se convirtió en Alcalde de Soledad. Fue en su mansión, hoy Casa de la Cultura donde Bolívar pernotó antes emprender su viaje hacia el más allá.

Para el año 1824, siendo la Nueva Granda República, se le designó a Soledad como cabecera del tercer cantón de la provincia de Cartagena.

Finalmente, Soledad adquiere su territorialidad municipal mediante la ordenanza No. 15 de noviembre 14 de 1961, cuando se ratifica su deslinde de los municipios de Barranquilla, Galapa, Baranoa y Malambo.
San Antonio evoluciona hasta convertirse en un verdadero sitio de vecinos libres que dio lugar a San Antonio de Padua de la Soledad.[2]

c) Dinámica Poblacional.

El municipio de Soledad en su dinámica y de acuerdo a os reportes estadios presentados por el DANE, es una de las primeras cinco ciudades que reciben el mayor número de población desplazada o por migraciones,

[2] http://textosylibros.blogspot.com.co/2014/04/documental-soledad-atlantico-su.html

dadas por el proceso de expansión física de la ciudad, dados los programas de vivienda del departamento y del área urbana de Barraquilla.

Tabla 5-82 Estructura poblacional del Municipio de Soledad

Departamentos y municipios	Total			Cabecera			Resto		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Soledad	455.796	221.974	233.822	455.029	221.571	233.458	767	403	364

Fuente: DANE CENSO 2005

En la anterior Tabla 5-82, se evidencia que el mayor número de población reside en el área urbana, y su distribución por sexo es equitativa entre los hombres y mujeres y la pirámide poblacional es acorde con la sucesión poblacional en el municipio, favoreciendo el crecimiento laboral y económico del mismo.

Figura 5-92 Población por sexo

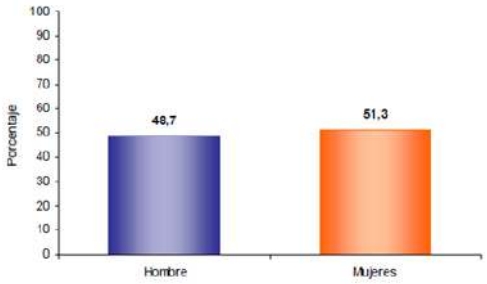
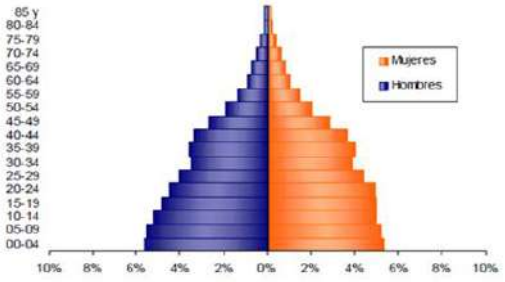


Figura 5-93 Pirámide poblacional por edad y sexo



Fuente: DANE CENSO 2005 – proyecciones 2014

Otro aspecto relevante que se evidencia en la información que reporto el DANE en el censo del año 2005 y proyecciones, el reconocimiento de pertenencia étnica, donde el 3.8% de los residentes del municipio se auto reconocen como raizal, palanquero, negro, mulato.

d) Tendencia de Crecimiento Poblacional

La movilidad espacial es un fenómeno complejo que comprende la movilidad habitual de los pobladores, las migraciones, la movilidad residencial y estabilidad de asentamiento de los grupos humanos. Constituye un fenómeno sensible que incide sobre las características demográficas de una región o territorio, las cuales permites avizorar la dinámica futura de movilidad y asentamiento de las poblaciones. Por tanto, La movilidad espacial permite replantear la definición territorial de población y la delimitación de los contextos geográficos que influyen en los procesos socio demográfico.

En cuanto a la dinámica de crecimiento en el municipio de Soledad, de acuerdo a la información recopilada en el censo del año 2005 y proyecciones, se establece que el porcentaje mayor se presenta en la mujer con 51.20% y de los hombres del 48.80%, porcentajes que se mantienen en los rangos de edad.

Tabla 5-83 Proyecciones de población desde 2012 al 2020 del Municipio de Soledad

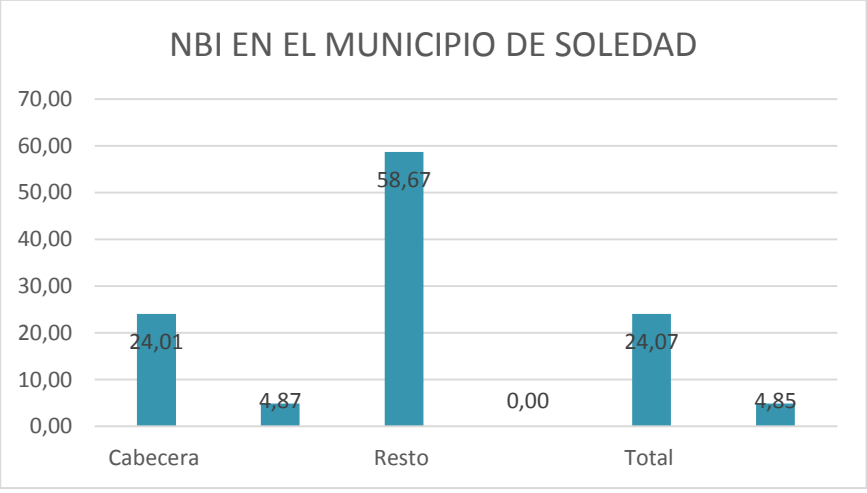
TOTAL								
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
566.784	582.774	599.012	615.492	632.183	649.111	666.247	683.580	701.047
CABECERA								
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
566.147	582.156	598.408	614.900	631.599	648.535	665.670	683.001	700.464
RESTO								
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
637	618	604	592	584	576	577	579	583

Fuente: DANE CENSO 2005 - Proyecciones

e) Necesidades básicas Insatisfechas

La metodología de NBI busca determinar, con ayuda de algunos indicadores simples, si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado, son clasificados como pobres. Los indicadores simples seleccionados, son: Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.

Figura 5-94 Necesidades Básicas Insatisfechas en el Municipio de Soledad



Fuente: DANE CENSO 2005

De acuerdo a la anterior grafica se evidencia que los índices de NBI con mayor proporción de desatención se concentran en el área rural, donde el 58,67% de los hogares carecen en la atención de necesidades, es decir que en una relación de 1 igual a 100, 58 hogares del área rural carecen en la satisfacción de su NBI, mientras en el casco urbano la relación de 25 hogares sin NBI adecuados.

Así, de acuerdo a la información suministrada por Red Unidos y la Secretaria de Gestión Social en el municipio existen 12.000 familias que viven en condiciones de vida precarias que demandan una atención

prioritaria por parte del gobierno local que conlleve a prestarle la ayuda necesaria a estas familias para que superen las dificultades de la pobreza y puedan mejorar su calidad de vida.[3]

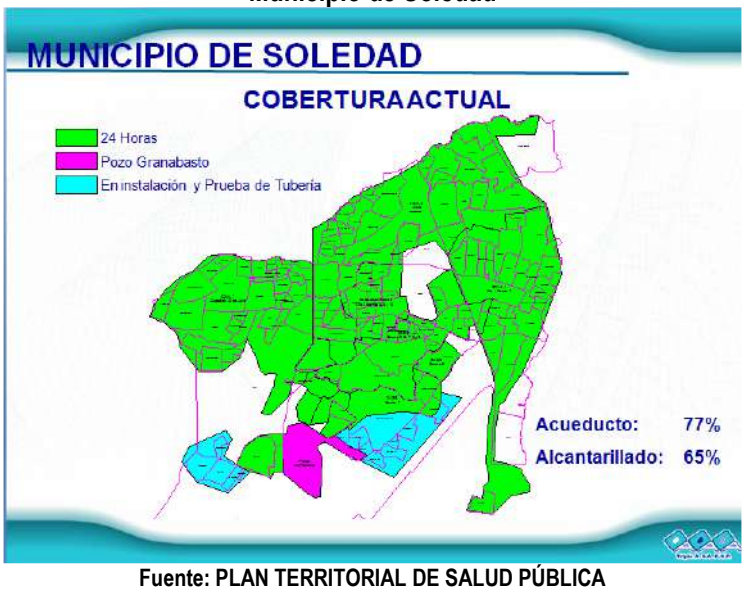
5.3.2.2 Componente Espacial

La Ley 142 de 1994 estableció que son servicios públicos domiciliarios los siguientes: acueducto, alcantarillado, aseo, energía, gas combustible y telefonía. La adecuada prestación de estos servicios, posibilita unas condiciones de vida en armonía con las necesidades básicas, el ejercicio de los derechos de los ciudadanos y la protección del medio ambiente.

En cuanto a la prestación de servicios públicos domiciliarios en el municipio de Soledad se encontró que para la época del censo de 2005 el 99.3% de los predios contaba con energía eléctrica, entre una 84.5% con alcantarillado, el 82.2% con acueducto y el 85. / Con gas natural. El servicio telefónico tenía la menor cobertura con un 35.1%.

El serifio de acueducto y alcantarillado de Soledad a pesar de haber adelantado proceso de cobertura y mejoramiento en la prestación del servicio, sigue presentado un déficit en el servicio, dado a la inexistencia de redes y sistema de recolección y disposición de las aguas servidas, no cuenta con tratamiento alguno.

Figura 5-95 Cobertura de acueducto y alcantarillado del Municipio de Soledad



Fuente: PLAN TERRITORIAL DE SALUD PÚBLICA

a) Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica en el municipio es prestado por la empresa Electricaribe S.A. E.S.P. en los sectores urbanizados o barrios legalmente constituidos, a la fecha tienen activos 110.742 contratos. Aquellos sectores informales que presentan una Subnormalidad Eléctrica conforme con lo establecido en el Decreto

[3] Plan de Desarrollo "Soledad nos necesita a Todos" 2012-2015 pag. 44

3735 del 19 de diciembre de 2003 o que este servicio se obtenga a través de derivaciones del Sistema de Distribución Local o de una Acometida, efectuada sin aprobación del respectivo Operador de Red, el servicio lo presta Energía Social en 48 barrios.

b) Gas Natural

La cobertura que hoy en día presenta la empresa Gases del Caribe S.A. E.S.P., es de un 93.02% equivalente a 113.041 viviendas en los barrios y urbanizaciones de Soledad, aquellos sectores que hoy en día no cuentan con el servicio se debe a los riesgos que están expuestos los mismos y que por políticas de la empresa no pueden prestarle el servicio.

c) Aseo

El servicio de recolección de residuos sólidos en el municipio es prestado por la empresa Aseo Técnico Especial E.S.P. con una cobertura del 93% al primer trimestre del año 2012, es necesario la separación y correcta disposición de las basuras de modo que se propenda en el corto plazo a la consecución de una Soledad Amable y Sostenible, en donde la población encuentre espacios adecuados para vivir de manera saludable y en armonía con el medio ambiente natural.

d) Otros Servicios

Las nuevas herramientas con la que cuentan el ser humano para comunicarse y entretenerse como, televisión por cable, telefonía fija y móvil y el internet, son servicios prestados en el municipio de Soledad por las empresas Cable Express, Global TV., Metrotel, Telefónica Telecom, Movistar, Tigo y Comcel. [4]

e) Servicio de Salud.

De acuerdo a lo presentado en la anterior administración en el Plan de Desarrollo "Soledad nos necesita a Todos" 2012-2015, "*En materia de Salud dentro del Municipio de Soledad cabe resaltar que existen unas series de tensiones que no permiten la adecuada prestación del Servicio dentro de la Ciudad, y, por lo tanto, merman la calidad de vida de todos los ciudadanos. En este sentido, cabe resaltar que existe un deficiente y rudimentario desarrollo e integración de la información de los indicadores de resultado (Mortalidad infantil, mortalidad materna, mortalidad por cáncer de cuello uterino, incidencia de sífilis congénita, mortalidad por tuberculosis, incidencia de VPH, incidencia de transmisión perinatal del VIH, incidencia de los eventos de erradicación de polio, sarampión, SRC, rubeola, difteria, rabia, tétano, embarazos en adolescentes, letalidad por dengue, años de vida potenciales perdidos por enfermedad isquémica del corazón, incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos)"…*[5]

"Si bien en el municipio de Soledad se han venido adelantado acciones de política dirigidas al fortalecimiento del aseguramiento, de la prestación de servicios de salud, promoción social, capacitación en atención e riesgos profesionales, y atención y prevención de emergencias y desastres -teniendo en cuenta el informe de Gestión del periodo 2008-2011 de la Secretaria de Salud municipal-, aún se evidencian, no obstante los

[4] Plan de Desarrollo "Soledad nos necesita a Todos" 2012-2015 pag 59
[5] Plan de Desarrollo "Soledad nos necesita a Todos" 2012-2015 pag. 33

logros alcanzados, debilidades que resulta necesario superar a fin de garantizar no solo el cumplimiento de los propósitos del programa de gobierno sino de los derechos de todos los soledeños."[6]

Tabla 5-84 Aseguramiento de población de Soledad al año 2011

	2008	2009	2010	2011 corte noviembre
DANE proyección 2011	505.470	520.323	535.417	551.082
SISBEN I y II	381677	357.136	357.136	257.016 (Metodología III)
SUBSIDIADO	253.393	259.155	250.027	259.691
CONTRIBUTIVO	101.521	168.955	163.161	181.602

Fuente: Secretaria de Salud Departamental

f) Educación y nivel educativo

En cuanto a la educación del municipio de Soledad y de acuerdo a lo reportado por la Secretaria de Educación en el Plan de Desarrollo *"Podemos destacar en el Departamento del Atlántico los municipio de Soledad, Malambo y Barranquilla, se encuentran como una Entidad Territorial Certificada en educación de acuerdo con la Ley 715 de 2001 que obliga a que los municipios de más de 100.000 habitantes cumplan con algunos requisitos en materia de capacidad técnica, administrativa y certificada para la prestación de servicios de educación su población"…*[7]

El municipio de Soledad cuenta con 30 Instituciones Educativas oficiales con 15 sedes anexas, de las cuales el 99% están localizadas en el área urbana, lo que indica que la infraestructura construida oficial, es insuficiente para la atención de los 27.657 que están por fuera del sistema educativo. El 80% de los predios educativos oficiales pertenecen al municipio, el 0,9 al Departamento como tal, el 0,2% a la nación y el 0,8% son de otras entidades.

5.3.2.3 Componente Económico[8]

En el Municipio de Soledad, no solo se está estimulando el rápido crecimiento urbano, sino también se genera una fuerte concentración a nivel urbano y rural de la tierra; este acelerado crecimiento industrial y demográfico que ha vivido Soledad, lo lleva a ser catalogado como el municipio con mayor crecimiento demográfico del país, es notable su inmersión en el Área Metropolitana de Barranquilla; por otro lado se observa un claro cambio del uso del suelo hacia un uso industrial y comercial, siendo esta situación la principal razón en la reducción de la población en el sector rural del municipio.

---

[6] Ibem: Pag 35
[7] Ibem: Pag 62
[8] Informacion tomada del docuemnto técnico del convenio de asociación 01 de 2011 ajuste del plan de ordenación y manejo del complejo de humedales de la vertiente occidental del río magdalena en el departamento del atlántico y determinación de la ronda hídrica de los humedales de sabanagrande, santo tomas y palmar de várela numeral 7.2.2.2.1.2

Siendo Soledad un municipio destinado a la expansión de la industria, el tipo de tenencia de tierras que se presenta es el de propietario y arrendatario. La característica de la tenencia de la vivienda en el municipio se manifiesta de esta manera: 53,3% de las viviendas son propias, el 31,2% vive arrendado, el concepto otra con el 11,0% y no es clara la tenencia el 4,5%. La figura de aparcería ha tendido a desaparecer y solo la ganadería extensiva sobrevive junto con algunos cultivos para el autoconsumo de los pocos pobladores que habitan lo que queda del sector rural. Debido a este fenómeno de migración del sector rural, no se conocen casos de restitución de tierras, ni presencia del INCODER en la adjudicación de tierras para campesinos, según los datos suministrados por la UMATA. Sin embargo, el municipio de Soledad ha sido un territorio receptor de desplazados por la violencia y damnificados por olas invernales en otros departamentos de Colombia. En la mayoría de los casos estos desplazados y damnificados se ubican en los corredores de la ronda hídrica del Magdalena, una de las más importantes para la movilidad y el comercio; la población recibida se asienta por los distintos lugares de la ribera del río Magdalena, por sus ciénagas y caños, creando invasiones en zonas de alto riesgo de inundación, corriendo el riesgo de ser damnificados por segunda vez y generando mayores descargas de aguas residuales en arroyos, como el arroyo Sevilla, el cual también recibe las aguas servidas de la terminal de transportes, según datos suministrados por la UMATA.[9]

El funcionario de la UMATA entrevistado manifiesto que las ayudas del proceso de Acción Social que son ofrecidas para la población desplazada, presentan situaciones de fraudes y de malos manejos de recursos, haciendo necesaria una veeduría en las entregas de las ayudas humanitarias. Esta situación de fraude desvía el dinero destinado para las familias desplazadas y damnificadas, que, por no recibir las ayudas, terminan viviendo en invasiones, generando mayores índices de desempleo y contaminación, así como hacinamiento en los asentamientos nacientes. En la actualidad existen alrededor de 47 barrios marginales compuestos por población desplazada en su mayoría, en zonas de alto riesgo, como el barrio Villa del Sol, La Central y Manuela Beltrán entre otros barrios, que disponen aguas residuales y residuos sólidos alrededor del aeropuerto sin ningún tipo de tratamiento, según los datos suministrados por el personal de la Personería Municipal. En esta situación se nota una relación existente, entre inadecuada distribución de la tierra y los elevados índices de contaminación en el agua.

Con referencia a los tamaños de los predios, se observó que los predios que existen en el sector rural tienden a ser mayores de 100 hectáreas hasta alrededor 13.000 hectáreas. Se observa una alta concentración de la propiedad, así como elevados costos en la adquisición de estos. La mayoría de los terrenos están en manos del sector de la construcción y la prestación de servicios. Esta situación se ha encargado de reducir la producción agrícola de la zona, elevando los niveles de concentración de la tierra y la migración de la población campesina hacia las invasiones, donde viven en condiciones de hacinamiento en muchos casos, perdiendo la posibilidad de tener la Unidad Agrícola Familiar para su subsistencia. El sector de construcción es uno de los sectores de la economía que muestra mayores niveles de impactos negativos sobre el ambiente.

[9] Fuente: CRA, 2006, Agenda Socio Ambiental de Desarrollo Sostenible de las Comunidades del Atlántico.

5.3.2.4 Componente Cultural

En cuanto al componte cultural del municipio tomaremos partes de la caracterización presentada en el Plan de Desarrollo "Soledad nos necesita a Todos" 2012-2015, que es documento con el registro más actualizado en cuanto el proceso cultural que se tiene en el Municipio de Soledad.

"La Cultura en el municipio de Soledad, podemos decir que aún no cuenta con un archivo histórico que defina su fundación, lo que ha permitido que existan conceptos divididos en cuanto a su origen poblacional, pero lo que si podemos decir con certeza, es que a través del tiempo ha demostrado su posicionamiento en el ámbito nacional, como un territorio de grandes exponentes del Arte y la cultura, representado por grandes e insignes artistas en diferentes manifestaciones del Folclor, tales como; la música, la danza, el teatro, la literatura, la pintura y el folclor demosófico, entre otros, los que han hecho que se convierta en "El Emporio Cultural del Caribe Colombiano".[10]

"El Folclor demosófico también hace presencia en este municipio a través de la Bromatología, representado en "la Butifarra", un producto alimenticio que hoy marca identidad luego de ser traída desde Génova Italia, la cual consiste en mezclar la carne de res con la de cerdo y que es aliñada con sal y pimienta picante al gusto".

"No podemos dejar a un lado el Folclor literario, de donde se desprende la tradición Oral y que en Soledad se ve representada por la Décima, esa que en términos de poesía se convierte en una estrofa constituida por 10 versos octosílabos y que ha dado grandes exponentes como son los fallecidos poetas y decimeros Gabriel Escorcia Gravinni "El Poeta de los muertos", Manuel Rodríguez "Rodriguito" y Gabriel Segura Miranda "Rey Momo 2.011". Existen otros grandes exponentes de nuestra manifestación artística que han enaltecido la cultura Soledeña como son: los maestros "Alci" Acosta, José Miguel Cuestas, Juan Gallaspá, Francisco "Pacho" Bolaños, Alejandro Domínguez, Fernando Isaza, y Javier Echeverría, entre otros, como también, hijos adoptivos que le han dado gloria a nuestra amada Soledad de Colombia y son el Músico Pedro "Ramayá" Beltrán y el decimero Jorge Garizábalo Hernández".[11]

En cuanto a la infraestructura para el desarrollo de procesos culturales en el municipio encontramos que cuentan con:

- Una Biblioteca Pública de Nombre Gabriel Escorcia Gravinni, en honor al desaparecido "Poeta de los muertos", creada mediante Acuerdo municipal N° 000016 del 31 de diciembre del 2.004, emanado del Concejo Municipal de Soledad.

5.3.3 AREA DE INFLUENCIA- MUNICIPIO SOLEDAD

A continuación se realizará una caracterización general de los barrios que conforman el AI del proyecto Actualización Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

[10] Plan de Desarrollo "Soledad nos necesita a Todos" 2012-2015 pag 73
[11] Ibem: pag 74

5.3.3.1 Componente Demografico

En el presente numeral abordaremos los aspectos relevantes en cuanto a los proceso demográficos presentes en los seis (6) barrios del AI del Municipio de Soledad.

a) Población del Area de Influencia del Municipio de Soledad

b) Composición de población por edad y género.

c) Calidad de vida y Necesidades Básicas.

5.3.3.2 Componente Espacial

En este numeral abordaremos los aspectos relevantes a los servicios públicos y sociales con que cuentan los habitantes de los barrios del municipio de Soledad.

a) Acueducto

De acuerdo con la información recopilada en campo de los barrios Àrea de Influencia, cuentan con el servicio de acueducto, con una cobertura del 65% de alcantarillado y 77% de redes de acueducto y el 98.5% de redes de acueducto.

b) Disposición de excretas

Lo referente al servicio sanitario las viviendas cuenta sistema sanitario y disposición final a través de la red de aguas servidas del municipio.

c) Servicio de energía eléctrica

Lo concerniente al ítem de cobertura del servicio de energía eléctrica en el Àrea de Influencia, es prestando por ElectriCaribe; con una cobertura del 80%, pero en algunos caso se utilizan elementos tradicionales como velas, para suplir esta necesidad.

d) Manejo de residuos

El servicio de aseo es prestado por la empresa Aseo Técnico Especial E.S.P. con una cobertura del 93%, en la actualidad desde el programa de gestión social del proyecto se viene adelantado capacitaciones de manejo adecuado de residuos, ya que se evidencio una problemática muy fuerte frente al manejo adecuado y disposición final por parte de los usuarios del servicio de aseo.

e) Servicio de Gas Natural

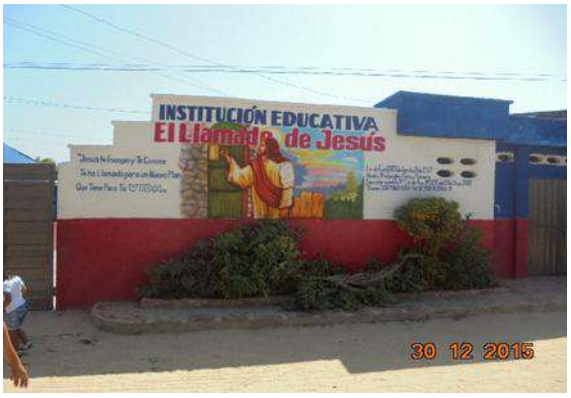
En lo referente a la prestación de este servicio, no cuenta con la prestación del servicio de gas domiciliario en las viviendas, recurriendo al gas propano para la preparación de sus alimentos.

f) Infraestructuras Sociales Barrios Aledaños AI Aeropuerto

- Barrió Renacer

- Presidente de junta de acción Comunal: Alexander Freile.
- Colegio**:** Institución Educativa El Llamado De Jesús Cra 33 N° 7b-59.

Fotografía 5-67 Institución Educativa El Llamado De Jesús



Fuente: Elaboración propia.

- Barrió Viña del Rey
  - Presidente de junta de acción Comunal: Rogelio Miranda.

  - Colegios: Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede preescolar y primaria ubicada en la trasversal 4d N° 35-39. Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede Bachillerato ubicada en la Cra 4d N° 35ª-05.

Fotografía 5-68 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede preescolar y primaria

Fotografía 5-69 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede Bachillerato

Fuente: Elaboración propia

- Hogares Comunitarios

  - Hogar Comunitario Lirio De Los Valles ubicado en la Transversal 4d N° 32-45.
  - Hogar Comunitario Amor y Paz ubicado en la Calle 32ª N° 6ª- 41.

Fotografía 5-70 Hogar Comunitario Lirio De Los Valles

Fotografía 5-71 Hogar Comunitario Amor y Paz

Fuente: Elaboración Propia

- Iglesias

  - Iglesia Cristiana Jehová Justicia Nuestra ubicada en la Transversal 4c N° 35 esquina
  - Iglesia Cristiana Grano De Mostaza ubicada en la Calle 32d diagonal N° 6ª
  - Iglesia Evangélica Soldados De Jesús El Poder De Dios

Fotografía 5-72 Iglesia Cristiana Jehová Justicia

Fotografía 5-73 Iglesia Cristiana Grano De Mostaza

Fotografía 5-74 Iglesia Evangélica Soldados De Jesús El Poder De Dios

Fuente: Elaboración propia

- Barrio Villa del Rey

  - Líderes Comunitarios

    - Hernando Camelo comité cívico 3003854620 Cra 2g2 N° 49-28
    - Líder más familias en acción Roció Díaz 3013157787 calle 50b N° 2g-27

  - Hogares Comunitarios

    - Hogar De Bienestar Familiar Mi Primeros Capullitos calle 49 N° 261-03
    - Lúcela De La Hoz 350 795 0833
    - Hogar De Bienestar Familiar Jesús Reina Calle 50b N° 2g-04
    - María Maldonado Camacho: 3015404175

Fotografía 5-75 Hogar De Bienestar Familiar Mi Primeros Capullitos

Fotografía 5-76 Hogar De Bienestar Familiar Jesús Reina

Fuente: Elaboración propia

- Barrio Libertador

  - Presidente de junta de acción Comunal: Leovigildo polo
  - Líder Comunitario**:** Belaidys Betty Barrios

En visita al barrio libertador no se encontró infraestructura social pues carece de colegios, parques, iglesias, hogares comunitarios etc… cerca al perímetro del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz la visita fue atendida con la líder Belaidys Betty Barrios.

- Barrio Ciudad Paraíso

  - Presidente de junta de acción Comunal: Carlos García 3045867557

En visita al barrio Ciudad paraíso no se encontró infraestructura social pues carece de colegios, parques, iglesias, hogares comunitarios etc… cerca al perímetro del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz

- Barrio San Vicente

  - Presidente de junta de acción Comunal: Pablo Estrada 3002756916.

En Visita al l barrio San Vicente no se encontró infraestructura social pues carece de colegios, parques, iglesias, hogares comunitarios etc… cerca al perímetro del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz

5.3.3.3 Componente Economico

Lo concerniente al aspecto económico de los barrios del AI del municipio de Soledad, se caracteriza por tener gran influencia de los procesos industriales influenciado por la cercanía al aeropuerto y al área metropolitana de la ciudad de Barranquilla.

En cuanto a los índices de desempeño fisca. En municipio de Soledad se reporta un 71.03%, quedo un la 5 posición a nivel departamental, según los reportes del DNP en el años 2012.

Tabla 5-85 Finanzas territoriales- Año 2010
(Ingresos Tributarios, Millones de pesos precios corrientes)

Municipios	Ingresos Ind y Comercio 2010	Ingresos Imp. Predial 2010.	Ing. Sobretasa Gasolina	Otros Impuestos	Total Ingreso tributarios	%
Soledad	13.278	7.526	3.370	9.588	33.762	6,52

Fuente: DNP 2010. Alcaldías Maples 2011.

En cuanto a la población en edad de trabajar (PET) para el año 2012, la subregión de los municipios pertenecientes a la cuenca del río Magdalena disponía de 1.582.513 habitantes en edad de trabajar, los cuales representaban el 72,3% del total de la población de estos municipios. En términos específicos, el Municipio de Soledad tiene el segundo porcentaje más bajo de PET (43.81%).[12]

[12] Noriega, 2013 a partir de DANE, Censo 2005

5.3.3.4 Componente Cultural

Lo concerniente a los proceso culturales que se desarrollan en los barrios del AI, están asociados a la oferta y acciones que se desarrollan desde el municipio, aspectos presentados en el numeral 5.3.2.4 el cual hace referencia al componente cultural del AI del municipio de Soledad.

5.3.3.5 Componente Político-Organizativo

En cuanto a la dinámica del componente Político-Organizativo de los barrios se concentra en las JAC; organizaciones que articulas otro comités que todos son dependientes de las JAC.

En cuanto a la percepción que tiene las comunidades y los líderes del proyecto Actualización Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, ven que este les puede traer beneficios, entre los cuales se enumeran.

- Mejoramiento Del Barrio
- Compra De Viviendas
- Mejoramientos
- Mejor Calidad De Vida
- Legalización De Predios
- Reubicación
- Ayuda A La Comunidad
- Reubicación
- Vinculación Laboral
- Vivienda Propia
- Beneficios Para La Comunidad

5.3.4 AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - MUNICIPIO MALAMBO

Continuando con la caracterización de las áreas de influencia del proyecto Actualización Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, retomaremos los aspectos de los componentes establecidos en los términos de referencia del presente PMA para el Municipio de Malambo

5.3.4.1 Componente Demográfico.

Malambo se encuentra ubicado al Nor-oeste del Departamento del Atlántico, sobre el Río Magdalena, a una distancia de 12 kilómetros, de la ciudad capital de Barranquilla por la Vía Oriental. Sus coordenadas son: latitud: 10° 52' Norte y longitud 74° 47' Oeste.

a) Localización Geográfica.

El municipio de Malambo se localiza:

Tabla 5-86 Localización geográfica municipio de Malambo

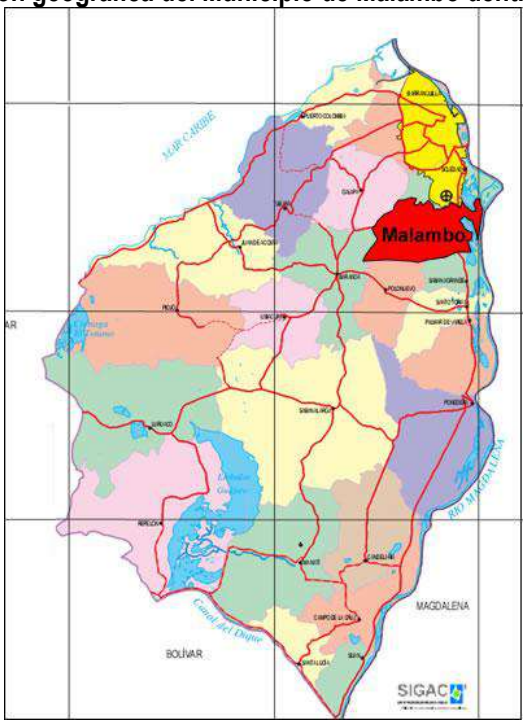
Norte	Sur	Este	Oeste
Municipio de Soledad	Los municipios de Sabanagrande y Polonuevo	Río Magdalena	Los municipios de Galapa y Baranoa

Fuente: Elaboración propia

Su extensión es de 9.889.80 Hectáreas, que representa un 3.2% de la superficie total del departamento, es decir que tiene una extensión total 108 Km2 distribuido en 24.6 Km2 en el área urbana y en el área rural el 70.7 Km2.

La Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 10 m.s.n.m y su temperatura media: 28º C.

Figura 5-96 Ubicación geográfica del Municipio de Malambo dentro del Departamento



b) Aspectos Históricos

A la llegada de los españoles en 1529 comandados por Jerónimo de Melo, se encontraron con la existencia del más importante caserío de la región, el cual llevaba el nombre del cacique Pedro Malambo que lo dominaba. El cacique a su vez había tomado el nombre de unos árboles bastante abundantes en la región de la Costa Atlántica.

En 1533 el Conquistador Don Pedro de Heredia llega a Malambo y queda extasiado con las artesanías en barro elaboradas por los habitantes indígenas. Esta población abundante exigía su evangelización, la cual estuvo a cargo de San Luis Beltrán bajo la encomienda de Alfonso López Ayala de 1562 a 1569. Debe resaltarse que Malambo fue la tercera encomienda en importancia en Tierra Adentro.

Se estima que después de Cartagena y Mompox, Malambo es la comunidad más meritoria del antiguo estado de Bolívar. Sus habitantes fueron excelentes soldados de la independencia del país. En 1714 los aborígenes de Malambo se enfrentaron a los corsarios ingleses que se habían apoderado de Sabanilla; sus pobladores también participaron en la Campaña del Bajo Magdalena en 1812 y en 1821 en el asalto a Cartagena

En 1857 es elevado a distrito municipal pero, más tarde, en 1885, desciende a la categoría de corregimiento. A pesar de ello, por medio de la ordenanza 024 de abril 24 de 1912 fue erigido municipio. Sus deslindes con los municipios de Soledad, Baranoa, Polonuevo y Sabanagrande fueron ratificados mediante la ordenanza No. 15 de 1961. Es uno de los cuatro municipios que forman el área metropolitana de Barranquilla.[13]

c) Dinámica Poblacional

De acuerdo a los datos presentados en el Plan de Desarrollo Municipal de Malambo 2012-2015 "*Un mejor Malambo es posible"* (Tabla 5-87) la población total a 2011 era de 113.268 habitantes, donde el mayor número de habitantes se encontraban en el rango de edad de 6 a los 17 años donde 13.886 son hombres y 13.202 son mujeres. Seguido por la población del rango de edad de 25 a 36 años, considerada según el DANE como la población económicamente activa.

Tabla 5-87 Población general de Malambo Año 2011

Grupo de Edades	Hombres	Mujeres	Total
De 0 a 5 años	7209	6880	14089
De 6 a 17 años	13886	13202	27088
De 18 a 24 años	7896	7127	15023
De 25 a 36 años	11346	10673	22019
De 37 a 45 años	6052	6317	12369
De 46 a 60 años	7225	7501	14726
De 61 a 80 años	3321	3594	6915
80 años y mas	449	590	1039
Total	**57384**	**55884**	**113268**

Fuente: PDM 2012-2015

En cuanto distribución por género y de acuerdo a los datos del CENSO 2005, el 49.6% de la población correspondía a los hombres y el 50.4 % a las mujer.

[13] http://notymalambo.blogspot.com.co/p/blog-page.html

Figura 5-97 Población por sexo

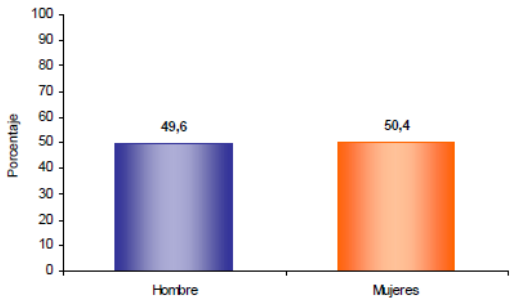
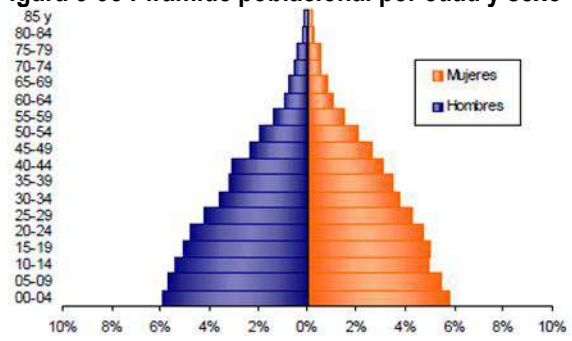


Figura 5-98 Pirámide poblacional por edad y sexo



Fuente: DANE CENSO 2005

De igual manera otro aspecto importante en la dinámica población del municipio de Malambo encontramos que el 12,6% de la población residente en Malambo se autorreconoce como Raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente.

d) Tendencia de Crecimiento

Cuando se habla de tendencia de crecimiento, se aborda a través del análisis de sistemas que generan la movilidad de los pobladores de un lugar determinado, para el caso de Malambo observamos en la Tabla 5-88, la proyección de aumento poblacional de cada año es de aproximadamente 2000 habitantes en el casco urbano y de 100 habitantes en el área rural, esta situación de crecimiento se presenta gracias al crecimiento que está sufriendo Barranquilla, donde los habitantes buscan en los municipios cercanos establecer su lugar de trabajo y/o vivienda , que a su vez les permita estar cerca del casco urbano de la ciudad capital del departamento.

Tabla 5-88 Proyecciones de crecimiento poblacional

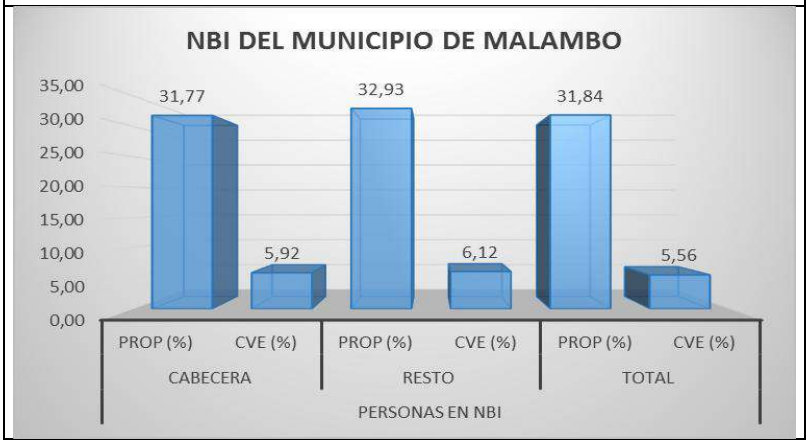
TOTAL								
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
115.274	117.283	119.286	121.281	123.265	125.248	127.202	129.148	131.064
CABECERA								
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
108.581	110.493	112.402	114.298	116.189	118.069	119.934	121.784	123.605
RESTO								
2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
6.693	6.790	6.884	6.983	7.076	7.179	7.268	7.364	7.459

Fuente: DANE CENSO 2005

e) Necesidades Básicas Insatisfechas

Lo concerniente a la atención y prestación de servicios que permita elevar los niveles de calidad de vida de los habitantes de Malambo al año 2005 siguen cifras del DANE, el porcentaje de habitantes con niveles bajos en su índice de NBI atendidas fue del 31.84% es decir que de cada 100 personas 6 no tenía cubiertas las NBI necesarias para elevar los niveles de calidad de vida de cuerdo a los estándares económicos establecidos en el país

Figura 5-99 NBI DE MALAMBO AL 2005



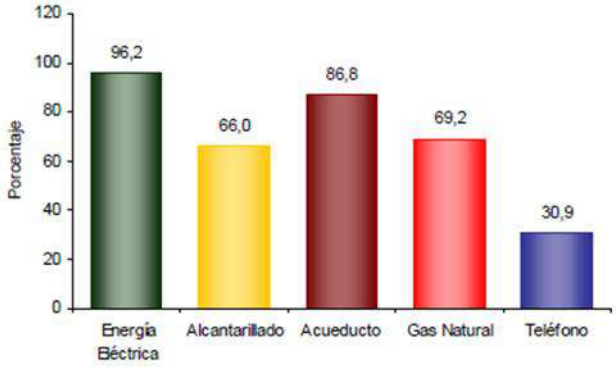
Fuente: DANE CENSO 2005

5.3.4.2 Componente Espacial

La estructura urbana del Municipio de Malambo cuenta con un sistema de suministro de agua, electricidad, teléfono y gas proporcionado por las entidades autorizadas; las empresas responsables de estos servicios tienen sus propios planes de desarrollo, en los cuales se incluyen los servicios urbanos de la estructura urbana.

Los servicios públicos domiciliarios tienen una cobertura de acueducto en la cabecera municipal 86.8% y en la zona rural 15.9%. En cuanto al alcantarillado, la cabecera municipal tiene una cobertura de 86% y la zona rural de 13.9%. Los residuos sólidos se recolectan a nivel de la cabecera municipal, y el área rural solo está cubierta un 68% del total de las viviendas. El cubrimiento de red telefónica es 30.9%, el servicio de energía eléctrica es de 96.2% y de gas es de 69.2%.

Figura 5-100 Porcentaje de prestación de servicios públicos domiciliarios



Fuente: DANE CENSO 2005

a) Acueducto

La situación que presenta el municipio de Malambo en materia de acueducto y alcantarillado, pese a los cambios realizados en la empresa operadora aún sigue siendo crítica. La deficiente gestión realizada por el operador anterior no ha permitido que la empresa actual, Aguas de Malambo, conformada por la Alcaldía Municipal y EPM de Medellín que cuenta con una participación accionaria del 85% supere la difícil situación.

El abastecimiento se realiza a través del Rio Magdalena y pozos profundos. La empresa que opera el sistema se denomina Aguas de Malambo, y tiene una participación del 85% de las acciones de la Empresas Públicas de Medellín, se plantea adelantar acciones para el mejoramiento de la continuidad del agua en el municipio. Para los 26.612 suscriptores que registra la empresa. Los corregimientos de Caracolí y la Aguada se abastecen de pozos profundos.

b) Gas Natural

Gas natural domiciliario: el servicio es suministrado por la empresa Gases del Caribe S.A. E.S.P, según datos entregados por la empresa, el número de usuarios en el municipio de Malambo está en el orden de los 10.370 de un total de 19592 viviendas en el área urbana para una cobertura de 52.93 %. El servicio de gas natural está en el orden de 80 %.

c) Telefonía

Dentro del municipio de Malambo existen dos empresas privadas prestando el servicio de telefonía: la Empresa Metropolitana de Telecomunicaciones METROTEL S.A. E.S.P y la empresa Distrital de telecomunicaciones E.D.T, con un total de 4793 líneas y la capacidad para la instalada es de 5280.

d) Servicios Sociales –Salud-

En Malambo existen 79.120 habitantes integrados al régimen subsidiado de salud, en el último periodo quedaron por fuera de la metodología Sisben III, 37.196 personas y 3.590 hogares, esto genera mucha preocupación por cuanto estas personas dejarán de recibir los beneficios que el estado tiene para este sector de la población, por tanto se requiere optimizar el proceso para lograr la afiliación, identificación y gestión de cupos en el régimen subsidiado de Salud.

El municipio cuenta con un hospital local de primer nivel, y cuenta además, con cuatro centros de salud ubicados en los barrios Mesolandia, Bellavista, Caracolí, La Bonga. Para la atención de situaciones de urgencias en pacientes atendidos en el Hospital local requiere ser fortalecido en su infraestructura física y capacidad de respuesta con una ambulancia que permita el traslado rápido a instituciones de nivel de complejidad mayor.

En cuanto a los centros de salud se refiere, es muy importante procurar su dotación para la adecuada atención de los pacientes. Adicionalmente se evidencia la necesidad de construcción de un centro de salud adicional, para lo cual la administración municipal debe adquirir un lote y que refuerce la gestión de recursos con el nivel departamental y nacional para su construcción La enfermedad que más afecta la población es la Infección Respiratoria Aguda.

Fotografía 5-77 Hospital De Malambo

Fuente: Elaboración propia.

e) Educación

La matrícula del Municipio para el año 2011 fue de 15567 estudiantes para el sector oficial; de 6709 estudiantes para la matricula contratada y de 3935 para la no oficial, este 25% de la matricula fue contratad, dada la insuficiente oferta escolar de las instituciones oficiales para la atención de la población en las 12 instituciones educativas y 3 centros oficiales del municipio.

5.3.4.3 Componente Económico

El Municipio de Malambo al igual que Soledad, debido al desarrollo industrial acelerado que vive el Atlántico, está presentándose un cambio en los usos del suelo y el sector rural se está proyectado para un uso industrial y de servicios. Se está estimulando el rápido crecimiento industrial y a su vez se genera una fuerte concentración a nivel urbana y rural de la tierra, manifiesta el funcionario de la UMATA entrevistado, agregando que por razones de crecimiento demográfico e industrial, los predios de los pequeños productores se han visto fragmentados o absorbidos por sus más cercanos, sin embargo aún quedan predios rurales en sus corregimientos y veredas.

El tipo de tenencia de tierras que se presenta es el de propietario y arrendatario. Las características de la tenencia de la vivienda en el municipio se manifiestan de la siguiente manera: el 56,2 % de las viviendas son propias, el 22,5 % vive bajo arriendo, el concepto otra con el 15,0 % y no es clara la tenencia el 6,3 %. En el sector rural se presenta una producción de 800 hectáreas en el área rural de Malambo, tecnificadas y no tecnificadas, además de 409 hectáreas de cultivos frutales entre los cuales encontramos: ciruela *(Spondia purpurea)*, limón (*Citrus limon)*, mango *(Mangifera indica)* y níspero *(Achras sapota)*, además de otros cultivos de hortalizas. Actualmente el sector ganadero del municipio cuenta con un área de 6.111 hectáreas pobladas de ganado vacuno.

Por otro lado, en el Municipio de Malambo se han registrado alrededor de 10.000 casos de desplazados por la violencia que han llegado al municipio y se han asentado en zonas de alto riesgo de inundación y a la fecha son barrios como el de Villa Esperanza, San Bernardo y Villa Berta. Esta situación ha generado la desecación de gran parte de las ciénagas y alteraciones en sus condiciones naturales por el asentamiento humano y el

desarrollo del sector industrial, generando mayores descargas de aguas residuales y servidas en los cuerpos de agua de Malambo, especialmente el arroyo San Blas.

Las últimas adjudicaciones de tierras realizadas por el INCORA fueron en 1950 en el sector del Caimital para reubicación de desplazados por la violencia; una vez reubicados no se adaptaron al nuevo hogar tomando la decisión de vender y volver al lugar de donde habían sido reubicados, manifiestan los funcionarios de la UMATA. A raíz de la venta de los predios adjudicados se elevaron los niveles de concentración de la tierra ya que los grandes propietarios tomaron esta oportunidad para expandir sus terrenos. El registro de los desplazados es realizado por la Personería, bajo los parámetros del Departamento de Prosperidad Social (DPS) y son ellos quienes tienen los registros de cada desplazado en el municipio, según funcionarios de la Personería el último censo realizado en el 2008 dejo como resultado más de 10.000 desplazados que ingresaron al municipio, para la fecha deben ser alrededor de 25.000 desplazados, asegura una ONG ambiental del municipio.

Actualmente el Municipio de Malambo está bajo el proceso de Ley de Victimas y Restitución de tierras en el marco de la Justicia Transicional. En el municipio existen mesas de participación, programas y proyectos para las víctimas, como el plan de salud y la entrega de un paquete escolar. Según la entrevista con los funcionarios de la Personería, muchas personas se declaran victimas de desplazamiento, pero dado que no reciben ayudas de inmediato y pasan por situaciones adversas, abandonan el municipio donde se declaran victimas de desplazamiento, siendo esta situación una oportunidad para fraudes y malos manejos en distribución de dinero por parte de terceros. El caso de la Ciénaga de Mesolandia es un ejemplo de cómo una población desplazada se asienta en este sector del municipio y por causas de inundaciones pasadas son damnificados en su municipio receptor. En este caso existen rubros para estas situaciones por parte de municipio, el departamento y el estado; estas ayudas son para refugios, mercados y reubicación de población.[14]

a) Empleo

Actualmente del total de las personas en edad de trabajar encontramos que solo 32,85% se encuentra laborando de forma dependiente e independiente, y el 49,5% de la población se encuentra desempleado y el restante 17,64% de la población se encuentra sumido en la economía informal o el mal llamado rebusque. Las actividades laborales más desarrolladas por los malamberos se enmarcan en el sector de los servicios, siguiendo el sector industrial y por último el sector agrícola.

La demanda de personal calificado por las empresas asentadas en el municipio no ha sido atendida de manera adecuada, los niveles y tipo de formación de los potenciales trabajadores no están acorde con estos requerimientos, por tanto un número importante de la población pierde la posibilidad de ubicarse en este sector industrial.

En el Municipio al igual que en el resto del país existen niños y jóvenes menores de 17 años que se emplean en oficios que no son acordes con su edad y condición. La razón por la cual este sector de la sociedad se vincula de manera temprana al trabajo, están asociadas a factores culturales, sociales y en especial a educativos , entre estos factores se encuentra la tolerancia de la sociedad al trabajo infantil, los altos índices de embarazos en adolescentes, las ganas de tener su propio dinero desde temprana edad, la falta de estrategia para que los niños permanezcan en el sistema educativo, la falta de oferta cultural, recreativa y

[14] CRA, 2006, Agenda Socio Ambiental de Desarrollo Sostenible de las Comunidades del Atlántico.

deportiva, por tanto es importante que de manera planeada se trabaje en la construcción de una base de datos que identifique a los niños, niñas y jóvenes vinculados a las peores formas de trabajo infantil, que posterior a esto se promueva l implementación de la estrategia nacional para prevenir y erradicar las peores formas de trabajo infantil, lo que se relaciona directamente con la asignación de recursos en los planes operativos de la oficina de gestión social del municipio.[15]

5.3.4.4 Componente Cultural

a) Cabildo Indígena MOKANA

Los Mocanas, primitivos pobladores del Atlántico, hablaron una lengua Arawak, caracterizada por ser aglutinante, de la cual ha quedado un sustrato en la toponimia del departamento. ¿Qué significa la palabra Mocana? Según el investigador Orlan- do Yance, "Mocana es la aglutinación de tres palabras arawaks. MA, que significa "sin o lo no". OKA "es pluma". NA índica plu-ralidad. Significa en lengua arawak "LOS SIN PLUMAS", nombre con el cual la tribu se distinguía de otras tribus circunvecinas como una expresión cultural de no adornarse con plumas. En la aglutinación MA- OKA- NA por fusión vocálica se pierde la de MA. El hablante español sonorizó la k de OKA por c resultan- do el topónimo Mocana.

Su territorio se localiza en área El municipio de Malambo se localiza en la ribera oriental del río Magdalena y es uno de los cinco que conforman el área metropolitana de Barranquilla. Se ubica en la latitud: 10° 52' Norte y longitud 74° 47' Oeste. [16]

La mayoría de los miembros del grupo étnico Mocana, se encuentran ubicados entre las cabeceras del municipio de malambo, y la Troya la caracolí, somos 1.130 familias que se encuentran reconocida por la Dirección de etnias del ministerio del Interior mediante OFI06-12023 del 25 de mayo de 2003 y son gobernados por Roque Jacinto Blanco Martínez, según acta de posesión de diciembre 26 de 2011 según constancia número CER12-DAI-2200 de Min interior.

Las actividades culturales giran alrededor de la Casa de la Cultura, en donde se desarrollan cursos de Música (guitarra, piano, folclor, artesanía) también se ofrecen talleres de elaboración de proyectos culturales, cada seis meses.

La Casa de la Cultura cuenta con una Banda de Música Popular, la cual participa en la celebración de eventos especiales organizados por la Alcaldía.

De igual manera la Casa de la Cultura ha institucionalizado una serie de certámenes anuales entre los que se destacan el de la Cultura de Malambo en el mes de Agosto, el encuentro de Cumbia y Decimeros, durante las fiestas patronales en Julio, por el Rescate de lo Nuestro, el 1° de Noviembre con la celebración del Día de los Angelitos. En cuanto a la religiosidad popular por ser un pueblo eminentemente católico, cada año el 22 de Julio se celebran las fiestas en honor a la Santa Patrona María Magdalena.[17]

---

[15] Plan de Desarrollo Municipal 2012 – 2015 –Un Mejor Malambo es Posible- Pag. 27

[16] Ibem pag 31

[17] DOCUMENTO DIAGNÓSTICO PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT) (Documento preliminar) Año 2013 Pag 317.

En esta población ribereña todavía se conservan algunas tradiciones como el consumo de pescado en época de Semana Santa e intercambio de dulces entre vecinos y familiares. Para las fiestas patronales y en las procesiones como en Semana Santa se pasean las imágenes de los santos en un recorrido por las principales calles de la estructura urbana.

Para animar las fiestas populares, se acompañan con las cumbiambas y bandas musicales, que hacen su aparición en los precarnavales y carnavales. Existe una Biblioteca Municipal con proyección a ser ampliada verticalmente, la cual fue entregada en comodato a COMFAMILIAR, en estos momentos se encuentra cerrada. En varias instituciones educativas se practican danzas folclóricas y existen las bandas marciales, destacándose la que existe en el Colegio de Bachillerato Juan XXIII.

En casi todos los barrios existen grupos artísticos organizados por iniciativa de la misma población, en donde tienen una participación preponderante los jóvenes, lo que amerita que estas formas de expresión cultural, sean apoyadas por la administración municipal, para así que la población juvenil se dedique al ocio y al consumo de alcohol y drogas alucinógenas.

Danza: tales como la cumbia, el fandango, la danza de negro, la danza de los pajaritos y el propio gavilán65.
Festividades: Carnavales, dura cuatro días es festejado en el mes de febrero. El cual comienza con la lectura del bando sábado y termina el martes de carnaval, siendo consecuentes con el Carnaval de Barranquilla.

Fiestas patronales: Son realizadas los días en el mes de julio comienza 19 hasta el 22 de julio en las cuales realizan procesión de la patrona de malambo que es Santa María Magdalena, le queman castillos en su honor y bolas de candela.

5.3.5 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA – MUNICIPIO DE MALAMBO

A continuación se realizará una caracterización general de los barrios que conforman el AI del proyecto Actualización Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

5.3.5.1 Componente Demográfico

En el presente numeral abordaremos los aspectos relevantes en cuanto a los proceso demográficos presentes en barrio del AID del Municipio de Malambo

a) Población del Area de Influencia del Municipio de Malambo

b) Composición de población por edad y género.

c) Calidad de vida y Necesidades Básicas.

5.3.5.2 Componente Espacial

En este numeral abordaremos los aspectos relevantes a los servicios públicos y sociales con que cuentan los habitantes del barrio del municipio de Malambo.

a) Acueducto

De acuerdo con la información recopilada en campo de los barrios Àrea de Influencia, cuentan con el servicio de acueducto, con una cobertura del 65% de alcantarillado y 77% de redes de acueducto y el 98.5% de redes de acueducto.

b) Disposición de excretas

Lo referente al servicio sanitario las viviendas cuenta sistema sanitario y disposición final a través de la red de aguas servidas del municipio.

c) Servicio de energía eléctrica

Lo concerniente al ítem de cobertura del servicio de energía eléctrica en el Àrea de Influencia; con una cobertura del 80%, pero en algunos casos se utilizan elementos tradicionales como velas, para suplir esta necesidad.

d) Manejo de residuos

El servicio de aseo es prestado por la empresa Aseo XXXXX con una cobertura del 93%, en la actualidad desde el programa de gestión social del proyecto se viene adelantado capacitaciones de manejo adecuado de residuos, ya que se evidencio una problemática muy fuerte frente al manejo adecuado y disposición final por parte de los usuarios del servicio de aseo.

e) Servicio de Gas Natural

En lo referente a la prestación de este servicio, no cuenta con la prestación del servicio de gas domiciliario en las viviendas, recurriendo al gas propano para la preparación de sus alimentos.

f) Infraestructuras Sociales Barrio Aledaño Al Aeropuerto

- BARRIO EL ESFUERZO

  - **Líder Comunal:** Yusmelis Mercado 3126349003

- COLEGIO
  - Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen Cra 10 sur N°18-185
  - Mari Molinares Psicoorientadora Tel: 3013874849
  - Maria Caridad Villa Real Rectora

Fotografía 5-78 Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen

Fuente: Elaboración propia

- HOGARES COMUNITARIOS
  - Hogar de Bienestar Familiar Los Teletubbies Calle 19ª N° 6 sur-15´
  - Nubia Ahumada 3114032127 – 3779101

  - Hogar Fami Enmanuel Cra 7 sur N° 19ª-13´
  - Viviana Barrios Tel: 3017389643-3779101

  - Hogar Comunitario Tradicional Mi Segundo Hogar - Corpoluz Calle 20 N° 6 Sur-154
  - Maribel Navarro 3014132884

Fotografía 5-79 Hogar de Bienestar familiar los Teletubbies

Fotografía 5-80 Hogar Fami Emmanuel

Fotografía 5-81 Hogar comunitario tradicional Mi Segundo Hogar - Corpoluz

Fuente: Elaboración propia

- PARQUES

  - Existe una cancha y un parque en el barrio el esfuerzo

Fotografía 5-82 Cancha

Fotografía 5-83 Parque

Fuente: Elaboración propia

5.3.5.3 Componente Economico

Lo concerniente al aspecto económico de los barrios del AID del municipio de Malambo se caracteriza por tener gran influencia de los procesos industriales influenciado por la cercanía al aeropuerto y al área metropolitana de la ciudad de Barranquilla.

En cuanto a los índices de desempeño fisca. En municipio de Soledad se reporta un 71.03%, quedo un la 5 posición a nivel departamental, según los reportes del DNP en el años 2012.

5.3.5.4 Componente Cultural

Lo concerniente a los proceso culturales que se desarrollan en los barrios del AID, están asociados a la oferta y acciones que se desarrollan desde el municipio, aspectos presentados en el numeral 5.3.2.4 el cual hace referencia al componente cultural del AII del municipio de Soledad.

5.3.5.5 Componente Político-Organizativo

En cuanto a la dinámica del componente Político-Organizativo del barrio se concentra en las JAC; organizaciones que articulas otro comités que todos son dependientes de las JAC.

En cuanto a la percepción que tiene las comunidades y los líderes del proyecto Actualización Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, ven que este les puede traer beneficios, entre los cuales se enumeran.

- Mejoramiento Del Barrio
- Compra De Viviendas
- Mejoramientos
- Mejor Calidad De Vida
- Legalización De Predios
- Reubicación
- Ayuda A La Comunidad
- Reubicación
- Vinculación Laboral
- Vivienda Propia
- Beneficios Para La Comunidad
- Seguridad Vinculación Laboral

5.3.6 COMPONENTE ARQUEOLÓGICO

Se considera necesario indicar, que la zona de intervención para la modificación del PMA corresponde a zonas que ya se encuentran intervenidas de manera preliminar, razón por la cual no se encuentran zonas de potencial arqueológico en la zona.

El Concesionario, realizará la solicitud al Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, la certificación sobre el estado del patrimonio arqueológico, con los soportes informativos necesarios para el pronunciamiento de esta autoridad. La realización de la solicitud está supeditada a la aprobación del Plan de manejo del Aeropuerto.

En caso de que la consulta al ICANH sea positiva, se adelantará un proyecto de arqueología preventiva de acuerdo con el procedimiento establecido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el cual comprende dos etapas:

- Diagnóstico y Evaluación.
- Plan de Manejo Arqueológico.

La(s) prospección(es) arqueológica(s) se realizarán con varios meses de antelación al inicio de las obras civiles para cada uno de los proyectos a desarrollar.

En caso de que no se hubiere realizado el estudio, porque no haya sido requerido por el ICANH, y si durante las excavaciones se encontrarse elementos que pueden ser parte del patrimonio arqueológico de la Nación, el Concesionario suspenderá las actividades de manera inmediata e informará al ICANH respecto del hallazgo, así como a la Interventoría y a la ANI.

a) Protección de Monumentos

Los monumentos religiosos, esculturas, obras de arte, monumentos históricos, o bienes de interés cultural, deben ser objeto de protección con el cubrimiento o cerramiento total de la estructura. Para la prevención de daños por la maquinaria se solicitará su traslado mientras dure la obra, con aprobación de la autoridad competente.

b) Concientización y Eduación

En adición a lo anterior, el Concesionario realizará capacitaciones al personal de obras civiles que intervenga en el área, autoridades y comunidad local en general, sobre la importancia del Patrimonio Arqueológico de la Nación y su conservación.

Charlas y talleres donde se involucre todo el personal de obra (Interventoría y Concesionario) y a la comunidad local; las cuales estarán enfocadas en dar a conocer la importancia de la preservación del Patrimonio Arqueológico.

c) Hallazgos Arqueologicos

Siempre que se encuentre algún tipo de hallazgo arqueológico, paleontológicos y etnohistóricos estos se reportarán dentro de las 24 horas siguientes, al Instituto Colombiano de Antropología e Historia-ICANH-, solicitando la acción inmediata de esta institución para evitar el saqueo del sitio y la comercialización y daño del material hallado por parte de personal vinculado al proyecto y/o particulares.

El Concesionario informará a la ANI y al ICANH del hecho y vigilará para que el área sea demarcada, aislada de las actividades de obra y protegida de posibles saqueos. En el evento en que alguna entidad académica o cultural se hiciera cargo de la exploración del sitio en el que se encuentra el hallazgo, o dicho lugar dejare de ser parte del Corredor del Proyecto, cesará la obligación del Concesionario de mantener la vigilancia en el sitio y de realizar cualquier actividad en éste.

El Concesionario establecerá las medidas de seguridad y de control pertinentes, gestionando la recepción del material recuperado por parte del laboratorio de la entidad oficial (laboratorio de arqueología del ICANH) o

instituciones académicas (laboratorio de arqueología de la Universidad Nacional o Universidad de los Andes), museos o instituciones correspondientes de la zona, las cuales deben estar en capacidad de albergar y preservar el material recuperado (cerámica, líticos, metales, restos óseos).

Para el cuidado de este material, se seguirán las disposiciones del ICANH. Asimismo, se hará la entrega ante el ICANH del informe correspondiente, cartografía y base de datos.

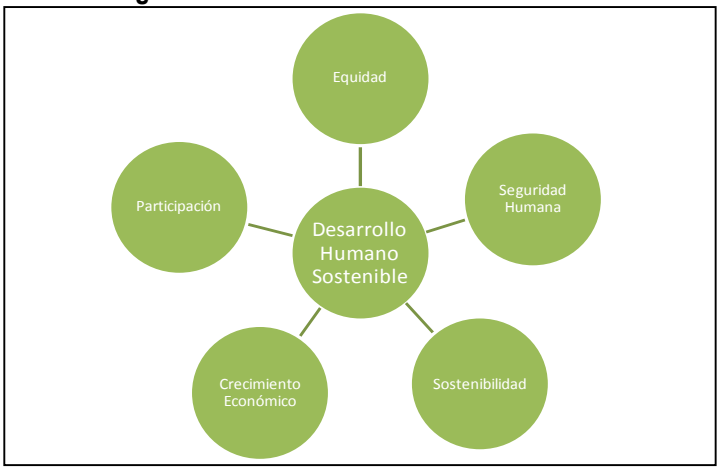
5.3.7 TENDENCIAS DEL DESARROLLO

Para adentrarnos en lo concerniente a las tendencias del desarrollo se hace necesario hacer claridad frente algunos planteamientos teóricos que permiten entender la lectura de la realidad de los barrios del proyecto de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz

En ese orden de ideas partimos del concepto desarrollo humano, el cual está construido bajo seis pilares que propician que se genere un entorno propicio, en la Figura 5-101**,** se puede evidenciar estos pilares, los cuales se entrelazan y se fundamentan a través del capital social, el estado de derecho, el manejo sostenible de los recursos, la identidad – cultura y estabilidad democrática y finalmente las capacidades.

Es decir que el desarrollo no solo se enmarca en los aspectos que el proceso de crecimiento económico establece para satisfacer los requerimientos sociales de la sostenibilidad, sino que resulta más de un estilo de desarrollo en términos de los patrones de producción y consumo que engendra, que las tasas anuales de crecimiento (Guimarães, 2001a). En otras palabras, si bien la recuperación del proceso de crecimiento en la última década ha sido insuficiente para afrontar las crecientes necesidades de una población que sigue aumentando, esto no debiera dejar de lado los aspectos estructurales de las realidades socioeconómicas y ambientales, de los habitantes y los territorios.

Figura 5-101 Pilares del desarrollo humano



Fuente: Elaboración propia.

Es decir, para el caso de las veredas de las AID del proyecto de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz se analizó el desempeño y la situación de los mismos como lo establece los niveles de medición del desarrollo humano como lo son:

Figura 5-102 Niveles de medición del desarrollo humano

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se trabajó bajo estos tres principios y los pilares del desarrollo a escala humana de Manfred A. Max Neef como metodología, quien conceptualizara esta como "perspectiva que permita abrir nuevas líneas de acción, un Desarrollo a Escala Humana. Tal desarrollo se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, en la generación de niveles crecientes de auto dependencia y en la articulación orgánica de los seres humano s con la naturaleza y la tecnología, de los procesos globales con los comportamientos locales, de lo personal con lo social, de la planificación con la autonomía y de la sociedad civil con el Estado. Necesidades humanas, auto dependencia y articulaciones orgánicas, son los pilares fundamentales que sustentan el Desarrollo a Escala Humana. Pero para servir su propósito sustentado r deben, a su vez, apoyar se sobre una base sólida. Esa base se construye a partir del protagonismo real de las personas, como consecuencia de privilegiar tanto la diversidad como la autonomía de espacio s en que el protagonismo sea realmente posible. Lograr la transformación de la persona-objeto en persona-sujeto del desarrollo es, entre otras cosas," que a su vez nos permite abordar los postulados de las administraciones municipales en los planes de desarrollo, ordenamiento y planes de manejo ambiental específicamente en lo concerniente a las zonas urbanas de los municipios.

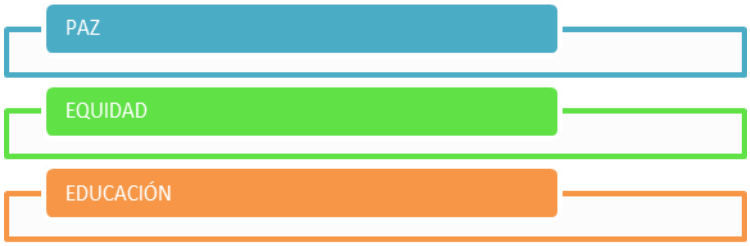
5.3.7.1 Plan de Desarrollo Nacional

Un plan de desarrollo es un ejercicio prospectivo en el cual se sueña con un territorio mejor, pero a la vez es un ejercicio práctico donde se diseñan instrumentos que permitan convertir el territorio deseado en un territorio posible. Así pues, un Plan de Desarrollo es la búsqueda de un adecuado balance entre objetivos y limitaciones, con la mira siempre puesta en tratar de incrementar el bienestar de la población guardando armonía y coherencia con los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo[18]

En este sentido la proyección de desarrollo propuesto por las administraciones municipales actuales, van de la mano con tres pilares, estructurados desde el gobierno nacional en el plan de desarrollo nacional.

[18] Proceso de Planificación en las Entidades Territoriales: El Plan de Desarrollo y sus Instrumentos para la Gestión. 2008-2011. DNP, 2007, pág. 21 y 22

Figura 5-103 Pilares del Plan de Desarrollo Nacional Todos por un Nuevo País.



Fuente: Elaboración propia

En ese orden de ideas, se concluye que el proyecto de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, va de la mano con lo establecido en el pilar de Equidad cuyas estrategias son:

- Cierre de brechas poblaciones y territoriales
- Acceso a bienes, servicios e información
- Presupuestos por resultados

a) Polos de desarrollo en el departamento del Atlantico

"El concepto de polos de desarrollo" es un término que aparece por primera vez en los años cincuenta con el economista francés François Perroux (1903-1987). De acuerdo con Bardelli (2004) "El concepto de polo de desarrollo de Perroux se refiere a la idea de "elementos activos del cambio" permanentes, a través de la transformación de las estructuras de una región, para generar desarrollo. Según Perroux, los espacios económicos son espacios en transformación, incluidas las "fronteras" son apreciados por las limitaciones espaciales de los efectos indirectos de las unidades motoras" (Bardelli, 2004: 13). Según Higgins (1985) Perrouxse refería a una agregación de industrias propulsoras, generadoras de efectos de difusión (favorable al ingreso y el empleo) en una región más grande; la inversión en un polo de desarrollo afecta a otras ciudades y regiones en términos de inversión, ingreso, empleo, población, tecnología, etc.

Por tanto el concepto de "polo de desarrollo" se define en términos de la sensibilidad que existe en el bienestar de una región periférica ante la inversión realizada en el centro urbano, que para alcanzar el nivel de desarrollo deseado debe tener empresas propulsoras (innovadoras), generadoras de efectos de difusión a través de la inversión.

b) Enclaves de desarrollo que interactúan con el departamento del Atlantico

La implantación de polos de desarrollo puede dar lugar a enclaves. Según Cademartori (2010) "en economía un enclave evoca una actividad económica desligada de los otros sectores productivos". Los enclaves económicos tradicionales que interactúan con el área de influencia generalmente son enclaves mineros, petroleros, plantaciones tropicales o agro-negocios, productores de materias primas, intensivos en insumos importados para la posterior elaboración y consumo de materias primas en países capitalistas desarrollados como lo describe Cademartori (2010).

Los enclaves tradicionales presentan unos problemas en el largo plazo. Prebisch (1981) manifiesta que existiría presencia de "diversificación precoz del consumo" en relación al débil desarrollo económico del enclave.

En este sentido los enclaves de crecimiento del departamento del Atlantico como el sexto detaparmaneto con tendecia de crecimiento en el sector manufacturero se acuerdo a lo reporte de la encuentas Anual de Manufactureros DANE (EAM) 2010, con 372 establecimiento manufactureros en presentes en el Atalantico.

En cuanto al aporte a la producción bruta (PIB) en el 2010 el 75,68% de la producción se concentro en cuantro grandes grupos, alimentos bebidas, tabaco y químicos, donde a nviel nacional el departamento del Atalantico es el quito departamento com mayo aporte en el crecimiento interno bruto del país, e los concerniente a alimentos, bebidas y tabaco y el sector de la química.

Lo concerniente a las exporaciones realizadas según la clasificación CIIU (dólares FOB) el total generado por el departamento fue de 1.050.241.772 millones de dólares, donde el sector industrial fue el mayor numero de exportaciones con 1.041.305.114 millones de dólares.

5.3.8 INFORMACIÓN SOBRE LA POBLACIÓN A REASENTAR

De acuerdo a los diseños y la validación de las áreas de influencia del proyecto de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, se estableció que NO se adelantarán procesos que implique acciones de reasentamiento o reubicación temporal por el desarrollo de las obras del proyecto ya que todas las acciones que se adelantaran y serán intervenciones puntuales en algunas áreas de los predios establecidos con AIDP, es decir en este caso el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz

5.3.9 ÁREA DE INFLUENCIA UNIDADES TERRITORIALES MENORES

A continuación, se realizará una caracterización general de los barrios que conforman el AI del proyecto modificación del Plan de Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

5.3.9.1 Componente Demográfico

En el presente numeral abordaremos los aspectos relevantes en cuanto a los procesos demográficos presentes en los siete (7) barrios identificados como unidades territoriales menores.

Se destaca que la totalidad de los barrios tienen un tipo de asentamiento de carácter nucleado.

Tabla 5-89 Unidades territoriales y tipo de asentamiento

UNIDADES TERRITORIALES MAYORES		UNIDADES TERRITORIALES MENORES	TIPO SE ASENTAMIENTO	
			Nuclear	Disperso
Atlántico	Soledad	Libertador	X	
		Renacer	X	
		Viña del Rey	X	
		Villa del Rey	X	
		San Vicente	X	
		Ciudad Paraíso	X	

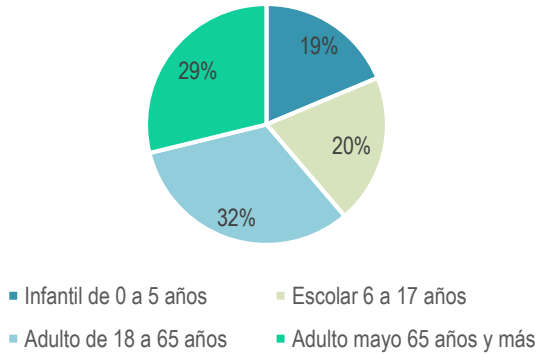
UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	UNIDADES TERRITORIALES MENORES	TIPO SE ASENTAMIENTO	
		Nuclear	Disperso
Malambo	El Esfuerzo	X	

Fuente: Elaboración propia

a) Población unidades territoriales menores

El total de la población es de 54,124 personas, dentro de las cuales 10110 personas representan el 18,68%, las cuales se encuentran dentro del rango de 0 a 5 años, 10870 personas que representan el 20,8% se encuentran en el rango de 6 a 17 años, 17.549 personas que representan el 32.42% se encuentran en el rango de 18 a 65 años y 15.595 personas que representan el 28,81% se encuentran en el rango de 65 años y más.

Figura 5-104 Población unidades territoriales menores



Fuente: Elaboración propia.

El Barrio San Vicente tiene una población de 12.500 personas que equivale al 23,1% del total de la población, el barrio Ciudad Paraíso tiene una población de 24.464 personas, las cuales representan el 45,2%, siendo este barrio el que cuenta con mayor población, el barrio Viña del Rey cuenta con un total de población de 1.950 lo que representa el 3,6%, el barrio Villa del Rey tiene una población de 7500 personas, las cuales representan el 13,9%, para el barrio Libertador el total de la población es de 500 personas, las cuales representan el 0,9% y en el barrio El Esfuerzo la población es de 1.610 personas las cuales representan el 3%. Finalmente el barrio Renacer reporta una cantidad de población de 5600 personas que representan el 10,3% del total de población de las unidades territoriales menores.

Tabla 5-90 Grupos Etareos

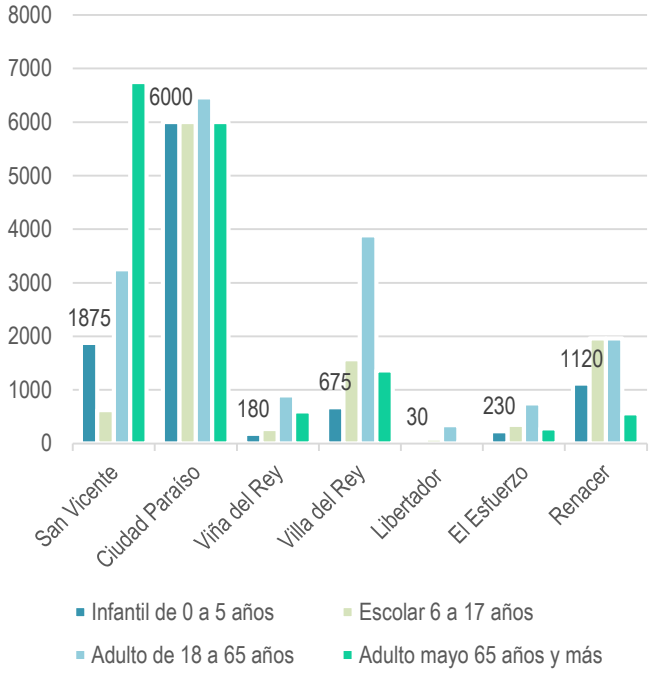
Barrio	GRUPOS ETÁREOS				
	Infantil de 0 a 5 años	Escolar 6 a 17 años	Adulto de 18 a 65 años	Adulto mayo 65 años y más	Total
San Vicente	1875	625	3250	6750	12500
Ciudad Paraíso	6000	6000	6464	6000	24464
Viña del Rey	180	270	900	600	1950
Villa del Rey	675	1575	3885	1365	7500
Libertador	30	90	340	40	500

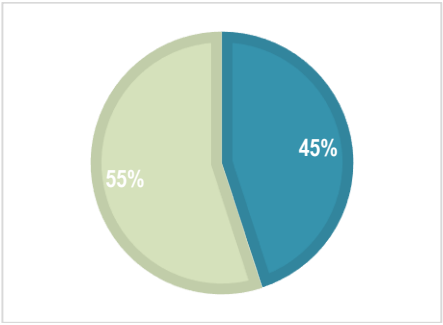
El Esfuerzo	230	350	750	280	1610
Renacer	1120	1960	1960	560	5600

Fuente: Elaboración propia

b) Composición de población por edad y género: Tomando el total de la población 48524 personas, se observa que el 43% pertenece a la población masculina y el 57% a la población femenina, la cual tiene prevalencia en 5928 mujeres que representan el 14,5% de la población.

Figura 5-105 Composición poblacional por edad y genero





Fuente: Elaboración propia

5.3.9.2 Componente Espacial

En este numeral abordaremos los aspectos relevantes a los servicios públicos y sociales con que cuentan los habitantes de los barrios del municipio de Soledad.

a) Acueducto

De acuerdo con la información recopilada en campo de los barrios Área de Influencia, cuentan con el servicio de acueducto, con una cobertura del 27% de alcantarillado y 100 de redes de acueducto.

b) Disposición de excretas

Lo referente al servicio sanitario la vivienda cuenta sistema sanitario y disposición final a través de la red de aguas servidas del municipio, sin embargo manifiestan que no en todos los barrios se cuenta con este servicio.

c) Servicio de energía eléctrica

Lo concerniente al ítem de cobertura del servicio de energía eléctrica en el Área de Influencia, es prestando por ElectriCaribe; con una cobertura del 95%, pero en algunos casos se utilizan elementos tradicionales como velas, para suplir esta necesidad.

d) Manejo de residuos

El servicio de aseo es prestado por la empresa Aseo Técnico Especial E.S.P. con una cobertura del 96%, en la actualidad desde el programa de gestión social del proyecto se viene adelantado capacitaciones de manejo adecuado de residuos, ya que se evidencio una problemática muy fuerte frente al manejo adecuado y disposición final por parte de los usuarios del servicio de aseo.

e) Servicio de Gas Natural

En lo referente a la prestación de este servicio, los barrios Ciudad Paraíso y Renacer no cuentan con la prestación del servicio de gas domiciliario en las viviendas, recurriendo al gas propano para la preparación de sus alimentos.

A manera de resumen se consolidan los siguientes datos:

Tabla 5-91 Consolidado prestación de Servicios Públicos.

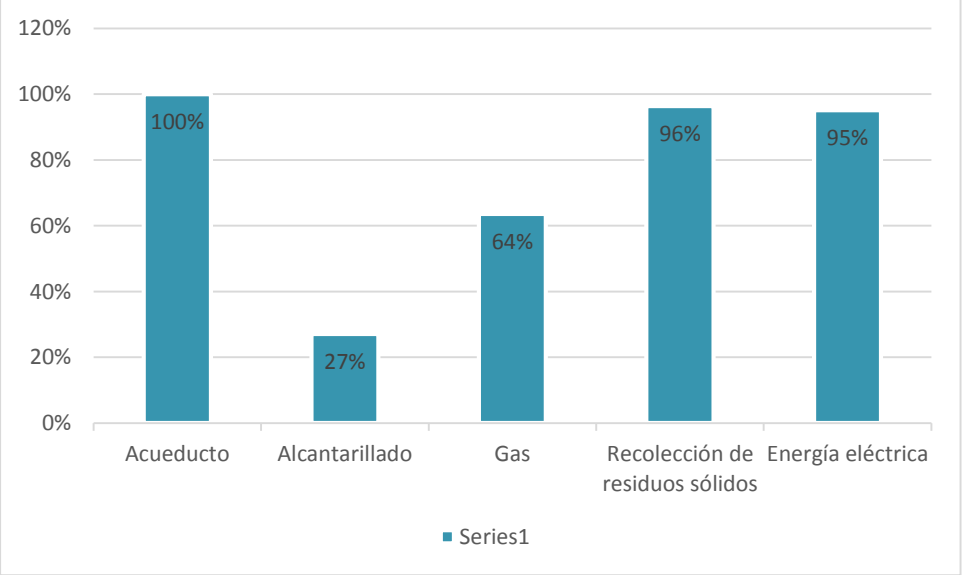
Barrio	Acueducto	Alcantarillado	Gas	Recolección de residuos sólidos	Energía eléctrica
San Vicente	100%	50%	75%	75%	66%
Ciudad Paraíso	100%	0%	0%	100%	100%
Viña del Rey	100%	0%	75%	100%	100%
Villa del Rey	100%	0%	95%	100%	100%
Libertador	100%	50%	100%	100%	100%

Barrio	Acueducto	Alcantarillado	Gas	Recolección de residuos sólidos	Energía eléctrica
El Esfuerzo	100%	0%	100%	100%	100%
Renacer	100%	90%	0%	100%	100%

Fuente: trabajo de campo 2016

En las unidades menores identificadas en promedio se cuenta con una cobertura total en acueducto, le sigue en nivel de representatividad la recolección de residuos sólidos (96%), el servicio de energía eléctrica tiene una cobertura en el 95% de los barrios, en términos de cobertura de Gas se encuentra solamente una cobertura del 64%, promedio que se presenta teniendo en cuenta que hay barrios donde no tienen nivel de cobertura, finalmente el sistema de alcantarillado es el que presenta menor cobertura (27%) generando en las comunidades dificultades para la disposición final de aguas residuales.

Figura 5-106 Prestación de Servicios Públicos.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-92 Observaciones de la prestación de servicios públicos.

BARRIO	SERVICIO	OBSERVACIÓN
San Vicente	Acueducto	La cobertura del servicio es del 100%, ofertado por el acueducto municipal, con una permanencia las 24 horas al día, en ocasiones refiere la comunidad hay fallas en el servicio y puede presentarse la ausencia del mismo durante el periodo de 1 hora. En las viviendas tienen tanques elevados para el almacenamiento y captación de aguas lluvias, para uso doméstico. El costo aproximado por el servicio es de $30.000, el recurso llega a cada vivienda a través de tubería y cuenta con tratamiento de potabilización.
	Alcantarillado	El 50% de las viviendas cuentan con la cobertura del servicio, el 50% restante tiene conexión en los inodoros a pozo séptico, la empresa prestadora del servicio es TRIPE A y el costo aproximado que se paga por el servicio es de $16.000

BARRIO	SERVICIO	OBSERVACIÓN
	Gas	La cobertura del servicio de gas natural es del 75%, ofertado por la empresa gases del Caribe, con un valor aproximado de $8.000 mensuales, el 25% restante de la población que no cuenta con el servicio, realiza la cocción de los alimentos en estufa de gas y cilindro.
	Recolección de residuos sólidos	Al servicio tiene acceso el 75% de la población, ofertado los días lunes, miércoles y viernes por la empresa Interaseo de manera gratuita, el 25% de la población restante que no cuenta con el servicio realiza su disposición a campo abierto.
	Energía Eléctrica	El servicio es ofertado por la empresa Electricaribe, la cual tiene una cobertura del 75% y una permanencia las 24 horas al día, su valor aproximado mensual es de $75.000 El 25% restante de la población que no cuenta con el servicio, utiliza velas.
Ciudad Paraíso	Acueducto	La cobertura del servicio es del 100%, ofertado por el acueducto municipal, con una permanencia las 24 horas al día, el agua cuenta con tratamiento de potabilización y el valor aproximado por el servicio es de $20.000 mensuales
	Alcantarillado	El barrio no cuenta con el servicio de alcantarillado, tiene conexión de inodoros a pozo séptico, no refiere la comunidad si se le realiza algún tratamiento.
	Gas	No cuentan con el servicio, la comunidad utiliza cilindros de gas para la cocción de los alimentos.
	Recolección de residuos sólidos	El 100% de la comunidad tiene acceso al servicio, el cual es ofrecido los días lunes, miércoles y viernes por la empresa Interaseo sin ningún costo.
	Energía Eléctrica	El servicio tiene una cobertura del 100%, ofertado por la empresa Electricaribe y con un costo mensual aproximado de $10.000
Viña del Rey	Acueducto	La cobertura del servicio es del 100%, ofrecido por el acueducto municipal, el cual tiene su planta de tratamiento, la permanencia del servicio es 24 horas del día y un costo aproximado mensual de $30.000
	Alcantarillado	Los habitantes del barrio no cuentan con el acceso al servicio, tienen conexión de inodoro a pozo séptico.
	Gas	La cobertura del servicio es del 75%, el restante 25% para la cocción de los alimentos utiliza la estufa de energía o cilindro de gas.
	Recolección de residuos sólidos	La cobertura del servicio es del 100%, ofrecido los días lunes, miércoles y viernes, refiere la comunidad que se presenta también la disposición a cielo abierto.
	Energía Eléctrica	El servicio se presenta de manera intermitente por fallas en las redes, tiene una cobertura del 100% y es ofertado por la empresa electricaribe, su costo aproximado mensual es de $60.000
Villa del Rey	Acueducto	El 100% de la comunidad cuenta con el servicio, ofertado por el acueducto municipal, tiene una permanencia las 24 horas al día y su costo aproximado mensual es de $30.000.
	Alcantarillado	La comunidad no cuenta con el servicio, tiene conexión de inodoros a pozo sépticos.
	Gas	El servicio en el barrio tiene una cobertura del 95%, ofrecido por la empresa Gases del Caribe y con un valor aproximado mensual de $15.000.
	Recolección de residuos sólidos	La cobertura del servicio es del 100%, prestado por la empresa Cooperativa Elías, ofreciendo el servicio los días lunes, miércoles y viernes, con un valor aproximado mensual de $8000, refiere la

BARRIO	SERVICIO	OBSERVACIÓN
		comunidad que se presenta disposición de residuos a cielo abierto.
	Energía Eléctrica	El servicio tiene una cobertura del 100%, es ofertado por la empresa Electricaribe, refiere la comunidad que es intermitente debido a problemas con las redes, su valor mensual aproximado es de $100.000
Libertador	Acueducto	La cobertura del servicio es del 100%, ofertado por el acueducto municipal y con una permanencia las 24 horas, el valor aproximado mensual por el servicio es de $40.000
	Alcantarillado	El 50% de las viviendas cuentan con el servicio, el 50% restante tiene conexión de inodoro a pozo séptico, el valor aproximado que pagan por el servicio es de $16.000.
	Gas	La cobertura del servicio es del 100%, ofrecido por la empresa Gases del Caribe, el costo aproximado es de $25.000 mensuales.
	Recolección de residuos sólidos	El servicio es ofertado los días martes, jueves y sábados, la cobertura del servicio es del 100% y tiene un costo aproximado mensual de $25.000, refiere la comunidad tener prácticas de reciclaje.
	Energía Eléctrica	El servicio tiene una cobertura del 100%, ofertado por la empresa Electricaribe, su costo mensual aproximado es de $55.000 y con una permanencia las 24 horas del día.
El Esfuerzo	Acueducto	La cobertura del servicio es del 100%, ofrecido por el acueducto municipal, el cual tiene su planta de tratamiento, la permanencia del servicio es 24 horas del día y un costo aproximado mensual de $30.000
	Alcantarillado	No cuenta con este servicio las viviendas tienen conexión de inodoro a pozo séptico.
	Gas	El servicio en el barrio tiene una cobertura del 95%, ofrecido por la empresa Gases del Caribe y con un valor aproximado mensual de $20.000.
	Recolección de residuos sólidos	El servicio es ofertado los días martes, jueves y sábados, la cobertura del servicio es del 100% y tiene un costo aproximado mensual de $5.000.
	Energía Eléctrica	El servicio tiene una cobertura del 100%, ofertado por la empresa Electricaribe, su costo mensual aproximado es de $55.000 y con una permanencia las 24 horas del día.
Renacer	Acueducto	El 100% de la comunidad cuenta con el servicio, ofertado por el acueducto municipal, tiene una permanencia las 24 horas al día y no reportan costo aproximado mensual.
	Alcantarillado	Lo referente al servicio sanitario la vivienda cuenta sistema sanitario y disposición final a través de la red de aguas servidas del municipio
	Gas	No cuentan con el servicio, la comunidad utiliza cilindros de gas para la cocción de los alimentos.
	Recolección de residuos sólidos	El 100% de la comunidad tiene acceso al servicio, el cual es ofrecido los días lunes, miércoles y viernes por la empresa Interaseo sin ningún costo.
	Energía Eléctrica	El servicio tiene una cobertura del 100%, ofertado por la empresa Electricaribe, su costo mensual aproximado es de $55.000 y con una permanencia las 24 horas del día.

Fuente: Elaboración propia

a) Infraestructuras Sociales Barrios Aledaños Al Aeropuerto

- Barrió Renacer

Presidente de junta de acción Comunal: Alexander Freile.

Colegio**:** Institución Educativa El Llamado De Jesús Cra 33 N° 7b-59.

Fotografía 5-84 Institución Educativa El Llamado De Jesús

Fuente: Elaboración propia.

- Barrio Viña del Rey

Presidente de junta de acción Comunal: Rogelio Miranda.

Colegios: Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede preescolar y primaria ubicada en la trasversal 4d N° 35-39. Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede Bachillerato ubicada en la Cra 4d N° 35ª-05.

Fotografía 5-85 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede preescolar y primaria

Fotografía 5-86 Liceo Mixto San Miguel Arcángel sede Bachillerato

Fuente: Elaboración propia

- Hogares Comunitarios
- Hogar Comunitario Lirio De Los Valles ubicado en la Transversal 4d N° 32-45.
- Hogar Comunitario Amor y Paz ubicado en la Calle 32ª N° 6ª- 41.

Fotografía 5-87 Hogar Comunitario Lirio De Los Valles

Fotografía 5-88 Hogar Comunitario Amor y Paz

Fuente: Elaboración propia

- Iglesias
- Iglesia Cristiana Jehová Justicia Nuestra ubicada en la Transversal 4c N° 35 esquina.
- Iglesia Cristiana Grano De Mostaza ubicada en la Calle 32d diagonal N° 6ª.
- Iglesia Evangélica Soldados De Jesús El Poder De Dios.

Fotografía 5-89 Iglesia Cristiana Jehová Justicia

Fotografía 5-90 Iglesia Cristiana Grano De Mostaza

Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 5-91 Iglesia Evangélica Soldados De Jesús El Poder De Dios

Fuente: Elaboración propia.

- Barrio Villa del Rey

Líderes Comunitarios
Hernando Camelo comité cívico 3003854620 Cra 2g2 N° 49-28.
Líder más familias en acción Roció Díaz 3013157787 calle 50b N° 2g-27.

- Hogares Comunitarios
- Hogar De Bienestar Familiar Mi Primeros Capullitos calle 49 N° 261-03.
- Lúcela De La Hoz 350 795 0833.
- Hogar De Bienestar Familiar Jesús Reina Calle 50b N° 2g-04.
- María Maldonado Camacho: 3015404175.

Fotografía 5-92 Hogar De Bienestar Familiar Mi Primeros Capullitos

Fotografía 5-93 Hogar De Bienestar Familiar Jesús Reina

Fuente: Elaboración propia.

- Barrio Libertador

Presidente de junta de acción Comunal: Leovigildo polo
Líder Comunitario**:** Belaidys Betty Barrios

En visita al barrio libertador no se encontró infraestructura social pues carece de colegios, parques, iglesias, hogares comunitarios etc… cerca al perímetro del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz la visita fue atendida con la líder Belaidys Betty Barrios.

- Barrio Ciudad Paraíso

Presidente de junta de acción Comunal: Carlos García 3045867557

En visita al barrio Ciudad paraíso no se encontró infraestructura social pues carece de colegios, parques, iglesias, hogares comunitarios etc… cerca al perímetro del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

- Barrio San Vicente

Presidente de junta de acción Comunal: Pablo Estrada 3002756916.

En Visita al barrio San Vicente no se encontró infraestructura social pues carece de colegios, parques, iglesias, hogares comunitarios etc… cerca al perímetro del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

- Barrio El Esfuerzo

Líder Comunal: Yusmelis Mercado 3126349003

- COLEGIO

Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen Cra 10 sur N°18-185
Mari Molinares Psicoorientadora Tel: 3013874849
María Caridad Villa Real Rectora

Fotografía 5-94 Institución Educativa Nuestra Señora Del Carmen

Fuente: Elaboración propia.

- HOGARES COMUNITARIOS

Hogar de Bienestar Familiar Los Teletubbies Calle 19ª N° 6 sur-15´
Nubia Ahumada 3114032127 – 3779101

Hogar Fami Enmanuel Cra 7 sur N° 19ª-13´
Viviana Barrios Tel: 3017389643-3779101

Hogar Comunitario Tradicional Mi Segundo Hogar - Corpoluz Calle 20 N° 6 Sur-154
Maribel Navarro 3014132884

Fotografía 5-95 Hogar de Bienestar Familiar Los Teletubbies

Fotografía 5-96 Hogar Fami Enmanuel

Fotografía 5-97 Hogar Comunitario Tradicional Mi Segundo Hogar- Corpoluz

Fuente: Elaboración propia.

- PARQUES

Existe una cancha y un parque en el barrio el esfuerzo

Fotografía 5-98 Cancha

Fotografía 5-99 Parque

Fuente: Elaboración propia

5.3.9.3 Componente Económico

Lo concerniente al aspecto económico de los barrios identificados como unidades territoriales menores, se caracteriza por tener gran influencia de los procesos industriales influenciado por la cercanía al aeropuerto y al área metropolitana de la ciudad de Barranquilla.

En cuanto a los índices de desempeño fisca. En municipio de Soledad se reporta un 71.03%, quedo un la 5 posición a nivel departamental, según los reportes del DNP en el año 2012.

En cuanto a los índices de desempeño fisca. En municipio de Soledad se reporta un 71.03%, quedo un la 5 posición a nivel departamental, según los reportes del DNP en el años 2012

Tabla 5-93 Finanzas territoriales- Año 2010
(Ingresos Tributarios, Millones de pesos precios corrientes)

Municipios	Ingresos Ind y Comercio 2010	Ingresos Imp. Predial 2010.	Ing. Sobretasa Gasolina	Otros Impuestos	Total, Ingreso tributarios	%
Soledad	13.278	7.526	3.370	9.588	33.762	6,52

Fuente: DNP 2010. Alcaldías Maples 2011.

En cuanto a la población en edad de trabajar (PET) para el año 2012, la subregión de los municipios pertenecientes a la cuenca del río Magdalena disponía de 1.582.513 habitantes en edad de trabajar, los cuales representaban el 72,3% del total de la población de estos municipios. En términos específicos, el Municipio de Soledad tiene el segundo porcentaje más bajo de PET (43.81%).[19]

Actividades económicas de los barrios: Las actividades que se desarrollan están orientadas al sector de servicios comerciales, encontrando un total de 478 tiendas, 29 establecimientos donde se vende comida y 1 lugar para hospedarse, estos servicios suplen las necesidades de los habitantes hacia el acceso a los artículos de la canasta familiar y las necesidades que puedan surgir en la cotidianidad de los habitantes. Se encuentran aves de corral en algunas viviendas, no se conoce el número, pero son para el autoconsumo de la unidad familiar.

[19] Noriega, 2013 a partir de DANE, Censo 2005

Tabla 5-94 Actividades Económicas.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS			
Barrio	**Tiendas**	**Alimentación**	**Hospedaje**
San Vicente	150	5	0
Ciudad Paraíso	50	5	0
Viña del Rey	150	5	0
Villa del Rey	N/R	N/R	0
Libertador	1	6	0
El Esfuerzo	7	3	1
Renacer	120	5	0

Fuente: Elaboración propia.

El mercado laboral presente en los diferentes barrios, está enfocado en actividades informales de subsistencia, exceptuando el personal que labora en marroquinería del barrio El Esfuerzo, el cual tiene un contrato laboral, el desarrollo de estas actividades puede generar en los habitantes una ganancia aproximada entre $10.000 y $20.000 diarios según su jornada. Refiere la comunidad que el mayor problema que se presenta, es la falta de empleo formal, que les genere estabilidad y les permita tener acceso al servicio de salud y prestaciones sociales.

Tabla 5-95 Mercado laboral.

MERCADO LABORAL							
Actividad	**San Vicente**	**Ciudad Paraíso**	**Viña del Rey**	**Villa del Rey**	**Libertador**	**El Esfuerzo**	**Renacer**
Mototaxismo	X		X	X	X		X
Venta de minutos	X						X
Misceláneas	X						
Tracción animal		X					
Venta de frutas		X					
Oficios Varios			X		X		X
Venta ambulante				X			
Taxista						X	
Marroquinería						X	

Fuente: Elaboración propia.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 2
6.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO ABIÓTICO 2
6.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO 4
6.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL SOCIOECONÓMICO 6
6.3.1 Actividades económicas asociada a coberturas de la tierra en el área de influencia 6
6.3.2 Ofertas de servicios comunitarios en el área de influencia 9
6.3.3 Calidad de vida asociada con la cobertura de servicios públicos en el área de influencia 9
6.3.4 Organización comunitaria en el área de influencia 10
6.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL 12
REGISTROS DEL DOCUMENTO 14
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 14

LISTADO DE FIGURAS

Figura 6-1. Porcentajes de sensibilidad ambiental para el medio abiótico 3
Figura 6-2. Zonificación Ambiental del medio abiótico 4
Figura 6-3 Porcentajes de sensibilidad ambiental para el medio biótico 5
Figura 6-4 Zonificación ambiental del medio biótico 6
Figura 6-5 Zonificación ambiental del medio socioeconómico 12
Figura 6-6. Porcentajes de sensibilidad ambiental 13
Figura 6-7 Zonificación Ambiental 13

LISTADO DE TABLAS

Tabla 6-1. Elementos de análisis para la zonificación ambiental 2
Tabla 6-2. Distribución de sensibilidad ambiental para el medio abiótico 3
Tabla 6-3. Distribución de sensibilidad ambiental para el medio biótico 5
Tabla 6-4. Actividad economica del área de influencia del medio socioeconómico 7
Tabla 6-5 Calificación de la oferta de servicios públicos y comunitarios 9
Tabla 6-6. Calificación de servicios públicos y domiciliarios del área de influencia directa 9
Tabla 6-7. Valoración de los niveles de organización comunitaria y ámbitos de participación. 10
Tabla 6-8. Valoración de las organizaciones comunitarias y ámbitos de participación en el área de influencia 11
Tabla 6-9 Áreas Zonificación ambiental final 12

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Teniendo en cuenta la caracterización del área de influencia del proyecto presentada en el Capítulo 5 Áreas de Influencia, se estableció la zonificación ambiental de los componentes más relevantes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

A continuación, se listan las variables consideradas en la zonificación ambiental para los medios abiótico, biótico y socioeconómico:

Tabla 6-1. Elementos de análisis para la zonificación ambiental

MEDIO	VARIABLE
ABIÓTICO	Corrientes superficiales
	Pendientes
	Capacidad en el uso de las tierras
	Cambio en decibeles (dB) de ruido ambiental
	Susceptibilidad por inundación
BIÓTICO	Grado de intervención de la cobertura de la tierra identificada
	Sensibilidad al cambio de la cobertura de la tierra identificada
SOCIOECONÓMICO	Actividad Económica - asociada a coberturas de la tierra
	Calidad de Vida - cobertura de servicios públicos y sociales
	Organizaciones Comunitarias presencia y ámbitos de intervención

Fuente: Elaboración propia

6.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO ABIÓTICO

Para la zonificación ambiental en el medio abiótico se consideraron las características del medio relacionadas con las corrientes superficiales presentes en el área de influencia, las pendientes características, la capacidad en el uso de las tierras, el cambio de los decibeles (dB) de ruido ambiental y la susceptibilidad por inundación. Los criterios de valoración de sensibilidad ambiental se presentaron en el numeral 2.3.6.1 Componentes evaluados para la zonificación del medio abiótico del capítulo 2.

Mediante la superposición de los criterios relacionados con las corrientes superficiales presentes en el área de influencia, las pendientes características, la capacidad en el uso de las tierras, el cambio de los decibeles (dB) de ruido ambiental y la susceptibilidad por inundación, se estableció la sensibilidad ambiental del medio abiótico.

De lo anterior se obtuvo como resultado que el 75,67 % (950,81 ha) del área de influencia del proyecto corresponde a zonas con categoría de sensibilidad “Baja”, el 24,33% (305,65 ha) pertenece a zonas con categoría de sensibilidad “Media”. No se encontraron zonas con categorías de sensibilidad “Muy Alta”, “Alta” y “Muy Baja” para el área de influencia del proyecto. Los valores antes mencionados se consolidan en la siguiente tabla:

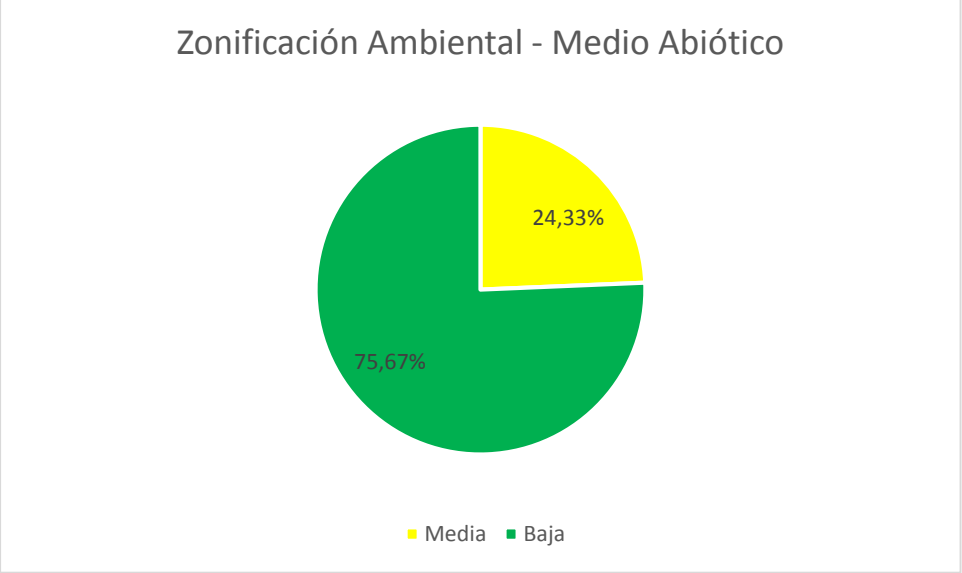
Tabla 6-2. Distribución de sensibilidad ambiental para el medio abiótico

CATEGORIA DE SENSIBILIDAD	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Media	305,65	24,33
Baja	950,65	75,67
TOTAL	**1256,46**	**100**

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la distribución porcentual gráfica de los porcentajes de sensibilidad para el medio abiótico:

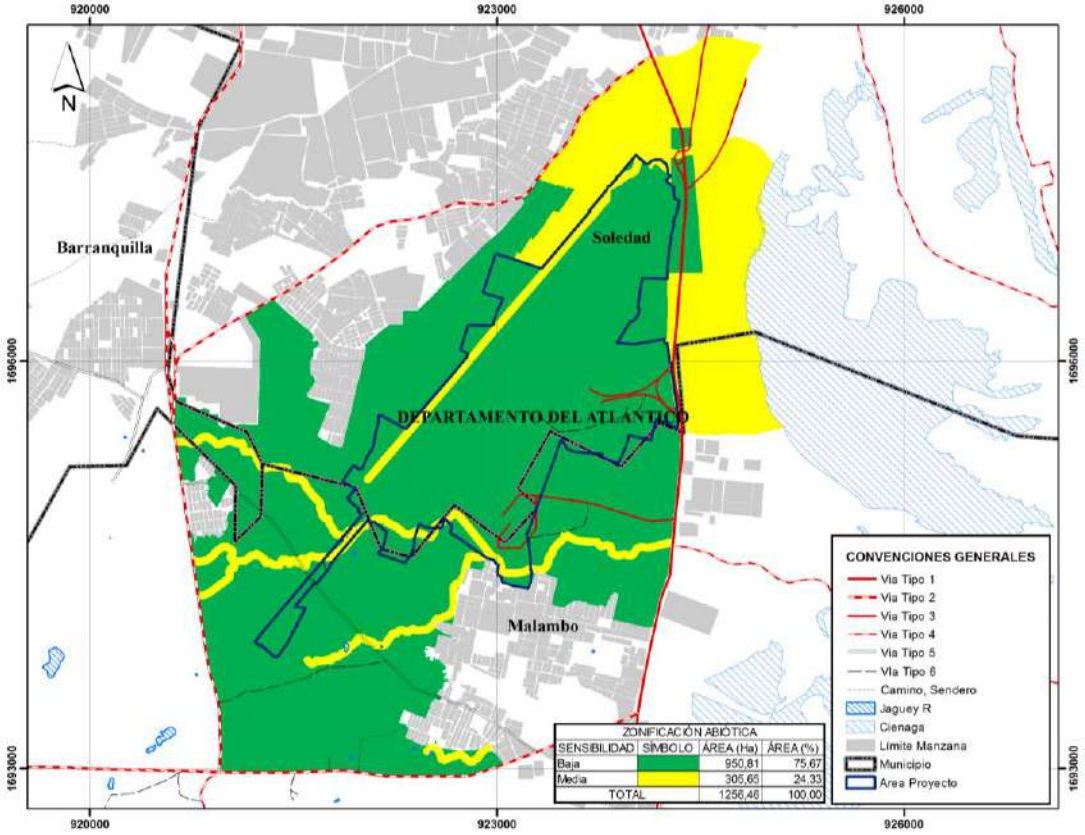
Figura 6-1. Porcentajes de sensibilidad ambiental para el medio abiótico



Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el resultado de la zonificación ambiental para el medio abiótico:

Figura 6-2. Zonificación Ambiental del medio abiótico



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-20A Zonificación Ambiental del Medio Abiótico.

6.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO

La zonificación ambiental para este medio se realizó teniendo en cuenta la calificación de las coberturas naturales considerando la categoría de importancia de cada una y el grado de intervención que presenta, de acuerdo con su estado de conservación de mayor importancia ecológica y de oferta de servicios ambientales.

Se consideró en el análisis que entre menor sea el grado de intervención antrópica mayor será la categoría de importancia de la cobertura, en el área de influencia del proyecto.

Los criterios de valoración de la sensibilidad ambiental se presentaron en el numeral 2.3.6.2 Componentes evaluados para la zonificación del medio biótico del capítulo 2.

De acuerdo a la calificación de las coberturas de la tierra existentes en el área de influencia biótica del proyecto, se estableció la sensibilidad ambiental del medio biótico, donde se obtuvo como resultado que el 51,83% (607,65 ha) corresponde a zona con categoría de sensibilidad “Baja”, el 35,65% (417,98 ha) corresponde a

zona con zonas con categoría de sensibilidad "Muy Baja", el 11.91% (140,17 ha) corresponde a zona con zonas con categoría de sensibilidad "Moderada" y el 0.56% (6,59 ha) corresponde a zona con zonas con categoría de sensibilidad "Alta". Los valores antes mencionados se consolidan en la siguiente tabla:

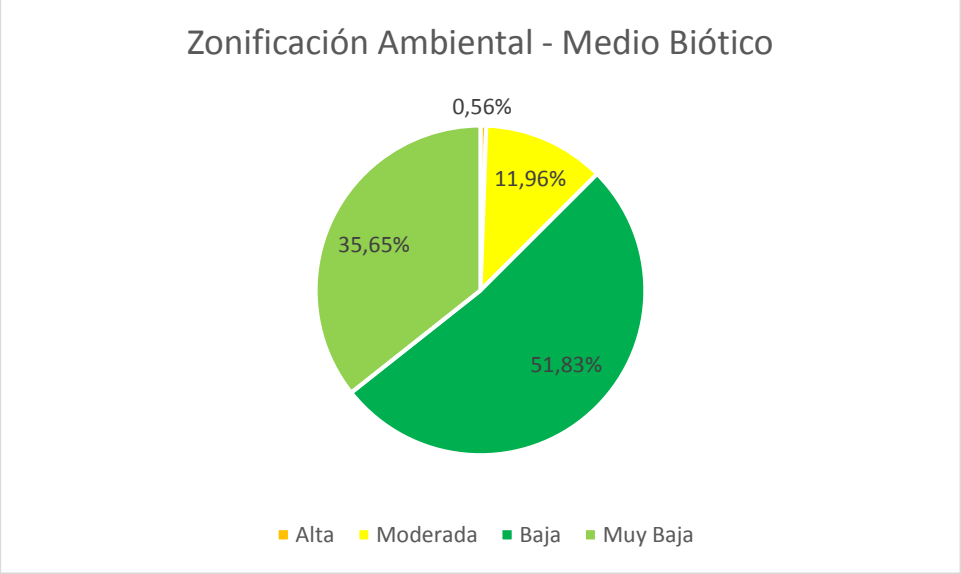
Tabla 6-3. Distribución de sensibilidad ambiental para el medio biótico

CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD	ÁREA (HA)	ÁREA %
Alta	6,59	0,56
Moderada	140,17	11,96
Baja	607,65	51,83
Muy Baja	417,88	35,65
TOTAL	**1172,29**	**100**

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la distribución porcentual gráfica de los porcentajes de sensibilidad para el medio biótico:

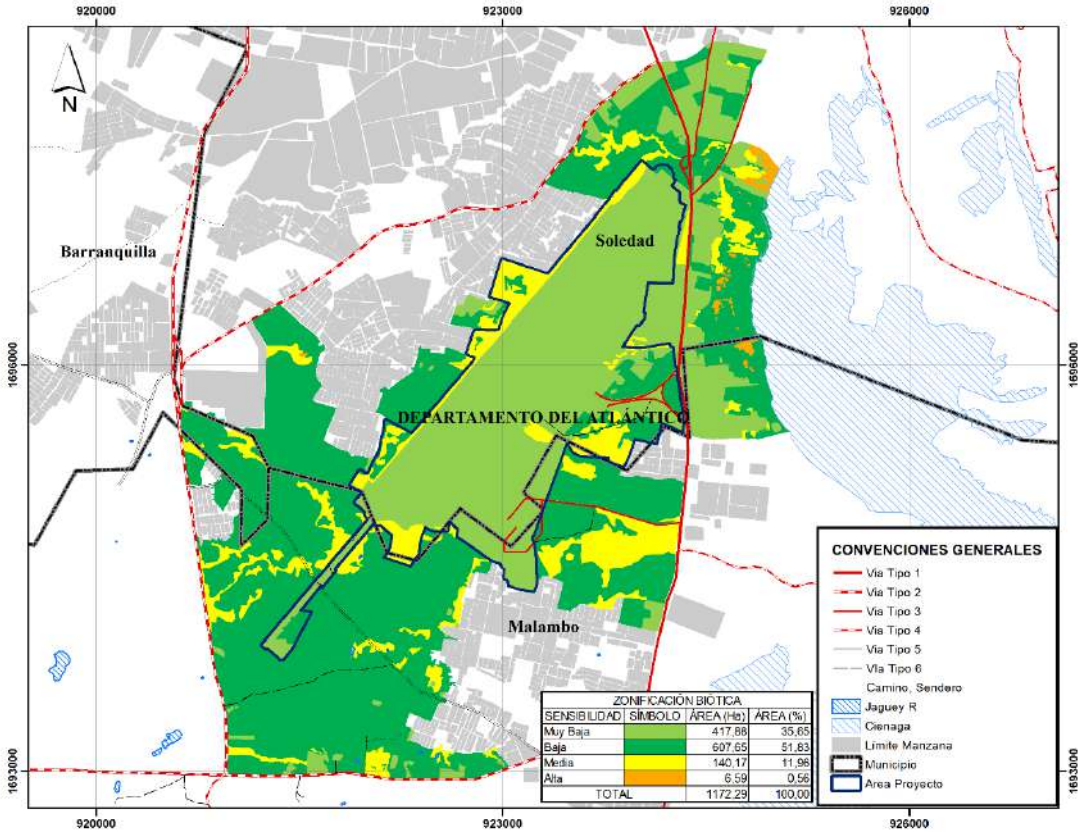
Figura 6-3 Porcentajes de sensibilidad ambiental para el medio biótico



Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el resultado de la zonificación ambiental para el medio biótico:

Figura 6-4 Zonificación ambiental del medio biótico



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-20B Zonificación Ambiental del Medio Biótico.

6.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL SOCIOECONÓMICO

Se realizó la zonificación para este medio, considerando las variables relacionadas con la actividad económica asociada a coberturas de la tierra, oferta de servicios comunitarios, la calidad de vida asociada con la cobertura de servicios públicos y organizaciones comunitarias en el área de influencia, para las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia. A continuación se presenta la descripción para cada aspecto señalado:

6.3.1 Actividades económicas asociada a coberturas de la tierra en el área de influencia

Teniendo en cuenta la superposición de las unidades territoriales menores y las coberturas de la tierra correspondientes a territorios artificializados y de territorios agrícola, se desarrolló la descripción de la interrelación de las mismas. Tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6-4. Actividad economica del área de influencia del medio socioeconómico

UNIDADES TERRITORIALES MENORES	GRADO DE USO	COBERTURA / DEDICATORIA	DESCRIPCION
LIBERTADOR	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
RENACER	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
VIÑA DEL REY	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
VILLA DEL REY	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de

UNIDADES TERRITORIALES MENORES	GRADO DE USO	COBERTURA / DEDICATORIA	DESCRIPCION
			urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
SAN VICENTE	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
CIUDAD PARAÍSO	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
EL ESFUERZO	ZONAS DE USO INTENSIVO	ZONAS URBANAS	Barrio con infraestructura social, comercio de pequeña escala y creciente construcción de viviendas nuevas.
		ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de los barrios
		ZONAS INDUSTRIALES -AEROPUERTOS-	Comprende la infraestructura donde funciona una terminal aérea. Incluye las pistas de aterrizaje y carreteo, los edificios, las superficies libres, las zonas de amortiguación y la vegetación asociada.

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Ofertas de servicios comunitarios en el área de influencia

En lo concerniente a la oferta de servicios comunitarios se realizó la evaluación de las variables referentes a servicios públicos domiciliarios y servicios sociales, que se ubican en el área de influencia. Se ponderó el número de servicios y la cobertura con que cuentan los habitantes de los siete barrios, se determinó y ponderó la oferta con que cuentan el {área en estudio. En la Tabla 6-5 se presenta los niveles y grados según el cubrimiento.

Tabla 6-5 Calificación de la oferta de servicios públicos y comunitarios

OFERTA DE SERVICIOS COMUNITARIOS	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Servicios domiciliarios básicos- Educación y Salud	Áreas con servicios domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado) con coberturas superiores al 80% del total de la población. Buena oferta educativa a nivel intermedio.	**ALTO**	**4**
Servicios domiciliarios básicos- Educación y Salud	Áreas con servicios domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado) con coberturas entre el 50 % y el 80% del total de la población. Deficiente oferta educativa a nivel intermedio y suficiente oferta de centros de salud.	**MEDIO**	**3**
Servicios domiciliarios básicos- Educación y Salud	Áreas con servicios públicos domiciliarios básicos (agua, luz, alcantarillado,) con coberturas inferiores al 50%. Deficiente oferta educativa a nivel primario y pocos centros de salud para atención primaria.	**MUY BAJO**	**2**

Fuente: Elaboración propia

6.3.3 Calidad de vida asociada con la cobertura de servicios públicos en el área de influencia

De acuerdo al análisis realizado en el área de influencia con relación a la cobertura de los servicios públicos domiciliarios, se construyó la siguiente tabla:

Tabla 6-6. Calificación de servicios públicos y domiciliarios del área de influencia directa

UNIDADES TERRITORIALES MENORES	Acueducto	Manejo de excretas	Alcantarillado	Recolección de residuos	Energía eléctrica	Gas Natural	Telefonía celular	Educación	Coberturas de acuerdo a servicios públicos		
									Muy Bajo servicios domiciliarios básicos- educación y salud	Medio servicios domiciliarios básicos, educación y salud	Alto servicios domiciliarios básicos, educación y salud
									Menor al 50%	Entre 50% y 80%	Mayor al 80%
Libertador	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	
Renacer	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	

Viña del Rey	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	
Villa del Rey	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	
San Vicente	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	
Ciudad Paraíso	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	
El Esfuerzo	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI		3	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior, se puede concluir que en un porcentaje alto las unidades territoriales menores del área de influencia, cuentan con prestación de servicios públicos domiciliarios y servicios comunitarios que les permite tener un nivel de calidad de vida moderado, pero esto no implica que las necesidades básicas insatisfechas estén atendidas en su totalidad.

6.3.4 Organización comunitaria en el área de influencia

A continuación, retomaremos los aspectos de las organizaciones comunitarias tradicionales, así como los ámbitos de participación, los cuales hacen referencia a las diversas formas de gestionar apoyo para el beneficio de la comunidad.

A partir de lo anterior, se calificó cada unidad territorial menor con base en su realidad comunitaria, para lo cual se consideraron los aspectos sociales de las mismas. Los resultados de esta valoración se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6-7. Valoración de los niveles de organización comunitaria y ámbitos de participación.

ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	DESCRIPCION	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
Comunidades altamente organizadas	Unidad donde hay diversidad de organizaciones sociales, incluyendo las que representan asociaciones y que se involucran o ejercen participación en los tres ámbitos	**ALTO**	**4**
Comunidades con organización de nivel medio	Unidad donde se encuentran dos o más organizaciones comunitarias que ejercen participación en por lo menos dos de los ámbitos.	**MEDIO**	**3**
Comunidades con organización precaria	Unidad donde no existen o son escasas las organizaciones comunitarias y ejercen presencia en uno o dos ámbitos de participación.	**MUY BAJO**	**2**

Fuente: Elaboración propia

En la valoración de este aspecto se consideraron las Juntas de Acción Comunal y los ámbitos de participación municipal y regional, tal como se muestra en la siguiente tabla:

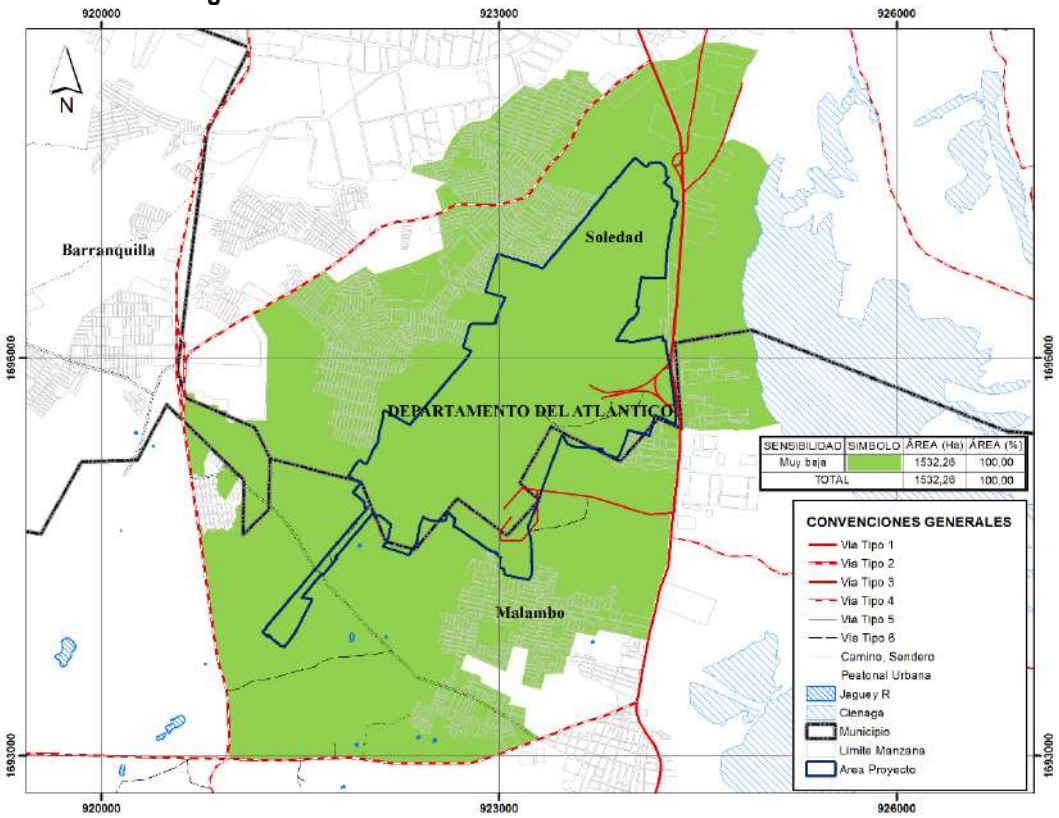
Tabla 6-8. Valoración de las organizaciones comunitarias y ámbitos de participación en el área de influencia

UNIDAD TERRITORIAL	ORGANIZACIONES COMUNITARIAS			ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN			CALIFICACIÓN DE LAS UNIDADES		
	Juntas de Acción Comunal	Otras organizaciones.	Asociación de Organizaciones Comunitarias	Desarrollo Comunitario	Gestión Ambiental	Desarrollo Municipal y/o Regional	MUY BAJO Comunidades con organización precaria	MEDIO comunidad con organizaciones de nivel medio	ALTO comunidades altamente organizadas
Libertador	1			x			2		
Renacer	1			x			2		
Viña del Rey	1			x			2		
Villa del Rey				x			2		
San Vicente	1			x			2		
Ciudad Paraíso	1			x			2		
Esfuerzo	1			x			2		

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la valoración de las variables sociales relacionadas con la actividad económica asociada a coberturas de la tierra, oferta de servicios comunitarios, la calidad de vida asociada con la cobertura de servicios públicos y organizaciones comunitarias en el área de influencia, se obtuvo que toda el área de influencia del medio socioeconómico presenta categoría de sensibilidad “Muy Baja”, tal como se observa en la siguiente figura:

Figura 6-5 Zonificación ambiental del medio socioeconómico



Fuente: Elaboración propia

6.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL

Una vez obtenidos los mapas de la zonificación ambiental para los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos, se superpusieron a fin de obtener la zonificación ambiental. Como resultado de este proceso, se obtuvo que el 39,90 % (501,38 ha) del área de influencia corresponde a zonas de categoría de sensibilidad "Muy Baja", el 48,36% (607,63 ha) del área de influencia del proyecto corresponde a zonas con categoría de sensibilidad "Baja", el 11,3% (142,01 ha) corresponde a zonas con categoría de sensibilidad "Media" y por último el 0,43% (5,44 ha) corresponde a zonas con categoría de sensibilidad "Alta".

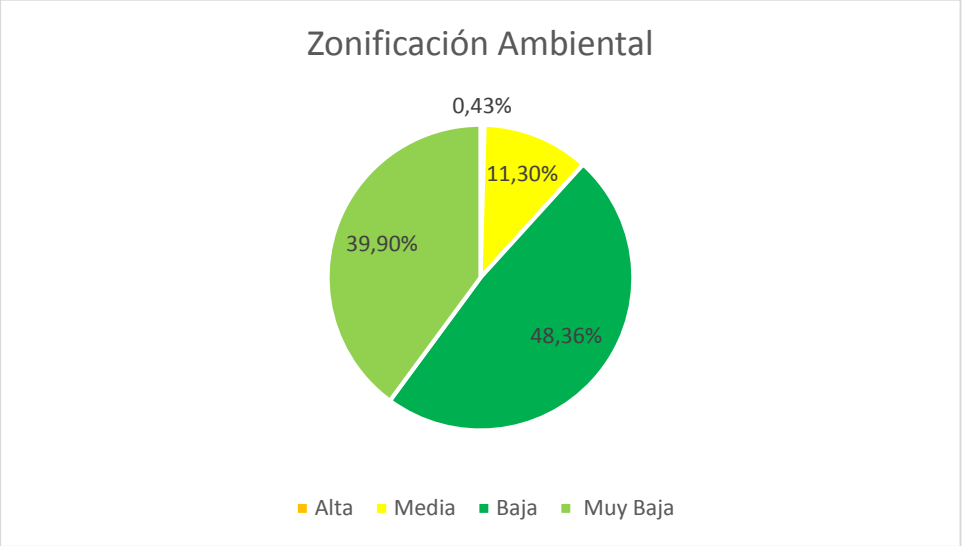
Tabla 6-9 Áreas Zonificación ambiental final

CATEGORIA DE SENSIBILIDAD	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Alta	5,44	0,43
Media	142,01	11,3
Baja	607,63	48,36
Muy Baja	501,38	39,90
TOTAL	**1256,46**	**100**

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra la distribución porcentual de los porcentajes de sensibilidad para los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos consolidados en la zonificación ambiental:

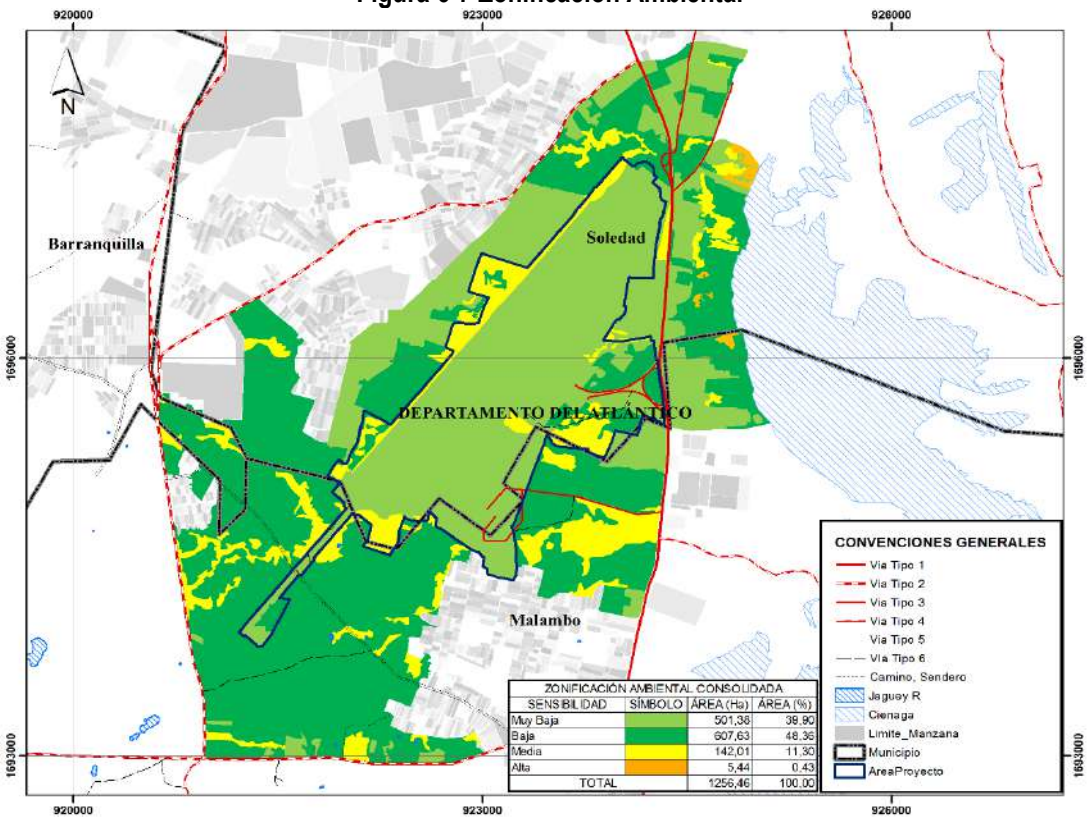
Figura 6-6. Porcentajes de sensibilidad ambiental



Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el resultado de la zonificación ambiental:

Figura 6-7 Zonificación Ambiental



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-20 Zonificación Ambiental.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES..... 1
7.1 AGUAS SUPERFICIALES 1
7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS 1
7.3 VERTIMIENTOS 2
7.4 OCUPACIÓN DE CAUCE 2
7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL 2
7.6 EMISIONES ATMOSFÉRICAS 3
7.7 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 3
REGISTROS DEL DOCUMENTO 3
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 3

LISTADO DE TABLAS

TABLA 7-1. FUENTES DE MATERIALES Y PLANTAS INDUSTRIALES A UTILIZAR POR EL PROYECTO... 3

7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES

A continuación, se presenta la demanda de los recursos naturales que serán utilizados, aprovechados y/o afectados durante la construcción y operación del proyecto, incluyendo los que requieren o no permiso, concesión o autorización, las cuales no son objeto de trámite ambiental ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA sino ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

7.1 AGUAS SUPERFICIALES

No se solicita permiso de captación de aguas superficiales, dado que la demanda de agua para las actividades a desarrollar en las etapas de construcción y operación del proyecto se cubrirá con el servicio prestado por la empresa Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla – Triple A E.S. P.

7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se solicita permiso de captación de aguas subterráneas, no se empleará el recurso de aguas subterráneas.

7.3 VERTIMIENTOS

No se solicita permiso de vertimientos, ya que las únicas fuentes de residuos líquidos en el proyecto durante la etapa de construcción serán baños portátiles que serán instalados en los frentes de obra, cuyo manejo y disposición de residuos estarán a cargo de la empresa que los suministra. Se precisa que este proveedor contará con todos los requerimientos de ley para realizar el retiro, transporte, tratamiento y disposición final tanto de las unidades portátiles como de los residuos generados en los mismos.

No obstante, actualmente se cuenta con un permiso de vertimientos líquidos de las aguas residuales domesticas tratadas al suelo, el cual fue autorizado mediante la Resolución 0423 del 10 de febrero 2002, sobre la cual se otorgó renovación a través de la Resolución 0266 del 21 de mayo de 2008, a este último acto administrativo se le solicitó renovación mediante oficio radicado 010090 del 11 de noviembre de 2014 por parte de la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil - AEROCIVIL, ante la cual la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA emitió auto de inicio de tramite mediante el Auto No. 0871 de 2014; una vez fue otorgada para la operación al Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S solicitó la cesión de este permiso mediante oficio con radicado 8384 del 10 de septiembre de 2015 del cual se espera respuesta.

7.4 OCUPACIÓN DE CAUCE

No se solicitará permiso de ocupación de cauce, ya que los diseños no se tienen definidos realizar intervenciones sobre los cuerpos de agua que atraviesan el aeropuerto. En caso que se requiere realizar alguna solicitud, esta será tramitada ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA).

7.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Para la adecuación, modernización y reversión del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, será necesario el aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos que se encuentran en el área de intervención del proyecto. Por lo tanto la solicitud de aprovechamiento forestal para 2.009 árboles, se tramitó ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA), mediante el oficio con radicado C.R.A. No. 00335 del 15 de enero del 2016, dicho aprovechamiento fue otorgado el 15 de marzo del 2016 bajo la Resolución No. 00138 del mismo año (Ver Anexo 10. Permisos Ambientales).

Así mismo, posterior al aprovechamiento forestal aprobado, mediante el oficio No. 001948 del 9 de marzo de 2016, se realizó la solicitud para un segundo aprovechamiento forestal para un total de 1.143 árboles, para el cual la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA) emite el Auto No 0073 de 2016, en el cual se inicia el trámite de aprovechamiento.

Según la resolución 0138 de 2016 de la CRA se establecen las obligaciones para la ejecución del Plan de Compensación por Aprovechamiento Forestal, la determinación del "Cuánto compensar" se determina que por la intervención de 2009 individuos se deben plantar 10.045 individuos. En el artículo segundo, se especifica que se deben desarrollar las compensaciones en el área de influencia del proyecto, tanto en el municipio de Soledad como en Malambo, principalmente en las rondas hídricas de los arroyos que surcan dichos municipios, y que adicionalmente para la selección de los sitios en donde establecer la compensación se deben contemplar aquellas áreas que hacen parte del portafolio de áreas prioritarias para la compensación de biodiversidad en el departamento del Atlántico, definidas de acuerdo a la Resolución 779 de 2015 – CRA. Se aclara que de acuerdo a este tipo de intervención y a las consideraciones de la autoridad regional no aplica el plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

7.6 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

No se solicitará permiso de emisiones para el desarrollo de las actividades constructivas y operativas del proyecto, dado que no se utilizaran fuentes de emisión fijas que requieran de permiso de emisión de conformidad a lo establecido en el Decreto 948 del 5 de junio 1995 y en la Resolución 619 del 7 de julio de 1997. Lo anterior, en virtud que los materiales de construcción serán suministrados por terceros y no se emplazarán plantas industriales o explotación de canteras.

7.7 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales requeridos para las actividades constructivas del proyecto provendrán de fuentes de material y plantas industriales a cargo de terceros, los cuales deben poseer los registros mineros y las licencias ambientales vigentes para tal fin. A continuación se presenta el proveedor:

Tabla 7-1. Fuentes de materiales y plantas industriales a utilizar por el proyecto

NO.	CANTERA	REGISTRO MINERO	LICENCIA AMBIENTAL	VIGENCIA	UBICACIÓN	COORDENADAS	
						OESTE	NORTE
1	PAVIMENTOS UNIVERSAL	10429	RESOLUCION 0297 DE 2003	Por la vida útil del proyecto	K55 RUTA NACIONAL 90. ARROYO DE PIEDRA	75º06`37,5”	10º36`44,1”

Fuente: Elaboración propia

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL 2
8.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 2
8.1.1 Identificación de actividades para el escenario sin proyecto 2
8.1.2 Identificación de actividades para el escenario con proyecto 11
8.1.3 Identificación de impactos para los escenarios sin y con proyecto 15
8.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 17
8.2.1 Medio abiótico 17
8.2.1.1 Componente suelo 17
8.2.1.2 Componente agua 21
8.2.1.3 Componente aire 23
8.2.1.4 Componente paisaje 28
8.2.2 Medio biótico 32
8.2.2.1 Flora 32
8.2.2.2 Fauna 35
8.2.3 Medio socioeconómico 39
REGISTROS DEL DOCUMENTO 46
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 46

LISTADO DE FIGURAS

Figura 8-1. Concentración PM10 vs Norma Anual 24
Figura 8-2. Punto 2 – Carga 25
Figura 8-3. Comparación normatividad con resultados obtenidos 26
Figura 8-4. Puntos de Monitoreo 27

LISTADO DE TABLAS

Tabla 8-1. Actividades fuera del perímetro del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 2
Tabla 8-2. Actividades dentro del perímetro del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz 7
Tabla 8-3. Actividades Etapa de Pre-Construcción, Construcción, Mantenimiento y en Operación 11
Tabla 8-4. Identificación de Impactos para los escenarios sin y con proyecto 15
Tabla 8-5. Puntos que exceden la normatividad vigente. 27

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

8.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se realizó teniendo en cuenta las características del área de influencia descrita en el Capítulo 5 de este documento para los medios abiótico, biótico y socioeconómico. En dicha caracterización se destacan los aspectos generales y predominantes del área de influencia sin considerar las obras de modernización del aeropuerto que fueron definidas en el Capítulo 3 de este documento, con dicha caracterización se predijo las posibles modificaciones susceptibles a presentarse en el área de influencia por las actuaciones en comento.

Teniendo en cuenta lo anterior, la identificación y evaluación de los impactos ambientales contempló los escenarios sin proyecto y con proyecto. A continuación se presenta la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto para los escenarios antes mencionados:

8.1.1 Identificación de actividades para el escenario sin proyecto

La identificación de las actividades predominantes en el área de influencia del proyecto se realizó con base en los reconocimientos de campo de la caracterización del área de influencia.

Las actividades en el escenario sin proyecto, estado actual del área de influencia se han definido teniendo en cuenta los usos actuales del suelo identificados en la caracterización ambientales por fuera del perímetro aeroportuario (ver Tabla 8-1), así como las actividades realizadas dentro del perímetro del aeropuerto (ver Tabla 8-2), tal como se muestran a continuación:

Tabla 8-1. Actividades fuera del perímetro del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Disposición de residuos sólidos	En los barrios aledaños al aeropuerto se evidencian inadecuadas prácticas de disposición de residuos sólidos, convirtiéndose áreas no urbanizadas en botaderos a cielo abierto. En estos sitios se acumulan los residuos sólidos sin la debida clasificación y posterior tratamiento. Esta actividad se debe principalmente a la falta de cobertura del servicio de aseo y/o la falta de consciencia sobre los problemas ambientales que trae consigo la inadecuada disposición de residuos sólidos en cercas a las viviendas. Estos botaderos se presentan en la totalidad de los barrios continuos al aeropuerto, en donde entre los más grandes se encuentran en el barrio Renacer, entre los barrios Villa del Rey y San Vicente, en el barrio Ciudad Paraíso, entre otros. Así mismo, se presenta aporte de residuos sólidos por parte de la comunidad hacia el interior del área concesionada, en donde los barrios Renacer, 23 de noviembre, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente, Ciudad Paraíso, al estar continuos la malla perimetral paralelo a la pista, disponen al interior de este. En las siguientes fotografías se muestran algunos de los sitios de botadero abierto aledaños al aeropuerto:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	 Vista general de dos sitios de botaderos a cielo abierto. Los impactos ambientales ocasionados por esta actividad se deben a la inadecuada disposición de residuos sólidos al exterior del aeropuerto por parte de las comunidades aledañas, que se convierten en focos de contaminación visual, olores ofensivos, proliferación de vectores y los conocidos botaderos a cielo abierto de la zona. En estos sitios son focos de fauna nociva para la comunidad, la cual podría ser transmisora de distintas enfermedades para la misma; así mismo. Además, estos sitos se convierten en foco de contaminación para los componentes ambientales aire, agua y suelo, debido a la falta de tratamiento y disposición de los lixiviados y gases productos de la descomposición de los residuos, teniendo en cuenta que los contamines generados podrían resultar vertiéndose a cuerpos de agua cercanos los cuales drenan en la mayoría de casos hacia la laguna de Mesolandia, y algunos antes de llegar a la laguna atraviesan el aeropuerto. Así mismo, la proliferación de fauna como goleros genera un peligro aviario latente sobre la operación del aeropuerto. En la siguiente fotografía se aprecia también disposición de residuos sólidos cercanos a los cuerpos de agua (a) y a la laguna de Mesolandia (b): (a) (b)
Disposición de residuos líquidos	Los barrios vecinos y colindantes con el aeropuerto al carecer de alcantarillado público, vierten los residuos líquidos hacia los caños y/o arroyos o sistemas de drenaje superficiales cercanos a las viviendas, con destino final hacia la Laguna de Mesolandia, generando contaminación en las fuentes superficiales. Durante el recorrido se evidenció que algunos caños atraviesan el aeropuerto, lo que genera al interior del mismo olor desagradable. La mala disposición de los residuos líquidos (aguas residuales domésticas), generadas por los barrios subnormales ubicados sobre áreas aledañas al aeropuerto genera impactos sobre la salud pública de la población aferente a los focos de contaminación, sobre los componentes aire, suelo y agua y contaminación al interior del aeropuerto teniendo en cuenta que algunos de los vertimientos se realizan en caños y/o arroyos que atraviesan el aeropuerto. En la siguiente fotografía se muestra residuos líquidos domésticos procedentes de los predios colindantes al aeropuerto que drenan hacia el interior del aeropuerto (a) y a escorrentías de cuerpos de agua superficiales (b):

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	(a) (b)
Quemas de basuras	Se presentan quemas de basura en los barrios colindantes al aeropuerto. Esta actividad se concentra específicamente en los sitios considerados como basureros a cielo abierto. Los impactos ambientales de esta actividad afectan a la población y al componente aire, porque al momento de la combustión se desprende sustancias químicas que pueden ser dañinas para la población aferente a los puntos de emisión. En la siguiente fotografía se muestra una quema de residuos sólidos:
Incendios forestales	Los incendios forestales generan impactos directos en la cobertura vegetal, modificando totalmente las unidades de vegetación que se desarrollan en el área. Estas actividades se desarrollan al exterior del área concesionada o por fuera del aeropuerto, y con mayor probabilidad para épocas de sequía, en donde la vulnerabilidad por incendios forestales es mayor. Este tipo de actividades son generados tanto por disposición de material que genera ignición en la vegetación seca, así como por falta de control en casos de quema de basura. En la siguiente fotografía se muestra algún tipo de incendio forestal:
Adecuación de terrenos para cultivos	La adecuación de terrenos para cultivos genera una fuerte presión sobre las coberturas de tipo natural, ya que disminuye las áreas en las que se desarrolla vegetación que soporta las diferentes comunidades. De igual forma este tipo de actividades, pueden modificar el uso para el cual la zona es apta, así como también modifica los fragmentos de coberturas naturales. En la siguiente fotografía se muestra un cultivo de cítricos cercano al área de estudio:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Pecuarias	En el área exterior al aeropuerto se encuentran áreas con ganado, principalmente en las zonas contiguas a la cabecera 05. Así mismo, se presenta en barrios como Renacer y Mesolandia la existencia de lotes con animales.
Marraneras	En los barrios Viña del Rey (colindante con el aeropuerto) y Mesolandia se encuentran lotes y áreas acomodadas para la cría de cerdos o marranos. Estas actividades no son compatibles con el uso de suelo del área en comento y generan problemas de contaminación en el entorno. En la siguiente fotografía se presenta algunas marraneras ubicadas en predios colindantes con el aeropuerto:
Pesca	Entre el municipio de Malambo y Soledad, está ubicada la Ciénaga de Mesolandia, en donde aparte de ser el punto inmediato de descarga de canales de agua lluvia antes de salir al río Magdalena, es lugar de pesca por parte de la población continua a esta, entre los cuales se destacan los habitantes del barrio Mesolandia, del municipio de Malambo. En las siguientes fotografías se muestra una vista general de la laguna de Mesolandia (a) y la pesca de anuros en el área de influencia del proyecto (b): (a) (b)
Caza de animales silvestres	Caza de fauna silvestre con fines de comercialización o de domesticación de animales para uso de los mismos como mascotas. En las siguientes fotografías se muestren algunas especies que son empleadas como mascotas en el área de influencia:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Ocupación zonas de retiro	Esta actividad hace referencia al establecimiento de viviendas en cercanías o pegadas a la malla perimetral. Estas zonas están afectadas por la huella de ruido y la zona limitadoras de obstáculos. En la siguiente figura se muestra la situación actual de predios colindantes:
Comercio formal e Informal	El comercio fuera del área concesionada es variado, encontrándose como comercio formal industrias de grande envergadura como Puropollo, Empaques industriales de Colombia, la Gran Central de Abastos - Granabastos, Pirotecnias el Vaquero, entre otras; y así mismo pequeños locales de comercio como restaurantes, talleres de mantenimiento, estacione s de servicio, tiendas de barrio, etc. En cuanto al comercio informal, se presenta tanto por vendedores ambulantes, mototaxistas, motocarros, comercio en casas. En las siguientes fotografías se muestra el ingreso a Granabastos y la actividad de mototaxismos y talleres: (a) (b)

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Actividad Industrial	Las actividades industriales al exterior del área concesionada están ubicadas en su mayoría sobre la Calle 30, estas varían en su actividad, pasando por industria alimenticia, industrias químicas, industria de plásticos, industria de transporte, entre otros. En las siguientes fotografías se muestran empresas y/o fábricas ubicadas en cercanías al aeropuerto:
Operación de Vías	Las operaciones de las vías que se encuentran en el área de influencia del proyecto generan cambios en el ambiente, específicamente en el componente aire ya que las emisiones de gases provenientes de los vehículos, buses, camiones, entre otros cambian la calidad del aire. En la siguiente fotografía se muestra la Calle 30 principal corredor vial aledaño al aeropuerto:

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8-2. Actividades dentro del perímetro del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Prevención y control de incendios	En la estación de bomberos resulta de importancia primordial disponer de medios para hacer frente a los accidentes o incidente en el desarrollo de las operaciones aéreas durante el decole o aterrizaje de las aeronaves. Realizando esta actividad se utilizan diferentes aspectos ambientales como la utilización de agua, vertimiento de aguas residuales domésticas, uso de energía eléctrica y la producción de residuos sólidos. En la siguiente fotografía se presenta una vista general de las actuales instalaciones de la estación de bomberos al interior del aeropuerto:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Almacenamiento de materiales en insumos en bodega	Hace referencia a las actividades de almacenamiento de materiales y equipos, que son insumos para apoyar el desarrollo de algunas operaciones aeroportuarias, como insumos para rocería y poda, fauna y peligro aviario, bodega de tenedores de espacio, de aseo, bodega de obras civiles, bodega para equipaje, bodega de bomberos, área para mantenimiento, entre otras.
Atención a los usuarios del Terminal	En el aeropuerto, la atención de los usuarios genera residuos sólidos domésticos y aguas residuales domésticas derivados de las operaciones aeroportuarias. Algunas zonas de atención y movilidad se muestran en las siguientes fotografías:
Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles	El aeropuerto cuenta con una zona dispuesta para el almacenamiento y posterior suministro de combustibles a las aeronaves, así como tanques para almacenamiento de agua en caso de emergencias e instalaciones para el personal operario y de administración de esta infraestructura. Los impactos ambientales que se generan a partir de las actividades que se realizan en las zonas de combustibles son la disposición de residuos sólidos e industriales, vertimiento de aguas residuales, ocupación del suelo y derrames accidentales de combustibles que pueden llegar afectar tanto al recurso agua como al suelo. En las siguientes fotografías se presentan una vista general de la zona en comento:
Cargue y descargue de materiales e insumos	En la plataforma de carga se generan residuos sólidos que en épocas de lluvia eventualmente lavan las zonas donde se produce esta actividad y pueden aportar a la escorrentía de aguas lluvias algún tipo de contaminación.
Operaciones aeronáuticas	Por operaciones aeronáuticas se entiende el aterrizaje, despeje y estacionamiento de las aeronaves, aquí se produce generación de ruido, emisiones atmosféricas en fuentes móviles, ocupación del suelo y vertimiento de aguas lluvias contaminadas.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Mantenimiento de aeronaves	El mantenimiento de las aeronaves en el aeropuerto es una actividad eventual. Cuando se realiza por casos fortuitos, se llevan a cabo en los hangares.
Tráfico vehicular dentro del aeropuerto	Los vehículos generan cambios en la calidad del aire y elevan los niveles de ruido ambiental.
Estacionamiento de vehículos	El estacionamiento de los vehículos dentro del perímetro aeroportuario genera ocupación de suelo, vertimiento de aguas lluvias y emisiones atmosféricas.
Movilidad ilegal de fauna	Eventualmente, algunos usuarios del aeropuerto pretenden movilizar en sus equipajes especies de fauna no autorizada para tales fines, a esta actividad se le conoce como movilidad ilegal de fauna.
Emisiones atmosféricas de fuentes fijas	Las fuentes fijas que se encuentran presentes en el perímetro aeroportuario donde se elevan las cargas contaminantes a la atmosfera.
Emisiones atmosféricas de fuentes móviles	Las diferentes fuentes móviles que se encuentran en el área del perímetro aeroportuario emiten emisiones a la atmosfera las cuales son tenidas en cuenta para la valoración ambiental puesto que pueden afectar la salud de la población que se encuentra tanto dentro como alrededor del aeropuerto.
Tratamiento agua residual	La planta de tratamiento de agua residual genera la ocupación de suelo, vertimiento aguas lluvias, generación de lodos biológicos y derrame accidental de agua residual.
Disposición de agua tratada	El aeropuerto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales PTAR, antes de ingresar las aguas residuales a la PTAR pasan por una trampa de grasas. La disposición de agua tratada genera la utilización de agua, energía, químicos y producen desechos que en manejos inapropiados podrían generar contaminación en el agua y el suelo. En las siguientes fotografías se muestra una vista general de la PTAR (a) y la trampo de grasas (b): (a) (b)
Vertimiento de aguas lluvias	El vertimiento de las aguas lluvias puede generar contaminación de las fuentes hídricas que se encuentran en el área de influencia del proyecto. Las aguas de escorrentía superficial son

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	colectadas al interior del aeropuerto mediante canales, cunetas y sumideros entre otros a fin de ser vertidos al alcantarillado público, tal como se observa en las siguientes fotografías:
Manejo y disposición de sólidos domésticos	El aeropuerto cuenta con un depósito destinado al almacenamiento temporal de residuos sólidos generados al interior del mismo, en él se puede generar eventuales derrames de lixiviados y fluidos de limpieza, emisiones atmosféricas y diferentes vectores. En la siguiente fotografía se muestra el sitio de disposición de desechos ordinarios ubicado en el aeropuerto:
Manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos	El aeropuerto cuenta con un depósito destinado al almacenamiento temporal de residuos peligrosos del aeropuerto, en él se puede generar eventuales derrames de lixiviados y fluidos de limpieza, emisiones atmosféricas y diferentes vectores. En la siguiente fotografía se muestra el sitio de disposición de desechos peligrosos ubicado en el aeropuerto:
Manejo y disposición de residuos líquidos peligrosos	En el depósito de almacenamiento temporal de residuos líquidos peligrosos del aeropuerto puede generar contaminación del suelo si llega a pasar algún accidente con los contenedores.
Riesgo Aviario	La Aerocivil ha definido esta actividad como un riesgo al que están expuestas las aeronaves y su operación a la presencia de aves silvestres y otro tipo de fauna como consecuencia de la presencia dentro y fuera del aeropuerto. En el aeropuerto es frecuente la presencia de esta fauna que representa riesgo aviario como consecuencia de los botaderos a cielo abierto en cercanías al mismo. En las siguientes fotografías se muestran aves carroñeras presentes en botaderos a cielo abierto (a) y el vuelo de aves dentro del área del aeropuerto (b):

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	(a) (b)

Fuente: Elaboración Propia

8.1.2 Identificación de actividades para el escenario con proyecto

En la identificación de las actividades con proyecto, se contemplaron las actividades para la etapa pre-constructiva, constructiva, mantenimiento y en operación (ver Tabla 8-3). Se consideraron las mismas actividades operacionales para el escenario con y sin proyecto (actividades dentro del perímetro del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz), puesto que con la ejecución de las diferentes obras se van a seguir realizando las mismas actividades dentro del aeropuerto.

Tabla 8-3. Actividades Etapa de Pre-Construcción, Construcción, Mantenimiento y en Operación

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PRE-CONSTRUCCIÓN	
Instalación de infraestructura temporal para campamentos y sitios de acopio	Consiste en la instalación transitoria de la infraestructura en donde se localizarán temporalmente las edificaciones destinadas a campamentos, patios de equipos, sitios de acopio y almacenamiento de materiales de construcción y residuos, así como otros sitios requeridos para la adecuada administración y ejecución de la obra.
Socialización	Consiste en la comunicación de las actividades del proyecto a la población que posiblemente se verá afectada por el desarrollo del mismo. Esta actividad tiene como finalidad evitar la generación de falsas expectativas por un inadecuado manejo de información por parte de la comunidad, así como el evitar posibles conflictos con la misma población.
Contratación de personal	Consiste en la vinculación y capacitación del personal profesional, técnico y operativo necesario para adelantar el proyecto.
Acercamiento, información, y trámites ante comunidades y autoridades competentes	Consiste en la comunicación de las actividades del proyecto a las autoridades locales, municipales y/o regionales con jurisdicción en el área de influencia. En caso de requerirse, incluye la elaboración de estudios y los tramites de permisos frente autoridades necesarios para el desarrollo del proyecto.
Negociación de predios	Esta actividad se refiere a las acciones que se deben realizar para la adquisición de predios necesarios para el desarrollo del proyecto.
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO	
Señalización y demarcación	Consiste en la instalación de elementos como señales, barandas y todas las demarcaciones necesarias para delimitar el área de intervención o de sitios de trabajos.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Demolición de infraestructura existente	Demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes. También incluye el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción y retiro de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos. Todos los residuos generados serán trasporte y dispuestos sitios autorizados para tales fines.
Relocalización de infraestructura y servicios interceptados	Consiste en el retiro, cambio, restauración o protección de infraestructura e instalaciones de servicios que se vean afectados por las obras del proyecto.
Descapote y remoción de vegetación, incluye tala	Consiste en la limpieza del terreno, que debe ser despejado para el desarrollo de las actividades del proyecto. Incluye la remoción de la cubierta vegetal, la capa orgánica y tala de árboles. Incluye zonas o fajas laterales de la pista, calles de rodaje, vías existentes, entre otras que se encuentran cubiertas de maleza, rastrojo y árboles. Incluye la tala de individuos arbóreos localizados en los sitios de intervención. Todos los residuos generados serán recolectados, transportados y dispuestos sitios autorizados para tales fines.
Excavaciones	Es una actividad de movimiento de tierras. Consiste en la remoción mecánica o manual de material. Todos los residuos generados serán objeto de recolección, transporte y disposición en sitios autorizados para tales fines.
Rellenos, incluye nivelación del terreno	Esta es una actividad de movimiento de tierras. Es una actividad posterior al descapote y excavación en caso de ser necesarias, tiene como finalidad la escarificación, nivelación y compactación del terreno donde se apoyarán la infraestructura. Todos los residuos generados serán objeto de recolección, transporte y disposición en sitios autorizados para tales fines.
Colocación de material granular, conformación y compactación de la base y subbase	Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para la constitución de la sub-base y base. Todos los residuos sólidos generados serán recolectados, transportados y dispuestos en sitios autorizados para tales fines.
Transporte y colocación de concreto, incluye sellado de fisuras	Consiste en el transporte, suministro y colocación de productos bituminosos y no bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y/o compactadas en obra, necesarias para la conformación de la capa de rodadura y/o mantenimiento de la misma, de acuerdo a las especificaciones de los diseños del proyecto. Incluye el sellado de fisuras en las vías existentes.
Adecuación, mantenimiento, repavimentado y reconstrucción pavimento	Consiste en todos aquellos trabajos requeridos para mantener en operación la zona de pista, márgenes de pista, cabeceras de pista, plataformas, calles de rodaje, vías existentes, parqueaderos, entre otros. Cuando se trata de pavimento asfáltico incluye el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas, de acuerdo con los alineamientos, cotas y espesores indicados en los diseños del proyecto. Los residuos productos de esta actividad se dispondrán en sitios autorizados para tales fines.
Construcción de obras hidráulicas	Consiste en la colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas de concreto y mortero para la construcción de las obras hidráulicas. Incluye la colocación de drenes y subdrenes, entre otros. Todos los residuos generados serán objeto de recolección, transporte y disposición en sitios autorizados para tales fines.
Reconstrucción de rampa a nivel de accesos	Consiste en la construcción de la rampa de ingreso/salida.
Construcción de cimentaciones	Son todas aquellas obras civiles tendientes a la construcción de las cimentaciones de las estructuras del proyecto.
Construcción de edificaciones	Corresponde a todas las obras civiles tendientes a la construcción de las edificaciones que incluyen estructura general, cubiertas, obra gris y blanca,

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	ventanería, carpintería, cerrajería, impermeabilizaciones, instalaciones eléctricas-sanitarias-contraincendios, entre otros, necesarias para el desarrollo del proyecto.
Construcción y adecuación zona de abastecimiento de combustible	Esta actividad consiste en la construcción de una estación de combustible. Dentro de los trabajos propios de esta actividad se contempla levantamiento topográfico de la zona a intervenir, demolición de algunas estructuras existentes, movimiento de tierra, remoción de capa vegetal y tala de árboles, entre otros. También requerirá las canalizaciones subterráneas de acuerdo a los diseños del proyecto.
Construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y central de energía	Contempla la construcción y adecuación de la subestación eléctrica y la actualización de los equipos conformes a la normativa RETIE.
Instalación de prefabricados	Constituye todos los elementos prefabricados necesarios para el desarrollo del proyecto. También incluye postes, luminarias, cámaras, entre otros.
Recolección, transporte, acopio y/o disposición de material sobrante de material estéril y escombros	Consiste en manejo de los materiales y residuos provenientes de excavación, demolición de estructura, explanaciones, entre otros. Estos residuos se dispondrán en sitios autorizados para tales fines.
Transporte de materiales, maquinaria y equipos	Esta actividad consiste en el traslado y/o movimiento de materiales necesarios para las obras del proyecto, así como el traslado de maquinaria y equipos hasta los frentes de obras.
Empradización	Esta actividad consiste en la revegetalización con fines de recuperación de zonas intervenidas, en caso de ser necesario.
Señalización horizontal y vertical	Esta actividad consiste en la colocación de todas las señales tanto horizontales como verticales que requiera el proyecto, incluye la utilización de pinturas y otros productos relacionados con el desarrollo de dicha actividad.
Construcción infraestructura ambiental	Incluye todas las obras tendientes a mejorar las condiciones de los sistemas ahorradores de agua, adecuación de instalaciones para gestión de residuos peligrosos y residuos sólidos convencionales, incluyendo contenedores para residuos orgánicos procedentes de rocerías, mejoras de insonorización al interior de los edificios, adaptación y cumplimiento del programa de gestión para el control del peligro aviario, desmantelamiento de cementerio de aeronaves, descapote, explanaciones, tala de árboles, retirada y trasplante de árboles, actualización y mejoras de la señalización ambiental y adecuación de arroyos y canales de drenaje existentes así como construcción de nuevos tramos necesarios, adecuados a las nivelaciones realizadas. Adecuación de los sistemas de tratamiento de agua así como los separadores de aceites y/o lubricantes, entre otras.
Educación y capacitación ambiental	Consiste en todas las actividades educativas necesarias para la capacitación ambiental del personal laboral, así como programas educativos a poblaciones cercanas que pueden interferir en la correcta gestión ambiental del proyecto.
Desmantelamiento cementerio de aeronaves	Esta actividad incluye el desmantelamiento del cementerio de aeronaves incluido segregación, retirada, transporte y disposición final mediante gestor autorizado.
Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales	Hace referencia a las actividades de desmantelamiento y abandono de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales. Incluye movimiento y transporte de materiales y residuos, así como las actividades de limpieza de las áreas intervenidas.
Recuperación de áreas intervenidas	Están relacionadas con las actividades de desmantelamiento y abandono de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales. Incluye movimiento y transporte de materiales y residuos, actividades de restauración de las áreas intervenidas.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Limpieza final de sitios de trabajos	Están relacionadas con las actividades de desmantelamiento y abandono de los frentes de obra y sitios de almacenamiento de materiales de construcción. Incluye movimiento y transporte de materiales y residuos, actividades de limpieza de las áreas intervenidas.
OPERACIÓN	
Mantenimiento rutinario	Se identifica como las actividades habituales y continúas que permiten el desarrollo de las operaciones del aeropuerto.
Prevención y control de incendios	Son las diferentes actividades, programas y modificaciones que realiza el área de emergencias, el área HSEQ y el cuerpo de Servicio de Extinción de Incendios, para prevenir, mitigar y controlar, tanto las actividades y condiciones inseguras que aumenten el riesgo de un incendio, así como el evento en el cual se presente una emergencia de este tipo.
Almacenamiento de materiales en insumos en bodega	Hace referencia a las actividades correspondientes y paralelas al almacenamiento de materiales y equipos que corresponden a las operaciones aeroportuarias, ya sea de rocería y poda, fauna y peligro aviario, bodega de tenedores de espacio, de aseo, bodega de obras civiles, bodega para equipaje, bodega de bomberos, área para mantenimiento, entre otras.
Atención a los usuarios	Corresponde a las interacciones en las cuales se presente un contacto entre los usuarios del aeropuerto y la comunidad aeroportuaria.
Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles	Corresponde las operaciones relacionadas con el abastecimiento de combustible a las aeronaves.
Cargue y descargue de materiales e insumos	Son todas aquellas actividades de cargue y descargue inherente a las operaciones aeroportuarias.
Operaciones aeronáuticas	Comprende la aproximación, aterrizaje, despegue, estacionamiento, circulación en tierra, control administrativo y operativo, entre otros, de las aeronaves al interior del aeropuerto, así como todas las actividades conexas a estas.
Mantenimiento de aeronaves	Corresponde al mantenimiento de aeronaves en los hangares.
Tráfico vehicular dentro del aeropuerto	Corresponde a la circulación en área pública, la cual está delimitada por el movimiento vehicular al exterior de la zona restringida.
Estacionamiento de vehículos	Hace referencia a todos los vehículos livianos y pesados que contribuyen a algún procedimiento interno del aeropuerto.
Movilidad ilegal de fauna	Corresponde a la movilización de fauna de manera no legal en el equipaje de los usuarios del aeropuerto.
Emisiones atmosféricas de fuentes fijas	Son las emisiones son generadas por parte de las operaciones aeroportuarias por el movimiento y operación de vehículos del lado aire, vehículos de carga de combustible, vehículos de extinción de incendios, vehículos livianos de movimiento de personal, entre otros.
Emisiones atmosféricas de fuentes móviles	Son las emisiones son generadas por parte de las operaciones aeroportuarias por el movimiento y operación de vehículos del lado aire, vehículos de carga de combustible, vehículos de extinción de incendios, vehículos livianos de movimiento de personal, entre otros.
Tratamiento agua residual	Está relacionada con las diferentes áreas de operación del aeropuerto que generan aguas residuales. El tratamiento de las mismas es realizado en la Planta de Tratamiento de Agua Residual- PTAR.
Disposición de agua tratada	Corresponde a la disposición del agua que procede de la PTAR.
Vertimiento de aguas lluvias	Todas aquellas aguas lluvias que se generan durante el evento de una precipitación, las cuales producen lavado de todas las áreas.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Manejo y disposición de sólidos domésticos	Se refiere al manejo integral de los residuos sólidos de tipo doméstico.
Manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos	Se refiere al manejo integral de los residuos sólidos y líquidos: generación, separación, almacenamiento, transporte, y disposición.
Manejo y disposición de residuos líquidos peligrosos	El cuarto de almacenamiento temporal de residuos líquidos peligrosos del aeropuerto puede generar contaminación del suelo si llega a pasar algún accidente con los contenedores.
Riesgo Aviario	La U.A.E.C. AEROCIVIL ha definido esta actividad como un riesgo al que están expuestas las aeronaves y su operación a la presencia de aves silvestres y otro tipo de fauna como consecuencia de la presencia dentro y fuera del aeropuerto. En el aeropuerto es frecuente la presencia de esta fauna que representa riesgo aviario como consecuencia principal de la presencia de los botaderos a cielo abierto en cercanías al aeropuerto.

Fuente: Elaboración Propia

8.1.3 Identificación de impactos para los escenarios sin y con proyecto

Para la identificación de los impactos se analizó el estado actual y futuro del ambiente, las perspectivas del desarrollo regional y local, la dinámica socioeconómica, la preservación y manejo de recursos naturales y las consecuencias para los ecosistemas presentes en la zona, en relación con las actividades antrópicas y naturales propias de la región de estudio. En la siguiente tabla se presentan los aspectos considerados en la identificación de los impactos en cada componente del medio evaluado:

Tabla 8-4. Identificación de Impactos para los escenarios sin y con proyecto

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN IMPACTOS
ABIOTICO	SUELO	Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo	Corresponden a los cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo debido a la disposición de algún residuo contaminante en el suelo.
		Cambio en el uso del suelo y Ocupación del suelo	En cuanto al cambio de uso y ocupación del suelo se da por las nuevas actividades a desarrollar sobre el mismo.
		Cambios en la calidad visual del paisaje	Corresponden a las modificaciones antrópicas que se han venido realizando al entorno natural de un área determinada, en este caso los impactos evaluados al paisaje con y sin proyecto, son aquellos que se evidencian dentro del área de influencia del proyecto, entre las cuales se destacan la agricultura, la ganadería, la actividad industrial y las talas selectivas.
	AGUA	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial	Corresponde a los cambios en las propiedades debido a la disposición de residuos líquidos y el manejo de residuos sólidos y peligrosos, que pueden generar vertimiento de fluidos y que podrían contaminar a los acuíferos de la zona, trayendo problemas de salubridad.

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN IMPACTOS
	AIRE	Cambio en la calidad del aire y Cambio en los niveles de presión sonora	Cambios debido a la calidad del aire debido a material particulado y cambio en la presión sonora como consecuencia de niveles de emisión superiores a la norma.
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual del paisaje	Cambios en las afectaciones directas o indirectas que se puede tener sobre la calidad visual del paisaje y su incidencia en la alteración de las formas del terreno, cambios en la cobertura del suelo o la inclusión de elementos discordantes de origen antrópico que son ajenos al paisaje y que ocasionan la pérdida del atractivo escénico del paisaje por parte del observador.
BIOTICO	**MANEJO DE LA FLORA Y FAUNA**	Cambio en la Cobertura Vegetal	Corresponde al cambio en la vegetación y capa boscosa como consecuencia de la tala y/o descapote del terreno.
	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	Cambio en la Cobertura Vegetal	Corresponde al cambio en la vegetación y capa boscosa como consecuencia de la tala y/o descapote del terreno.
SOCIO-ECONOMICO	**GESTIÓN SOCIAL**	Intervención de predios o infraestructura de redes	Corresponde a requerimientos prediales para el desarrollo del proyecto en la zona, situación que se presenta principalmente en el área de influencia debido a los procesos de crecimiento urbano acelerado y no planificado.
		Contratación de mano de obra local	Corresponde a la vinculación de mano de obra calificada y no calificada que se genera en la zona.
		Cambios en los niveles de ingresos	Corresponde a las fluctuaciones que se pueden generar en los niveles de ingresos de la población del área de influencia directa debido al desarrollo de proyectos o de actividades puntuales que pueden requerir mano de obra. También, se vincula con el desarrollo de actividades comerciales que dependen de la operación del aeropuerto.
		Riesgo de accidentalidad	Corresponde a la presencia de situaciones que puedan generar accidentes a la población que circula por el área de influencia del proyecto.
		Afectación a la movilidad durante las obras de la adecuación del aeropuerto	Situación de carácter temporal y puntual que se puede presentar a la población aferente al área de influencia, así como a los usuarios del aeropuerto durante las labores de adecuación.
		Alteración a la salud (tipo	Debido a la operación del aeropuerto se generan

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN IMPACTOS
		auditivo y/o respiratorio).	niveles de ruido que pueden incomodar a la población residente en el área de influencia. Igualmente, las condiciones de salubridad de la zona aferente al proyecto, el manejo de residuos sólidos y de vertimientos domésticos pueden alterar las condiciones de salud de las comunidades.
		Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratistas y las comunidades del área de influencia	Corresponde a las situaciones de inconformidad que pueden presentarse entre el operador del aeropuerto, subcontratistas, comunidades residentes en zonas aferentes y usuarios del aeropuerto.
		Generación de expectativas	Corresponde a las situaciones de incertidumbre que se pueden presentar debido a la ejecución del proyecto, así como a la operación normal del aeropuerto.
		Afectación al patrimonio arqueológico	Corresponde a las posibles afectaciones que se generen en la zona debido a intervenciones al suelo (excavaciones).

Fuente: Elaboración Propia

8.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presentan los aspectos considerados en la evaluación de los impactos ambientales en cada componente del medio:

8.2.1 Medio abiótico

En la evaluación de los impactos ambientales para el medio abiótico se consideraron los componentes suelo, agua, aire y paisaje, cuyos impactos se describen a continuación:

8.2.1.1 Componente suelo

Para este componente del medio abiótico se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la modificación de las propiedades fisicoquímicas, cambio en el uso del suelo y ocupación del suelo, así:

a) Modificación de las propiedades fisicoquímicas

SUELO **MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para la situación actual las actividades que potencialmente pueden generar alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo son las actividades pecuarias, forestales y antrópicas especialmente las derivadas del manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos domésticos puesto que se generan lixiviados directos a los suelos como las marraneras. Dentro del perímetro aeroportuario las actividades que modifican las propiedades fisicoquímicas del suelo son el almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles, cargue y descargue de materiales e insumos, el mantenimiento de aeronaves y el manejo y disposición de residuos líquidos peligrosos.	Las actividades de construcción y mantenimiento del proyecto que pueden ocasionar cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo son la demolición de infraestructura existente, la remoción de vegetación (incluye tala), las excavaciones, los rellenos (incluye nivelación del terreno).
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Tanto las actividades antrópicas como las respectivas adecuaciones de los cultivos y las plantaciones forestales, generan contaminación del suelo al realizar aportes de sustancias químicas, residuos sólidos y líquidos provenientes de estas actividades productivas. Los lixiviados provenientes de la descomposición de residuos sólidos domésticos, desechos humanos y el excesivo uso de pesticidas y abonos que contaminan la fase productiva del suelo modificando sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas. De igual forma el desarrollo de la actividad pecuaria y las marraneras situadas en el área de influencia generan cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo debido a los aportes de materia fecal generada por el ganado y los marranos, así como por el impacto que tiene el pisoteo de los animales en el suelo genera pérdida de su estructura. Suelos contaminados con sustancias derivadas del cargue y descargue del combustible y el mantenimiento de las aeronaves especialmente grasas y aceites, por motivo de las actividades mecánicas que dejan verter estos al suelo contaminándolos.	El movimiento y remoción del suelo a fases profundas, así como el vertimiento o escorrentía de materiales de construcciones como arenas, cemento y productos químicos fuera del área de trabajo designado, afectan las propiedades físicas y químicas del suelo. La etapa de construcción y mantenimiento genera cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo por los derrames o escapes de combustibles, aceites o lubricantes provenientes de los equipos, vehículos y maquinaria utilizada en el proyecto, igualmente las demoliciones de la infraestructura existente, el descapote y remoción de vegetación (incluyendo tala) y las excavaciones. Durante la etapa de operación las sustancias químicas que eventualmente se derraman pueden ocasionar este impacto, como producto del almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles o insumos, el manteamiento de aeronaves y el manejo y disposición de los residuos tanto solidos como líquidos domésticos y peligrosos que se generan en el aeropuerto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En la situación actual este impacto se presenta a lo largo de todo el perímetro aeroportuario en sitios puntuales, siendo más perceptible la contaminación por residuos sólidos generados en los asentamientos fuera del aeropuerto. Dentro del aeropuerto se presenta en los diferentes lugares donde se realiza el mantenimiento de las aeronaves.	En la situación futura este impacto se presenta fundamentalmente en los hangares, pistas y los cuartos de almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos con los que cuenta el aeropuerto, igualmente en los lugares destinados para la construcción y mantenimiento de las diferentes obras que se van a realizaren la ejecución del proyecto.

SUELO **MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO**	
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -3.19 Impacto ambiental de importancia baja para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -4.04 Impacto ambiental de importancia media para la etapa de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -3.37 Impacto ambiental de baja importancia para la etapa de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación actual la intensidad del impacto es baja teniendo en cuenta que las actividades que ocasionan este impacto no tienen un carácter intensivo por lo que el posible cambio que se ha generado en las propiedades fisicoquímicas a lo largo de tiempo ha sido paulatino. El impacto en el escenario sin proyecto se manifiesta en los puntos donde se arrojan los residuos sólidos generados por las casas de los barrios que colindan con el aeropuerto, donde el tratamiento en general es la quema o arrojarlos en los cauces de las fuentes hídricas, sin realizar ningún tipo de clasificación de los residuos. El impacto tiene una valoración un poco mayor para el escenario con proyecto, debido a los insumos requeridos para la fase constructiva y de mantenimiento. De la misma forma, el inadecuado manejo de los envases que contienen dichas sustancias puede generar la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo. Además de esto, el tránsito continúo de maquinaria pesada, la tala de árboles y la disposición de material, sobrante generan un cambio a las condiciones actuales del suelo, ya sea por compactación, por retiro de la cobertura vegetal o los residuos sólidos y derrames accidentales de productos químicos (combustibles, lubricantes, aceites, etc.), que producen un impacto que no es fácilmente previsible ni cuantificable, considerando el carácter fortuito de estos eventos. Los efectos de estos eventos pueden ser mitigables siempre que se implementen las medidas preventivas planteadas para el control de derrames dentro de la obra y se haga una correcta disposición de los desechos de la obra. El impacto generado en la etapa de operación tiene una valoración baja puesto que solo se debe al almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles, cargue y descargue de materiales e insumos y el mantenimiento de aeronaves.	

b) Cambio en el uso del suelo

SUELO **CAMBIO EN EL USO DEL SUELO**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para la situación actual, las actividades que han generado cambios de uso del suelo son las actividades antrópicas por las construcciones rurales para uso residencial y comercial, operaciones de las vías existente y las operaciones aeronáuticas. De la misma forma, la actividad forestal, las actividades agropecuarias, y tierras sin uso que han generado cambios de uso del suelo.	Actividades de desarrollo del proyecto, asociadas con el descapote y remoción de vegetación (incluye tala) y las excavaciones.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
En la situación actual este impacto se presenta especialmente por el desarrollo de las siguientes actividades de adecuación de terrenos para cultivos, pecuarias y forestales, las cuales generan rotación de áreas productivas y presión sobre las áreas con cobertura vegetal para establecer zonas que generan un beneficio económico a corto plazo sin visualizar el detrimento	Actividades de desarrollo del proyecto asociadas con la demolición de infraestructura existente, el descapote y remoción de vegetación (incluye tala), las excavaciones, los rellenos (incluye nivelación del terreno) y la colocación de material granular, conformación y compactación, donde se presenta el cambio de uso de suelo; así como la implantación de nuevas edificaciones.

SUELO **CAMBIO EN EL USO DEL SUELO**	
ambiental y/o la destrucción del recurso al exponerlo a prácticas que exceden su capacidad de soporte de actividades productivas, o al no cumplir con las medidas de protección necesarias para su conservación.	
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En la situación actual este impacto se presenta fuera del perímetro aeroportuario, en los asentamientos humanos presentes en el área de influencia del proyecto.	A lo largo del perímetro aeroportuario en donde se vayan a realizar las obras del proyecto, además del área en donde se desarrollará la disposición de material sobrante y de excavación.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.35 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -4.18 Impacto ambiental de importancia media para las etapas de construcción, mantenimiento y operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación actual la intensidad del impacto es media teniendo en cuenta las actividades antrópicas que se realizan fuera del perímetro aeroportuario las cuales están relacionadas con los cultivos de autoconsumo, los incendios forestales, actividades pecuarias y las marraneras presentes en el área de influencia; así como el comercio formal e informal, las actividades industriales y las diferentes operaciones de las vías. En la situación futura se presenta una situación de igual intensidad para la etapa de pre-construcción, construcción y mantenimiento, teniendo en cuenta que para el desarrollo de las actividades constructivas descritas anteriormente se hará el cambio de uso de suelo, en la etapa operativa del aeropuerto no se realiza ninguna actividad con relación a este impacto.	

c) Ocupación del suelo

SUELO **OCUPACIÓN DEL SUELO**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para la situación actual, las actividades que han generado cambios en la ocupación del suelo son las actividades antrópicas que se realizan fuera del aeropuerto, como lo son la disposición de residuos sólidos en lugares no aptos para realizar esta actividad, la adecuación de terrenos para cultivos, las actividades pecuarias y las diferentes marraneras que se encuentran en el área de influencia y la pesca que realiza los habitantes del sector. De la misma manera las actividades industriales y las actividades formales e informales generan la ocupación del suelo.	Las actividades en las cuales se presenta este impacto estas relacionadas con las etapas de pre-construcción, construcción, mantenimiento y operación del proyecto.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Las actividades antrópicas tales como adecuación de terrenos para cultivos, actividades pecuarias y forestales generan la ocupación del suelo.	Durante la etapa de pre-construcción la instalación de infraestructura temporal para campamentos y sitios de acopio generan la ocupación del suelo, en cuanto a las actividades de construcción y mantenimiento se contempla la señalización y demarcación, la relocalización de infraestructura y servicios interceptados, el descapote y remoción de vegetación (incluye tala), las excavaciones,

SUELO **OCUPACIÓN DEL SUELO**	
	los rellenos (incluye nivelación del terreno), la colocación de material granular, conformación y compactación (base y subbase) y las diferentes construcción y mantenimiento que se van a realizar en el proyecto. En la etapa operativa del aeropuerto las actividades las cuales se presenta la ocupación de los suelos son el mantenimiento de las aeronaves, tráfico vehicular, estacionamiento de los vehículos y las operaciones aeronáuticas tales como despegue y aterrizaje.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
El impacto se presenta fuera del perímetro aeroportuario por los asentamientos humanos que se presentan en el área de influencia.	La ocupación del suelo se presenta dentro del perímetro aeroportuario, en donde se realizan las actividades de operación y mantenimiento de los aviones y las aéreas donde se van a realizar la construcción y mantenimiento de las diferentes obras.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -3.59 Impacto ambiental de importancia baja para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -2.83 Impacto ambiental de importancia baja para la etapa de pre-construcción. Calificación ambiental (CA) -3.68 Impacto ambiental de importancia baja para la etapa de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -3.71 Impacto ambiental de baja importancia para la etapa de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación actual la intensidad del impacto es baja por las diferentes actividades que se realizan fuera del perímetro aeroportuario y en las diferentes operaciones aeronáuticas. Para la situación futura (con proyecto) la calificación ambiental para la etapa de pre-construcción arrojó como resultado de importancia baja teniendo en cuenta que las actividades no generan un cambio significativo en el suelo, para la etapa de construcción y mantenimiento, el impacto es de importancia baja puesto que los cambios de uso del suelo se generaran a partir de las diferentes obras que se van a realizar para la ejecución del proyecto, igualmente en las actividades de desmantelamiento del cementerio de aeronaves, abandono de instalaciones temporales y la limpieza final de sitios de trabajos generan impactos positivos de importancia baja, puesto que se dejara el suelo en las mismas condiciones que se encontraba antes de la ejecución del proyecto y/o se mejoraran las condiciones mejorando la calidad del paisaje. Finalmente, para la etapa operacional la intensidad del impacto es baja teniendo en cuenta las actividades que se realizan en el aeropuerto.	

8.2.1.2 Componente agua

Para este componente del medio abiótico se consideraron los cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial, que se describe seguidamente:

a) Cambios es las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial

AGUA **CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y BACTERIOLÓGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para la situación actual, las actividades que potencialmente pueden generar cambios en la calidad del agua son las asociadas con las prácticas pecuarias, las marraneras y antrópicas asociadas a las descargas puntuales o difusas de aguas residuales domésticas o industriales.	Las actividades en las cuales se presenta este impacto estas relacionadas con la construcción y mantenimiento de las obras hidráulicas. Durante la etapa operativa las actividades que pueden generar cambios en la calidad del agua son el almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles y el vertimiento de aguas lluvias por parte del aeropuerto.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Las actividades antrópicas asociadas a labores adecuación de terrenos para cultivos hacen aportes de sedimentos, residuos sólidos y líquidos que pueden generar cambios en la calidad del agua de cuerpos de agua cercanos a zonas en donde se desarrollan dichas actividades. De la misma forma, algunos de los asentamientos que se encuentran alrededor del aeropuerto no cuentan con sistemas de alcantarillado, lo que ocasiona que se realicen descargas a los cuerpos de agua más cercanos, lo cual constituye un factor que modifica las condiciones fisicoquímicas del agua de estas corrientes superficiales. Estos vertimientos ocasionan detrimento en la calidad del agua, por el aumento de DBO_5 y la turbidez, así como del contenido de coliformes totales, fecales y sólidos en el agua.	Durante las etapas de construcción, mantenimiento y operación, se puede propiciar el cambio de la calidad del agua como consecuencia del aporte de sólidos y otras sustancias vertidas directamente o transportadas por la acción de la escorrentía, lo cual puede ocasionar el aumento en el agua de la turbidez, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad, color y posiblemente cambios en el pH, el oxígeno disuelto, presencia de grasas y aceites. Estos aportes de sustancias contaminantes a cuerpos de agua también se pueden presentar en el desarrollo de la construcción de obras de hidráulicas. Estas últimas son de especial interés teniendo en cuenta que las obras constructivas tienen un contacto directo con cuerpos de agua que son cruzados por el proyecto en las cuales deben implementarse las medidas de manejo ambiental necesarias que permitan mitigar los efectos generados por el aporte de cualquier tipo de material o sustancia proveniente del proyecto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Fuentes de agua superficial fuera del perímetro aeroportuario.	Canal de aguas lluvias paralelo a la pista y las fuentes de aguas superficiales que se encuentran en el perímetro aeroportuario.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) - 4.88 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -2.80 Impacto ambiental de importancia baja para la etapa de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -4.60 Impacto ambiental de importancia media para la etapa de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación actual la intensidad del impacto es media debido a las diferentes actividades que se realizan fuera del perímetro aeroportuario, como lo es la adecuación de terrenos para cultivos, la ganadería, las marraneras y las descargas de aguas residuales provenientes de la comunidad que se encuentra alrededor del aeropuerto. Para la etapa de construcción y mantenimiento la intensidad del impacto es baja puesto que las obras que se van a	

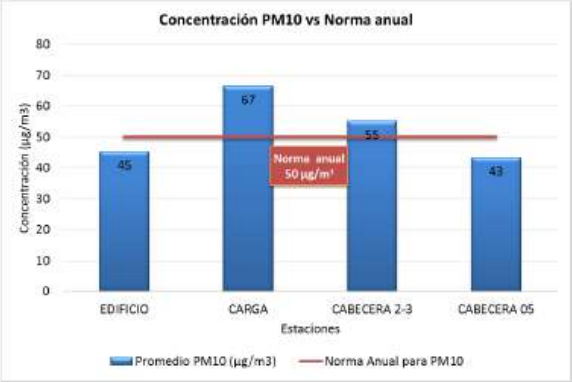
AGUA CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y BACTERIOLÓGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL
realizar se encuentran distanciadas de los cuerpos de agua que se encuentran en el área de influencia, al igual se deben implementar las medidas de manejo que garanticen el mínimo aporte de cualquier material o sustancia a los cuerpos de agua cercanos; además se debe hacer una implementación rigurosa de los procedimientos planteados y aplicables cuando se presenten derrames de cualquier tipo de material o sustancia de manera que el impacto sea mitigable.

8.2.1.3 Componente aire

Para este componente del medio abiótico se tuvieron en cuenta aspecto relacionados con los cambios en la calidad del aire y cambios en los niveles de presión sonora, los cuales se describe seguidamente:

a) Cambios en la calidad del aire

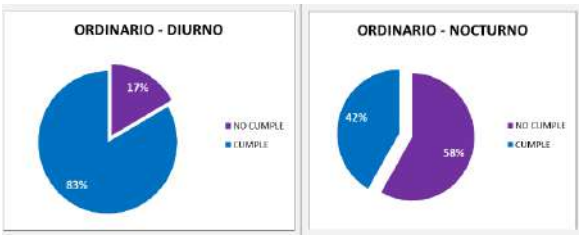
AIRE CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para la situación actual, las actividades que generan la alteración en la calidad del aire por la emisión de material particulado, son las actividades asociadas a la operación aeronáutica y las actividades antrópicas fuera del perímetro aeroportuario, así como actividades pecuarias y las marraneras.	Actividades de construcción y mantenimiento asociadas con la demolición de infraestructura existente, el descapote y remoción de la cobertura vegetal, el transporte y disposición de materiales, las excavaciones y cortes, y materiales sobrantes de excavación, la disposición de material sobrante de excavación y de descapote en sitios de disposición, demolición de estructuras existentes, construcción de obras hidráulicas, reconstrucción de trampa a nivel de accesos y pavimentos, construcción de edificaciones (estructura general, cubiertas, obra gris y blanca, ventanería, carpintería, cerrajería, impermeabilizaciones, instalaciones eléctricas-sanitarias-contraincendios, etc.), construcción y adecuación zona de abastecimiento de combustible, y construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y central de energía, la producción, colocación y transporte de concreto asfáltico, la poda de árboles y la limpieza, entre otras. Durante la operación, las actividades que pueden generar alteraciones de la calidad del aire por la emisión de material particulado son la operación normal (tránsito en las vías y operaciones aeronáuticas).
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
En la situación actual este impacto se presenta principalmente por las operaciones aeronáuticas y las diferentes actividades que se realizan dentro del aeropuerto tales como cargue y descargue de materiales e insumos, tráfico vehicular dentro del aeropuerto y emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles. Pro fuera del perímetro aeroportuario las quemas de las basuras emiten a la atmosfera cargas contaminantes	Durante la etapa de construcción y mantenimiento de las diferentes obras realizadas dentro del aeropuerto, la calidad del aire de la zona presenta cambios en las concentraciones de contaminantes por las diferentes actividades que se van a realizar como la demolición de infraestructura existente, descapote y remoción de vegetación (incluye tala), excavaciones, transporte y colocación de concreto (incluye sellado de fisuras), la

AIRE CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE	
significativas e igualmente los Incendios forestales contribuyen a impactos la calidad de aire presente en la zona. El Comercio formal e informal y las actividades industriales dependiendo de su proceso productivo emiten gases contaminantes a la atmosfera. Las actividades agropecuarias hacen un aporte de material particulado como consecuencia de la movilización del ganado y el arrastre de material de suelo con escasa o desprovisto de cobertura vegetal (pastos). De acuerdo a los monitoreos de calidad del aire realizados en el área de influencia y que fueron descritos en el capítulo 5, en la zona se puede observar que 1 punto (Carga) de los 4 monitoreados excede la norma en cuento la concentración de PM10, ver Figura 8-1. **Figura 8-1. Concentración PM10 vs Norma Anual**  **Fuente: Consultoría K2 Ingeniería** En cuanto a las concentraciones de NO_2, SO_2, CO, COVs, Benceno y Tolueno ninguno supera el límite normativo y dados los resultados de la evaluación de contaminantes en el área de influencia del proyecto se observa que la calidad del aire es buena.	construcción de las diferentes edificaciones y obras hidráulicas. Igualmente, por el uso de equipos y maquinaria tanto por su movilización por vías como por la combustión de los vehículos involucrados en las diferentes actividades de la construcción, mantenimiento y operación del proyecto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Según los monitoreos de calidad de aire realizados en el aeropuerto el punto con mayor concentración de PM10 se presenta en el punto (2 Carga) (ver Figura 8-2). Igualmente, en los asentamientos humanos y a lo largo de la zona aeroportuaria.	A lo largo de todo el perímetro aeroportuario y en el área de influencia, de manera especial en los sitios que se establezcan frentes de trabajo, patios de mantenimiento, centros de acopio y disposición de material de construcción y escombros.

AIRE CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE	
Figura 8-2. Punto 2 – Carga **Monitoreo de Calidad de Aire** **Fuente: Consultoría K2 Ingeniería**	
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.08 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -4.06 Impacto ambiental de importancia media para la etapa de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -5.89 Impacto ambiental de media importancia para la etapa de operación
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación actual la intensidad del impacto dio como resultado una importancia media debido a las diferentes operaciones aeronáuticas y las actividades por fuera del aeropuerto, lo cual hace que el material particulado sea significativo y excedan los límites máximos admisibles según la normatividad vigente. Para la situación futura se presenta una intensidad constante para este impacto teniendo en cuenta que el desarrollo de las actividades de construcción y operación descritas anteriormente hacen que el impacto tenga una mayor magnitud considerando que los aportes de material particulado presentes serán considerablemente mayor a la de las condiciones actuales, lo cual genera modificaciones más representativas de las condiciones atmosféricas de la zona.	

b) Cambios en los niveles de presión sonora

Aire CAMBIOS EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para la situación actual, las actividades que generan la alteración de los niveles de ruido en la zona son las de carácter antrópico relacionado con los establecimientos comerciales, sector industrial, tráfico de vehículos y la actividad más importante que genera el cambio de presión sonora son las diferentes operaciones aeronáuticas (aterrizaje y despegue de aeronaves).	Durante la etapa de pre-construcción del aeropuerto, se pueden generar emisiones de ruido durante la información a la comunidad si se emplean medios de información y/o convocatoria como el perifoneo. De la misma forma, las actividades de construcción y mantenimiento en las que se genera este impacto son las asociadas con la demolición de infraestructura existente, la relocalización de infraestructura y servicios interceptados, el descapote y remoción de vegetación (incluye talas), el transporte de materiales de construcción

	y materiales sobrantes de excavación, la disposición de material sobrante de excavación y de descapote en sitios de disposición), construcción de obras hidráulicas, preconstrucción de trampa a nivel de accesos, construcción de edificaciones (estructura general, cubiertas, obra gris y blanca, ventanería, carpintería, cerrajería, impermeabilizaciones, instalaciones eléctricas-sanitarias-contraincendios, etc.), construcción y adecuación zona de abastecimiento de combustible, y construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y central de energía, la producción, colocación y transporte de concreto asfáltico, la poda de árboles y la limpieza, entre otras.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
En la situación actual este impacto se presenta especialmente por las operaciones aeronáuticas que se realizan en el aeropuerto, igualmente la comunidad vecina al aeropuerto genera cambio en los decibeles de ruido con actividades de comercio formal e informal, actividades industriales del sector y el tránsito de los diferentes vehículos por las vías aledañas de la zona del proyecto. De acuerdo a los resultados obtenidos en la medición de ruido en los puntos monitoreados dentro del perímetro aeroportuario y por fuera de él, se estableció que los niveles de ruido ambiental en horario diurno en un 83% cumple con la normatividad vigente, el 17% restante se encuentra superando los decibeles de ruido ambiental admisibles para la zona residencial, en horario nocturno el 58% de los puntos de monitoreo superan el valor admisible por la normatividad ambiental vigente, ver Figura 8-3. **Figura 8-3. Comparación normatividad con resultados obtenidos**  **Fuente: Consultoría K2 Ingeniería.** Los puntos monitoreados los cuales excedieron la normatividad vigente no presentan alarma alguna puesto que pudieron haber sido causadas por fuentes totalmente externas a las del aeropuerto como vehículos, personas, entre otros.	Durante la etapa de construcción y mantenimiento, se alteran los niveles de ruido de la zona por el funcionamiento de vehículos, equipos y maquinaria en las diferentes actividades contempladas en las obras del aeropuerto, construcción de obras hidráulicas, edificaciones, cimentaciones, demolición de infraestructura existente y disposición de material sobrante de excavación. De la misma forma, las aglomeraciones de personal en los frentes de obra y el desarrollo de las actividades diarias hacen que se incremente el ruido de la zona en donde se adelantan las actividades constructivas y de mantenimiento. Este impacto también se presenta durante la etapa de operación como consecuencia de todas las operaciones aeronáuticas del aeropuerto, del tránsito de vehículos por las vías. De la misma forma algunas actividades del proyecto pueden generar ruido por el funcionamiento de los equipos y la maquinaria empleada para llevar a cabo las diferentes labores que ellas involucran.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En la situación actual este impacto se presenta fundamentalmente en el perímetro aeroportuario y en los barrios aledaños (La Esperanza, Manuela Beltrán, Renacer,	En el área de influencia del proyecto y de manera especial en las zonas donde se va a realizar la construcción, mantenimiento y/o demolición de

Villa Monik, Villa del Rey). Específicamente, para el proyecto se llevó a cabo un monitoreo de ruido ambiental de calidad del aire realizados en el área de influencia y que fueron descritos en el capítulo 5, en 22 puntos de monitoreos, los puntos con resultados significativos se muestran en la Tabla 8-5 y Figura 8-4 demostrando que los niveles de ruido diurno y nocturno tanto en día normal como en día festivo sobrepasaron los límites establecidos en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, evidenciando afectación principalmente por las operaciones realizadas en el aeropuerto, aunque la mayoría de los puntos que sobrepasan los límites máximos permisibles se encuentran en zonas aledañas al aeropuerto y es evidente que dichas excedencias pueden ser causadas por fuentes totalmente externas a las del aeropuerto como vehículos, personas, entre otros.

Figura 8-4. Puntos de Monitoreo

Fuente: Consultoría K2 Ingeniería.

Tabla 8-5. Puntos que exceden la normatividad vigente.

PUNTOS QUE EXCEDEN LA NORMATIVIDAD VIGENTE	
DIURNO	**NOCTURNO**
P5	P2
P7	P5
P10	P6
P11	P7
P12	P8
P13	P9
P14	P10
P16	P11
P17	P12
P23	P13
	P14
	P16
	P18
	P20
	P22
	P23

Fuente: Elaboración propia.

edificaciones y/o infraestructura, así como las operaciones aeronáuticas.

VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.80	Calificación ambiental (CA) -4.14

Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Impacto ambiental de media importancia para la etapa de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -5.84 Impacto ambiental de media importancia para la etapa de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación actual la intensidad del impacto es media teniendo en cuenta que las actividades de la operación aeroportuaria generan el aumento en los decibeles de ruido dentro y fuera del aeropuerto, las actividades antrópicas tales como el comercio formal e informal, sectores industriales y el tráfico de diferentes vehículos. En la situación futura se presenta una intensidad similar a la situación actual, teniendo en cuenta que para el desarrollo de las actividades constructivas descritas anteriormente es necesaria la utilización de maquinaria, equipos y vehículos, así como el grupo de trabajadores que adelantarán las labores constructivas, los cuales generarán ruido que perturbará las condiciones en las que se desarrollarán las actividades a medida que el frente de obra desarrolle los trabajos; sin embargo estas actividades en su mayoría se realizarán en horarios diurnos (con excepción de la ocurrencia de alguna contingencia).	

8.2.1.4 Componente paisaje

Para este componente del medio abiótico se tuvo en cuenta el aspecto relacionado con los cambios en la calidad del paisaje, que se describe seguidamente:

PAISAJE **CAMBIOS EN LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Para el escenario sin proyecto evaluado, se calificó cada una de las actividades propuestas, teniendo en cuenta las afectaciones directas o indirectas que podrían tener sobre la calidad visual del paisaje y su incidencia en la alteración de las formas del terreno, cambios en la cobertura del suelo o la inclusión de elementos discordantes de origen antrópico que son ajenos al paisaje y que ocasionan la pérdida del atractivo escénico del paisaje por parte del observador. Dentro de estas actividades se encuentran la disposición de residuos sólidos y líquidos. Se consideraron las actividades que requieren la construcción de infraestructura, la cual ocasiona que exista una modificación de la cobertura del suelo original, además de la implementación de elementos discordantes antrópicos que perjudican a la calidad visual del paisaje y la apreciación del mismo por parte del observador. Los impactos ambientales que generan dichas actividades se consideran permanentes y prolongados, ya que se es necesario el manejo de los residuos, bien sean sólidos o líquidos, durante todo el tiempo de operación del aeropuerto, por lo cual, se mantendrá en el tiempo generando los impactos visuales de manera constante.	En la situación con proyecto se realizó un análisis de las posibles afectaciones que generarían las diversas actividades requeridas para el desarrollo del proyecto. A pesar de las actividades que afectan la calidad visual del paisaje, se detectaron otras que benefician el contexto paisajístico, lo cual ocasiona que el impacto ambiental de la construcción se vea reducido. Las actividades fueron evaluadas durante todas las etapas del proyecto, con el fin de tener una visión holística de los posibles impactos que se podrían generar con la implementación del mismo. En la fase de la pre-construcción del proyecto, la instalación de infraestructura temporal para campamentos y sitios de acopio, aunque en la mayoría de proyectos, se busque instaurar en coberturas no boscosas donde no exista la necesidad de remover material vegetal, ejerce un efecto negativo sobre la calidad visual del paisaje al irrumpir dentro de él como elementos discordantes que tendrán un efecto adverso en la visualización de los caracteres que componen el paisaje. Sin embargo, es importante recalcar que su valoración de impacto es baja, debido a que son instalaciones temporales que no abarcan un amplio espectro temporal dentro de la región y

PAISAJE
CAMBIOS EN LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

La quema de basuras ocasiona una modificación por completo de la cobertura del suelo, al ser retirada de manera abrupta por medio del fuego, lo cual genera que se generen capas degradadas por acción del mismo, disminuyendo las propiedades edáficas y en cierto grado la calidad visual del paisaje, al ser observable rastrojos de tierra desnuda que disminuye en contraste cromático natural. Así mismo, la emisión de humo se convierte en un elemento discordante transitorio que opaca la visibilidad del territorio y dificulta la apreciación concreta de los atributos de éste. A pesar de los efectos negativos que ocasiona, la ponderación de los caracteres lo ubica como un efecto ambiental negativo muy bajo, al ser una afectación puntual.

Así mismo, los incendios forestales presentan una modificación completa, no sólo de la cobertura del suelo, sino de los índices de diversidad de fauna y flora, que alteran las dinámicas biológicas y ecológicas de los sistemas, que se ven reflejados en cambios paisajísticos en el área de influencia del proyecto. A diferencia de la quema de basuras, estos incendios, dependiendo de su origen, son más complicados de controlar, tanto en extensión como en incidencia, lo cual los convierte en procesos estocásticos. El resultado de estas actividades genera un paisaje con bajos e incluso nulos matices cromáticos, con suelos desnudos, sin potencial visual alguno. Sin embargo, el impacto es bajo ya que se considera como una actividad poco probable, dada la cercanía a centros poblados y las consecuencias que podrían traer hacerlas de manera frecuente. Es por ello la prevención y control de incendios se hace relevante y se cataloga como la única actividad positiva dentro del estudio, siendo un impacto positivo ambiental alto.

La adecuación de terrenos para cultivos, modifica toda funcionalidad del sistema como su estructura en sí. Ya que se generan cambios en los elementos que la configuran, así como la forma de los parches y su tamaño y potencializa el contraste suelo-vegetación, afectando por completo la calidad paisajística de la región. La incidencia de estos cultivos en la región se hace muy probable, al ser parte de una actividad económica importante para el sector rural, es por ello que la presencia del mismo, siendo unas de las actividades que generan un impacto ambiental alto.

Las actividades pecuarias y la instauración de marraneras, son también actividades de importancia económica en la región que alteran la calidad visual y configuración del paisaje. En el caso de las actividades pecuarias generan un impacto ambiental medio que se caracteriza por la degradación edáfica y la inclusión de elementos discordantes (establos), así mismo, se hace necesario el la magnitud de afectación del mismo no es representativa.

En la fase de construcción se encuentran actividades que se basan en la modificación de las coberturas del suelo naturales y la adición de infraestructuras temporales y permanentes. Dentro de estas actividades se encuentra la señalización (horizontal y vertical) y demarcación, la cual presenta un impacto medio en la calidad visual del paisaje, al interrumpir en el paisaje como elementos discordantes, en algunos casos temporales y en otros que trascienden después de las obras realizadas en el proyecto. En esta fase se encuentra la actividad de demolición de infraestructura existente, la cual se considera como un impacto de clase positivo, relacionándolo con el despeje visual que implica el demoler infraestructura que no dejan apreciar los atributos presentes en un paisaje, es por ello que se le considera como un impacto ambiental alto en términos de paisaje; sin embargo esta infraestructura tiende a ser reubicada en nuevos sectores dentro del área de influencia del proyecto, es en este momento donde aparece la recolización de infraestructura y servicios interceptados, la cual vuelve a generar un impacto negativo alto, al ocupar coberturas del suelo naturales y actuar como elemento discordante para el observador.

Algunas actividades del proyecto implican procesos de descapote y remoción de vegetación, esto con el fin de la instauración de nuevas estructuras aeroportuarias y que la vegetación no tenga ningún tipo de influencia con el correcto despegue y aterrizaje de los aviones. Esta actividad dentro del presente proyecto se cataloga como un impacto ambiental alto, al remover una cobertura natural que presenta contrastes cromáticos altos con altos potenciales visuales por coberturas totalmente antrópicas que reducen toda característica visual que sea agradable para el observador. En una asociación cercana se encuentra el relleno, actividad que busca nivelar el territorio y así modificar por completo la estructura de un sistema, modificando principalmente la pendiente y las escalas visuales que pueda tener la unidad de paisaje.

Durante las etapas de construcción y mantenimiento del proyecto, se requiere de la implementación de estructuras hidráulicas que pueden ser temporales, las cuales irrumpen en la visibilidad del territorio, evitando la apreciación completa y armónica de las características propias del territorio, estas presentan un impacto medio. Caso similar ocurre con la construcción de cimentaciones y construcción y adecuación de edificaciones, a diferencia que estas son estructuras que serán permanentes a lo largo del tiempo en el paisaje, por lo cual se categorizan

PAISAJE **CAMBIOS EN LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**	
cambio de la cobertura del suelo, por la instauración de pastos limpios que sirvan de alimento. En cuanto a las marraneras, su principal afectación es la construcción de infraestructura que se convierte en un elemento discordante en el paisaje, afectando la completa apreciación de las características que lo componen. Esta actividad representa un impacto ambiental bajo, debido a que no hay una incidencia significativa en la región. Se considera que la actividad industrial, genera un impacto ambiental en términos de paisaje muy bajo, ya que la presencia de ella dentro del área de influencia se hace poco probable, debido a la presencia del aeropuerto y la afectación que ésta podría generar para el correcto funcionamiento del mismo. Sin embargo, cabe resaltar que es una actividad que genera modificaciones en las coberturas naturales y crea elementos discordantes dentro del paisaje, por lo cual se debe tener en cuenta como generador de impactos visuales relevantes. La operación de vías se hace necesaria para la movilidad y transporte del personal y materiales en proyectos de este tipo, es por ello que genera un impacto ambiental medio, removiendo la cobertura del suelo en donde se instaurará y generando procesos de fragmentación de los sistemas naturales. Así mismo, genera una disminución en el contraste cromático del paisaje. El almacenamiento de materiales e insumos en bodega y el almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles, son actividades que generan un impacto ambiental alto, debido a que la construcción de infraestructuras para el desarrollo de las mismas se hace inminente y necesario, generando la inclusión de elementos discordantes dentro del paisaje, disminuyendo los contrastes cromáticos y modificando la cobertura natural del suelo. Del mismo modo, la generación de residuos por parte de las actividades afecta de manera indirecta la percepción visual que se pueda tener del paisaje.	como un impacto alto. Actividades como la construcción y adecuación de zonas de abastecimiento de combustible, construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y centrales de energía y la instalación de prefabricadas, tienden a ser estructuras que alteran las coberturas naturales y a ser elementos discordantes relevantes para la apreciación total del paisaje, las dos primeras presentan un impacto alto y la última actividad, un impacto medio, debido a que estas estructuras presentan un menor tamaño e incidencia en el campo visual del observador. Finalmente, en esta fase se encuentran dos actividades con clase positiva, las cuales son la empradización y la construcción y mantenimiento de infraestructura ambiental, se consideran como impactos positivos medios, al tratar de recuperar e instaurar áreas de importancia natural que conserven las características propias de sistemas no alterados antrópicamente. Estas áreas tienden a recuperar las características paisajísticas que se hacen visualmente agradables para el observador. En la fase de cierre y abandono, se evaluaron dos actividades que tienen influencia en la calidad visual del paisaje de manera positiva, estas son el desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales y la recuperación de las áreas intervenidas, ambas dan lugar a la restauración de las condiciones naturales del paisaje y las características visuales relevantes que permiten una visualización más armoniosa de la región. La primera actividad tiene un impacto positivo alto debido a que la mejora en la calidad visual se observa de manera inmediata, en cambio, la recuperación de áreas intervenidas, tarda en retomar las condiciones naturales. Finalmente, en la fase de operación se involucran actividades que han sido evaluadas en el escenario sin proyecto, teniendo la misma incidencia sobre el paisaje y la visualización que este ofrece. Estas actividades son prevención y control de incendios, almacenamiento de materiales e insumos en bodega y almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles.
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Disposición de residuos sólidos. Disposición de residuos líquidos. Quemas de basuras. Incendios forestales. Adecuación de terrenos para cultivos. Pecuarias. Marraneras. Actividad Industrial.	Instalación de infraestructura temporal para campamentos y sitios de acopio. Señalización y demarcación. Demolición de infraestructura existente. Relocalización de infraestructura y servicios interceptados. Descapote y remoción de vegetación (incluye tala). Rellenos (incluye nivelación del terreno).

PAISAJE **CAMBIOS EN LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**	
Prevención y control de incendios. Almacenamiento de materiales en insumos en bodega Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles.	Construcción de obras hidráulicas. Construcción de cimentaciones. Construcción de edificaciones (estructura general, cubiertas, obra gris y blanca, ventanería, carpintería, cerrajería, impermeabilizaciones, instalaciones eléctricas-sanitarias-contraincendios, etc.). Construcción y adecuación zona de abastecimiento de combustible. Construcción y adecuación de subestaciones eléctricas y central de energía. Instalación de prefabricados (postes, luminarias, cámaras, etc.). Empradización. Señalización horizontal y vertical. Construcción Infraestructura Ambiental. Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales. Recuperación de áreas intervenidas. Prevención y control de incendios. Almacenamiento de materiales en insumos en bodega. Almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles. Entre otras.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
El impacto que generan las actividades que se desarrollan en el área de influencia, se describen en su mayoría bajo un criterio negativo de afectación a la calidad visual del paisaje en general y por ende al atractivo escénico que puedan generar para el observador. Como se mencionó en recuadros anteriores, la única actividad que se realiza actualmente y que genera aspectos positivos es la prevención y control de incendios, estos con fines de evitar, que ya sea por factores naturales o antrópicas, se generen incendios sobre el área de estudio y pueda entorpecer las labores corrientes que allí se desempeñan. Las principales causantes de los impactos se fundamentan en la instauración de infraestructura para el desarrollo de las actividades, las cuales juegan un papel de elementos discordantes, opacando e interfiriendo en la apreciación de atributos por parte del observador del paisaje en sí. Así mismo, la modificación de coberturas naturales, por la instauración de coberturas antrópicas relacionadas con procesos productivos o industriales en la región, causan un detrimento en la correspondencia cromática del paisaje y una degradación en las coberturas, lo cual ocasiona que el paisaje pierda sus características propias.	La implementación del proyecto trae consigo una serie de actividades de compensación que generan impactos negativos sobre el paisaje. Estas actividades tienden a recuperar de manera importante sistemas naturales que se vean afectados por la instauración y desarrollo del proyecto. Así mismo, dichas actividades se dan en plazos cortos de tiempo y de manera prolongada, lo cual beneficia y mejora los valores obtenidos para la ponderación final de resultados. Es oportuno aclarar que sobre todo en las etapas de construcción y mantenimiento del proyecto hay una generación relevante de impactos visuales sobre el paisaje, sin embargo, estos impactos son temporales, por lo cual su impacto no es alto y es compensado por las actividades positivas que este trae consigo. Al igual que en el escenario sin proyecto, la mayoría de impactos negativos se encuentran asociados a procesos de modificación de coberturas naturales y la irrupción en el paisaje de elementos discordantes que afectan la calidad visual del paisaje.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
El impacto fue evaluado a lo largo del área de influencia del proyecto, identificando las actividades que ejercen un efecto apreciable sobre el paisaje, incluyendo las que se	El escenario con proyecto fue evaluado partiendo de las características intrínsecas que posee el área de influencia del mismo, teniendo en cuenta las actividades presentes

PAISAJE **CAMBIOS EN LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**	
realizan fuera y dentro del perímetro aeroportuario.	en las fases de pre-construcción, construcción, mantenimiento y operación en las que se desarrollará el proyecto.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.55 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -2.40 Impacto ambiental de importancia baja para la etapa de pre-construcción. Calificación ambiental (CA) -6.47 Impacto ambiental de importancia alta para la etapa de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -7.17 Impacto ambiental de importancia alta para la etapa de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
Es notorio que, en el escenario con proyecto, hay un aumento en el número de actividades que interfieren con la calidad visual del paisaje en el presente proyecto, esto se da en relación con la instauración de nuevos procesos involucrados en el proyecto del aeropuerto. Mientras que en el escenario sin proyecto se evaluaron 11 actividades que podrían tener impacto sobre el paisaje, en el escenario con proyecto se evaluaron 20, es decir, casi el doble. De esas 20 actividades evaluadas, seis de ellas generan un impacto positivo sobre la calidad visual del paisaje. Debido a esta razón es que se reduce la carga de impactos negativos sobre el proyecto, que en la mayoría para este escenario son temporales. Las actividades de prevención y control de incendios, almacenamiento de materiales e insumos en bodega y almacenamiento y aprovisionamiento de combustibles, se encuentran en ambos escenarios con la misma relevancia. Las dos últimas son consideradas como impactos negativos altos, los cuales se encuentran relacionados al cambio de cobertura natural por la instauración de infraestructuras que además de reducir los matices cromáticos, se convierten en elementos que crean una discordancia visual en el paisaje, disminuyendo la apreciación armoniosa que este pueda tener. En cambio, la prevención y control de incendios es una actividad que se considera genera un impacto positivo alto, enmarcado en el cuidado de incendios que se puedan presentar en el área de influencia, lo cual contribuye a que no exista un detrimento en las propiedades edáficas, generando una degradación notoria del territorio que, en términos de paisaje, no será de interés para el observador. Es importante recalcar que la inclusión del proyecto dentro del área de estudia, no ocasiona un impacto ambiental paisajístico relevante, manteniendo la misma categoría que el escenario sin proyecto. Finalmente, es importante recalcar la importancia en la implementación de actividades que busquen compensar o contrarrestar los impactos que puedan generar la implementación de proyectos de esta índole, las cuales favorecen a la reducción de impactos negativos en el área de influencia del proyecto y establece dinámicas que son propicias para la calidad visual del paisaje.	

8.2.2 Medio biótico

En la evaluación de los impactos ambientales para el medio abiótico se consideraron los componentes flora y fauna, los cuales se describen a continuación:

8.2.2.1 Flora

Para este componente del medio biótico se tuvo en cuenta el aspecto relacionado con los cambios en la cobertura vegetal, que se describe seguidamente:

FLORA **CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
En el área de influencia del proyecto, el impacto cambio en la cobertura vegetal se encuentra directamente relacionado con las actividades económicas que se desarrollan en la región, principalmente por el cambio en el uso del suelo, de terrenos naturales a terreno agropecuarios, es así, como las actividades que generan esta conversión, son: la quema, tala selectiva, agricultura y ganadería; contribuye a este impacto la ampliación de la zona urbana de los municipios de Malambo y Soledad, con la construcción de infraestructura vial y de nuevas zonas industriales. La agricultura que se desarrolla en estos suelos no permite el crecimiento de la regeneración natural debido a las labores de mantenimiento que se realizan a los cultivos de yuca, cítricos y mango. Otros cultivos de carácter permanente, como la siembra de árboles maderables son muy frecuentes en la zona, en especial el de la especie eucalipto tereticornis, que debido al entrelace de sus copas una vez sus individuos alcanzan alturas superiores a los 5 metros, no permite el crecimiento de la regeneración natural en los sitios destinados para su siembra y de igual manera, durante las labores de adecuación del terreno para su siembra se eliminan los fragmentos de coberturas vegetales naturales existentes. En este mismo sentido, la ganadería tiene un papel muy importante en el cambio de uso del suelo que se ha presentado en la región, esta actividad económica es principalmente de carácter extensivo, con lo que en grandes espacios de terreno se alimentan números pequeños de animales, eliminando de esta forma los fragmentos de coberturas naturales que existentes para garantizar el desarrollo de especies vegetales de la familia poaceae, además, de no permitir el desarrollo de regeneración natural mediante el pisoteo constante del ganado y las labores de mantenimiento que se realizan a los potreros, por lo cual se recurre a la tala selectiva con el fin de proveer los postes de madera necesarios para la construcción de las cercas de alambre divisorias, además, de utilizarse este recurso como material para la generación de dendroenergía en las zonas rurales de los municipios de Malambo y Soledad. Por lo anterior, se puede concluir que este tipo de actividades culturales y económicas, no se les realiza control por parte de las autoridades, por tratase de actividades que no se contemplan como generadoras de impactos, lo que permite su desarrollo en propiedad privada sin ningún tipo o medida de manejo ambiental. Es por ello, que en el corto y mediano plazo se pueda presentar	Para las actividades del proyecto, se requiere de la remoción de la cobertura vegetal en el área proyecta para las intervenciones. En donde, de manera inmediata se evidenciará la perdida de la cobertura vegetal, además del cambio en el uso del suelo. Para la actividad de descapote se debe considerar que el suelo con presencia de material orgánico se encuentra en las áreas con coberturas vegetales secundaria y pastos arbolados, debido a la adición de la materia orgánica proveniente de la producción hojarasca y material vegetal, en estas áreas se deberá realizar descapote afectándose la regeneración natural por el cambio de uso del suelo. En las zonas verdes asociadas a la infraestructura administrativa y vía de acceso al aeropuerto, el horizonte orgánico es inexistente sin considerar para estas áreas la afectación a la regeneración natural. Con las actividades del proyecto, la remoción de la cobertura vegetal no causará acumulación del efecto del impacto cambio en la cobertura vegetal en la región, ya que actualmente las prácticas económicas y culturales de la zona han modificado la composición florística y estructural de las coberturas vegetales naturales, con la disminución de las poblaciones de flora y los cambios de uso del suelo. Se debe considerar que las actividades de remodelación no se desarrollarán de manera persistente en el área. Por lo tanto, las modificaciones serán puntuales y únicas. De igual forma, no hay acumulación por la intervención de un amplio porcentaje de individuos arbóreos a aprovechar ya que corresponden a especies ornamentales de la vía de acceso actual a las instalaciones del aeropuerto, que cumplen funciones de arreglo paisajístico.

FLORA **CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL**	
pérdida de la diversidad de flora y reducción del área de las coberturas arbóreas, modificando irreversiblemente las condiciones biológicas y ecosistémicas de estas áreas y la conectividad. Las talas selectivas, son una actividad que al no ser a gran escala es muy difícil de controlar por parte de las autoridades competentes, estas se realizan sin ningún tipo de manejo con preferencia por las especies maderables, realizando el aprovechamiento de los individuos de mayor edad que son los productores de semilla. Lo que dificulta la regeneración natural de estas especies y por lo tanto modifica el área de la cobertura vegetal natural, con impacto residual ya que se modifica la estructura interna y la dinámica sucesiónal de las áreas con vegetación natural.	
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
En la actualidad en el área de influencia del proyecto se realizan actividades Agrícolas, Ganaderas, Tala selectiva y Quemas, que cambian las coberturas vegetales naturales existentes.	Durante la etapa de ejecución del proyecto se deberá realizar descapote y remoción de vegetación (incluye tala). Durante las actividades de operación se realizan podas para el mantenimiento rutinario de áreas provistas de vegetación.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
El área de influencia del proyecto ha sido modificada de manera drástica por los pobladores de la región, fenómeno que se ha presentado de manera histórica y continua, modificando las condiciones iniciales de las coberturas vegetales presentes.	Este impacto es considerado de naturaleza negativa con efecto puntual y permanente sobre las coberturas a intervenir, para lo que se plantean medidas de compensación que permitan suplir esta afectación, que solo ocurrirá una vez y no de manera continua, lo que no causara efectos en las características actuales de las coberturas naturales existentes.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Este impacto se presenta, en las áreas rurales de los Municipios de Soledad y Malambo, en donde se llevan a cabo actividades Agropecuarias, además, de la producción de energía con el uso de la Madera.	Áreas de diseños, en donde se llevará a cabo las actividades del proyecto.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -6.11 Impacto ambiental de importancia es alta para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -4,06 Impacto ambiental de importancia media para la etapa de pre-construcción, construcción, mantenimiento y operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
Durante la ejecución del proyecto de remodelación del aeropuerto, la remoción de la cobertura vegetal y el descapote no causará trascendencia del efecto de este impacto en la región, ya que actualmente las prácticas económicas y culturales de la zona han modificado la composición florística y estructural de las coberturas vegetales, con la disminución de las poblaciones de flora y los cambios de uso del suelo. Se debe considerar que esta actividad no se desarrollará de manera persistente en el área. Por lo tanto, las modificaciones serán puntuales y únicas. De igual forma, se debe considerar que el aprovechamiento forestal se realizara sobre un porcentaje de individuos arbóreos, que corresponden a especies ornamentales de las zonas verdes del aeropuerto y aquellos individuos que se encuentran conformando la barrera de sonido, encontrada en el costado norte de la pista área.	

8.2.2.2 Fauna

Para este componente del medio biótico se tuvo en cuenta el aspecto relacionado con los cambios en los ecosistemas acuáticos, cambios en la diversidad de la fauna silvestre, modificación de hábitats de la fauna silvestre y cambios en las poblaciones específicas de fauna silvestre, los cuales se describe seguidamente:

a) Cambios en los ecosistemas acuáticos

FAUNA **CAMBIO EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
En el área de influencia del proyecto entre los impactos sobre los ecosistemas acuáticos están la disposición de residuos sólidos y líquidos que son actividades similares y que requieren de especial atención, pues son inmutables y permanentes, por lo que es necesario mantener el control sobre estos tipos de residuos constantemente, que se les dé un manejo adecuado y no sean depositados en los cuerpos de agua aledaños al aeropuerto. El aeropuerto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, que es otro de los impactos, es muy importante que la planta mantenga su funcionamiento durante las 24 horas como lo viene haciendo para evitar una contaminación ambiental, que también puede afectar la salud de las personas, por tal motivo no se debe descuidar y estar pendiente de que tanga buen funcionamiento la planta de tratamiento de agua del aeropuerto.	Para cuando empiecen las actividades en el aeropuerto se hará necesario una mayor disposición de elementos donde se pueda depositar los residuos sólidos generados tanto por personal del aeropuerto como por los viajeros y acompañantes, de igual forma, que la planta de tratamiento de agua residual siga en constante funcionamiento como lo ha estado haciendo para que los residuos líquidos tengan un buen destino y no terminen en ningún cuerpo de agua natural que cause daños al medio ambiente. El aeropuerto debe contar con el personal y los equipos necesarios para dar buen mantenimiento a la planta de tratamiento para proporcionar el buen manejo de las aguas y que estas no sean consideradas como un peligro para el aeropuerto y los lugares aledaños.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Las actividades antrópicas son las principales causantes de este tipo de impactos por la cantidad de consumo de implementos que generan estos residuos a diario, por tal motivo, estos impactos requieren que se busquen soluciones inmediatas para generar menos de estos residuos y los que se generen sean controlados de una forma adecuada para prevenir una mayor contaminación.	Durante el desarrollo del proyecto probablemente se generará una mayor cantidad de residuos provenientes del uso de la maquinaria, además, la que se genera con el personal que realice el trabajo, lo que podría causar un mayor daño ambiental, por tal motivo se recomienda implementar una mayor cantidad de canecas para las basuras en los lugares donde se realicen las ampliaciones, para apaciguar un poco la contaminación.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En la actualidad estos impactos se presentan en una gran cantidad cerca a las mallas y muros donde habitan las personas de los barrios aledaños al aeropuerto.	En la etapa de construcción y mantenimiento del proyecto estos impactos se presentarán en las locaciones en donde se estén realizando las ampliaciones del aeropuerto.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.93. Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -2.38. Impacto ambiental de importancia baja para actividades de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	

FAUNA **CAMBIO EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**
En la evaluación de impactos sin proyecto da una calificación ambiental media, es de resaltar que la mayor cantidad de residuos sólidos son generados por los barrios aledaños al aeropuerto, que no cuentan con servicio de alcantarillado ni recolección de basuras por parte del municipio y estos son arrojados hacia el aeropuerto dejando una gran cantidad de residuos y malos olores en algunas localidades pertenecientes al aeropuerto. El impacto para el escenario con proyecto tiene una valoración más baja.

b) Cambios en la diversidad de la fauna silvestre

FAUNA **CAMBIOS EN LA DIVERSIDAD DE LA FAUNA SILVESTRE**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
En la actualidad se presentan algunos incendios forestales que causan perdida de diversidad, ya que se reducen sus hábitats y por ende sus recursos alimenticios y capacidad de subsistencia, muchos de estos incendios son provocados por la comunidad para la adecuación de terrenos agropecuarios y/o construcción de fincas o casas. Es preocupante la caza de algunas especies que son consideradas en algunos casos como mascotas y son vendidas de manera ilegal, para ser llevadas a ciudades donde no tienen las condiciones adecuadas para su supervivencia, también son cazadas para consumo y otros son utilizados para remedios caseros de creencia popular, en cualquiera que sea el caso de caza de las especies es preocupante, porque se reduce en una proporción alarmante la diversidad de las especies llevando a estas a entrar en las listas rojas de animales con algún peligro de extinción. Dentro del aeropuerto se observa bastante tráfico vehicular tanto de camionetas como de motos, esto en algunas ocasiones provoca atropellamientos de la diferente fauna de la zona, especialmente de algunos reptiles y/o mamíferos que utilizan las carreteras para desplazarse de un ecosistema a otro en busca de alimento y refugios para su sustento. El riesgo aviario es otro impacto de gran importancia porque también abarca el peligro de perder vidas humanas, este debe ser manejado de una forma donde no involucre el uso de métodos de sacrificio para las especies de aves de vuelan cerca a los aviones. Existen múltiples metodologías para ahuyentar aves que no requieren del sacrificio de ningún individuo y son muy efectivas.	Para el evento con proyecto se requiere de tala de árboles en algunos sectores del aeropuerto, lo que causará una gran pérdida de la diversidad de estos lugares ya que las especies deberán desplazarse, pero en muchas ocasiones no alcanzan a encontrar un nuevo lugar para establecerse y mueren en su recorrido ya sea por caza, inanición, atropellados, entre otros posibles accidentes. Por eso, se debe implementar un proceso para poder reubicar la fauna asociada a las zonas donde se realizará remoción de la cobertura vegetal y así evitar la pérdida de diversidad. Durante el desarrollo del proyecto se aumentará el tránsito de tráfico vehicular no solo el perteneciente al aeropuerto, sino que se incluye el paso de maquinaria pesada, la cual muchas veces tiene menos visibilidad y así se podría aumentar los casos de atropellamientos de la fauna silvestre del aeropuerto y sus alrededores. Cuando empiece la tala de la cobertura vegetal es posible que muchas de las especies de difícil observación salgan a la vista de la comunidad y estos individuos sean capturados para su posterior venta ilegal, la mayoría de animales sacados de su hábitat natural no sobrevive en condiciones de cautiverio, pues no siempre les ofrecen las mismas condiciones de su ambiente y les cambian su alimentación, clima, refugio, entre otras condiciones que son óptimas para su sostenibilidad y por ende mueren estresados o por el cambio de su hábitat natural. Las aves también incrementaran su actividad de vuelo, pues al no tener árboles donde posarse se desplazarán buscando nuevos ambientes o ecosistemas, incluso las migratorias que viajen y pasen en busca de una zona para descansar pueden ser un peligro para los aviones que estén volando.
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
En el presente estos impactos son generados la mayor parte por la comunidad aledaña al aeropuerto que realizan quemas, cazan y tiene actividades agrícolas y ganaderas,	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se realizará tala de la cobertura vegetal y el incremento de vehículos incluyendo la maquinaria pesada para realizar

FAUNA **CAMBIOS EN LA DIVERSIDAD DE LA FAUNA SILVESTRE**	
además, de los accidentes de atropellamientos dentro del aeropuerto.	las actividades tendientes a desarrollar el proyecto.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
La zona es constantemente modificada por la comunidad de la región, que utiliza todos los recursos a su alrededor para la construcción de viviendas y en algunos casos capturan las especies para su alimentación o el comercio ilegal de fauna silvestre.	Durante la ejecución del proyecto, estos impactos se verán incrementados con la tala de árboles forzando el desplazamiento de las especies, exponiéndolas a la caza y a los accidentes de tránsito.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Este impacto se observa en los municipios de Soledad y Malambo a los cuales pertenece el aeropuerto y sus áreas rurales donde ejercen actividades de agricultura, ganadería y consumo de especies.	Las zonas donde se realizarán las intervenciones se verán con mayor énfasis estos impactos.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -2.96. Impacto ambiental de importancia baja para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -6.58. Impacto ambiental de importancia alta para actividades de construcción y mantenimiento. Calificación ambiental (CA) -2.57. Impacto ambiental de importancia baja para actividades de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
Los procesos que se ejecutaran para desarrollar el proyecto, son similares a los que se vienen presentando, pues la comunidad está cada vez talando más árboles y afectando la diversidad de la fauna presente en las áreas a intervenir, lo que es preocupante, pues algunas especies presentan algún grado de peligro en los libros rojos de Colombia y de esta forma poco a poco se sigue perdiendo la diversidad, ya que algunas de estas especies dependen de ecosistemas homogéneos y/o heterogéneos que garanticen condiciones suficientes y les proporcionen ambientes adecuados para subsistir, en los cuales puedan encontrar gran cantidad de recursos para su alimentación, reproducción, refugio, entre otros, donde no tengan mucha competencia entre las especies que habitan los mismos ecosistemas y puedan convivir sin tener que pelear entre ellas y/o con otras especies por los mismos recursos.	

c) Modificación de hábitats de la fauna silvestre

FAUNA **MODIFICACIÓN DE HÁBITATS DE LA FAUNA SILVESTRE**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Como se mencionó anteriormente, en el área de influencia se presentan eventualmente incendios forestales, los cuales son provocados por la comunidad para la modificación de terrenos, en algunos casos para la construcción de viviendas y en otras ocasiones para usos agrícolas y ganaderos, ésta pérdida de vegetación conlleva a que se vean afectados los recursos con los cuales sobreviven las especies de animales presentes en los ecosistemas del aeropuerto y las zonas aledañas.	Cuando se inicien las intervenciones, se hará remoción vegetal, como tala de árboles y excavaciones, lo cual llevará a una modificación total de los hábitats de la zona, afectando a gran cantidad de especies tanto terrestres (anfibios, reptiles y mamíferos) como a las que tienen capacidad de vuelo como las aves y los murciélagos.
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Estos impactos en gran parte son generados por personas ajenas al aeropuerto que generan gran cantidad de	Cuando se inicien las intervenciones, se hará remoción vegetal que incluye la tala y excavación en diferentes

FAUNA **MODIFICACIÓN DE HÁBITATS DE LA FAUNA SILVESTRE**	
residuos dentro y fuera de este, además, las comunidades que colindan con el aeropuerto que realizan quemas para modificar los terrenos para actividades agrícolas y ganaderas.	áreas, las cuales modificaran en cierta forma los hábitats de las especies existentes en la zona.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
La constante actividad humana trae consigo una gran producción de residuos sólidos y líquidos, tanto dentro como fuera del área de influencia del proyecto del aeropuerto.	Durante el desarrollo del proyecto estos impactos se verán incrementados con la tala de árboles y las excavaciones donde se disminuirán los hábitats necesarios para la fauna silvestre.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Estos impactos se dan en mayor cantidad en los barrios que colindan con el aeropuerto que generan de forma exagerada residuos sólidos que arrojan dentro del aeropuerto.	Las zonas que se verán afectadas son las que serán taladas para el desarrollo del proyecto.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.30. Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -4.95. Impacto ambiental de importancia media para las actividades de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
Los resultados son en promedio muy similares y son catalogados dentro de una calificación ambiental media, por lo cual, se le debe prestar atención, para empezar a conservar las áreas donde no se realizaran trabajos de excavación y de tala de árboles y que las comunidades aledañas al aeropuerto no sigan talando ni provocando incendios forestales que afecten los diferentes hábitats para las especies, ya que con la disminución de la vegetación arbórea se perderá una gran cantidad de diversidad de la fauna silvestre de estas zonas.	

d) Cambios en las poblaciones específicas de fauna silvestre

FAUNA **CAMBIOS EN LAS POBLACIONES ESPECÍFICAS DE FAUNA SILVESTRE**	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
La caza indiscriminada de especies de fauna silvestre cada vez se hace más preocupante, pues muchas de estas especies se encuentran con algún peligro catalogado en los libros rojos del país y como se habló en cuadros anteriores, estas especies son vendidas como mascotas y llevadas a zonas lejanas de su ambiente natural, con diferentes condiciones climáticas, les cambian su alimentación y los encierran en jaulas pequeñas, estos individuos al verse en estas condiciones se estresan y se enferman, lo cual lleva finalmente a su muerte, causando la pérdida de diversidad de una forma exponencial. Del riesgo aviario, como ya se ha mencionado es un impacto que requiere de especial atención al verse involucradas vidas humanas, por tal motivo, la importancia del ahuyentamiento de las especies que activen el riesgo.	Con el comienzo de las intervenciones, muchas especies saldrán de sus hábitats, exponiéndose a ser capturados para su venta ilegal a otros departamentos o ciudades, causando pérdidas a la diversidad de la fauna silvestre. El riesgo aviario también se incrementará, pues muchas aves van a salir en busca de nuevos ecosistemas para sus nidos, alimentación y demás necesidades para sustentar su supervivencia.
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	

FAUNA **CAMBIOS EN LAS POBLACIONES ESPECÍFICAS DE FAUNA SILVESTRE**	
Como se resaltó en cuadros anteriores, algunos de estos impactos son generados la mayor parte por la comunidad aledaña al aeropuerto, que realizan quemas, cazan y tienen actividades agrícolas y ganaderas, además, de los accidentes de atropellamientos dentro del aeropuerto.	La eliminación o remoción de cobertura vegetal, obligará a las especies a desplazarse hacia otros ecosistemas para su reubicación en estos.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Muchos ecosistemas necesitan de las especies que los habitan, ya que muchas de estas son grandes polinizadores y otras son indicadoras de la calidad del ambiente y con la actividad antrópica se ven fuertemente afectadas, disminuyendo su diversidad.	Durante el desarrollo del proyecto, estos impactos se verán incrementados con la tala de árboles y obligando al desplazamiento de las especies, exponiéndolas a la caza y posterior venta ilegal.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Estos impactos se observan en los municipios de Soledad y Malambo y sus áreas rurales donde ejercen actividades de agricultura y ganadería, además, el consumo y venta ilegal de especies.	En las área de influencia del proyecto.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -3.49. Impacto ambiental de importancia baja para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -2.48. Impacto ambiental de importancia baja para actividades de operación.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
Como se dijo anteriormente los cambios en los ecosistemas a causa de las actividades del proyecto son similares a los que se vienen dando y tienen un promedio de calificación ambiental baja, además, la comunidad también está ejerciendo cada vez mayor presión a los ecosistemas, talando árboles y afectando la diversidad de la fauna presente en las áreas a intervenir, lo que es alarmante, pues algunas especies presentan algún grado de peligro en los libros rojos de Colombia y de esta forma poco a poco se sigue perdiendo la diversidad, ya que algunas de estas especies dependen de ecosistemas bien conservados que garanticen condiciones suficientes con ambientes adecuados para subsistir, en los cuales puedan encontrar gran cantidad de recursos para su alimentación, reproducción, refugio, entre otros, donde no tengan que competir entre las especies que habitan los mismos ecosistemas y puedan convivir en armonía entre ellas utilizando los mismos recursos.	

8.2.3 Medio socioeconómico

a) Intervención de predios

INFRAESTRUCTURA Intervención de predios	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
En la actualidad se adelantan actividades de ocupación de las zonas aledañas al aeropuerto por parte de los habitantes de las unidades territoriales menores, con llevando con esto generar procesos de deterioro de la estructura de seguridad (malla) que tiene el aeropuerto para limitar el ingreso en el área con restricción. Situaciones que son aprovechadas por lagunas personas	Para el desarrollo del proyecto se requerirá la intervención de cuatro predios.

para ingresar a capturar las especies de fauna que habitan es los espacios de pasto arbolados que están dentro del aeropuerto. Otra de las actividades identificadas es que utilizan estas zonas para arrojar residuos y desechos, generando deterioro del paisaje, proliferación de insectos y el aumento de olores producto del proceso de descomposición de los residuos.	
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Esta situación genera ocupación ilegal del área perimetral del aeropuerto o zona pública del municipio. Por otra parte, la actividad de ruptura de la malla de cubrimiento del área del aeropuerto pone en el riesgo especies de fauna que están en amenaza, como la seguridad física de las personas que ingresan de manera ilegal al aeropuerto. Lo concerniente al inadecuado manejo de residuos de residuos, impacta el ambiente en lo concerniente a la afectación en la salud de los habitantes de los barrios generando la proliferación de virus o epidemias. Otro de los impactos que se genera, es la afectación paisajística y degradación de los espacios por ser utilizados para actividades ilícitas o de consumo de sustancias psicoactivas, aumento en algunos sectores la inseguridad.	Las actividades del proyecto requieren intervención de un total de cuatro predios.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
La situación se presenta a lo largo del encerramiento de seguridad del aeropuerto que colinda con predios de los barrios del área de influencia de los municipios de Soledad y Malambo.	Área de influencia del proyecto, particularmente en 2 de los 4 predios intervenidos: Propietario: ROBINSON ROCHA DE MOYA, unidades sociales 1. Jesús Cervantes Romero - 2. Alfonso Carrillo Mendoza - 3. Luis Andrés Fricano Rivas - 4. José Luis Rodríguez Montenegro -5. Juan Carlos Rodríguez Montenegro Propietario: Hernando, Hernán y Mery Concepción Bolívar Vargas, Unidades Sociales: Orlando Rolón Lance
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -3.47 Impacto ambiental de importancia baja para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -4.06 Impacto ambiental de importancia media.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación sin proyecto, la intervención de zonas que hacen parte de la malla perimetral del aeropuerto ha generado condiciones negativas no solo para la población residente, sino para las acciones de relacionamiento con el operador del aeropuerto. En la situación con proyecto, se generará intervención puntual de cuatro predios, situación que puede ser mitigada con la aplicación de adecuadas medidas de manejo para gestión predial y acompañamiento a la población residente (caso de ser necesaria).	

b) Contratación de mano de obra local

ECONOMÍA Contratación de mano de obra local	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
La oferta laboral que se genera en la zona producto de las actividades agropecuarias es baja y solo aumenta en la época de cosecha o siembra, siendo estos trabajos temporales. Otra de las opciones laborales que se generan en los habitantes de las unidades territoriales menores, son las ofertas laborales de la zona industrial aledañas al aeropuerto y trabajo ofertados por el aeropuerto.	Las actividades propias del proyecto generaran demanda de mano de obra calificada y no calificada, para el caso de la mano de obra no calificada se busca con la ejecución del proyecto vinculación de personal de los barrios que hacen parte del área de influencia.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Las actividades agropecuarias en ocasiones son desarrolladas de manera que afecta al ambiente, como lo es la tala y quema de la cobertura vegetal, generando migración de especies.	La actividad del proyecto generará demanda de mano de obra y por ende mejora de los ingresos de la población, sin bien este impacto es de carácter puntual y temporal, teniendo en cuenta la baja oferta de mano de obra en la zona, genera que este impacto sea de importancia para la población.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En las zonas rurales cercanas al aeropuerto de los municipios de Soledad y Malambo, donde se desarrollan actividades agropecuarias.	En el Área de Influencia del proyecto del aeropuerto y en los frentes de obra.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) +5.85 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) +4.06 Impacto ambiental de importancia media para actividades de pre-construcción.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación sin proyecto y con proyecto se genera demanda de mano de obra para la población local dada principalmente por las actividades agropecuarias y comerciales en la situación sin proyecto, en el caso de la situación con proyecto se genera principalmente demanda de mano de obra no calificada, siendo esta de carácter puntual y temporal.	

c) Cambios en los niveles de ingresos

ECONOMÍA Cambios en los niveles de ingresos	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Impacto asociado a las actividades del anterior impacto, dado que este cambio de acuerdo a la demanda de mano de obra y oferta laboral que se de en la zona industrial, el aeropuerto.	Asociado con lo anterior, la vinculación temporal de mano de obra puede generar en la población del área de influencia mejora en los ingresos
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
La afectación de este impacto no se refleja directamente en el ambiente, dado que es un proceso de ingreso que permite atender o satisfacer las necesidades básicas	Los ingresos de la población en la situación con proyecto se presentan principalmente por la vinculación de mano de obra, igualmente por la presencia de ventas al interior

insatisfechas que tiene los habitantes de las zonas aledañas al aeropuerto de los municipios de Soledad y Malambo.	del aeropuerto también se genera cambio en los niveles de ingresos. Durante la obra se pueden generar afectaciones temporales debido a cambios internos del aeropuerto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Este impacto se ve reflejado en los ingresos y la capacidad de adquisición que desarrollan los habitantes al tener un aumento por el desarrollo de nuevas actividades, las cuales suelen ser estar asociadas al estado de la producción agropecuaria.	Este impacto se presenta en las comunidades del área de influencia del proyecto en los barrios Libertador, Renacer, Viña del Rey, San Vicente y Ciudad Paraíso pertenecientes a la zona urbana del municipio de Soledad y el barrio El Esfuerzo del municipio de Malambo. Así como la interior del aeropuerto donde se encuentran actividades económicas.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) +5.85 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) +4.06 Impacto ambiental de importancia media para actividades de pre-construcción.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación sin proyecto y con proyecto se genera demanda de mano de obra para la población local dada principalmente por las actividades agropecuarias y comerciales en la situación sin proyecto, en el caso de la situación con proyecto se genera principalmente demanda de mano de obra no calificada, siendo esta de carácter puntual y temporal, situaciones que generan cambio en el nivel de ingresos de la población.	

d) Riesgo de accidentalidad

SALUD Y SEGURIDAD Riesgo de accidentalidad	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
En el área de influencia del proyecto se llevan a cabo la quema de residuos o desechos y los incendios forestales, ya que son una actividades que se desarrollan sin tomar en cuenta esquemas de control del fuego y suelen estar asociados en cuanto que el uno es generado del otro, conllevando a que se presente accidentes por inadecuado manejo, situaciones de emergencia en las zonas aledañas donde se realizan este tipo de activadas, como afectaciones en la salud de los pobladores. Lo concerniente a la caza de fauna silvestre, es una de las actividades que evidencia mayor generación de accidentes, ya que ingresa a la zona de pastos arbolados del aeropuerto de manera ilegal, lo que conllevan a que se vean en accidentes en la zona de movilidad pesada y carreteable de aviones y vehículos de suministro de combustible.	Las actividades del proyecto relacionadas con demolición de infraestructura existente, relocalización de infraestructura y servicios interceptados y transporte de materiales, maquinaria y equipos, puede generar riesgo de accidentalidad para la población del área de influencia interna del aeropuerto (comunidad aeroportuaria), así como de las unidades territoriales menores.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Por la quema de basuras e incendios forestales se ve un aumento de la contaminación de aire, perdida de zona de protección ambiental, generación de enfermedades por la contaminación del aire, como el deterioro paisajístico del lugar.	La cercanía de viviendas a la malla perimetral del aeropuerto generada por la falta de planeación y construcción de viviendas de manera acelerada se constituye en un factor de riesgo para la población.

DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En los barrios aledaños al aeropuerto y que se han definido como unidades territoriales menores.	En el área de influencia del proyecto y en los frentes de obra.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.52. Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -1.22. Impacto ambiental de importancia muy baja para actividades de construcción y mantenimiento.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación sin proyecto, la cercanía de la población a la malla perimetral del aeropuerto y las actividades de las comunidades residentes relacionadas con ingreso no autorizado para caza de animales incrementa el valor del impacto negativo. Para el caso de la situación con proyecto, se pueden presentar por el desarrollo de actividades puntuales riesgos en los frentes de obra, sin embargo, se considera como un impacto negativo de carácter bajo teniendo en cuenta que es mitigable con la implementación de medidas de manejo.	

e) Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).

SALUD Y SEGURIDAD Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Las afectaciones y alteraciones en la salud de los habitantes de los barrios del área circunvecina al aeropuerto, se generan por el inadecuado manejo de los residuos que se por parte de algunos habitantes, de igual manera la generación de enfermedades se asocia a la disposición de las aguas servidas y el deficiente sistema de alcantarillado, lo que conlleva que se presente olores fuertes y la generación de insectos que propagan virus. Dentro de las actividades agropecuarias se presentan afecciones por el uso de químicos en la producción o limpieza de área destinada para el cultivo, sin un adecuado uso de elementos de protección personal.	No se presenta afectación durante la situación con proyecto.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
El ambiente se ve afectado por el desarrollo de esta práctica, ya que se ve un cambio en la calidad del aire, deterioro paisajístico, generación de zonas de insectos, afectación en los cuerpos de agua por la deficiente disposición de aguas y residuos, perdida de capa vegetal producto de la quema de basuras e incendios forestales.	No se presenta afectación durante la situación con proyecto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En las zonas aledañas al aeropuerto, cercanas al aeropuerto que pertenecen a los municipios de Malambo y Soledad	No se presenta afectación durante la situación con proyecto.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.35. Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	No se presenta afectación durante la situación con proyecto.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
Se identifica este impacto solamente en la situación sin proyecto, no se genera alteración de las condiciones iniciales	

durante la obra.

f) Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia

SOCIAL Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
El impacto se ve reflejado en los procesos de oferta bienes y servicios a los visitantes que llegan al aeropuerto, donde se evidencia una economía subterránea o informal, que genera situaciones de conflicto con los prestadores legales que se ubican en las zonas permitidas o dispuestas por el aeropuerto. Otra de las situaciones asociadas a los conflictos que se genera con el aeropuerto, es por el ingreso ilegal para la extracción de material de construcción, lo que ha llevado a la creciente formaciones canteras o socavones sin ningún tipo de control, que afecta el ambiente y la seguridad del aeropuerto, como también la caza de fauna.	Las actividades del proyecto relacionadas con socialización contratación de personal, negociación de predios, excavaciones instalación de prefabricados (postes, luminarias, cámaras, etc.).
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
El ambiente se ve afectado en cuanto al manejo de inadecuado de residuos que se generan de la venta informal, aumento de los niveles de ruido en la zona. Por otra parte, se genera zona sin capa vegetal, aumento de partículas en el aire y arrastre de material en épocas de lluvia que afecta el sistema de drenaje de los barrios y el aeropuerto.	La presencia de personal en la zona perimetral y la cercanía de las viviendas y habitaciones a la zona de intervención directa (malla perimetral) puede generar conflicto con la comunidad residente de los barrios Igualmente, las obras al interior del aeropuerto pueden generar incomodidad de los usuarios del aeropuerto. La negociación de predios y traslado de población también puede generar conflictos con los propietarios y moradores de los mismos
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Dentro el aeropuerto por el ingreso ilegal de las personas, de igual manera en las zonas de las unidades territoriales que colindan con el aeropuerto.	En el área de influencia del proyecto y en los frentes de obra.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.60 Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -5.22 Impacto ambiental de importancia media para actividades de construcción y mantenimiento.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación sin proyecto son evidentes las acciones de ingreso no autorizado a la zona del aeropuerto, la excavación y cercanía de viviendas son las principales situaciones que pueden generar conflicto con la comunidad aledaña. En el caso de la situación con proyecto se pueden generar conflictos con la comunidad, sin embargo, con actividades de información y atención a la comunidad y usuarios del aeropuerto se estima como una situación mitigable.	

g) Generación de expectativas

SOCIAL Generación de expectativas	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Se presenta aumento en la oferta de prestación de bienes y servicios de manera informal, como alternativa para la generación de ingresos, como la caza de especies de fauna para su venta para el consumo en plato típico de la zona, que ponen en riesgo el ecosistema.	Las actividades del proyecto relacionadas con socialización contratación de personal, negociación de predios, excavaciones instalación de prefabricados (postes, luminarias, cámaras, etc.).
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Aumento en la caza de especies de fauna, ocupación de espacio público para oferta bienes y servicios.	La falta de información directa y actividades de intervención del proyecto pueden generar en la comunidad interés por conocer detalladamente el alcance del proyecto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
En zonas aledañas dentro del aeropuerto, en áreas llegada de visitantes y pasajeros	En el área de influencia del proyecto, y en los frentes de obra.
VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Calificación ambiental (CA) -4.13. Impacto ambiental de importancia media para actividades dentro y fuera del perímetro aeroportuario.	Calificación ambiental (CA) -3.90 Impacto ambiental de importancia baja para actividades de construcción y mantenimiento.
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	
En la situación sin proyecto concentra la generación de expectativas en el tema de vinculación de mano de obra en las diferentes actividades que se desarrollan en la zona. En la situación sin proyecto el desarrollo del mismo y temáticas como contratación, gestión predial y beneficios para las comunidades son las principales generadoras de expectativas de las comunidades. Este impacto se considera mitigable teniendo en cuenta que la información directa y la atención constante a los usuarios (del aeropuerto y comunidades aferentes) a través de medidas de manejo reducen el nivel de expectativas de las comunidades.	

h) Riesgos sobre el patrimonio arqueológico

ARQUEOLÓGICO Riesgos sobre el patrimonio arqueológico	
Situación Actual (Sin proyecto)	**Situación futura (Con proyecto)**
ACTIVIDAD QUE LO GENERA	
Ninguna.	Remoción del suelo en el área de influencia del proyecto.
COMO IMPACTA EL AMBIENTE	
Ninguna	Las actividades que generan riesgo sobre el patrimonio arqueológico son el descapote y remoción de vegetación (incluye tala) y las excavaciones que se van a realizar para la ejecución del proyecto.
DONDE SE PRESENTA EL IMPACTO	
Ninguna	Teniendo en cuenta que las obras contempladas se realizarán en zonas que presentan ya intervención, se considera que el proyecto no generará impactos sobre el patrimonio arqueológico.

VALORACIÓN RELATIVA DEL IMPACTO	
Ninguna	Se identifica el impacto, sin embargo, no se valora teniendo en cuenta que las obras contempladas se realizarán en zonas que presentan ya intervención.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS

En el escenario sin proyecto no se presenta riesgo o afectación sobre el patrimonio arqueológico presente en el área de influencia del proyecto, para el escenario con proyecto las obras contempladas se realizarán en zonas que presentan ya intervención por lo tanto no se identifica afectación al patrimonio arqueológico.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO 1
REGISTROS DEL DOCUMENTO 3
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 3

LISTADO DE TABLAS

Tabla 9-1 Áreas de zonificación de manejo ambiental 1

LISTADO DE FIGURAS

Figura 9-2 Proporciones (%) de las categorías de las áreas de intervención con restricciones 2
Figura 9-1 Zonificación de manejo Ambiental 2

9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Con base en los resultados de la zonificación ambiental y la evaluación de impactos ambientales potenciales, se determinó la zonificación de manejo ambiental, considerando las zonas de exclusión, zonas de intervención con medidas de manejo y zonas de intervención para el área de influencia del proyecto. Los resultados de este análisis permitieron estimar que el anterior, se establecieron de la siguiente manera:

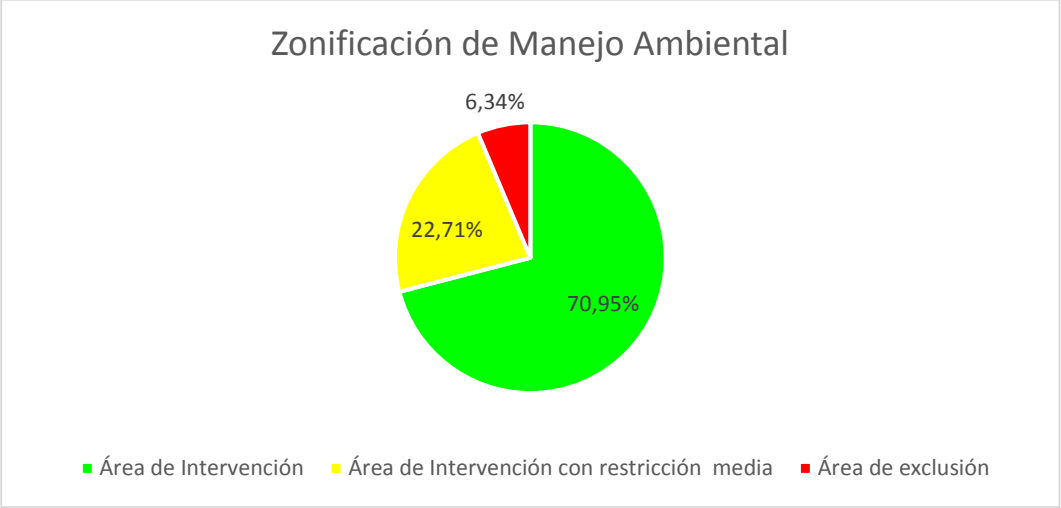
Tabla 9-1 Áreas de zonificación de manejo ambiental

ZONA DE MANEJO RESTRICCIÓN	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Área de Intervención	891,52	70,95
Área de Intervención con restricción media	285,31	22,71
Área de exclusión	79,64	6,34
Total	1256,46	100

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se concluye que el 70,95 % (891,52 ha) del área de influencia del proyecto se presenta como área de intervención, el 22,71 % (285,31 ha) se incluye en el área de intervención con restricción, y el 6,34% (79,46 ha) presenta área de exclusión, la cual corresponde a los cuerpos de agua superficiales que se encuentran dentro del el área de influencia del proyecto. En la siguiente figura se muestra la distribución porcentual gráfica de los porcentajes de zonificación de manejo ambiental:

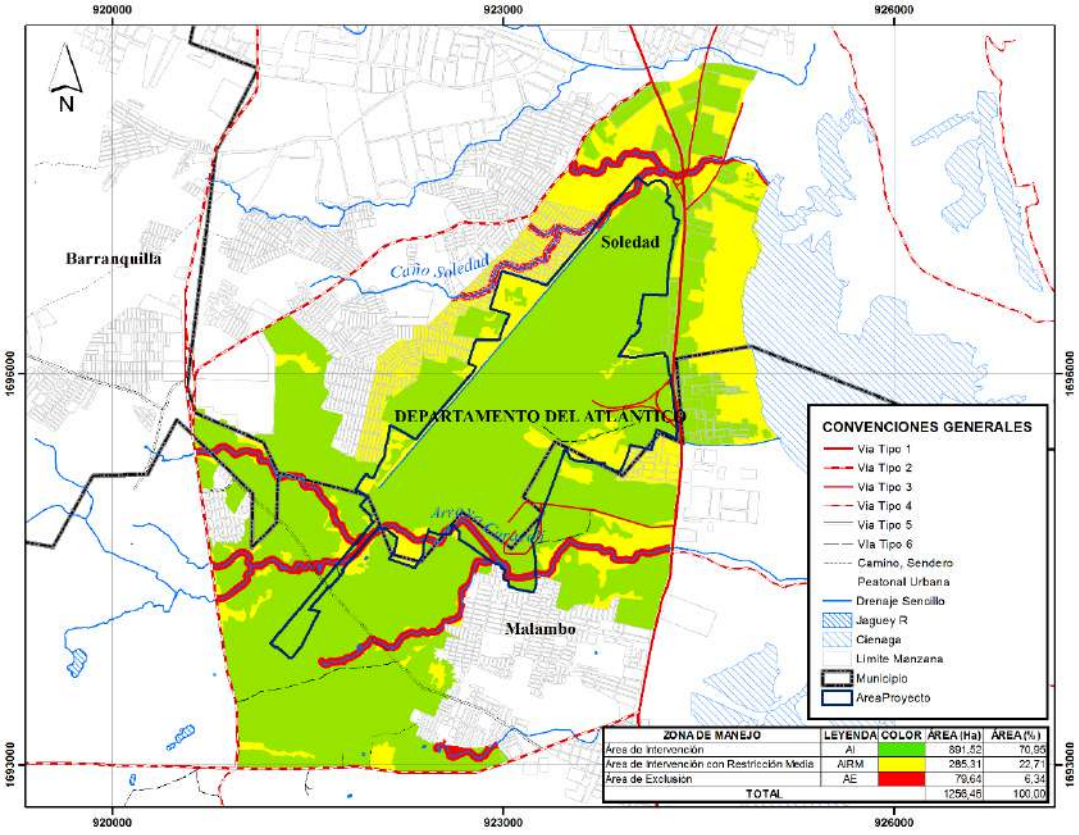
Figura 9-1 Proporciones (%) de las categorías de las áreas de intervención con restricciones



Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el mapa de zonificación de manejo ambiental:

Figura 9-2 Zonificación de manejo Ambiental



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 1. Cartografía Temática – 1. MXD y 3. PDF se encuentra el mapa AMB-373-PL-21 Zonificación de Manejo Ambiental.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016	Fecha: 15-04-2016

CONTENIDO

10 EVALUACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL 1
REGISTROS DEL DOCUMENTO 2
CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 2

10 EVALUACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL

La evaluación económica ambiental permite identificar cómo el proyecto podría generar pérdidas de bienestar en las personas del área de influencia del proyecto y ganancias en la población Colombiana, para de esta forma plantear un esquema de gestión ambiental que permita disminuir los potenciales costos sociales del mismo. Adicionalmente, el resultado de la evaluación permite concluir si el proyecto, es o no, recomendable desde el punto de vista socioambiental. (González Francisco 1996).

De acuerdo con lo mencionado anteriormente y considerando que el presente estudio solo comprende la actualización del Plan de Manejo del Aeropuerto Ernesto Cortissoz atendiendo la necesidad de ampliación en algunas zonas, no se considera el desarrollo del capítulo 10. Evaluación Económica Ambiental, dado que en el presente estudio no se incluye la obtención de permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales si no las medidas de manejo para la ejecución de las obras dentro de los linderos actuales del aeropuerto en virtud de esto no se identifica la pérdida de un estar asociado al uso de los recursos naturales requeridos por el proyecto. En el capítulo 3. Descripción del proyecto, se evidencia que todas las obras a ejecutar en cuanto a la modernización del aeropuerto, se realizarán dentro del perímetro aeroportuario actual.

En cuanto a la evaluación ambiental, se aclara que aquellos impactos identificados y valorados en el escenario con proyecto no presentarán afectación directa sobre las zonas circundantes al área de intervención. Por otro lado, tampoco se generarán impactos no internalizables, ya que para cada uno ellos se establecen las medidas de manejo necesarias para prevenir y corregir los efectos adversos sobre cada uno de los medios evaluados (abiótico, biótico y socioeconómico). En el presente estudio, el mayor impacto identificado hace referencia al cambio en los niveles de presión sonora, el cual se sitúa en una categoría de importancia media como resultado de los efectos producidos por el desarrollo de las actividades propias del proyecto en sus diferentes fases, las cuales son ejecutadas dentro y fuera del perímetro aeroportuario. La valoración resultante del impacto ya mencionado se sustenta en los resultados obtenidos en los monitoreos de ruido ambiental en el cual se obtuvo como resultado que los niveles de ruido diurno y nocturno tanto en día normal como en día festivo para algunos de los veintidós puntos monitoreados sobrepasaron los límites establecidos en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, evidenciando la afectación por las operaciones realizadas por el aeropuerto, pero se destaca que la mayoría de los puntos que sobrepasaron los límites máximos permisibles se encontraron en zonas aledañas al proyecto observando que dichas excedencias son causadas por fuentes totalmente externas a las del actividades aeronáuticas como vehículos, personas, industrias, entre otras.

REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento

Emitido por:	Revisado por:	Aprobado por:
Carlos Garnica Coordinador HSEQ	**Vanessa Merlano** Directora Administrativa	**Álvaro González R.** Gerente General
Fecha: 05-10-2018	Fecha: 05-10-2018	Fecha: 05-10-2018

CONTENIDO

11 PLANES Y PROGRAMAS 5
11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 5
11.1.1 Programas Medio Abiótico 9
11.1.2 Programas Medio Biótico 77
11.1.3 Programas Medio Socioeconómico 126
11.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO 153
11.2.1 Seguimiento y Monitoreo Medio Abiótico 156
11.2.2 Seguimiento y Monitoreo Medio Biótico 170
11.2.3 Seguimiento y Monitoreo Medio Socio económico 178
11.3 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO 186
11.3.1 Introducción 186
11.3.2 Objetivos 186
11.3.2.1 Objetivo General 186
11.3.2.2 Objetivos Específicos 186
11.3.3 Marco Jurídico 187
11.3.4 Glosario 191
11.3.5 Contexto del Área Afectada 194
11.3.6 Factores de Riesgo 195
11.3.6.1 Valoración del Riesgo 196
11.3.6.2 Amenazas de Origen Natural 205
11.3.6.3 Amenazas de Tipo Tecnológicas 207
11.3.6.4 Amenazas de Origen Socio – Económico 211
11.3.6.5 Evaluación y Calificación de las Amenazas 212
11.3.7 Vulnerabilidad 214
Transporte sustancias peligrosas 232
Emisiones o Vertimientos 235
Emergencia que involucre Aeronave. 237
Procedimiento para la atención a primeros auxilios. 238
Procedimiento de emergencia frente a colapsos estructurales 239
11.3.8 Organización y Recursos 240
11.3.8.1 Funciones y Responsabilidades del Personal Durante una Contingencia 240
11.3.8.2 Director del Plan 242
11.3.8.3 Coordinador de la Emergencia 242
11.3.8.4 Brigada de Emergencia 242
11.3.8.5 Sistemas de Comunicación 243
11.3.8.6 Formatos Informativos 246
11.4 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO 249
11.4.1 Objetivos 249

11.4.1.1 Objetivo General 249
11.4.1.2 Objetivos Específicos 249
11.4.2 Desarrollo del plan de desmantelamiento y abandono 249
11.4.2.1 Instalaciones temporales 249
12 REGISTROS DEL DOCUMENTO 254
13 CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO 254

LISTADO DE TABLAS

Tabla 11-1 Programas propuestos para el Plan de Manejo Ambiental 5
Tabla 11-2 Ficha tipo del Plan de Manejo Ambiental 7
Tabla 11-3 Ficha manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y demolición. 9
Tabla 11-4 Ficha manejo de materiales y equipos de construcción 15
Tabla 11-5 Manejo de residuos sólidos ordinarios, aprovechables y peligrosos 21
Tabla 11-6 Contenedores o unidades de recolección en área 23
Tabla 11-7 Disposición Final de Residuos Sólidos 28
Tabla 11-8 Empresas autorizadas para el manejo de residuos sólidos, peligrosos, y especiales 30
Tabla 11-9 Ficha de manejo morfológico y paisajístico 35
Tabla 11-10 Ficha Señalización de Obra 38
Tabla 11-11 Ficha Manejo de las Instalaciones y Operación de Campamentos, Talleres y Bodegas 42
Tabla 11-12 Ficha Manejo de Tenedores de Espacio 46
Tabla 11-13 Ficha de manejo de supervisión y control del suministro de combustible de aeronave 51
Tabla 11-14 Ficha de manejo de aguas superficiales, residuales y potable 58
Tabla 11-15 Ficha de Manejo y control del componente aire 70
Tabla 11-16 Ficha manejo del aprovechamiento forestal 77
Tabla 11-17 Requisitos para realizar trabajo en alturas 78
Tabla 11-18 Ficha de manejo de la remoción de cobertura, rocería y descapote 91
Tabla 11-19 Ficha de manejo fauna silvestre 95
Tabla 11-20 Ficha de manejo de fauna que representa riesgo para la operación aérea – Peligro Aviario 106
Tabla 11-21 Ficha de Manejo de cobertura vegetal y revegetalización de zonas afectadas. 111
Tabla 11-22 Especies vegetales de hábito herbáceo recomendadas para empradización 114
Tabla 11-23 Ficha de conservación de especies de flora bajo algún grado de amenaza. 116
Tabla 11-24 Ficha atención al usuario 126
Tabla 11-25 Ficha información y participación comunitaria 130
Tabla 11-26 Ficha Buen vecino 136
Tabla 11-27 Ficha educación y capacitación al personal vinculado al proyecto 138
Tabla 11-28 Ficha Gestión Interinstitucional 142
Tabla 11-29 Ficha Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto 145
Tabla 11-30 Ficha seguimiento a infraestructura aferente 149
Tabla 11-31 Programas propuestos para el Plan de Seguimiento y Monitoreo. 153
Tabla 11-32 Ficha tipo del Plan de Seguimiento y Monitoreo. 154
Tabla 11-33 Programa de seguimiento y monitoreo del manejo del recurso suelo 156
Tabla 11-34 Programa de seguimiento y monitoreo del manejo de agua superficial, potable y residual. 161
Tabla 11-35 Programa de seguimiento y monitoreo de calidad de aire y ruido. 166
Tabla 11-36 Programa de seguimiento y monitoreo del monitoreo de la remoción de cobertura vegetal y descapote. 170

Tabla 11-37 Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal. 172
Tabla 11-38 Programa de seguimiento y monitoreo de revegetalización y paisajismo 174
Tabla 11-39 Programa de seguimiento y monitoreo a la conservación de especies de flora bajo algún grado de amenaza. 176
Tabla 11-40 Programa de seguimiento y monitoreo a la información y participación comunitaria 178
Tabla 11-41 Programa de seguimiento y monitoreo a las acciones de formación capacitación y concientización. 181
Tabla 11-42 Programa de monitoreo y seguimiento a infraestructura aferente 184
Tabla 11-43 Marco Jurídico 187
Tabla 11-44 Amenazas Naturales y Antrópicas 196
Tabla 11-45 Amenazas Región Caribe 197
Tabla 11-46. Identificación de Tipos de Amenazas 199
Tabla 11-47 Calificación de los tipos de Amenazas 204
Tabla 11-48 Amenazas Municipios Vecinos 204
Tabla 11-49. Presión de la onda en caso de explosión de gas LP. 208
Tabla 11-50 Resultados de amenazas 212
Tabla 11-51 Rangos para resultado de amenazas 213
Tabla 11-52 Entidades y Números de Apoyo Red de Notificación de la Emergencia – Centros de Asistencias de Salud y Apoyo 216
Tabla 11-53. Procedimiento para apagar incendios menores. 228
Tabla 11-54 Tipos de fuego y medidas de extinción 229
Tabla 11-55 Kit Ambiental Manejo de Derrames 231
Tabla 11-56 Funciones y responsabilidad brigadas de emergencia 243
Tabla 11-57 Entidades y Números de Apoyo Red de Notificación de la Emergencia – Centros Asistenciales de Salud y Apoyo 243
Tabla 11-58 Centros Asistenciales de Salud y Apoyo 245
Tabla 11-59 Formato de Emergencias 247
Tabla 11-60 Bitácora de Emergencias 248
Tabla 11-61 Medidas de desmantelamiento para los frentes de obra. 250

LISTADO DE FIGURAS

Figura 11-1 Recolección selectiva 27
Figura 11-2 Recolección de residuos (Bolsas) 27
Figura 11-3 Ayudas visuales – Puntos ecológicos 32
Figura 11-4 Diseños Punto de Acopio 32
Figura 11-5. Vista en planta del sistema de tratamiento. 61
Figura 11-6. Ubicación sistema de tratamiento No. 1 (frente a cancha de futbol de Bomberos). 62
Figura 11-7. Ubicación sistema de tratamiento No. 2 (Plataforma general). 62
Figura 11-8 PTAR 64
Figura 11-9 elementos de protección personal 78
Figura 11-10 Elementos de protección personal para realizar trabajo en alturas 79
Figura 11-11 Ubicación del área para adecuación del vivero 80
Figura 11-12 ruta de escape, según dirección de caída del árbol 82
Figura 11-13 corte de direccionamiento en arboles 83
Figura 11-14 Labor de tala de árboles de gran porte en zonas urbanas 85

Figura 11-15 esquema para llevar a cabo el izaje del árbol, objeto de traslado 86
Figura 11-16 Acopio de manera producto del aprovechamiento forestal 87
Figura 11-17 aplicación de residuos de tala en la base de árboles urbanos 88
Figura 11-18 Cinta de seguridad, para delimitación del frente de obra 89
Figura 11-19 Dispositivo sónico para ahuyentar aves. 98
Figura 11-20 Captura de aves, de acuerdo a su tamaño y características 101
Figura 11-21 Proceso de reubicación de nido 103
Figura 11-22 Señales de tránsito para aves. 104
Figura 11-23 rescate de la Regeneración Natural 121
Figura 11-24 Mapa amenaza movimiento de masa 206
Figura 11-26 Rosa de los vientos Aeropuerto Ernesto Cortissoz 207
Figura 11-28 Centro de Operaciones de Emergencia 214
Figura 11-29 Sanidad 215
Figura 11-30 Policía Aeroportuaria 215
Figura 11-31 Diagrama Comunidad Aeroportuaria 216
Figura 11-32 Organigrama Operativo para el Control de Emergencias 240
Figura 11-33. Procedimiento para la respuesta local ante una emergencia. 240
Figura 11-34. Procedimiento para respuesta total ante una emergencia. 241

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental se estructura con programas que tienen el propósito de prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos identificados y evaluados para el Aeropuerto Ernesto Cortissoz, tanto para la operación y mantenimiento, como para las adecuaciones y modificaciones a realizar.

En la siguiente tabla se presentan los programas y fichas de manejo propuestos para cada uno de los componentes abiótico, biótico, y socioeconómico.

Tabla 11-1 Programas propuestos para el Plan de Manejo Ambiental

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
ABIÓTICO	MANEJO DEL RECURSO SUELO	**FICHA-GA-01**	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN.
		FICHA-GA-02	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN.
		FICHA-GA-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS.
		FICHA-GA-04	MANEJO MORFOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO.
		FICHA-GA-05	SEÑALIZACIÓN DE OBRA
		FICHA-GA-06	MANEJO DE LAS INSTALACIONES Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS
		FICHA-GA-07	MANEJO DE TENEDORES DE ESPACIO
		FICHA-GA-08	SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES.
	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	**FICHA-GA-09**	MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUAL y POTABLE.
	MANEJO DEL RECURSO AIRE	**FICHA-GA-10**	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE
BIÓTICO	MANEJO DE LA FLORA Y FAUNA	**FICHA-GB-01**	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.
		FICHA-GB-02	MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE.
		FICHA-GB-03	MANEJO DE FAUNA QUE REPRESENTA RIESGO PARA LA

MEDIO	PROGRAMA	FICHA	
			OPERACIÓN AÉREA – RIESGO AVIARIO.
		FICHA-GB-04	MANEJO DE FAUNA SILVESTRE.
	REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO	**FICHA-GB-05**	MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS.
	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	**FICHA-GB-06**	CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA.
SOCIOECONÓMICO	GESTIÓN SOCIAL	**FICHA-GS-01**	ATENCIÓN AL USUARIO.
		FICHA-GS-02	INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.
		FICHA-GS-03	BUEN VECINO.
		FICHA-GS-04	EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.
		FICHA-GS-05	GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL
		FICHA-GS-06	EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO.
		FICHA-GS-07	SEGUIMIENTO A INFRAESTRUCTURA AFERENTE.

Fuente: Elaboración Propia

Los programas de Plan de Manejo Ambiental, descritos en la tabla anterior se han desarrollado sobre fichas para su implementación, con la estructura de contenido expuesto en la Tabla 11-2.

Tabla 11-2 Ficha tipo del Plan de Manejo Ambiental

<table>
<tr><td>FICHA-(GA/GB/GS)-00</td><td colspan="4">PROGRAMA
NOMBRE DE LA FICHA</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="4">Identifica la/s finalidad/es hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos organizacionales para dar cumplimiento a las estrategias de manejo ambiental.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="4">Se identifica la etapa en la cual aplica el programa y sus respectivas medidas</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="4"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th><th>CORRECCIÓN</th><th>COMPENSACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.</td><td>Acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Cambio en el uso del suelo.
Ocupación del suelo
Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial.
Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas.
Cambio en la calidad del aire
Cambio en los niveles de presión sonora
Cambios en la calidad visual del paisaje</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en la cobertura vegetal.
Cambio en los ecosistemas acuáticos
Cambio en la diversidad de fauna silvestre
Modificación de hábitats de la fauna silvestre.
Cambio en las poblaciones específicas de fauna silvestre</td><td colspan="2">MEDIO SOCIOECONÓMICO
Intervención de predios
Contratación de mano de obra local
Cambios en los niveles de ingresos.
Riesgo de accidentalidad
Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).
Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas
Riesgos sobre el patrimonio arqueológico</td></tr>
<tr><td colspan="5">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="5">Está relacionado con las acciones y estrategias a desarrollar.</td></tr>
<tr><td>LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)</td><td colspan="4">Se refiere al sitio o área donde se aplicarán la(s) medida(s) tomada(s).</td></tr>
</table>

FICHA-(GA/GB/GS)-00	**PROGRAMA** **NOMBRE DE LA FICHA**
PERSONAL REQUERIDO	Corresponde a las características de formación profesional, y capacitación requerida para la persona que vaya a dirigir, controlar, o ejecutar la medida.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se refiere a los mecanismos a utilizar para la implementación de las medidas de manejo de forma participativa.
METAS	Describe cual es el requisito detallado de desempeño, cuantificable, siempre que sea posible, surge del objetivo.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Se establecen los indicadores que evidencian la eficacia de las medidas implementadas.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Identifica la organización, empresa y personas encargadas directamente de la ejecución de la medida.
CRONOGRAMA	

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación

COSTOS

11.1.1 Programas Medio Abiótico

a) Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y demolición

Tabla 11-3 Ficha manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y demolición.

FICHA-GA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**		
	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN		
OBJETIVOS	• Disponer de manera técnica los sobrantes de excavación. • Garantizar la disposición de material sobrante únicamente en sitios que cuenten con sus respectivas licencias y permisos. • Evitar mala disposición temporal de los residuos.		
FASE DE APLICACIÓN	**PRECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.**		
TIPO DE MEDIDA	**MITIGACIÓN**: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**PREVENCIÓN**: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO** Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo. Cambio en el uso del suelo Ocupación del suelo Cambios en la calidad visual del paisaje.	**MEDIO BIÓTICO** Cambio en la cobertura vegetal.	**MEDIO SOCIOECONÓMICO** Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub- contratantes y las comunidades del área de influencia.

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

Características de los tipos de residuos

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVA DE REDUCCIÓN
Material sobrante	Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas	En la ejecución de las actividades de excavación se debe realizar la separación del material de relleno del suelo subyacente, que

FICHA-GA-01	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN	
	para ser utilizado como material en las obras de construcción.	puede ser reutilizado en el mismo proyecto, el cual no puede estar contaminado.
Escombros	Los residuos de demoliciones de estructuras existentes, constituidos por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, metales, ladrillos, cristales, restos de pavimento asfálticos, materiales refractarios, plásticos, yesos y maderas. Pueden ser aprovechables siempre y cuando no estén contaminados.	En cada uno de los frentes de obra se llevará a cabo la reducción del tamaño de los escombros, para su mejor adecuación en sitios autorizados. Se debe realizar la separación del material que puede ser reutilizado en el mismo proyecto y el cual no puede estar contaminado.

Almacenamiento temporal de material sobrante

Las áreas designadas para el almacenamiento temporal de los materiales sobrantes de excavación, serán debidamente delimitadas, señalizadas y optimizadas al máximo, con el fin de reducir las áreas afectadas.

Durante el almacenamiento temporal, los materiales serán cubiertos con polietileno o plástico negro de alto calibre, con el objeto de evitar la pérdida de sus propiedades.

El cargue, descargue o el almacenamiento temporal de los materiales sobrantes de excavación, no se puede realizar en las rondas de protección o en los cuerpos de agua existentes en el área del proyecto, pero en las actividades de nivelación de las zonas RESA de las cabeceras 05 y 23 se deberán ubicar barreras sobre los cuerpos de agua (Arroyo Caracolí y Caño Soledad), para la retención de sedimentos o escombros.

Si se llega a presentar caída de material sobrante en los cuerpos de agua se deberá retirar inmediatamente.

Al finalizar la etapa de construcción se deberán retirar las barreras utilizadas para la retención de sedimentos u escombros y realizar a cabo una limpieza general de las áreas de trabajo de tal forma que se preserve la calidad paisajística del área y se evite el arrastre de sedimentos o escombros por el agua.

Recolección y transporte de materiales de demolición y levantamiento.

Los escombros se dispondrán en un sitio autorizado por la Interventoría y cumpliendo con las especificaciones técnicas para el almacenamiento temporal del material sobrante en el área de influencia de las obras, al tiempo que se verificará que en ningún momento se realicen descargas en zonas de lotes abandonados, zonas verdes, arborizadas, reservas naturales, áreas de recreación, parques, rondas de ríos, quebradas, humedales, canales de agua lluvia o cualquier otro sitio que no tenga autorización por parte de las autoridades del municipio de Soledad Atlántico.

FICHA-GA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**
	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN

Los escombros se deberán acopiar en un sitio debidamente acordonado y señalizado que no afecte las zonas verdes, garantizando que sean protegidos con un material geotextil, poli sombra o lona, para evitar la dispersión de material particulado, mientras son retirados hacia su disposición final. Así mismo durante la época de invierno se garantizará el no aporte de sedimentos a las canales de aguas lluvias, arroyos y/o drenajes y demás sitios que sean considerados técnicamente.

Todo escombro no podrá permanecer por un periodo mayor a 24 horas, ni tampoco deberá superar los 1.5 metros de altura. Sin embargo, en el evento de que sea imposible retirarlos dentro del tiempo indicado se deberé adecuar de un sitio temporal que no interfiera con las actividades de operación aeroportuaria, tráfico vehicular, peatonal y la obra misma.

Si la obra que se realiza se encuentra en el lado aire, el escombro deberá estar señalizado y cubierto, a fin de evitar dispersión de partículas por acción del viento. Se deberá hacer limpieza de la zona de trabajo.

Cuando se realicen demoliciones, los residuos generados por esta actividad deberán ser segregados según el tipo.

Se podrá reutilizar el material proveniente de demoliciones o excavaciones, siempre y cuando estos no se encuentren contaminados, y con previa autorización del GAC.

Se prohíbe hacer entrega de material sobrante de excavación o demolición a la comunidad aledaña del aeropuerto.

El Contratista, subcontratista y tenedor de espacio deberán mantener los registros de las cantidades generadas y dispuestas.

En los sitios de recolección de material sobrante de excavación no se permitirá la presencia de residuos; se debe asegurar la limpieza total y permanente de los sitios de recolección.

Al momento de realizar el cargue del material sobrante producido en obra, se deberá garantizar los procesos de humectación a través de la utilización de agua residual domestica tratada para evitar la generación de material particulado (polvo).

Se debe prever las señalizaciones y medidas de seguridad (velocidad de rodamiento NO superior a los 30 Kilómetros por hora, transito en áreas autorizadas, sitios de parqueo y horarios autorizados), con el fin de mitigar el impacto por el aumento del tránsito de vehículos pesados en las vías de acceso.

FICHA-GA-01	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN

Limpieza de llantas.

Se realizará la limpieza de llantas sobre una superficie endurecida tipo cárcamo (en concreto, mortero o material similar) a las entradas y salidas de los frentes de obra del Aeropuerto, en donde sea posible recolectar el material adherido a las llantas de los vehículos, tal como lodo, barro o tierra. El retiro será realizado manualmente mediante escobas industriales.

La medida que debe ser complementada con personal de limpieza en las salidas de la obra, el cual deberá estar provisto de escobas industriales y palas limpiar materiales que queden depositados en los accesos a la obra antes de su salida a las vías públicas.

En caso de requerirse lavado de las llantas se realizará sobre el cárcamo y el agua empleada será almacenada y posteriormente conducida a la PTAR del aeropuerto, a un gestor autorizado o al sistema que defina el ejecutor de obra para la decantación y separación del material térreo adherido a las llantas. En caso de tener a disposición servicio de alcantarillado, se realizará la entrega, previa verificación de las exigencias de vertimiento que defina el operador de dicho servicio.

Lavado de Equipos Menores

- En caso de requerirse el lavado de equipos menores en el frente de obra, por razones estrictamente operativas y de mantenimiento, se hará uso de agua proveniente de fuentes certificadas o concesionadas tales como: Compra en bloque a proveedores autorizados, compra a sistemas de acueducto que tengan concesión para uso industrial o aprovechamiento de agua tratada en la PTAR del Aeropuerto en caso que esto resulte técnicamente viable.
- El lavado será realizado sobre una superficie impermeable, en donde se pueda captar y almacenar el agua utilizada, para su posterior entrega a la PTAR del Aeropuerto o al sistema de tratamiento definido por el ejecutor de obra o a un gestor autorizado. En caso de tener a disposición servicio de alcantarillado, se realizará la entrega, previa verificación de las exigencias de vertimiento que defina el operador de dicho servicio.
- Deberá contar con un punto ecológico para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- Deberá contar Kit de control de derrame.

Inspecciones a volquetas y equipos de transporte de material sobrante:

- Los vehículos destinados al transporte de escombros no deberán llenarse por encima de su capacidad (es decir no deberá superar la capacidad máxima del volcó, ni se aceptarán extensiones hechizas)), y la carga deberé ir cubierta y movilizarse siguiendo las vías y horarios establecidos por el área de seguridad en la normatividad vigente aplicable.
- La capacidad de carga de los vehículos estará definida por los diseños de fábrica de estos equipos,

FICHA-GA-01	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN

por ningún motivo se debe permitir la utilización de volquetas con extensiones que aumenten su volumen de carga y que estas no hagan parte de las características del diseño original del fabricante.

- Los vehículos no podrán arrastrar material adherido a sus llantas, por tanto, se debe disponer de los elementos y/o estructuras y el personal para limpiar el material adherido entre las llantas antes de salir a la vía.
- Los equipos utilizados deberán contar todos con el Kit de derrames y Kit contraincendios.
- Los vehículos y/o volquetas utilizados en el cargue, transporte y disposición final del material sobrante deberán contar con registros pre operacionales diligenciados por cada día de labores.
- Los contratistas, subcontratistas y tenedores de espacios que tengan vehículos asociados a las diferentes etapas del proyecto, se deberán presentar los certificados de revisión técnico mecánica y de emisión de gases vigentes y expedido por un centro automotriz autorizado.

Manejo de tráfico sobre la calle 30 durante las fases de construcción y operación.

Se tendrán en cuenta las obligaciones para la operación de equipos livianos y de construcción, en cumplimiento del código de tránsito y la normatividad ambiental, en especial en lo relacionado con emisiones atmosféricas.

Todo lo descrito aplica al interior del Aeropuerto, sin embargo, considerando que la vía de acceso por la Calle 30 es a su vez una la Ruta Nacional de primer orden Sabana Larga - Barranquilla, sobre la cual no se realizarán intervenciones físicas, el proyecto NO tiene previsto el diseño e Implementación de un Plan de Manejo de Tráfico para la etapa de construcción. Durante la etapa de operación no hay impactos previsibles que deban ser manejados desde el PMA del aeropuerto. Ahora bien, el parque automotor será el que se espera en la ciudad de Barranquilla como resultado del crecimiento de la ciudad y en virtud de ello la red vial deberá mantenerse y expandirse para atender esa demanda.

No obstante, a lo anterior se adelantarán acercamientos de carácter informativo con los entes territoriales para la estructuración e implementación del Plan Estratégico de Seguridad Vial de acuerdo a lo establecido en el decreto 1096 del 22 de septiembre de 2015, por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto 1079 de 2015, en relación con el Plan Estratégico de Seguridad Vial.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	El lugar de aplicación será el que comprenda desde el área del proyecto hasta los sitios de disposición final teniendo en cuenta las rutas y recorridos que realizaran los equipos y volquetas destinados para tal fin.
PERSONAL REQUERIDO	Coordinador HSE, Analista Ambiental e Inspectores HSEQ. Personal Contratista y personal técnico del proyecto
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS	Se dictarán capacitaciones y entrenamiento al personal que se desempeña en el proyecto sobre la disposición y manejo de materiales sobrantes de excavación y demolición.

FICHA-GA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**
	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN
PARTICIPATIVA	
METAS	• El 100% del material sobrante generado será dispuesto en sitios autorizados. • Se realizará el registro del volumen de material sobrante generado y dispuesto. • Realizar el lavado de todas las llantas de vehículos utilizados en el manejo y disposición de sobrantes de excavación y demoliciones, en los casos que sea necesario. • El 100% de los vehículos contarán con cubierta o capa superior. • El 100% de los almacenamientos temporales deberán contar con señalización. • Ninguna de las volquetas inspeccionadas sobrepasará los límites de capacidad de carga los cuales estarán establecidos por los diseños de fábrica. • El 100% de las volquetas deberán limpiar sus llantas a la salida de los frentes de obra.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	(Volumen de material sobrante generado en frentes de obra (m3) / Volumen de material sobrante dispuesto en escombreras autorizadas (m3)) x 100 = 100% (Número de vehículos con cubierta superior/ Número de vehículos inspeccionados)*100 (Número de volquetas que sobrepasan la capacidad de carga / Numero de volquetas inspeccionadas) *100 (Número de barreras protectoras en los cuerpos hídricos / Numero de barreras protectoras retiradas) *100
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinador HSE, Analista Ambiental e Inspectores HSEQ.

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Ubicación zonas de disposición.	X		
Constante transporte de sobrantes	X	X	X
Formación de frentes de obra.	X	X	X
Cerramiento de los sitios de disposición.		X	X

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

b) Manejo de Materiales y Equipos de Construcción

Tabla 11-4 Ficha manejo de materiales y equipos de construcción

<table>
<tr><td rowspan="2">FICHA-GA-02</td><td colspan="3">MANEJO DEL RECURSO SUELO</td></tr>
<tr><td colspan="3">MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Controlar el impacto visual por presencia de material de construcción.
• Controlar los procedimientos de cada una de las maquinarias para reducir los riesgos operacionales.
• Garantizar la adquisición de materiales de construcción únicamente en sitios que cuenten con sus respectivas licencias y permisos ambientales vigentes.
• Prevenir los posibles impactos ambientales negativos que se puedan generar por la movilización de maquinaria y equipos.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><td>PREVENCIÓN</td><td>MITIGACIÓN</td></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Cambio en el uso del suelo.
Ocupación del suelo
Cambio en la calidad de aire
Cambio en los niveles de presión sonora.
Cambios en la calidad visual del paisaje.</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en la cobertura vegetal.
Cambio en las poblaciones específicas de fauna silvestre</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz
Riesgo de accidentalidad.
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">Materiales de construcción

• En los frentes de obra solo se tendrá el material de construcción previsto para las actividades a realizar. Estos materiales, deben estar ubicados en puntos de acopio temporales, donde el</td></tr>
</table>

FICHA-GA-02	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

contratista solo podrá ubicar el volumen de material requerido; estos materiales deberán estar adecuadamente cubiertos con polietileno o lona, así como demarcados, con señalización tubular y cintas de peligro y no deben obstaculizar ni afectar la visibilidad del área.

- Cuando se requiera realizar mezcla de concreto en el sitio de la obra, esta debe realizarse sobre una plataforma metálica o de madera, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones de aislamiento con el recurso suelo. Se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes. En caso de derrame de mezcla de concreto, esta se deberá recoger y disponer de manera inmediata en el depósito de escombros autorizado. La zona donde se presente el derrame se deberá limpiarse hasta remover la totalidad del suelo afectado.
- Las áreas designadas para el acopio de cemento, asfalto y materiales prefabricados serán debidamente delimitados y señalizados.
- Para el transporte de materiales provenientes de las fuentes autorizadas, se utilizarán volquetas y equipos especiales, los cuales deberán contar con carpas y elementos aislantes para evitar el derrame de material durante su recorrido y solo se transportará con la periodicidad necesaria hasta los sitios definidos para su almacenamiento.
- Cuando los materiales de construcción se acopien temporalmente cerca de drenajes superficiales, se colocarán sacos de arena alrededor del material almacenado, para evitar el arrastre de sedimentos a estos drenajes.
- Se realizarán inspecciones a los acopios temporales de materiales de construcción, cada tres días en cada frente de obra, con el fin de verificar las condiciones de señalización y cubrimiento, planteadas anteriormente.

Manejo de sustancias y/o materiales peligrosos.

- El sitio de almacenamiento de sustancias liquidas peligrosas, deberá contar con un dique de contención para control de derrames, que conduzca a una caja de inspección que facilite la recolección del mismo.
- El sitio de almacenamiento de sustancias y/ materiales peligrosos deberá contar con buena ventilación.
- El sitio de almacenamiento de sustancias y/ materiales peligrosos deberá contar con señalización preventiva, informativa y de seguridad.
- Se deberá contar con una matriz de compatibilidad de sustancias peligrosas, a fin de optimizar el almacenamiento de las mismas.
- El sitio de almacenamiento de sustancias liquidas peligrosas, deberá estar cubierto, con el fin de proteger las sustancias de la acción del viento o de la lluvia.
- Se deberá contar con un equipo de antiderrames y un extintor de incendios acorde a las sustancias almacenadas.
- Disponer en lugar visible y realizar socialización de las fichas de seguridad correspondiente.
- Los vehículos y/o volquetas utilizados en el acarreo de materiales deberán contar con los registros pre operacionales diligenciados por cada día de labores.

FICHA-GA-02	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

- Los contratistas, subcontratistas y tenedores de espacios que tengan vehículos destinados al desarrollo del proyecto, deberán suministrar los certificados de revisión técnico mecánica y de emisión de gases vigentes y expedido por un centro automotriz autorizado.

Almacenamiento de polvorines utilizados en actividades de control fauna y peligro aviar.

El sitio destinado para el acopio de pólvora, la cual es utilizada en las actividades de control fauna y peligro aviar, deberá contar con las siguientes medidas:

- Ser supervisado y operado por personal idóneo para la manipulación y almacenamiento de explosivos tales como polvorines.
- Tener buena ventilación.
- El sitio de almacenamiento tendrá una superficie en suelo natural (Arena) con el fin de regular la temperatura del lugar.
- Deberá estar debidamente señalizado.
- Deberá estar a una distancia mínima de 20 metros de zonas aledañas.
- Solo podrán acceder y manipular el material el personal entrenado y autorizado
- Deberán ser protegidos de la humedad.
- Las cajas se colocarán con su parte superior hacia arriba, y los cartuchos se colocarán horizontalmente.
- Las mechas y detonadores deberán estar en un espacio separado dentro de la bodega o contenedor.
- Disponer en lugar visible y realizar socialización de las fichas técnicas correspondiente
- Luminiarias con control de chispa.

Manejo interno de vehículos, maquinaria y equipos de construcción

Se establecerán rutas y trayectos permanentes para la movilización de maquinaria y así mismo adecuar la señalización pertinente en cuanto a esta movilidad. Se deberá especificar el tipo y características de los vehículos que puedan transitar por estas rutas y/o trayectos determinados.

En cuanto a la movilización de maquinaria se deberán contemplar las siguientes medidas:

- El personal que esté a cargo de transportar los dichos materiales, deberá contar con el equipo requerido de protección personal: chaleco reflectivos y/o de alta visibilidad, casco, botas, gafas y guantes, así como lo requerido en cuanto a licencia de conducción, permisos de operación, etc.
- Los vehículos transportadores de concreto, emulsiones y otros, se encontrarán en óptimas condiciones con el fin de evitar derrames que contaminen el recurso suelo.
- Establecimiento de horarios para transporte de implementos (herramientas, materiales, insumos),

FICHA-GA-02	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

alimentos y residuos.

- En el caso de transportar materiales áridos u otro material que genere partículas de polvo, se deberá humectar con agua residual domestica tratada la superficie y disponer de carpas que cubran el material transportado.
- La movilización de equipos deberá ser realizado a través de la utilización de escoltas, paleteros y señalizadores.
- Para el caso del mantenimiento y lavado de maquinaria y vehículos se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - Los vehículos que apliquen deben tener certificados de operación (SOAT, Técnico mecánica, etc.).
  - Periódicamente se deberá realizar un completo mantenimiento del equipo, maquinaria y vehículos utilizados durante las actividades de construcción.
  - Restringir el lavado de maquinaria, equipo y vehículos en los cauces de agua y evitar los vertidos de aceites y grasas; empleando las instalaciones destinadas para dichas actividades.
  - Se deberán dictar talleres introductorios de educación a contratistas y operarios acerca de normas de tránsito delimitadas por el Aeropuerto.
  - Los vehículos no podrán arrastrar material adherido a sus llantas, por tanto, se debe disponer de los elementos y/o estructuras y el personal para limpiar el material adherido entre las llantas antes de salir a la vía, a través de la utilización de agua residual domestica tratada.
  - Los equipos utilizados deberán contar todos con el Kit de derrames y Kit contraincendios.

Limpieza de llantas.

Se realizará la limpieza de llantas sobre una superficie endurecida tipo cárcamo (en concreto, mortero o material similar) a las entradas y salidas de los frentes de obra del Aeropuerto, en donde sea posible recolectar el material adherido a las llantas de los vehículos, tal como lodo, barro o tierra. El retiro será realizado manualmente mediante escobas industriales.

La medida que debe ser complementada con personal de limpieza en las salidas de la obra, el cual deberá estar provisto de escobas industriales y palas limpiar materiales que queden depositados en los accesos a la obra antes de su salida a las vías públicas.

En caso de requerirse lavado de las llantas se realizará sobre el cárcamo y el agua empleada será almacenada y posteriormente conducida a la PTAR del aeropuerto, gestor autorizado o al sistema que defina el ejecutor de obra para la decantación y separación del material térreo adherido a las llantas. En caso de tener a disposición servicio de alcantarillado, se realizará la entrega, previa verificación de las exigencias de vertimiento que defina el operador de dicho servicio.

FICHA-GA-02	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

Lavado de Mixer

Los equipos de mezcla de concreto que realicen suministro a tiro directo en la obra, deberán contar con sistema de autoabastecimiento de agua a presión. El agua utilizada será suministrada directamente por la empresa de mezcla de concreto y el lavado se realizará sobre una superficie impermeable que permita recolectar el agua de lavado y posteriormente conducirla al sistema de tratamiento de aguas residuales del Aeropuerto o al sistema de tratamiento que defina el ejecutor de obra. No habrá vertimiento al suelo.

Lavado de Equipos Menores

- En caso de requerirse el lavado de equipos menores en el frente de obra, por razones estrictamente operativas y de mantenimiento, se hará uso de agua proveniente de fuentes certificadas o concesionadas tales como: Compra en bloque a proveedores autorizados, compra a sistemas de acueducto que tengan concesión para uso industrial o aprovechamiento de agua tratada en la PTAR del Aeropuerto en caso que esto resulte técnicamente viable.

- El lavado será realizado sobre una superficie impermeable, en donde se pueda captar y almacenar el agua utilizada, para su posterior entrega a la PTAR del Aeropuerto, gestor autorizado o al sistema de tratamiento definido por el ejecutor de obra. En caso de tener a disposición servicio de alcantarillado, se realizará la entrega, previa verificación de las exigencias de vertimiento que defina el operador de dicho servicio.

- Deberá contar con un punto ecológico para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.

- Deberá contar Kit de control de derrame.

En cuanto a un posible derrame de combustible, se deberán disponer de las siguientes medidas: Cercar con barreras de arena donde se presentó el derrame, con el fin de evitar que se expanda a cursos de agua cercanos.

- Informar a las autoridades competentes.
- Activa el Plan de Contingencia

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	El lugar de aplicación será el que comprenda desde las escombreras que suministren los materiales hasta el área del proyecto teniendo en cuenta las rutas y recorridos que realizaran los equipos y volquetas destinados para tal fin.
PERSONAL REQUERIDO	• Director de Obra • Residente de Obra • Residente Ambiental • Responsables del área ambiental de las empresas subcontratistas y trabajadores

FICHA-GA-02	**MANEJO DEL RECURSO SUELO** **MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN**
	encargados de la ejecución de las actividades del proyecto.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se capacitará al personal que se desempeña en la obra sobre normas de tránsito internas, vías autorizadas, puntos de carga y descarga de material, puntos de acopio de material, entre otros.
METAS	• El 100% de los acopios conformados deberán contar con la señalización requerida. • Realizar el lavado de todas las llantas de vehículos utilizados en el transporte de materiales y equipos de construcción, en el caso que sea necesario. • El 100% de los vehículos utilizados en el proyecto deberán contar con los certificados de emisión de gases, SOAT, revisión técnico-mecánica. • El 100% de los vehículos utilizados en el proyecto deberán contar con listas de chequeo que validen condiciones óptimas antes de su operación. • El 100% de las contingencias asociadas al transporte de material y/o equipos de construcción deberán ser controlados a fin de prevenir los posibles impactos ambientales. • El 100% de los operarios de maquinaria pesada contratados deberán contar con certificado para su operación.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	(Número de áreas destinadas al almacenamiento de materiales Inspeccionadas/Numero de áreas totales destinadas al almacenamiento de materiales) x 100 ≥ 100%
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinador HSEQ, Analista Ambiental, Inspectores HSEQ, inspector de seguridad industrial e inspector ambiental en representación del Ejecutor del Proyecto.

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Movilización de maquinaria pesada	X	X	X
Suministro de implementos y materiales de construcción	X	X	
Actividades Constructivas generales.		X	
Ubicación acopio material.	X	X	

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

Manejo de residuos sólidos ordinarios, aprovechables y peligrosos

Tabla 11-5 Manejo de residuos sólidos ordinarios, aprovechables y peligrosos

<table>
<tr><td>FICHA-GA-03</td><td colspan="3">PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Manejar adecuadamente los residuos sólidos domésticos, especiales y peligrosos generados en el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRE-CONSTRUCCIÓN, COONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><td>PREVENCIÓN</td><td>MITIGACIÓN</td></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Ocupación del suelo.
Cambio en el uso del suelo.
Cambios en la calidad visual del paisaje.</td><td>MEDIO BIÓTICO
N.A.</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Alteración a la salud</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">Durante las actividades de pre-construcción, construcción y operación el proyecto se generará diversos tipos de residuos sólidos. Para lo cual se realizará una gestión integral de residuos sólidos, iniciando con la separación en la fuente los diferentes tipos de residuos, permitiendo así una optimización del posterior almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.

Los residuos sólidos que se generan en el aeropuerto son los siguientes:

• Residuos sólidos domésticos: Los residuos domésticos provenientes de las envolturas de comidas, envases de vidrio y aluminio, plásticos, etc., serán recolectados en forma separada en cada una de las áreas del aeropuerto (Locales comerciales, áreas comunes, baterías sanitarias, jardines y zonas verdes, oficinas, enfermería, talleres, hangares y aerolíneas, estos residuos serán depositados en el centro de acopio del aeropuerto.
• Residuos sólidos internacionales de aerolíneas: Estos corresponden a los residuos de vuelos internacionales generados por los pasajeros durante los viajes en aerolíneas comerciales. Estos residuos deben ser recogidos dentro del protocolo para la gestión integral de RESPEL a través de la utilización de bolsas plásticas color rojo y trasladadas hasta el centro de acopio de RESPEL.</td></tr>
</table>

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

Dentro de éstos encontramos: Material orgánico (residuos de comida), latas de gaseosas, vasos plásticos, recipientes de icopor, cartón y periódico.

- Residuos Sólidos generados en las Oficinas de la Administración: La actividad de las oficinas de administración genera una pequeña cantidad de residuos, compuestos principalmente por papel o archivo. Sin embargo, en ocasiones se encuentran residuos plásticos y desechables los cuales deben ser entregados al personal de aseo encargado en forma diaria para ser entregado en el centro de acopio.
- Residuos Sólidos generados en Zona de Establecimientos Comerciales: Los residuos sólidos generados por la actividad comercial serán recogidos en diversas canecas ubicadas en áreas de circulación peatonal. Esta recolección se hace diariamente para ser llevados al Centro de Acopio de Residuos Sólidos Ordinarios. Se presentan residuos orgánicos, plásticos, desechables, papel y vidrio.
- Residuos Sólidos generados en el mantenimiento de los Jardines y Zonas Verdes: Como resultado del mantenimiento de jardines y zonas verdes, se genera una serie de residuos sólidos compuestos principalmente por material vegetal y en menor cantidad por basuras, tales como vasos desechables, botellas, papeles, entre otros, los cuales deben ser recolectados, transportados y dispuestos finalmente al gestor de residuos sólidos autorizado encargado de esta actividad en la zona del Aeropuerto Ernesto Cortissoz.
- Residuos Sólidos generados en las garitas de vigilancia: Se instalarán contenedores para la disposición de residuos en cada una de las garitas, acorde con el código de colores que se propone; posteriormente cuando haya un volumen considerable, se recogerán en la camioneta del supervisor de seguridad y se entregarán al centro de acopio de residuos sólidos ordinarios.
- Residuos Sólidos generados en Hangares y Talleres: Estos residuos están relacionados principalmente a las labores de mantenimiento de las aeronaves y automotores utilizados dentro de las instalaciones del Aeropuerto. También se presentan residuos de alimentos o bebidas consumidas por los operarios de esta área, los cuales al igual que el resto de áreas, debe hacer entrega de sus desechos en forma diaria al centro de acopio del Aeropuerto.
- Residuos Sólidos generados en el "Cementerio de aeronaves": para el manejo de los residuos del cementerio de aeronaves, se proponen las siguientes opciones: Los residuos y/o aeronaves que se encuentren en buen estado podrán ser donados, lo demás deberá ser dispuesto adecuadamente, por empresas autorizadas
- Residuos Sólidos generados por la modernización de edificios y hangares: Como resultado de las modernizaciones de las diferentes zonas o áreas del aeropuerto, se generarán residuos de asfalto, soldaduras, elementos desmontados, tales como tejas, cerchas, piezas electicas, etc., por lo tanto, se propone la entrega de dichos residuos a recicladores de la zona, o a empresas autorizadas que realicen el transporte y reutilización de estos materiales.
- Residuos Sólidos Peligrosos generados en los frentes de obra: Estos residuos son los resultantes de empaquetaduras de ligas asfálticas y/o materiales y elementos los cuales deberán ser sometidos a tratamiento especial acorde a los protocolos establecidos para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos.
- Residuos hospitalarios: Estos residuos son los resultantes del área de enfermería, consultorio médico y sala procedimientos menores (mesón con posetas para desinfección de materiales), los

cuales deben ser separados en contenedores de plástico color rojo y almacenados en el área de recolección residuos hospitalarios, dispuesta en el aeropuerto, para posteriormente realizar la entrega y disposición en lugares autorizados.

1. Contenedores o unidades de recolección

Los contenedores que se van adecuar en el Aeropuerto, deben ser de material resistente, de fácil lavado y manipulación, con tapa y debidamente demarcados con el tipo de residuos a disponer.

En la Tabla 11-6 se presenta los contenedores o unidades de recolección en área que se deben utilizar para el proyecto.

Tabla 11-6 Contenedores o unidades de recolección en área

CLASIFICACIÓN	TIPO DE RESIDUO
Puntos Trípticos Gris-Verde-Azul	Papel, cartón Orgánicos Plásticos
Caneca, Contendor y/o Bolsa Color Rojo	Residuos peligrosos

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

Los residuos especiales y los que cuenten con programas de post consumo no tendrán un color de recipiente definido, sin embargo, deberán ser claramente identificados durante el almacenamiento temporal.
Para aquellos residuos que por su tamaño no se puedan manipular en recipientes como es el caso de la madera y las llantas, se debe disponer de un área adicional cercana a la zona de almacenamiento de residuos sólidos, para su acumulamiento ordenado.

En los lugares o áreas donde se generen otro tipo de residuos, se continúa la demarcación y la ubicación de puntos ecológicos o contenedores, pero con las especificaciones de los residuos a disponer.

Así mismo a la hora de implementar los puntos ecológicos, es necesario que las bolsas a utilizar sean consecuentes con la segregación y la reducción de residuos a disposición final, en donde se propone la utilización de las bolsas correspondientes a cada uno de los colores de contenedor.

En cuanto a las bolsas o recipientes no retornables utilizados para el almacenamiento y disposición deberán tener las siguientes características según el Artículo 2.3.2.2.2.218 del Decreto 1077 de 2015.

- Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección de acuerdo con la tecnología utilizada por el prestado, tanto para la recolección de residuos con destino a disposición final como a procesos de aprovechamiento.
- Tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan.
- De material resistente para soportar su manipulación.
- Facilitar su cierre o amarre.

A continuación, se presenta las especificaciones para contenedores no retornables a utilizar por código de color.

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

BOLSAS

Bolsa Verde. para contenedores verdes con inscripcion de resduos ordinarios. Residuos de alimentos, residuos líquidos y residuos no aprovechables como orgánicos y desechables impregnados de alimentos. Recolectados por InterAseo.

Fuente:http://www.ekekopanama.com/sites/default/files/styles/large/public/productos/bag3.jpg? ato=_AH8dEqM

Bolsa Azul. para contenedores azules con inscripcion de resduos plasticos. Entregads y recikectadis por la Fundacion Puerta de Oro.

Fuente: tomado de http://cdn.ecoportal.net/var/ecoportal_net/storage/images/eco-noticias/una-familia-que-solo-genera-una-bolsa-de-basura-al-ano/2077101-1-esl-ES/Una-familia-que-solo-genera-una-bolsa-de-basura-al-ano.jpg

Bolsa Gris. para contenedores grices con inscripcion de resduos de papel y carton. Entregados y recolectados por Fundacion Puerta de Oro.

Fuente: Tomado de http://www.globalservicecol.com/img/p/69-234-home.jpg

Bolsa Roja. para contenedores rojos con inscripcion de resduos peligrosos. Entregados y recolectados por Tecniamsa.

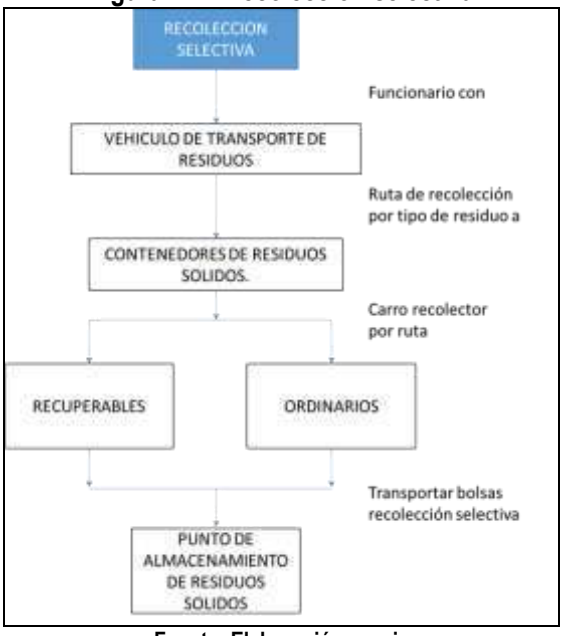
Fuente: Tomado de http://www.globalservicecol.com/img/p/72-195-large.jpg

2. Recolección selectiva.

Para la recolección selectiva se realizará por rutas dependiendo de las características de los residuos con el fin de evitar la contaminación cruzada entre residuos de diferente composición y características en donde se pretende realizar de la siguiente manera. (Figura 11-1).

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

Figura 11-1 Recolección selectiva



Fuente: Elaboración propia

En el momento de la recolección por contenedor es importante realizarlo en este orden para así tener control sobre los residuos que se encuentran en las bolsas evitando riegue, contaminación cruzada, etc.

Figura 11-2 Recolección de residuos (Bolsas)

Fuente: Elaboración propia

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

3. Separación en punto de acopio.

Los operarios del centro de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos, deberán realizar la separación de los residuos sólidos recuperables de los ordinarios, en donde se segregue por tipo de residuos en contenedores seleccionados ya sea retornable o no retornable y sea ubicado según demarcación en el punto como de almacenamiento como plástico, papel, cartón, vidrio, metal, entre otros.

4. Evacuación y transporte.

Deberá ser realizado por un gestor que cuente con todos los permisos y licencia ambiental vigente para desarrollar este tipo de actividades, los vehículos en todo momento, deberán cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental vigente sobre transporte y manejo de sustancias químicas. La frecuencia de evacuación se realizará de acuerdo al tipo de residuo y a la cantidad de los mismos.

5. Disposición final

La disposición final se debe realizar dependiendo de la clase de cada residuo, de acuerdo a las especificaciones establecidas según la siguiente tabla.

Tabla 11-7 Disposición Final de Residuos Sólidos

CLASE DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO	RECOLECTOR	DISPOSICIÓN FINAL
RESIDUOS RECICLABLES Y REUTILIZABLES	Bolsas, Canecas o Contenedores.	Empresas de aseo de la región. Asociaciones o fundaciones.	Reutilización, recuperación, reciclaje, etc.
LLANTAS	En el proveedor seleccionado que vende las llantas y a su realiza el cambio de llantas, se encarga de la disposición final autorizada (en algunos casos son vendidas a las empresas que las reencauchan.	Empresa que posea Licencia Ambiental para disposición final o devolución a Productores	Reutilización, Destrucción
RESIDUOS NO APROVECHABLES	Bolsas, Canecas o Contenedores.	Empresas de aseo de la región	Relleno Sanitario
RESIDUOS PELIGROSOS	Para cartuchos de impresora, tonner, baterías,	Empresa que posea Licencia Ambiental para	Reutilización, Destrucción

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS		
	equipos de tecnología: Se deben enviar en empaque debidamente sellado y protegido al área sistemas	disposición final o devolución de Recipientes a Productores	
	Papel, catón, plásticos, vidrio o aluminio contaminados con Sustancias químicas bolsas, canecas o contenedores.	Empresa que posea Licencia Ambiental para disposición final o devolución de Recipientes a Productores	Destrucción
	Luminarias	Empresa Seleccionada por cada base que posea Licencia Ambiental para disposición final o devolución de Recipientes a Productores	Destrucción
	Batería de vehículos y equipos: Zona especial dispuesta en área de mantenimiento	Empresa Seleccionada por cada base que posea Licencia Ambiental para disposición final o devolución de Recipientes a Productores	Proceso de Reciclaje productos a base de plomo Fundido
	Aceites Usados: En las Base, donde no se subcontrata el cambio de aceite, se dispone mecanismos de recuperación y recolección temporal en tambores los cuales deben ser almacenados en zonas especiales.	Empresa que posea Licencia Ambiental para disposición final	Reutilización, Destrucción
	Filtros: Se almacena en zona especial dispuesta por el área de mantenimiento para este fin.	Empresa que posea Licencia Ambiental para disposición final o devolución de Recipientes a Productores.	Reutilización, Destrucción
	Estopas, trapos, guantes, dotación o cualquier otro elemento que se encuentre impregnado de lubricante: Se almacena en zona especial dispuesta por	Empresa que posea Licencia Ambiental para disposición fina.	Destrucción

	mantenimiento para este fin.		
	Productos o Recipientes Químicos	Productos o Recipientes Químicos	Productos o Recipientes Químicos
	Residuos de vuelos internacionales	Empresa que posea Licencia Ambiental para disposición final.	Destrucción

En la Tabla 11-8 se presentan algunas de las empresas y entidades que cuentan con permisos y licencias para el manejo de residuos sólidos en la región.

Tabla 11-8 Empresas autorizadas para el manejo de residuos sólidos, peligrosos, y especiales

NOMBRE DE LA EMPRESA	TIPO DE RESIDUO	LICENCIA AMBIENTAL
LITO LTDA	Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de estos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de pc, o contaminados con constituyentes del anexo I	Resolución 0100 No 0710-0175 Del 21 de marzo de 2007 CVC. Resolución 056-77 de enero de 2004, secretaria distrital de Ambiente, resolución 1052 de Julio de 2006, DAMAB.
ECOSOL S.A.S.	Residuos industriales, Plástico triturado, Lodo de Maquina, Lodo de Curagan, aserrín contaminado, lodo de brea, lodo de pintura, arena combinada con combustible, Hidróxido de cromo, Resinas, mangas filtro, carbón activado, aguas de formo	Resolución No 303 de Septiembre 23 de 2003, modificada mediante Resolución 0001 de enero 11 de 2007, otorga licencia ambiental a la empresa ASEAR S.A. E.S.P. para el proyecto de construcción y operación de un sistema de manejo, transporte y tratamiento por incineración y esterilización de residuos industriales, hospitalarios y similares; la Resolución 0291 de Septiembre 22 de 2006, otorga a la empresa permiso de emisión atmosférica por un año, término ampliado a cinco años mediante Resolución 0001 de enero 11 de 2007, Mediante Resolución Nº 183 del 2010 se autoriza una cesión de una Licencia Ambiental a la empresa ECOSOL S.A. E.S.P.
TECNIAMSA S.A.	Residuos Hospitalarios, Medicamentos vencidos, residuos industriales (Solventes,	Mediante Resolución Nº 462 del 26 de agosto del 2009, se otorga una Licencia Ambiental, permiso de emisiones atmosféricas, vertimientos líquidos y aprovechamiento

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

	aceites, trapos impregnados de hidrocarburos, Plaguicidas)	forestal único a la empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P. Resolución No. 946 de 2010 Por medio del cual se autoriza la cesión de una licencia ambiental y unos permisos de la empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P. "EMAS" a la empresa Tecnologías Ambientales de Colombia S.A., TECNIAMSA.
TREDI COLOMBIA LTDA.	COP's (Contaminantes Orgánicos Persistentes) y plaguicidas como sitio de almacenamiento temporal previa exportación a Francia, donde se realiza su disposición final.	Mediante Resolución No.000271 del 6 de agosto del 2007 fue otorgada Licencia Ambiental a la empresa TREDI COLOMBIA LTDA. Para el almacenamiento temporal de sustancias, materiales y residuos peligrosos
TRIPLE A	Disposición de residuos industriales	Mediante Resolución No. 00816 del 11 de Octubre del 2011, por el cual se modifica la licencia ambiental otorgada al Relleno Sanitario Los pocitos otorgada a través de Resolución Nº 049 del 22 de febrero del 2007, de conformidad con la parte motiva señalada en el mismo, "Otórguese Licencia Ambiental a la sociedad de Acueducto, alcantarillado y Aseo de Barranquilla, S.A. E.S.P. Triple A, representada legalmente por el señor Ramón Navarro, denominado Parque Ambiental Los Pocitos", consistente en la construcción y operación de un Relleno Sanitario ubicado en el municipio de Galapa para la disposición final de los residuos sólidos, especiales y peligrosos, generados en el área Metropolitana de Barranquilla., la operación está contemplada en un lapso de 30 años y dos meses. La actividad de Tratamiento y disposición de residuos es viable en el área

Fuente: CRA

6. Generadores de Residuos Peligrosos

De acuerdo al Decreto 1076 de 2015, bajo los Artículos 2.2.6.1.6.1 y 2.2.6.1.6.2 y el decreto 4741 de 2005, todas las personas públicas o privadas naturales o jurídicas que desarrollen una actividad que genere residuos o desechos peligrosos con cantidades mayores a 10 kg/mes, deberán solicitar inscripción en el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos mediante comunicación escrita dirigida a la autoridad ambiental de su jurisdicción.

El manejo de residuos sólidos está relacionado con el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. También se debe tener en cuenta el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005 mediante el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

FICHA-GA-03	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

En relación con el manejo de los residuos peligrosos, se deberá efectuar de acuerdo con lo establecido en el documento Doc. 9284-AN/905 de la Organización de Aviación Civil Internacional.

7. Estrategias para reducción en la generación de residuos solidos

La implementación efectiva de los puntos ecológicos descritos en el plan de gestión integral de residuos sólidos del aeropuerto con el fin de reducir la cantidad de residuos que son llevados a disposición final; presentando alternativas de reutilización, recuperación y reciclaje de dichos los residuos generados por las diferentes actividades del aeropuerto.

Los puntos ecológicos presentaran ayudas visuales, en donde se muestren los tipos de residuos van a ser depositados y se facilite la segregación tanto del personal flotante del aeropuerto como los funcionarios del mismo.

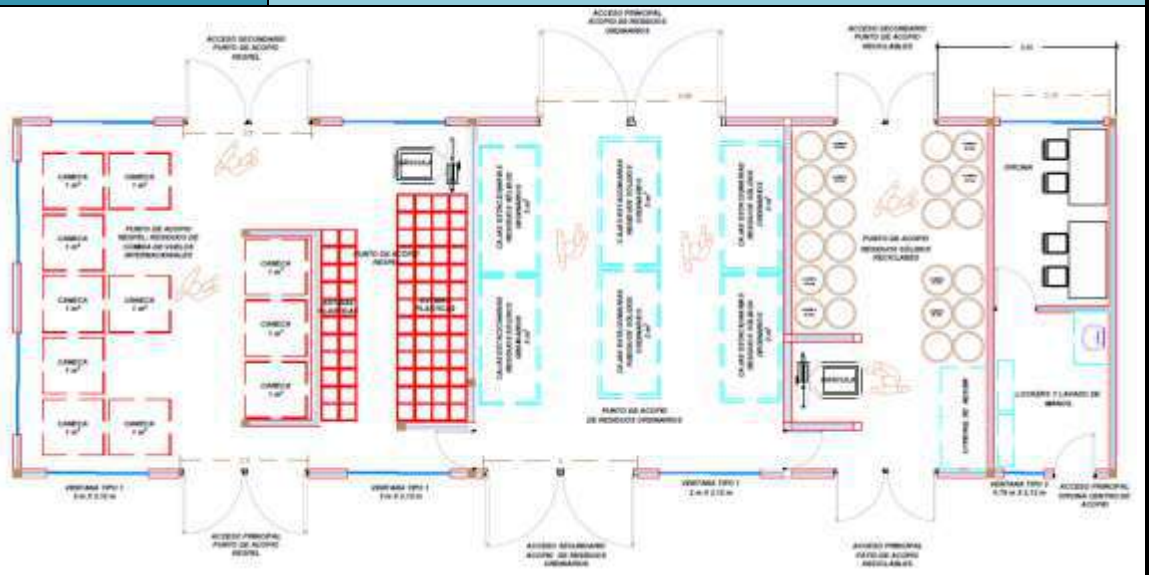
Figura 11-3 Ayudas visuales – Puntos ecológicos

Fuente: http://www.estra.com/aseo-y-limpieza/tanques-y-canecas.

Igualmente se crearan programas de educación ambiental para los funcionarios y empleados del aeropuerto, en los que se enfatice la importancia de realizar la separación en la fuente.

El centro de acopio de residuos del aeropuerto será dividió por puntos de acopio de residuos peligrosos, residuos ordinarios y el punto de acopio de materiales reciclables como se evidencia en la siguiente figura:

Figura 11-4 Diseños Punto de Acopio

FICHA-GA-03	**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO** **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS**
 **Fuente: Elaboración propia**	
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Se aplica a todas las instalaciones del Aeropuerto, y al frente de obra.
PERSONAL REQUERIDO	Profesionales del área social y ambiental asignados por el contratista, empresas contratistas y trabajadores del proyecto.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se realizarán capacitaciones a todo el personal vinculado al proyecto sobre el manejo y disposición de residuos sólidos.
METAS	• El 100% de los residuos domésticos generados se dispondrán en rellenos sanitarios autorizados • El 100% de los residuos peligrosos generados se entregarán a un operador especializado y autorizado • Se entregarán el 100% de los residuos reciclables segregados, para su aprovechamiento en caso que existan empresas recicladoras en la zona.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	(Toneladas de residuos sólidos entregados para reciclaje / Toneladas de residuos sólidos segregados con potencial de reciclaje generados) * 100 (Toneladas de residuos sólidos domésticos dispuestos adecuadamente / Toneladas de residuos sólidos domésticos generados) * 100 (Toneladas de residuos especiales dispuestos adecuadamente / Toneladas de residuos sólidos especiales generados) * 100 (Toneladas de residuos peligrosos dispuestos adecuadamente / Toneladas de

FICHA-GA-03	**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO** **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS**
	residuos peligrosos generados) * 100 (Número de programas de educación ambiental / Numero de programas de educación ambiental realizadas)*100
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Ingeniero residente ambiental e inspector ambiental en representación del Aeropuerto

CRONOGRAMA

	Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación	
	Manejo de residuos sólidos domésticos, especiales y peligrosos	X	X	X	

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

c) Manejo morfológico y paisajístico.

Tabla 11-9 Ficha de manejo morfológico y paisajístico

<table>
<tr><td>FICHA-GA-04</td><td colspan="4">PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO
MANEJO MORFOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="4">• Prevenir, mitigar y corregir las alteraciones en la calidad visual originadas por las actividades del proyecto.
• Conservar la calidad visual paisajística en las áreas intervenidas directamente por actividades del proyecto.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="4">PRECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="4"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th><th>CORRECCIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A MITIGAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Cambio en las formas del terreno
Cambios en la calidad visual del paisaje</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en la cobertura vegetal</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td colspan="5">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="5">Para prevenir la contaminación visual generada por el mal manejo de elementos de construcción, equipos, vehículos, residuos, entre otros, y para corregir, prevenir y mitigar esta alteración se plantean medidas al respecto.

Antes de iniciar con una actividad que llegue a impactar negativamente el componente paisajístico, se deberá informar y/o capacitar a la comunidad que participa directamente las obras las siguientes medidas de manejo, para lado aire y tierra:

• El acceso a los sitios de obra se realizará únicamente por las vías establecidas y adecuadas para esta actividad.
• Los vehículos en los que se transportarán equipos y materiales deberán cumplir con las normas ambientales vigentes y estarán adecuados para este fin.
• En la medida que las actividades lo permitan, la maquinaria, equipos y materiales, deberán ser transportados con cubiertas (carpas), previniendo derrames de material, y minimizando la afectación en la calidad visual del paisaje por introducción de elementos extraños, emisiones de material particulado.
• Se identificarán, delimitarán y señalizarán las áreas a intervenir en los lugares de obra, de manera que no se afecten la operación y usuarios del aeropuerto para el lado tierra, en cuanto al lado aire se be prevenir</td></tr>
</table>

FICHA-GA-04	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO MORFOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO
	la afectación de las formas del relieve puntual, las unidades de cobertura vegetal que conforman el paisaje del área. Para esto, se deberá realizar el cerramiento con mallas y postes en las áreas en donde se lleven a cabo las actividades para el lado aire, al interior del aeropuerto se debe colocar barreras que mantengan el orden y la funcionalidad de las diferentes áreas del aeropuerto • El manejo de residuos se ubicará en un área determinada y se deberá asegurar el seguimiento de la ficha de manejo de residuos, con el objetivo que el material sobrante producto de las diferentes etapas, no alteraren la percepción paisajística del área. • Establecer zonas de parqueo para la correcta ubicación de vehículos, maquinaria, insumos, materiales sobrantes, herramientas de obra, etc.; esto con el fin de no alterar la visibilidad de otras zonas. • Finalizadas las obras, se deberá realizar limpieza del área para la recolección de residuos generados y sobrantes del proyecto, para así trasladar y disponer. • Cabe indicar que las medidas de manejo paisajístico de las áreas intervenidas, se realizará a medida que se lleve a cabo la intervención de las áreas. • Se deberá realizar la empradizarían y se adecuaran de las áreas intervenidas que de acerdo con los diseños sean definidas como zonas verdes.
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Área de obras y movimientos de tierra, maquinaria, equipos y material.
PERSONAL REQUERIDO	• Ingeniero ambiental. • Personal que de las obras y actividades de remodelación.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se informará y/o capacitará a la comunidad con participación directa de las actividades, las medidas de manejo paisajístico planteadas para las diferentes actividades del proyecto.
METAS	• Capacitación al personal del proyecto sobre el manejo paisajístico. • Prevención de la intervención de áreas adicionales a las requeridas en los diseños para la ejecución de las actividades del proyecto. • Acondicionamiento de las áreas intervenidas para su integración al entorno paisajístico.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	No. Personas capacitadas / No. personas programadas para capacitar *100 Área intervenida/área requerida para intervención según diseño*100 No de frente de obra con señalización y delimitación de áreas de construcción/No de frentes de obra * 100 Áreas finalizadas e integradas al entorno/área intervenida*100
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinadores HSEQ, Inspectores HSEQ, Contratistas de obra.

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Capacitación al personal vinculado al proyecto	X	X	
Prevención de la intervención de áreas adicionales a		X	

FICHA-GA-04	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO MORFOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO				
	las requeridas en los diseños para la realización de las actividades del proyecto				
	Incorporación de áreas intervenidas al entorno paisajístico			X	
COSTOS					
Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.					

d) Señalización de Obra

Tabla 11-10 Ficha Señalización de Obra

FICHA-(GA-05)	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**		
	SEÑALIZACIÓN EN OBRA		
OBJETIVOS	Minimizar el riesgo de accidentes durante la construcción del proyecto Garantizar la seguridad de los usuarios y trabajadores del aeropuerto		
FASE DE APLICACIÓN	**PRECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN**		
TIPO DE MEDIDA	**PREVENCIÓN**: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**MITIGACIÓN**: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO** Cambio en la calidad del aire y Cambio en los niveles de presión sonora Cambios en la calidad visual del paisaje	**MEDIO BIÓTICO** Cambio en la cobertura vegetal.	**MEDIO SOCIOECONÓMICO** Afectación a la movilidad durante las obras de la adecuación del aeropuerto Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratistas y las comunidades del área de influencia Riesgo de accidentalidad

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

Durante la construcción del proyecto se deberá implementar una señalización que permita a los usuarios y trabajadores del aeropuerto una fácil identificación de las áreas que se encuentran restringidas por las obras y los sitios de circulación para acceso y tránsito dentro del aeropuerto

A continuación se presentan las medidas propuestas

UTILIZACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS DE OBRA

Estas se identifican con el código SPO-Número. Se utilizan para advertir a los trabajadores y conductores dentro y fuera del aeropuerto la presencia de una condición peligrosa y la naturaleza de esta. Estas señales deben ubicarse con suficiente anticipación en el lugar afectado. Se colocará una en cada sentido de la vía. A continuación se presentan las señales a emplear.

Símbolo	Uso

FICHA-(GA-05)	MANEJO DEL RECURSO SUELO SEÑALIZACIÓN EN OBRA

	Se emplea para advertir la proximidad a un tramo de vía que está siendo afectado por la ejecución de una obra.
	Sirve para advertir la proximidad a un sector por el cual circula equipo pesado para el desarrollo de una obra.

UTILIZACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS DE OBRA

Indican a los conductores, usuarios y trabajadores en general las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre el uso de las vías. Los trabajos en las vías públicas o en las zonas próximas a ellas que afecten el tránsito originan situaciones que requieren atención especial. Si en tales condiciones se requieren medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos reglamentarios permanentes se removerán o se cubrirán adecuadamente y se remplazarán por los que resulten apropiados para las nuevas condiciones del tránsito. Se recomienda las siguientes señales.

Símbolo	Uso
	Se emplea para notificar el sitio mismo en donde es obligatorio tomar el desvío señalado.
	Igualmente, se emplearán las señales de restricción de velocidad máxima a la cual deben cruzar, en especial, por poblado.
	Señales que impiden o restringen el paso a personal ajeno a la obra, con el fin de garantizar la seguridad de los mismos

SEÑALES INFORMATIVAS DE OBRA

Se utilizan señales informativas en una obra para indicar con anterioridad el trabajo que se realiza, su distancia y otros aspectos que resulten importantes destacar.

FICHA-(GA-05)	MANEJO DEL RECURSO SUELO SEÑALIZACIÓN EN OBRA

Símbolo	Uso
	Esta señal se emplea para advertir a los conductores y a los peatones la proximidad a un tramo de vía afectado por una obra. La señal estará marcada "OBRA EN LA VIA", seguida de la distancia a la cual se encuentra la obra. Se podrá usar conjuntamente con otras señales o repetirla variando la distancia.
	Esta señal indicará el inicio de los trabajos en la vía o zona adyacente a ella, con el mensaje "INICIO DE OBRA". Igualmente, se instalará otra señal con las mismas características, pero indicando el sitio de finalización de la obra, con la leyenda "FIN DE OBRA".
	Esta señal se empleará para advertir a los usuarios de las vías la proximidad a un sitio en el cual se desvía la circulación del tránsito. Deberá indicar la distancia a la cual se encuentra el desvío.

Así mismo se deberán usas señales como los conos, balizas, cintas y luces, que permitan delimitar las zonas con restricción de acceso y que garanticen la seguridad de los usuarios y trabajadores del aeropuerto.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	En las áreas objeto de modernización del aeropuerto lado aire y lado tierra
PERSONAL REQUERIDO	Coordinador HSE, Analista Ambiental e Inspectores HSEQ. Personal Contratista y personal técnico del proyecto
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se realizarán capacitaciones a los trabajadores con el fin de recalcar la importancia del cumplimiento de las señalización
METAS	Cero accidentes reportados por falta de señalización El 100% de las áreas y/o frentes de obra deben contar con la señalización adecuada
INDICADORES	No de accidentes reportados por falta de señalización / No de accidentes reportados

FICHA-(GA-05)	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	SEÑALIZACIÓN EN OBRA
DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	No de áreas o frentes de obra con señalización / No de áreas o frentes de obra
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Grupo aeroportuario del Caribe S.A.S

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Montaje señalización	X		
Mantenimiento y verificación de la señalización		X	

COSTOS

Los costos de este programa están incluido en el presupuesto de obra

e) Manejo de las Instalaciones y Operación de Campamentos, Talleres y Bodegas

Tabla 11-11 Ficha Manejo de las Instalaciones y Operación de Campamentos, Talleres y Bodegas

FICHA-(GA-06)	**MANEJO DEL RECURSO SUELO** **MANEJO DE LAS INSTALACIONES Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS**		
OBJETIVOS	Controlar y minimizar los posibles impactos que se puedan generar por la instalación de campamentos Proteger el recurso hídrico y suelo del área de influencia del proyecto		
FASE DE APLICACIÓN	**PRECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN**		
TIPO DE MEDIDA	**PREVENCIÓN**: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**MITIGACIÓN**: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO** Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo. Ocupación del suelo Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial. Cambios en la calidad visual del paisaje	**MEDIO BIÓTICO** Cambio en la cobertura vegetal.	**MEDIO SOCIOECONÓMICO** Contratación de mano de obra local Cambios en los niveles de ingresos. Riesgo de accidentalidad
MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR			
CAMPAMENTOS Los campamentos tendrán incluidos las siguientes áreas: - Sitios de acopio y almacenamiento de materiales - Áreas habilitadas para el parqueo de maquinaría			

FICHA-(GA-06)	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO DE LAS INSTALACIONES Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS

Adicionalmente, se deberá contemplar la infraestructura y el manejo sanitario asociados a los campamentos. Las actividades para el manejo de residuos sólidos y vertimientos se describen en las siguientes fichas:

- Manejo de Residuos Sólidos domésticos, industriales y peligrosos (Ficha GA-03).
- Manejo de aguas superficiales y potable (Ficha-GA-06).

A continuación se presentan las medidas de manejo para la instalación de campamentos durante la etapa de construcción

Se debe tener registro fotográfico de las zonas del campamento antes del inicio de las obras y una vez se concluya las mismas, las condiciones iniciales deber ser iguales o mejores de las inicialmente encontradas.

Los campamentos no pueden ser instalados a una distancia menor de 30 m de cuerpos de agua, evitando las posibles alteraciones por la disposición de residuos sólidos y líquidos.

Deberán contar con cerramiento de manera que se aislé del área en construcción.

Para el suministro de combustible se deberá tener en cuenta lo relacionado en la ficha GA-05

Se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria en el campamento, esta actividad deberá realizarse en centros autorizados.

Las aguas residuales domesticas producidas en las de construcción del aeropuerto, son producidas por la utilización de baños portátiles. Debido a esto, se debe cumplir con ciertos requisitos para la contratación de la empresa encargada del suministro de estos puntos, ya por responsabilidad ambiental compartida, se debe realizar la verificación del cumplimiento ambiental del correcto manejo de los vertimientos aquí generados.

- Las empresas encargadas del suministro de las unidades sanitarias deben contar con los permisos pertinentes al transporte, manejo y disposición de los vertimientos debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental competente, así como los permisos y certificados de disposición de los lodos generados.

- La empresa que suministre el servicio deberá realizar periódicamente acciones de mantenimiento de los baños para asegurar su adecuado funcionamiento. Esto dependerá del número de trabajadores, horarios de trabajo y capacidad de las unidades sanitarias. Igualmente, el personal de la obra debe contar con una capacitación o reunión informativa básica que garantice el buen uso de los baños.

- Se deberá instalar una unidad sanitaria portátil por cada 15 trabajadores

Los campamentos deben contar con agua potable para consumo de los trabajadores, libre de contaminaciones físicas y bacteriológicas.

Para el manejo de residuos sólidos se debe contar con contenedores en diversos puntos del campamento,

FICHA-(GA-06)	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO DE LAS INSTALACIONES Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS
debidamente protegidos contra las condiciones ambientales y diferenciadas por colores con el fin de realizar separación en la fuente. Las instalaciones deben tener contenedores con tapa destinados a la recolección de residuos especiales. Los campamentos contaran con los equipos necesarios para el control de emergencias. La descripción de los mismos se encuentra en el capítulo de gestión del riesgo, numeral 11.3. , igualmente deberá estar señalizado diferenciando las secciones del mismo. Entre otros debe contener señales que indiquen prevención de accidentes, salida de emergencia, extintores, almacén, oficinas, etc. Una vez dejen de ser requeridos por el proyecto, se realizará el retiro de maquinaria y equipos, con el objetivo de recuperar la integridad escénica. Para el desmantelamiento de campamentos temporales y recuperación de áreas intervenidas, se realizarán las actividades presentadas en el Plan de desmantelamiento y abandono.	
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Campamentos ubicados cerca del área de construcción
PERSONAL REQUERIDO	Coordinador HSE, Analista Ambiental e Inspectores HSEQ. Personal Contratista y personal técnico del proyecto
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se realizarán capacitaciones a los trabajadores enfocadas en las medidas a implementar para el montaje y operación de campamentos
METAS	100% de los campamentos debe contar con señalización y cerramiento Se debe recuperar el 100% de los sitios donde se instalaron los campamentos temporales El 100% de los campamentos debe contar con unidades sanitarias El 100% de los campamentos debe contar con agua potable para los trabajadores
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	No de campamentos con señalización y cerramiento / No de campamentos en obra * 100 No de sitios recuperados / No de sitios intervenidos para las instalación de campamentos * 100 Cantidad de sanitarios portátiles (personal por frente por sexo /15) = >1 No de campamentos con agua potable / No de campamentos en obra * 100
RESPONSABLE	Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S

FICHA-(GA-06)	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO DE LAS INSTALACIONES Y OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS
DE EJECUCIÓN	

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Montaje de campamentos	X		
Operación de campamentos		X	

COSTOS

Los costos de este programa están incluido en el presupuesto de obra

f) Manejo de Tenedores de Espacio

Tabla 11-12 Ficha Manejo de Tenedores de Espacio

FICHA-(GA-07)	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**		
	MANEJO DE TENEDORES DE ESPACIO		
OBJETIVOS	Controlar los posibles impactos que puedan generar los tenedores de espacio Proteger el recurso hídrico y suelo del área de influencia del proyecto		
FASE DE APLICACIÓN	**PRECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN**		
TIPO DE MEDIDA	**PREVENCIÓN**: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**MITIGACIÓN**: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO** Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial	**MEDIO BIÓTICO** Cambio en la cobertura vegetal.	**MEDIO SOCIOECONÓMICO** Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratistas y las comunidades del área de influencia

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

TENEDORES DE ESPACIO

Dentro del aeropuerto Ernesto Cortizzo de Barranquilla, se encuentran diferentes empresas que realizan actividades comerciales, de manteamiento, carga, suministro de combustible, aerolíneas, entidades bancarias, entre otros. A continuación se presenta una tabla con la relación de estas empresas

EMPRESA	ACTIVIDAD
ACI CARGO Logística S.A.S	Carga
ADA (Aerolínea de Antioquia S.A.)	Aerolínea
ADA (Aerolínea de Antioquia S.A.)	Aerolínea
AEROMUNDO LTDA.	Servicios
Aerorepública S.A. (Copa Airlines)	Aerolínea
Aerosucre S.A.	Carga
Aerosupport S.A.S	FBO
AEROVÍAS DE INTEGRACIÓN REGIONAL S.A. (LAN)	Aerolínea

FICHA-(GA-07)	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO DE TENEDORES DE ESPACIO
AEROVÍAS DEL CONTINENTE AMERICANO S.A. (Avianca)	Aerolínea
Agencia de Viajes y Turismo Aviatur SA	Servicios
Alexander Ramírez Blanco (Artículos religiosos)	Retail
American Airlines Inc. Sucursal Colombia	Aerolínea
Arrendautos de la Costa Ltda.	Servicios
Asociación de Equipajeros del Aeropuerto E.C. "ASODEISOL"	Servicios
ASOTAEBA	Transporte
Aviones del Cesar S.A.S. (Aviocesar)	Hangar
Banco Bilbao Vizcaya Argentaria S.A. (BBVA	Servicios Financieros
Banco Davivienda S.A.	Servicios Financieros
Banco de Bogotá S.A.	Servicios Financieros
BÁRCENA Y VILLARREAL & CIA S EN C (PARQUEADERO)	Servicios
Bancolombia S.A.	Servicios Financieros
Camel Escaf Bula	Retail
Caribbean Support and Flight Services SAS	FBO
CARLOS ARTURO SEGOVIA	Servicios
Charter del Caribe SAS	Aviación
COLOMBIA TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.	Servicios
CORPORACIÓN EMPRESARIAL DEL ORIENTE DEL ATLÁNTICO (CEOE)	Servicios
Cueros Vélez S.A.S	Retail
Diego Ramírez Ligia Lila (SAAB SÁNDWICH LIGIA DIEGO)	Alimentos
Donucol S.A. (Dunkin Donuts)	Alimentos
Efectimedios S.A.	Publicidad
ELMER CASTILLO ACOSTA (AIRES DEL PERÚ)	Alimentos
EMPRESA AÉREA DE SERVICIOS Y FACILITACIÓN LOGÍSTICA INTEGRAL S.A. (Easyfly)	Aerolínea
ENERGIZAR S.A.	Combustible
Equirent SA (HERTZ)	Servicios
Escuela de aviación y turismo internacional	Hangar
EXPENDOMAX de Colombia Ltda.	Retail
Expreso Viajes y Turismo Expreso SAS	Servicios
Farah Rossi y Cia (S en cs)	Alimentos
FAST CLOMBIA SAS (Viva Colombia)	Aerolínea
Filigrana Momposina	Retail
Food Healthy Fhx S.A.S. (Subway)	Alimentos
GALAUTO RENT A CAR	Servicios
Icaro Diecisiete S.A.S	Combustible
IMAGINA DE COLOMBIA SAS	Retail
FRAYCO S.A.S (Presto)	Alimentos
IMC AIRPORT SHOPPES S.A.S (R.A. Catering)	Alimentos
Inselair	Aerolínea
INVERSIONES LUQUE S.A.S.	Alimentos
Inversiones Navarro Reyes LTDA	Alimentos
Inversiones Peñaloza S.A.S	Alimentos
Inversisa S.A.S. (Mr. Bono)	Alimentos
Isaías Bernett	Retail
JOSE MERCEDES BOVEA (EMBOLADOR)	Servicios
JUAN JOSE ARÉVALO(EMBOLADOR)	Servicios
Larry Peñaloza	Alimentos
Longport Colombia Ltda	Ground Handling
M.O. TECHNOLOGY SAS	Retail
Mareautos Colombia S.A.S.	Servicios
Maria Susana Janne de Borelly (XOCOLAT& MAS)	Retail
Mario Rodríguez	Servicios
MAYANS LASCANO DIVINA	Retail
Menzies Aviation Colombia S.A.	Ground Handling

FICHA-(GA-07)	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO DE TENEDORES DE ESPACIO

Milena Buelvas Peña	Servicios
Myriam Peñaloza de Borja	Alimentos
ORGANIZACIÓN TERPEL S.A.	Combustible
Panera Deco SAS (PAN PA YA)	Alimentos
Plasdibar Ltda. (PLASTIEQUIPAJES)	Servicios
PRODULCE S.A.S (Dulcerna)	Alimentos
Promotora de Café Colombia S.A. (Procafecol- Juan Valdez)	Alimentos
RAFAEL ESPINOSA G y CIA S.A.S.	Ground Handling
RD Cargo SAS	Carga
Recio Turismo SA	Servicios
Renting Colombia S.A.	Servicios
Restcafe S.A.S. (OMA)	Alimentos
Restcafé S.A.S. (Oma) Int.	Alimentos
Ricardo Alberto Silva Rodríguez	Retail
RUIZ MORALES LAURA CATALINA (GUANTES DE ORO CAJA DE CAMBIO)	Servicios
Satena	Aerolínea
Servicio Aéreo de Capurganá S.A. (SEARCA)	Aviación
STELLA ECHEVERRY & ASOCIADOS	Retail
Sociedad de Apoyo Aeronáutico S.A. (LASA)	Ground Handling
SOCIEDAD INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS (SITA)	Servicios
Supertiendas y Droguerías Olímpica S.A.	Retail
Tampa Cargo	Carga
Taxi aéreo Caribeño (TACA)	Hangar
Unión Temporal Aeroclub (antes: Taxi Aéreo de la Costa TAXCO)	Hangar
Teleoriente	Servicios
TRANSAEREO SAS	Carga
Travel Club Ltda- BCD TRAVEL- BTI Colombia	Servicios
Unidrogas S.A.	Retail
Viajar Limitada L'Alianxa	Servicios
Vialux Colombia S.A.S	Servicios
Vianorte L'Alianxa S.A.S.	Servicios
VICTOR ADOLFO TAMARA CORENA	Alimentos
Yenny Castro	Alimentos
Rosa Cardona (La Ñapita)	Alimentos
Hot Doggy S.A.S	Alimentos
SAPIA S.A.S C.I.	Retail
Cookie Jaar	Alimentos
FRUIT FACTORY DE COLOMBIA S.A.S	Alimentos
SERVICIOS INTEGRALES HELICOPORTADOS S.A.S.	Servicios
SERVICIOS INTEGRALES HELICOPORTADOS S.A.S.	Hangar
INVERSIONES JHC LTDA. (La Ganache)	Alimentos
JHONNY INSIGNARES - TODOMONO	Retail
GLOBO CAMBIO	Servicios

Estos tenedores de espacio se encuentra en el lado aire y tierra del aeropuerto, y sus actividades implica la generación de residuos sólidos y líquidos, a continuación se presenta el manejo para este tipo de residuos

1. Aguas Residuales Domésticas

Todas los tenedores de espacio del aeropuerto, conducen sus aguas residuales a la PTAR, en donde son tratadas y reutilizadas.

FICHA-(GA-07)	MANEJO DEL RECURSO SUELO MANEJO DE TENEDORES DE ESPACIO

2. Aguas Residuales Industriales

En lo relacionado con las empresas generadoras de este tipo de residuos líquidos, deben contar con el respectivo permiso de vertimientos, los cuales serán reportados en los informes de Cumplimento Ambiental

3. Residuos sólidos domésticos

Los residuos domésticos generados por los locales comerciales ubicados en el lado tierra, son recolectados por la empresa se Aseo Colva y luego son llevado a los centros de acopio (reciclaje u orgánicos) dependiendo de su naturaleza, para ser recogidos y manejados por la empresa de aseo del municipio de Soledad.

En cuando a las empresas del lado aire, estas se encargarán de llevarlos a los centros de acopios para luego seguir el mismo procedimiento descrito anteriormente.

4. Residuos Sólidos Peligrosos

Los Residuos sólidos peligrosos, son generados por las empresas que prestan los servicios de mantenimiento, quienes se deben constar con acopios temporales adecuados para luego ser entregados a gestores autorizados. En los Informes de cumplimiento se deberán presentar los registros de entrega a empresas autorizadas.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Tenedores de espacios
PERSONAL REQUERIDO	Coordinador HSE, Analista Ambiental e Inspectores HSEQ. Personal Contratista y personal técnico del proyecto
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se realizará seguimiento a los tenedores de espacio, mencionado la importancia de su cumplimiento dentro del PMA
METAS	El 100% de los tenedores de espacio deben contar con permiso de vertimientos de aguas industriales El 100% de los tenedores que generan residuos peligrosos deben contar con certificados de entrega a empresas autorizadas El 100% de los tenedores de espacio deben conducir sus aguas residuales a la PTAR del aeropuerto o tener permiso para su vertimiento
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	No de tenedores con permiso de vertimiento de aguas industriales / No de tenedores de espacio que generan vertimientos industriales Cantidad de residuos peligrosos por cada empresa entregado a gestores autorizados / Cantidad de residuos peligrosos generados por cada empresa No de tenedores de espacio que manejan adecuadamente sus aguas domésticas / No

FICHA-(GA-07)	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**
	MANEJO DE TENEDORES DE ESPACIO
	tenedores
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Seguimiento a los permisos de aprovechamiento de recursos			X

COSTOS

Los costos de este programa están incluido en el presupuesto de obra

g) Ficha de manejo de supervisión y control del suministro de combustible

Tabla 11-13 Ficha de manejo de supervisión y control del suministro de combustible de aeronave

<table>
<tr><td rowspan="2">FICHA-GA-08</td><td colspan="3">MANEJO DEL RECURSO SUELO</td></tr>
<tr><td colspan="3">SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Controlar los posibles impactos al recurso suelo, causados por incidentes ocurridos en el manejo, transporte y suministro de combustibles.
• Controlar los posibles impactos al recurso agua, causados por incidentes ocurridos en el manejo, transporte y suministro de combustibles.
• Prevenir incidentes y accidentes laborales por medio de un correcto procedimiento de manejo y abastecimiento de combustible.
• Prevenir eventos con alta probabilidad de una emergencia por el manejo y abastecimiento de combustible.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td>PREVENCIÓN
Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>MITIGACIÓN
Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>CORRECCIÓN
Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.</td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial.</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en los ecosistemas acuáticos</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Riesgo de accidentalidad
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).</td></tr>
</table>

FICHA-GA-08	MANEJO DEL RECURSO SUELO		
	SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES		
	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas.		

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

El manejo y suministro de combustible en el aeropuerto está a cargo de las empresas TERPEL, Icaro 17 y Energizar bajo la supervisión de la coordinación de Emergencias y HSEQ del Grupo Aeroportuario del Caribe, a través de las cuales se vela por la seguridad operacional de las actividades de cargue a las aeronaves, así como en los procesos de almacenamiento y transporte de estas sustancias.

Manejo

El manejo y almacenamiento de combustible está a cargo de las empresas encargadas del suministro de combustible Terpel, Energizar e Icaro 17, las cuales operan en las áreas suministradas por la administración del aeropuerto para tal fin.

Las zonas destinadas para el almacenamiento deberán estar aisladas y debidamente confinadas con el fin de controlar internamente cualquier posible derrame, por lo cual deben contar con redes de recolección y trampas de grasas para la conducción y recolección de los combustibles y lubricantes manejados.

El confinamiento de los tanques de almacenamiento debe tener diques de contención diseñados según especificaciones técnicas que permita controlar el derrame de los tanques.

Deberá contar con un sistema de redes contraincendios que permita atender las emergencias causas por incidentes con líquidos inflamables, así como con el respectivo personal entrenado para reaccionar ante estas emergencias.

Estas empresas deben, según la sección M3.2 del IATA-Airport Development Reference Manual (ADRM), contar con tanques de almacenamiento y combustible suficiente para proveer combustible según los requerimientos del aeropuerto, así como una provisión de combustible en caso de emergencia.

Como medidas básicas para la manipulación y manejo de equipos y elementos para el suministro de combustible se debe:

- El contratista debe proporcionar a cada trabajador elementos de protección personal en cantidad y calidad acordes a los riesgos reales existentes en cada una de las actividades, así mismo llevar control de su entrega y uso.

FICHA-GA-08	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES

- Entrenar a los operarios sobre el contenido de las fichas de seguridad de las sustancias a manipular.

- El proveedor de combustibles debe emplear carrotanques autorizados por la autoridad competente, y debe operar en condiciones seguras (buen estado de luces, frenos, seguros obligatorios, entre otros).

Abastecimiento

Aeronaves

Para el abastecimiento de combustible, es necesario que las empresas encargadas del suministro, tengan medidas de precaución con el fin de evitar derrames de combustible, y así mismo evitar la contaminación del suelo, y de cuerpos de agua, por lo que se deben seguir como mínimo los siguientes pasos para disminuir la probabilidad de la ocurrencia de un evento de derrame:

- Realizar revisión de las facilidades para el suministro de combustible por medio de verificación de conexiones a tierra de tanques, tuberías, filtros, motobombas, mangueras etc. (Aeronautica Civil Unidad Administrativa Especial 2007), esto con el fin de evitar goteos o fugas.

- El equipo de suministro de combustible debe disponer de un equipo de extinción de incendios para la intervención inicial con extintores de polvo químico seco tipo AB y extintores de dióxido de carbono en caso que se presente ignición del combustible, así como personal capacitado en su utilización. (Direccion Nacional de Aviacion civil e infraestructura aeronautica. Uruguay 2013).

- El equipo de suministro de combustible debe disponer de un kit antiderrames, y debe contar con personal capacitado en cómo actuar antes, durante y después de un derrame, según el numeral 10.3.7 Plan de Gestión del Riesgo. Vulnerabilidad, bajo el inciso L. Derrames, del presente documento.

- El abastecimiento de combustible debe realizarse exclusivamente en el área designada por la autoridad aeronáutica para tal fin. Para el abastecimiento se debe tener en cuenta que el combustible debe transportarse en carrotanques que cumplan con lo establecido en el Decreto 1609 de 2002, el Decreto 1521 de 1998 y la NTC 1693, así como las normas que lo complementen o deroguen.

- Se debe parquear el vehículo donde no ocasione interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida en caso de presentarse alguna emergencia.

- Los sistemas de escape de gas de los vehículos que operen en la zona de suministro de combustible, deben contar con especial mantenimiento, para eliminar defectos que puedan originar

FICHA-GA-08	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES

chispas o flamas capaces de encender el combustible o sus vapores, además de contar con elementos antichispa. (Direccion Nacional de Aviacion civil e infraestructura aeronautica. Uruguay 2013). Así mismo se debe verificar que no existan fuentes de ignición en los alrededores del sitio donde se realice el abastecimiento.

- Durante el abastecimiento de combustibles con pasajeros a bordo, las actividades de aprovisionamiento deberán ser apoyadas con la presencia vigilante del carro SEI.
- En el momento de carga y abastecimiento de combustible, no se deben utilizar herramientas eléctricas o similares que generen arcos eléctricos.
- Se debe asegurar el cumplimiento ambiental, en especial el manejo de residuos sólidos, por parte del proveedor de servicios de combustible.

En caso de derrame se deberá seguir el numeral 10.3.7 Plan de Gestión del Riesgo. Vulnerabilidad, bajo el inciso L. Derrames, y así mismo desarrollar lo siguiente:

- Cortar flujo de combustible
- El personal encargado de realizar la limpieza y retiro del material debe contar con los elementos de protección personal adecuados para el desarrollo de las actividades de limpieza.
- Recolectar con material absorbente la mayor cantidad de fluido presente en el área del derrame.
- Retirar el suelo contaminado y disponerlo debidamente empacado como residuo peligroso.
- Comunicar al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios- SEI cualquier derrame.
- Evacuar la aeronave si tiene pasajeros en su interior.
- Si en el derrame, se genera contacto y derrame sobre el personal, este debe ser retirado, y prestar la atención requerido el caso.
- Proceder a delimitar el área y realizar recolección del derrame con el kit de emergencias, si por su tamaño lo permite.
- Reportar y darle seguimiento a la ocurrencia.

En caso de requerirse aprovisionamiento de combustible a maquinaria menor, o tener en stock aceite o valvulina se debe tener presente:

- Se permitirá la ubicación de una (1) caneca metálica en perfecto estado (impermeables) de 55 galones de capacidad solo en el campamento temporal garantizando que el sitio cuente con las características apropiadas para el almacenamiento de estas sustancias tal como se relaciona seguidamente.
- Las canecas se deben localizar en un sitio aislado y cubierto, con buena ventilación natural y/o artificial para evitar la acumulación de vapores explosivos.
- Los materiales y superficies dentro del área de almacenamiento de combustibles deberán ser ignífugos preferiblemente.
- El lugar de ubicación de la caneca debe contar con dique de contención, de tal forma que la

FICHA-GA-08	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES

capacidad de confinamiento en caso de derrames sea de 110% de la capacidad del volumen almacenada.

- El personal que suministre el combustible a las máquinas debe realizarlo con todo el cuidado necesario para evitar derrames, utilizando embudos para facilitar el suministro, así como también el uso de todos los elementos de protección personal y de seguridad industrial.
- Para la extracción del combustible y demás sustancias desde las canecas se utilizará una bomba de succión mecánica, evitando en todo momento el contacto del operario con el combustible.

- Se debe evitar fuentes de ignición en los alrededores del sitio donde se ubiquen las canecas y en donde se realice el abastecimiento a la maquinaria menor.
- No se permite el almacenamiento de combustible, ni de aceites en los frentes de obra.
- Se debe contar con kit de control de derrames a la mano durante el desarrollo de actividades de aprovisionamiento.
- La superficie donde se realiza el aprovisionamiento debe protegerse con el fin de evitar derrames o goteos de combustible que se puedan presentar.
- Los equipos menores que presenten falla deben ser trasladados al campamento temporal para realizar actividades de mantenimiento menor.

Monitoreo y Seguimiento.

Monitorear y mantener directamente los tanques y tuberías de almacenamiento y distribución de combustibles del (los) proveedor (es) del servicio de combustibles, a fin de determinar si estas cumplen con las leyes, regulaciones y demás estándares aplicables, en especial, las contenidas en el Decreto 283 de 1990, el Decreto 1521 de 1998, el Decreto 4299 de 2005, y todas las normas que las modifiquen, complementen o remplacen.

Monitorear de acuerdo a las normas mencionadas anteriormente directamente, o a través del operador que suministre combustible, que el uso y la cantidad de producto almacenado en diversos tanques, para conciliar el inventario e identificar filtraciones lo más pronto posible.

Se prohíbe realizar vertimientos de aceites y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo, así como la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas o cualquier otro tipo de sistema.

Maquinaria durante la construcción

El abastecimiento de combustible deberá hacerse preferiblemente en lugares autorizados, cuando se requiera hacer almacenamiento y/o abastecimiento de combustible en los frentes de obra se deberán realizar por medio de carros cisternas que cumplan las especificaciones de seguridad.

FICHA-GA-08	MANEJO DEL RECURSO SUELO
	SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES

Se deberá contar con las hojas de seguridad de los productos manejados y deberán estar a la mano del personal que lo manipula.

El carrotanque deberá portar equipos de control de incendios –extintores– de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado, y deberán estar en un sitio visible y de fácil acceso, asimismo deberá contar con su respectivo polo a tierra.

Deberá realizarse lejos de fuentes de ignición o que produzcan chispas.

Se deberá contar con las hojas de seguridad de los productos manejados y deberán estar a la mano del personal que lo manipula.

En el momento de abastecimiento se deberá situar en el suelo un material que no permita la contaminación de este en caso de derrame, y se deberá contar con materiales oleofílicos y disponerse adecuadamente de acuerdo a la Ficha-GA-03 de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos.

Los recipientes con combustibles tendrán tapas adecuadas y herméticas, que no permitan fugas, además deberán ser resistentes a una caída o volcada sin perder el combustible. Se contara con materiales oleofílicos en caso de un derrame.

Contingencias y Derrames de Combustibles.

Específicamente en el Numeral 10.3 del presente capítulo se encuentra incluido el Plan de Gestión del Riesgo el cual contiene las actividades asociadas a la construcción de obras civiles generan una serie de riesgos potenciales que pueden originar consecuencias desfavorables para la vida humana, el medio ambiente y la misma infraestructura relacionada.

Así mismo, el Aeropuerto Ernesto Cortissoz de Barranquilla cuenta con el documento denominado Plan de Emergencias Aeropuertos Ernesto Cortissoz - PN003; el cual en caso de llegar a presentarse cualquier tipo de incidentes por derrames de combustibles el Servicio de Extinción de Incendios – SEI, será el encargado de implementarlo.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Área de las empresas encargadas del suministro y abastecimiento de combustible y zonas especificadas para el abastecimiento de combustible a las aeronaves.
PERSONAL REQUERIDO	• Personal HSEQ • Personal cuerpo de salvamento y extinción de incendios. • Operarios encargados del abastecimiento de combustible.
MECANISMOS	Se capacitará al personal que desempeña las labores de carga de combustible en cuanto

FICHA-GA-08	**MANEJO DEL RECURSO SUELO** **SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES**
Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	a uso de kit de derrames y extinción de incendios, pasos a seguir a la hora de un incidente, pasos de ficha para antes, durante y después de un derrame.
METAS	• El 100% de los incidentes presentados en el suministro de combustible serán consignados y reportados. • El 100% de las empresas de combustibles monitorearan el uso y producto almacenado. • El 100% de los vehículos para el abastecimiento de combustible contaran con kit de derrames y elementos contra incendios. • El 100% del personal que efectúa el suministro de combustible estará capacitado en temas relacionados.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Número de incidentes ocurridos investigados / Número de incidentes ocurridos *100 Número de inspecciones vehiculares realizadas / Número de inspecciones vehiculares realizadas *100 Número de vehículos para el abastecimiento de combustible que cuentan con kit de derrames y elementos contra incendios/ Número de vehículos para el abastecimiento de combustible *100 Número de personas capacitadas sobre el suministro de combustible /Número de personas que efectúa el suministro de combustible. *100
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinador y equipo HSEQ, Personal de suministro de combustible.

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Inspecciones al suministro de combustible			X
Monitoreos por empresas abastecedoras de combustible			X
Seguimiento a incidentes			X

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

h) Manejo de aguas superficial, residual y potable.

Tabla 11-14 Ficha de manejo de aguas superficiales, residuales y potable

<table>
<tr><td>FICHA-GA-09</td><td colspan="4">PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO
MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="4">• Prevenir la afectación de los cauces de los cuerpos de agua.
• Propender por el reúso de las aguas residuales domesticas tratadas.
• Realizar el pertinente manejo y tratamiento de los vertidos, para darle una correcta disposición cumpliendo la normatividad aplicable.
• Realizar control y manejo para el uso del recurso agua para reducir desperdicios.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="4">RECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="4"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th><th>CORRECCIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo
Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en los ecosistemas acuáticos</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
N/A</td></tr>
<tr><td colspan="5">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="5">OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

AGUA POTABLE

• Ahorro de agua.

Para el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz el programa de ahorro del agua es uno de los principales aspectos para la conservación del recurso hídrico, dado que este es utilizado es su mayoría para el terminal de pasajeros y por tanto se enfoca en el uso doméstico de esta. A continuación, se describirán los programas que se definieron para este.</td></tr>
</table>

FICHA-GA-09	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE

- Mantenimiento Correctivo y Preventivo de la Red Hídrica

Se debe realizar una inspección visual periódica en toda la red de distribución para identificar puntos vulnerables del sistema, y de este modo poder actuar de manera eficaz.

Para que en la revisión mensual se disminuyan las fallas es necesario el mantenimiento adecuado de la red, con herramientas como el reporte de las fugas o goteos encontrados en las diferentes áreas, y el diseño de medidas de corrección necesarias según resultados de inspecciones y reportes extraordinarios, y por último la realización de mantenimiento preventivo de la red hídrica teniendo en cuenta lo anterior.

Los mantenimientos al sistema serán realizados al menos cada seis meses según lo establecido en el Decreto 1575 de 2007

- Instalación de Medidores

Se debe verificar la existencia de los medidores, determinar los que se encuentran dañados o con mal funcionamiento, y puntos donde sea necesario implementar nuevos medidores, para identificar perdidas y propender por la minimización y el uso racional del consumo del recurso hídrico mediante el control de la red hídrica.

- Mejoramiento tecnológico

Este se compone de un proyecto donde se busca implementar nueva tecnología para la disminución del consumo de agua, debido a que la mayoría de las actividades aeroportuarias requieren del recurso agua para su consumo de manera doméstica.

- Instalación de Llaves e Inodoros Economizadores

Este programa tiene como objeto la implementación de estrategias de ahorro del recurso hídrico, mediante la instalación de implementos sanitarios (lavamanos, sanitarios, orinales, inodoros) ahorradores de agua, para generar un control del gasto de agua en los baños de las tres instalaciones, esta meta es anual y busca renovar el 100% de estos equipos.

- Aseguramiento de la Calidad de Agua Potable

Se debe tener en cuenta el Articulo 10 del Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007.

ARTÍCULO 10º.- RESPONSABILIDAD DE LOS USUARIOS.
Todo usuario es responsable de mantener en condiciones sanitarias adecuadas las instalaciones de distribución y almacenamiento de agua para consumo humano a nivel intradomiciliario, para lo cual, se tendrán en cuenta, además, los siguientes aspectos:

- Lavar y desinfectar sus tanques de almacenamiento y redes, como mínimo cada seis (6) meses.
- Mantener en adecuadas condiciones de operación la acometida y las redes internas domiciliarias para preservar la calidad del agua suministrada y de esta manera, ayudar a evitar problemas de

salud pública.

- En edificios públicos y privados, conjuntos habitacionales, fábricas de alimentos, hospitales, hoteles, colegios, cárceles y demás edificaciones que conglomeren individuos, los responsables del mantenimiento y conservación locativa, deberán realizar el lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, como mínimo cada seis (6) meses. La autoridad sanitaria podrá realizar inspección cuando lo considere pertinente.

Para cumplir este requerimiento se deben seguir los siguientes lineamientos:

- Limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento:

Para la limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua potable, se debe contratar una empresa que cuente con personal idóneo, experiencia en las labores de desinfección, y expedir el respectivo certificado e informe.

Deberá tenerse en cuenta los lineamientos establecidos en la norma NTC 4576 – Desinfección de Instalaciones de Almacenamiento de Agua Potable.

Previo al inicio de actividades de limpieza y mantenimiento, se deberá verificar que el tanque se encuentre desocupado en su totalidad. En caso contrario, la empresa contratada deberá notificar al responsable en el Aeropuerto para iniciar el proceso.

Así mismo se deberá inspeccionar y verificar el estado del tanque: con el fin de identificar la presencia de grietas y fisuras, empaques, válvulas y tuberías, hermeticidad del tanque.

- Ampliación del sistema PTAP.

Según las proyecciones estimadas de crecimiento en el flujo de pasajeros, se intervendrá la planta de tratamiento de agua potable, los sistemas de bombeo y la infraestructura asociada, antes del año 2017 ampliando su capacidad en 72% de acuerdo a su capacidad que es de 288 m3; esta proyección se estima con base en la relación cuantificada entre el crecimiento del número de pasajeros y el consumo promedio medido en periodos diarios y anuales.

AGUAS LLUVIAS

El diseño que actualmente está elaborando el concesionario tiene en cuenta las nuevas exigencias hidráulicas derivadas de las variaciones climáticas registradas en los últimos años en el país. Los tiempos de retorno y las condiciones de diseño, consideran las precipitaciones máximas registradas en los eventos de los años 2010 y 2011 en Colombia, por lo tanto se puede considerar que el sistema de cubiertas, bajantes y drenajes nuevos, tendrá en cuenta esta variable.

Para los canales existentes no se tiene previsto dentro del contrato de concesión la modificación de los mismos, puesto que, en los eventos extremos registrados en los años mencionados, no se presentaron inundaciones o situaciones que impidieran la operación del aeropuerto. Como medida de adaptación al

cambio se identificada la necesidad de intensificar las campañas de mantenimiento e inspección del sistema de drenaje perimetral del aeropuerto.

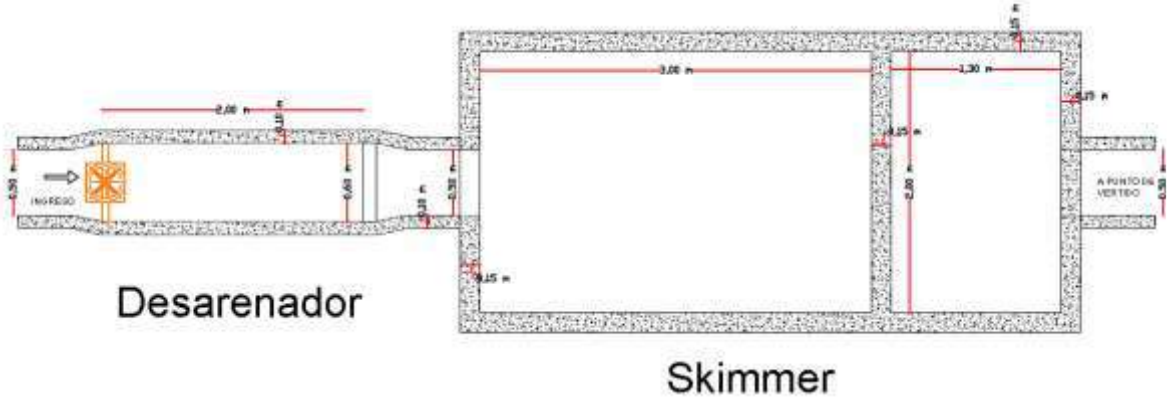
En cuanto al mantenimiento de los sistemas de drenaje y recolección de aguas lluvias, se realizan campañas de limpieza trimestrales o cuando se considere necesario por eventos de lluvia que pueda reducir el funcionamiento hidráulico por el transporte de sedimentos o materiales que obstruyan los canales como residuos vegetales y/o residuos sólidos s. Los puntos críticos de inspección serán:

- Obras hidráulicas existentes en Pista y Plataforma.
- Canal Perimetral Occidental del Aeropuerto.

Puntos de entrada de las cuencas del Caño Soledad y tributarios del Río Magdalena.

El manejo de agua de lluvias en la plataforma actual como en la que se propone dentro de las obras de modernización, será conducida a canales de agua lluvia que las recibe el cañal perimetral para ser entregadas a los cuerpos hídricos del Caño Soledad y Caracolito. Adicionalmente se realizará la construcción de dos sistemas de tratamiento de aguas lluvias, el primero para las plataformas Regional y Nacional y el segundo para la plataforma internacional, estos sistemas están compuestos por un desarenador para retirar de las aguas lluvias partículas gruesas (arenas) antes de su ingreso al skimmer, y de esta manera evitar el depósito de sedimentos en el fondo de este reactor. Las aguas salen inmediatamente del desarenador ingresando a un skimmer o separador de hidrocarburos, en donde, por flotación, son removidos los hidrocarburos y sólidos flotantes que estén contenidos en la descarga de aguas lluvias. En la siguiente figura se presenta un esquema del sistema propuesto

Figura 11-5. Vista en planta del sistema de tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras se presenta su ubicación:

Figura 11-6. Ubicación sistema de tratamiento No. 1 (frente a cancha de futbol de Bomberos).

Fuente: Elaboración propia

Figura 11-7. Ubicación sistema de tratamiento No. 2 (Plataforma general).

Fuente: Elaboración propia

Para las obras de modernización el manejo de la escorrentía, se realizará de manera tal que las aguas de escorrentía sean dirigidas a los canales e aguas lluvias que se tienen actualmente

FICHA-GA-09	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE

AGUA RESIDUAL (PTAR)

Se deberá verificar cada tres meses la vigencia de los permisos de vertimientos otorgados por la autoridad ambiental competente en la que se concede el manejo y disposición final de las aguas residuales tratadas, además de garantizar la calidad del efluente del sistema de tratamiento de agua residual, para lo cual se deben desarrollar las siguientes actividades:

- Pozo Bombeo

Las bombas sumergibles deben ser revisada y mantenidas de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
El operador debe vigilar que las bombas no estén tapadas o atascadas (esto se nota por una subida del amperaje o consumo eléctrico), de igual forma los cheques. En caso contrario las debe sacar y limpiar manualmente.

- Biodigestores -Tanques de Aireación

Los tanques biodigestores (de aireación) deben ser pintados cada tres años en su parte externa e interna con pintura resistente. De la misma forma, se debe verificar que las válvulas de control de flujo no estén taponadas, en caso contrario se deben limpiar y retirar el material que las obstruye.

No es necesario hacer limpieza periódica a los difusores, pero el operador debe vigilar que no se encuentren tapados, si se tapan es necesario realizar una limpieza manual, para lo cual será necesario desocupar el tanque de aireación y lavar con agua limpia los difusores. Se puede determinar si alguno o varios de los difusores están tapados, si al observar la lámina de agua en el tanque de aireación, no se nota el número acostumbrado de focos de burbujas, o si el manómetro del soplador registra una presión superior a la de operación normal y, se ha verificado que no hay obstrucciones ni válvulas cerradas en la línea previa al ingreso al tanque de aireación.

El mantenimiento de los sopladores se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

- Sedimentación

El tanque de sedimentación debe ser pintado una vez cada tres años en su parte externa e interna. Se debe verificar que las válvulas de control de flujo no estén taponadas, en caso contrario se debe limpiar y retirar el material que las obstruye. Es necesario realizar una vez al mes, limpieza a la tubería de conducción de lodos y a la bomba para evitar taponamientos o disminución de caudal de recirculación.

El operador debe vigilar que las bombas no estén tapadas, de igual forma los cheques. En caso contrario las debe desinstalar y limpiar manualmente.

- Secado de Lodos

El mantenimiento de los lechos de secado corresponde al aseo periódico necesario cada vez que se extraiga el lodo. El cambio de lechos se realizará por lo menos una vez al año.

- Equipos de Bombeo y Soplador

El mantenimiento de estos elementos, debe hacerse siguiendo estrictamente las recomendaciones e indicaciones dadas por los fabricantes y/o representantes de cada uno de los equipos.

- Tuberías y Accesorios

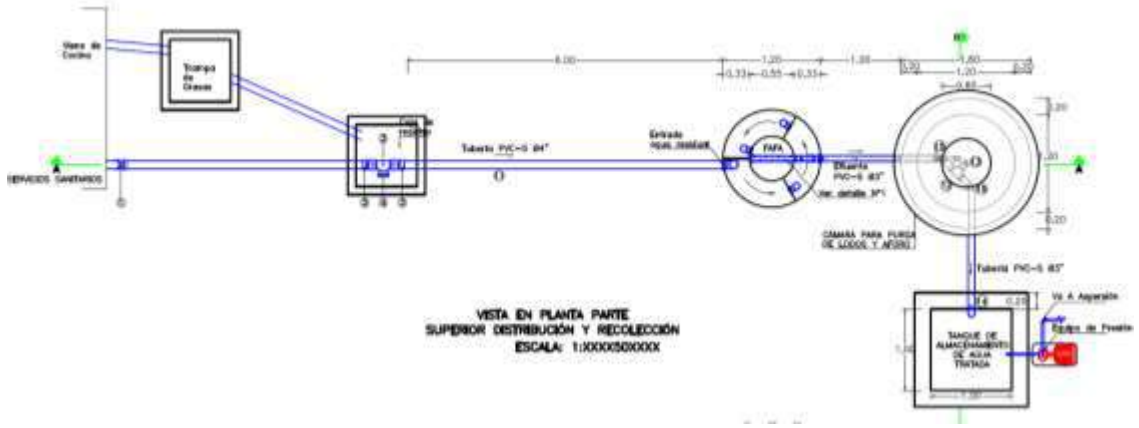
El sistema de tuberías se debe pintar en su totalidad una vez cada tres años o cuando las condiciones así lo requieran. Las tuberías que vayan presentando fugas deben ser reemplazadas.

- Instalaciones Eléctricas

Verificar consumos de corriente y voltajes periódicamente con el fin de establecer que las conducciones estén bien ajustadas, no haya conexiones equivocadas, roces, etc.

Para el Manejo de vertimientos del SEI se construirá una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, con un sistema cerrado, compuesto por una trampa de grasas un sistema FAFA, una cámara para la purga de lodos, el agua se almacenará en un tanque, para luego ser reutilizada. En la siguiente fisgura se presenta el sistema propuesto

Figura 11-8 PTAR



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las demás áreas que se proponen adecuar como el MRO y FBO, las aguas residuales serán dirigidas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con la que cuenta actualmente

Periodicidad de mantenimiento

Las actividades rutinarias de mantenimiento se resumen a continuación:

FICHA-GA-09	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE

Diariamente

- Limpiar sobrenadantes en pozo de recibo
- Medir caudal de la entrada y salida y registrarlo.
- Verificar que en el pozo de bombeo no haya bolsas, trapos, piedras, palos u otros elementos de gran tamaño que puedan afectar el funcionamiento. Si los hay deben ser retirados inmediatamente.
- Verificar la solución de cloro disponible. Prepare más si es necesario.
- Verificar pH y Cloro residual y anotarlo en bitácora
- Se debe llevar una bitácora del funcionamiento y en ella anotar las novedades presentadas.

Semanalmente

- Drenaje de lodos del reactor a un lecho de secado. Para lo cual debe abrirse la válvula correspondiente del lecho a utilizar. (O cuando haya suficiente nivel de lodos).
- Revisión del funcionamiento de las bombas en forma manual desde el Tablero de control.
- Verificar funcionamiento bombas sumergibles.

Mantenimiento Mensual

- Limpieza externa del reactor y sus componentes.
- Revisar correas del motor-soplador y cambiar si amerita (cambiar al menos dos veces al año)
- Revisar filtro de aire y cambiar si amerita (cambiar al menos cada seis meses)
- Limpiar sedimentos, sacar las bombas, sumergibles y revisar.
- Impulsores

Mantenimiento Anual

- Revisión general de bombas y motores.
- Cambio de rodamientos y sellos si amerita.

Ampliación del sistema PTARD

Se estima, según la tasa de crecientito de pasajeros, que para el año 2024 la generación de aguas residuales domesticas en el aeropuerto sobrepase la capacidad máxima de la Planta de Tratamiento de Agua Residual la cual en la actualidad es de 94.608 m3/año a razón de una capacidad de diseño de 3 l/s.

Dado que se espera un flujo de pasajeros para el año 2024 cercano a los 3.326.800 y que se estima un consumo teórico de 133.072 m3/año de agua potable, con una tasa de retorno de 73% para un caudal de agua residual domestica de 97.143 m3/año lo que superaría la capacidad máxima de la planta, se intervendrá y ampliara la planta de tratamiento en un 37% de su capacidad, así como los sistemas de bombeo y la infraestructura asociada.

FICHA-GA-09	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE

Lodos

Todos los lodos resultantes de labores de limpieza previa a esta labor deberán ser llevados al lecho de secado. Los residuos de lijado y de la pintura deberán ser tratados como residuos peligrosos. Deberá dejarse la evidencia del manejo de los mismos.

Las válvulas o equipos dañados podrán ser catalogados como chatarra y los químicos no usados y/o inservibles deberán ser catalogados como residuos peligrosos.

La cantidad de lodos que se genere en el mes debe ser llevada al Sistema de tratamiento de secado de lodos y su posterior disposición final y/o utilizarlos para abono en las zonas verdes y jardines.

Reutilización de las Aguas Tratadas

Con el fin de racionar la utilización de recurso hídrico en el aeropuerto, se reutilizará las aguas residuales domesticas tratadas para el riego de las zonas verdes y jardines a través de una concesión de agua residual tratada bajo los lineamientos contenidos en la Resolución 1207 de 2014 o la que la modifique y/o sustituya, estas aguas se envían a través de sistema de bombeo y se distribuirá a través de tubería para las zonas verdes y jardines del aeropuerto. El método de medición de caudal de las aguas tratadas es volumétrico, el cual se llevará diariamente.

Se debe verificar si las condiciones de operación de la planta se están cumpliendo, en el correcto funcionamiento de los bio-reactores, ya que cualquier falla puede generar olores ofensivos. Para ello se debe verificar que tanto la bomba de retorno de lodos como el soplador estén operando. Se debe verificar de igual manera el pH, circunstancia que puede afectar la reacción aerobia.

Adicionalmente se reutilizarán las aguas tratadas en la PTARD para lavado manual de las llantas de equipos utilizados en el transporte de materiales, equipos de construcción, acarreos de sobrantes de excavación y demoliciones, con el fin de evitar el arrastre de materiales desde y hacia las vías públicas y privadas y se deberá dar manejo adecuado a los vertimientos de aguas residuales producidas en el lavado de llantas de los equipos.

No deben botar al sistema de red de aguas negras, papeles, bolsas, toallas higiénicas, etc.

AGUAS AZULES

Para el manejo de las aguas azules, se realiza primero un almacenamiento, en el sitio denominada almacenamiento de excretas, para luego ser direccionadas a la planta de tratamiento del aeropuerto.

FICHA-GA-09	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE

ACTUALIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN (OBRAS)

1. Aguas residuales domésticas

Las aguas residuales domesticas producidas en las fases de modernización del aeropuerto, son producidas por el personal que se encuentra en el frente de obra, por la utilización de baños portátiles para este fin.

Debido a esto, se debe cumplir con ciertos requisitos para la contratación de la empresa encargada del suministro de estos puntos, ya por responsabilidad ambiental compartida, se debe realizar la verificación del cumplimiento ambiental del correcto manejo de los vertimientos aquí generados.

- Las empresas encargadas del suministro de las unidades sanitarias deben contar con los permisos pertinentes al transporte, manejo y disposición de los vertimientos debidamente autorizados por la Autoridad Ambiental competente, así como los permisos y certificados de disposición de los lodos generados.

- La empresa que suministre el servicio deberá realizar periódicamente acciones de mantenimiento de los baños para asegurar su adecuado funcionamiento. Esto dependerá del número de trabajadores, horarios de trabajo y capacidad de las unidades sanitarias. Igualmente, el personal de la obra debe contar con una capacitación o reunión informativa básica que garantice el buen uso de los baños.

- Se deberá instalar una unidad sanitaria portátil por cada 15 trabajadores y estarán ubicadas en distancias no superiores a 200 metros del punto de obra.

2. Residuos líquidos industriales y peligrosos

- En caso que se lleguen a utilizar aceites, lubricantes y/o grasas en los frentes de obra, se deberá tener en cuenta, las siguientes alternativas:

  Todos los mantenimientos, cambios de aceite, etc., de maquinaria se realizarán al exterior del aeropuerto, por las empresas proveedoras de estos. En dado caso que sea necesario realizar esto en el frente de obra.
  - Se debe determinar un área destinada al cambio de aceite la cual estará adecuadamente impermeabilizadas. Se debe ubicar esta área donde exista un canal con salida a una trampa de grasas.
  - Para el cambio de aceite se dará preferencia al uso de bombas de vacío en lugar del procedimiento convencional de drenaje (flujo por gravedad). Cuando no se disponga de bomba de vacío, el aceite deberá drenarse sobre un recipiente de capacidad apropiada, colocado debajo del tapón de salida del cárter o de la caja de velocidades.
  - En caso de derrames, el aceite recolectado deberá ser tratado como residuo peligroso, por lo tanto, deberá almacenarse bajo cubierta. Se debe acondicionar una caneca para su almacenamiento, rotulándola “Aceite Usado”
  - Su disposición se hará de acuerdo lo establecido para residuos peligrosos en la Ficha-PMA-03 de manejo de residuos sólidos.

FICHA-GA-09	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE
	- Se prohíbe el vertimiento de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, así como su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán ser recogidos en canecas y ser entregados a entidades autorizadas para su manejo, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición, cumpliendo los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente. • Se evitará la reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin. • Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerones, u otros, se tendrá en cuenta lo siguiente: Determinar hasta donde ha llegado el derrame y confinar el área del derrame con diques de materiales oleofílicos absorbentes o adherentes, evitando que la sustancia entre en contacto con el suelo o con el agua. Se deberá recoger, limpiar y secar el derrame con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes, todos los materiales contaminados se deberán manejar como residuos peligrosos, almacenar en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua, para luego ser entregados a empresas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental para realizar su disposición final. • Cuando se presenten derrames accidentales sobre el suelo, el operario deberá dar aviso a la Coordinación HSEQ del Aeropuerto sobre la contingencia y se deberá atender el incidente removiendo inmediatamente. Si el derrame ha infiltrado al suelo, en este caso el suelo será removido, deberá trasladarse a un sitio especializado para su tratamiento, que cuente con los permisos respectivos, por último, la zona afectada restaurada. • Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada. • Según la magnitud del derrame se debe contemplar el plan de contingencia para este tipo de eventos contenido en el Plan de Gestión del Riesgo. • Sistemas de trampas de grasas: Estos sistemas hidráulicos están diseñados y construidos para la recolección y tratamiento de las aguas aceitosas y/u oleosas provenientes de posibles derrames en las zonas duras de las plataformas; su operación esta soportada en el funcionamiento de cámaras de retención y tabiques de separación que permiten el retiro manual de sustancias y material flotante.
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Totalidad del área del Aeropuerto.
PERSONAL REQUERIDO	Profesionales del área social y ambiental asignados por el contratista, empresas contratistas y trabajadores del proyecto. Área HSEQ Aeropuerto.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se dictarán talleres de concientización y/o capacitación al personal que se desempeña en el proyecto sobre manejo, almacenamiento y disposición de residuos líquidos y peligrosos. Se dictarán talleres de concientización y/o capacitación a la comunidad Aeroportuaria, vecina y flotante acerca de las buenas prácticas y utilización del recurso Agua.
METAS	• El 100% del volumen de los residuos líquidos domésticos generados sean tratados en los sistemas de tratamiento del aeropuerto.,

FICHA-GA-09	**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO – MEDIO ABIÓTICO** **MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, RESIDUALES Y POTABLE**
	• El 100% del volumen de los residuos líquidos peligrosos generados recolectados por una empresa especializada. • El 100% de los eventos de derrame ocurridos deberán ser controlados. • Reutilizar el 100% de las aguas residuales domesticas tratadas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	(Número de personas capacitadas / Número de personas por capacitar) * 100 (Volumen de aguas residual domestica tratadas (m3)/Volumen de agua residual domestica producidas (m3)) * 100 (Número de incidentes de derrames de aguas residuales ocurridos / Número de incidentes de derrames de aguas residuales controlados) * 100 (Volumen de residuos líquidos peligrosos tratados (m3) / Volumen de residuos líquidos peligrosos producidas (m3)) * 100 Volumen de agua reutilizada (m3)/Volumen de agua generada (m3) * 100
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Área HSEQ del Aeropuerto. Inspector ambiental en representación del Ejecutor del Proyecto.

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Funcionamiento del servicio de sanitarios portátiles		X	
Inspecciones de red hídrica para revisión contadores, fugas, derrames, etc.	X	X	X
Monitoreos de agua residual doméstica, industrial y potable.		X	X

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

i) Manejo y control de fuentes de ruido y calidad del aire.

Tabla 11-15 Ficha de Manejo y control del componente aire

<table>
<tr><td rowspan="2">FICHA-GA-10</td><td>PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE
MEDIO ABIÓTICO</td></tr>
<tr><td>MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="2">• Reducir el impacto de las emisiones generadas por las actividades de operación, mantenimiento, construcción y/o reconstrucción del aeropuerto.
• Establecer medidas de manejo ambiental efectivas que pretendan mitigar y controlar la emisión sonora.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="2">RECONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="2"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td colspan="2"><table><tr><th>MEDIO ABIÓTICO</th><th>MEDIO BIÓTICO</th><th>MEDIO SOCIOECONÓMICO</th></tr><tr><td>Cambio en la calidad del aire
Cambio en los niveles de presión sonora</td><td>N/A</td><td>Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).
Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="3">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="3">MANEJO DE RUIDO Y EMISIONES EN LA OPERACIÓN

• En época de verano como medida para controlar la dispersión de partículas, los suelos expuestos se humedecerán de forma uniforme con aguas provenientes de la PTAR.
• Los vehículos de servicio en tierra y que operen dentro de las instalaciones del terminal aéreo deberán dar estricto cumplimiento al numeral 7.4 de la Circular 027 de 2014 “Manual guía del Plan Operativo o Plan de Operaciones Aeroportuarias de la Aeronáutica Civil”. Los vehículos deben encontrarse en todo momento en condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual se deberá cumplir con mantenimiento preventivo continúo garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, de tal manera que se mejore la calidad de las emisiones de los exostos.
• Los equipos utilizados deberán contar todos con el Kit de derrames y Kit contraincendios.</td></tr>
</table>

FICHA-GA-10	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE

- Los vehículos y/o volquetas utilizados en el acarreo de materiales deberán contar con registros pre-operacionales establecidos para garantizar el buen estado de los vehículos, así como pare verificar que el conductos cuente con la licencia de conducción, seguros y cursos necesarios para movilizarse dentro de las instalaciones del aeropuerto, los cuales deberán ser diligenciados por cada día de labores.
- Los contratistas, subcontratistas y tenedores de espacios que tengan vehículos destinados al desarrollo del proyecto deberán suministrar los certificados de revisión técnico mecánica y de emisión de gases vigentes y expedido por un centro autorizado.
- Los equipos, vehículos y maquinaria que generen emisiones atmosféricas deberán permanecer encendidos únicamente el tiempo estrictamente necesario para la operación.
- Se exigirá transitar a una velocidad máxima de 30 Km/h en vías destapadas y dentro de las instalaciones del aeropuerto.
- Se realizarán valoraciones base, anuales según la frecuencia establecida en el contrato de concesión, a fin de determinar las condiciones técnico-mecánicas para los equipos que intervienen en el desarrollo del proyecto.

MANEJO DE RUIDO PARA LA OPERACIÓN

- Se debe evitar el uso de cornetas o pitos, se debe dar instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos.
- Realizar el mantenimiento de los equipos, para minimizar la generación de ruido y emisiones.
- Los niveles de ruido se utilizarán como criterio para la selección de los equipos.
- Capacitar al personal para estructurar una actitud responsable ante la generación de ruido, resultante de las diferentes actividades del proyecto.
- Para equipos estacionarios.
  - Redistribución y relocalización de las áreas donde funcionan los equipos estacionarios o fijos, de forma que queden apartados del aeropuerto, las áreas de oficinas y poblaciones vecinas.
  - Cambio o sustitución de equipos obsoletos por equipos modernos más eficientes energética y mecánicamente y que por consiguiente generan menores niveles de ruido.
  - Optimización de los procesos para reducir el tiempo y los horarios de la utilización de los equipos estacionarios.

- Manejo de Aeronaves y equipos móviles.
  Por razones de seguridad y a fin de evitar el alto nivel de ruido de las aeronaves, se establecen procedimientos de remolque:

  - Las aeronaves Turbo-Prop deben utilizar para su estacionamiento el sitio determinado en la plataforma principal, es decir, posiciones remotas 10, 10A y 14.

FICHA-GA-10	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE

- Por ningún motivo se permite utilizar el Arrancador Neumático de Tierra en las posiciones de estacionamiento 3, 4, 5, 6, 7 y 8.
- Queda prohibido hacer cualquier clase de prueba funcional de motor (a reacción, turbohélice y a pistón) en las diferentes posiciones de estacionamiento. Cuando sea indispensable hacerlo es necesario establecer coordinación el ATC (Control de Trafico Aereo). Se determina el punto de espera de la pista 05 para prueba de motores.
- En las posiciones de estacionamiento No. 2, 9, 10 y 10A se autoriza el uso de la APU por un periodo máximo de 5 minutos así:
- Aeronaves saliendo únicamente durante el tiempo necesario para iniciar el remolque y posterior encendido de los motores, previa autorización de IR.
- Aeronaves llegando únicamente durante la operación de parqueo, en la posición asignada mientras se conecta la planta auxiliar de tierra o el puente de abordaje del muelle.
- Si una aerolínea por motivos operacionales requiera un mayor tiempo de operación de la APU, en las posiciones de los muelles de abordaje, podrá ser autorizada por un tiempo máximo de 15 minutos, justificando su operación de acuerdo a lo establecido en el numeral 11.15.5 del reglamento Aeronáutico de Colombia.

MANEJO DE RUIDO Y CALIDAD DE AIRE EN OBRA.

Con el fin de minimizar las emisiones de material particulado para el manejo de materiales de construcción se deben tener en cuenta las siguientes medidas de manejo:

Materiales pétreos

- Los materiales deben almacenarse en forma adecuada en los sitios seleccionados para tal fin, confinarse y cubrirse con polietileno o con otro material que el contratista defina y que la Interventoría ambiental o residente apruebe, con el objeto de prevenir la generación de impactos ambientales por la emisión de material particulado a la atmósfera.
- En los frentes de obra el contratista podrá ubicar sólo el volumen de material requerido para una o dos jornadas laborales y deberán estar adecuadamente cubiertos, demarcados y señalizados.
- Los materiales o residuos de construcción no utilizados en las obras deben ser retirados del frente de obra.
- Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista debe hacer riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera, cuerpos de agua y vegetación. La frecuencia del riego debe ser acordado con la Interventoría.
- Se propenderá por la humectación de las zonas de almacenamiento temporal de materiales a través de la utilización de agua residual doméstica, a fin de minimizar la emisión de material particulado por la acción eólica.

FICHA-GA-10	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE

Medidas transversales en el uso de vehículos (FUENTES MÓVILES).

- Se debe garantizar las disposiciones establecidas en la Ley 769 de 2002 y la Ley 1383 de 2010.
- Minimizar al máximo la utilización de bocinas, para lo cual deberá aplicarse campañas de educación al personal de conductores de la empresa y todos sus contratistas.
- Para el ingreso de todo vehículo deberá exigirse la revisión tecno mecánica actual**.**

Materiales de construcción

- Los materiales de excavación, tierra y arenas deberán ser cubiertos para evitar la generación de material particulado.
- Los puntos de acopio de materiales contarán con cubrimiento para evitar que se presente emisión de materiales por acción del viento.
- Se recomienda realizar las labores de adecuación en horarios de trabajo diurno con el fin de evitar los incrementos de ruido.
- Los contratistas deberán presentar programas de prevención y control de ruido en sus planes de Seguridad Industrial.
- Se exigirá el uso de carpas para el cubrimiento del material transportado en vehículos de carga, cuando este pueda alterar la calidad del aire, aplicando así la normatividad nacional existente para tal efecto (Art 41 Decreto 948 de 1995).

Durante la etapa constructiva

- Con el fin de reducir el material particulado en las vías de acceso al proyecto en aquellas que no tengan capa asfáltica durante la movilización de maquinaria, materiales y equipos deberá realizarse aspersión de agua residual domestica mediante la utilización de carro-tanques acondicionados con flauta, esto se explica en la medida de humectación de vías. Esta medida se realizará con el agua tratada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Deberá exigirse a todos los contratistas el funcionamiento adecuado de vehículos, los cuales deberán contar con las certificaciones de sincronización y emisión de gases.
- Se garantizará el cumplimiento de los requerimientos del Decreto 948/95, Resolución 005/96 y Resolución 909/96 del MAVDT, relacionado con calidad de emisiones en condición de marcha mínima o ralentí.
- No se permitirá la operación de maquinaria que ofrezca emisiones visibles permanentes de gases a través de los tubos de escape.
- En lo posible, las zonas del almacenamiento de materiales deben ser cubiertas perimetralmente con polisombra u otro elemento que impida la dispersión de material particulado en las zonas aledañas, debido al desarrollo de las actividades en estas áreas.

FICHA-GA-10	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE MEDIO ABIÓTICO
	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE

- Las actividades de construcción se realizaran solamente en periodo diurno y que, en caso de requerirse ejecutar alguna actividad de construcción en la noche, se deberá informar a la comunidad con antelación.

Humectación de vías

- La aspersión de aguas sobre vías sin capa asfáltica se emplea como medida de manejo del material particulado generado por las movilizaciones sobre las vías de acceso al proyecto que no se encuentren pavimentadas. Esta medida se realizará con el agua tratada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- La humectación de vías se realizará empleando un vehículo que cuente con un sistema de bombeo para la carga del agua. Deberá tener una flauta adosada a su válvula de salida que permita una distribución uniforme y ocupe la mayor área posible de la vía para evitar encharcamientos. El riego en vías se realizará durante los periodos de tiempo seco.
- En ninguna circunstancia se podrá realizar humectación en vías utilizando agua potable o agua proveniente de las ciénagas u otro cuerpo de agua.

Control de ruido

- Controlar los pitos y las sirenas de los vehículos y maquinaria que se desplazan por el sitio.
- Se realizará continuamente según el manual del equipo el mantenimiento del estado general de las volquetas, así como de los equipos y maquinaria.
- Los equipos de trabajo y la maquinaria deberán estar provistos de silenciadores para minimizar los niveles de ruido producido y evitar que se encuentren por encima de las normas establecidas.
- Se emplearán vehículos con certificados de revisión técnico mecánica y de gases.
- Se realizarán mediciones de ruido: Se deberán realizar mediciones semestrales de ruido ambiental durante la operación del proyecto, de acuerdo a la metodología establecida en la resolución 0627 de 2006 del MADS.
- Cuando los resultados superen los niveles de ruido establecidos en la normativa aplicable, se procederá a la implementación de las medidas de manejo que permitan cumplir los niveles máximos permisibles y que a su vez mitiguen y controlen dichos niveles.

En cuanto a calidad de aire se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 0610 del 24 de abril de 2006 que modifica a la Resolución 0601 del 4 de abril de 2006, por medio de la cual se estableció la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional.

En cuanto a los niveles de ruido se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006, por medio de la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido ambiental y las normas que la complementen o sustituyan.

FICHA-GA-10	**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE MEDIO ABIÓTICO**
	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE

Se deberá dar cumplimiento a los principios de enfoque equilibrado de la organización de Aviación Civil Internacional OACI, en los siguientes aspectos

- Control y seguimiento por parte del operador aeroportuario al estricto cumplimiento de los establecido en el decreto 2564 del 23 de diciembre de 1999, de la Presidencia de la Republica y demás normas internacionales que rijan la operación aérea en Colombia en lo relacionado con el tema ruido, para todas las aerolíneas nacionales e internacionales de pasajeros y de carga, que operan en el aeropuerto Ernesto Cortissoz.

- Comité de trabajo aeroportuario con las autoridades competentes para el establecimiento de la servidumbre acústica del aeropuerto a partir de las curvas de 65 dB LDN del 2035, con el fin de lograr una adecuada planeación de terrenos dentro del área de influencia y no incrementar la población posiblemente afectada en el futuro.

- Seguimiento a la reconversión de la flota aérea que opera en el aeropuerto pasando de etapa III a etapa IV de ruido

En el primer ICA se deberá presentar un comparativo sobreponiendo la curva de 2015, sobre la curva 2035.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	El lugar de aplicación será el Aeropuerto, en áreas afectadas por la operación aeroportuaria, como en los sitios definidos para la ejecución de las actividades de modernización y en los puntos de monitoreo de aire y ruido que fueron asignados.
PERSONAL REQUERIDO	Profesionales del área social y ambiental asignados por el contratista, empresas contratistas y trabajadores del proyecto.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Se realizarán capacitaciones de educación ambiental sobre el manejo de materiales, maquinaria y equipos de operación y construcción al personal vinculado al proyecto.
METAS	• El 100% de los materiales acopiados en los frentes de obra deberán ser acopiados, señalizados y cubiertos. • El 100% de los vehículos utilizados en el proyecto deberán tener los certificados de revisión técnico-mecánica y gases vigentes. • Se deberá contar con todos los permisos de las alcaldías de los municipios del área de influencia para la ejecución de actividades en horario nocturno. • Realizar el 100% de los monitoreos de nivel de presión sonora planteados en el plan de seguimiento y monitoreo. • Los niveles de ruido medidos deberán cumplir con la normatividad vigente y aplicable. • Se informará al 100% de las infraestructuras de servicios sociales que lo requieran,

FICHA-GA-10	**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPONENTE AIRE MEDIO ABIÓTICO**
	MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE
	sobre las actividades de obra. • El 100% de los frentes de obra que lo requieran, deberán contar con los permisos para trabajos nocturnos.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Monitoreo de calidad de aire programado / Monitoreo de calidad de aire realizado Monitoreo de Ruido Programado / Monitoreo de Ruido Realizado
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Identifica la organización, empresa y personas encargadas directamente de la ejecución de la medida

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Monitoreos de calidad de aire	X	X	X
Monitoreos de calidad de ruido	X	X	X

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

11.1.2 Programas Medio Biótico

a) Manejo del Aprovechamiento Forestal

Tabla 11-16 Ficha manejo del aprovechamiento forestal

FICHA-GB-01	**MANEJO DE LA FLORA** **MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL**			
OBJETIVOS	Prevenir y mitigar los impactos negativos generados por el cambio en la cobertura vegetal, por la tala de individuos arbóreos ubicados dentro de las áreas de intervención para el mantenimiento, operación y modernización del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.			
FASE DE APLICACIÓN	**MANTENIMIENTO, OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.**			
TIPO DE MEDIDA	**PREVENCIÓN** Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**MITIGACIÓN** Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**COMPENSACIÓN** Acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO**	**MEDIO BIÓTICO**	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**	
	N/A	Cambio en la cobertura vegetal.	N/A	
MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR				

1. Capacitación y sensibilización del personal

Se realizará la capacitación al personal involucrado en las labores de aprovechamiento, teniendo en cuenta lo estipulado bajo los lineamientos del permiso de aprovechamiento, expedido por la CRA para la ejecución del proyecto, dichas capacitaciones corresponden a:

a) Medidas de seguridad industrial y salud ocupacional
b) Mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas
c) Manejo de flora silvestre, donde se darán a conocer las especies vegetales incluidas en alguna categoría de amenaza y que se presenten en la zona.

a) Elementos de protección personal

Antes del inicio de las actividades, se realizarán charlas informativas a todos los operarios y personal encargado sobre el sistema de seguridad y salud en el trabajo – SST; los trabajadores deben disponer de los

siguientes elementos de protección personal:

- Casco con protección visual y auditiva
- Anteojos de protección
- Chaqueta o camisa forestal, esta deberá cubrir totalmente la parte superior del cuerpo, ser de colores altamente llamativos y contar con la adecuada ventilación
- Pantalón Anti corte
- Botas con punta de acero y suelas antideslizante
- Guantes de Cuero al cromo anti cortes
- El trabajador deberá tener siempre a mano un botiquín de primeros auxilios al que pueda accederse fácilmente.

Los operarios deberán contar con curso de alturas, y ser diestros en el manejo de cuerda y arnés, debido a la necesidad de realizar el aprovechamiento forestal de algunos individuos de manera sistemática, comenzando desde la copa del árbol en descenso hasta llegar a la base del mismo.

Figura 11-9 elementos de protección personal

Fuente: www.Husqvarna.com

Los equipos empleados deberán estar en óptimas condiciones y serán revisados diariamente por los profesionales ambientales y de seguridad y salud en el trabajo asignados; antes de dar inicio a los trabajos, los requisitos mínimos a cumplir por el personal que realice el trabajo en alturas se presenta en la Tabla 11-17.

Tabla 11-17 Requisitos para realizar trabajo en alturas

REQUISITOS PARA EL PERSONAL QUE INGRESA	
CANTIDAD	**DESCRIPCIÓN**
1	Examen médico pre ocupacional
1	Curso nivel avanzado para trabajo en alturas
1	Equipo de rescate y primeros auxilios

Fuente: Elaboración propia

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

De igual manera, los equipos que deberán portar los operarios y profesionales que desarrollen trabajos en alturas, se presentan en la siguiente figura:

Figura 11-10 Elementos de protección personal para realizar trabajo en alturas

Fuente: www.agranaltura.com

2. Salvamento de Material Vegetal:

Previo a las actividades de remoción y aprovechamiento forestal se procederá al salvamento de material vegetal correspondiente a brinzales de especies con algún grado de amenaza, es decir individuos con un diámetro menor a 10 cm y una altura entre 30 cm y 2m. Para ellos, se procederá a la identificación del material a rescatar y posteriormente a su conservación y traslado. La recolección del material se debe hacer en horas de la mañana cuando haya alta humedad relativa en el ambiente; igualmente para garantizar que las plántulas resistan las condiciones en campo, es necesario verificar las siguientes condiciones:

- Las plántulas no deben tener daños mecánicos ni problemas fitosanitarios.
- El tamaño de la plántula debe ser proporcional a su diámetro.
- No se deben utilizar plántulas que tengan heridas no cicatrizadas.
- No deben tener el cuello de raíz dañado.
- Se deben utilizar plántulas que tengan yema terminal.

- Transporte del material objeto de salvamento:

Las plántulas se deben llevar al sitio definitivo con pan de tierra, de modo tal que tengan adherido a las raíces cierto volumen de ésta, que las proteja y les permita mantener la humedad para evitar la deshidratación, reduciendo así significativamente los riesgos de mortalidad durante el transporte.

Igualmente, antes del empaque se debe regar el sustrato lo suficiente para que se mantenga la humedad, pero sin que llegue a deshacerse, las plántulas se deberán disponer en neveras de icopor.

- Conservación del material objeto de salvamento:

El material se dispondrá en sitios adecuados, garantizando las condiciones ambientales óptimas para su conservación y desarrollo para posteriormente, ser utilizado en el repoblamiento de las áreas a compensar

- Adecuación de vivero de rescate de brinzales de especies amenazadas

La construcción de las instalaciones puede ser simple y rústica, no obstante no se puede prescindir del techado y un sistema de riego. Por lo tanto como medidas suficientes se debe contemplar aspectos como:

- Cercas para el aislamiento
- Fuente de agua segura
- Personal con experiencia en manejo de viveros
- Herramientas y equipos

A nivel de infraestructura se requiere

- Cortinas rompeviento
- Equipo permanente de riego

Para el cálculo del área necesaria de la instalación del vivero, se debe considerar que en $1m^2$ pueden alcanzar a almacenar 100 plántulas y que por lo tanto como un área mínima para el desarrollo de estas actividades se tiene una zona destinada para la instalación de esta infraestructura. A continuación en la figura, se presenta la ubicación del sitio, el cual presenta un área de $100m^2$, suficiente para instalar la infraestructura del vivero, considerando un área adicional entre calles de 3m.

Figura 11-11 Ubicación del área para adecuación del vivero

10º53'21.41'' N 74º45'18,69''O

Fuente: Google Earth, 2016

Para el ingreso del material vegetal se debe diligenciar un formato, en el cual se consignará la fecha de

ingreso, fecha de salida del vivero, el código único del individuo y el estado fitosanitario y su destinación final, como se presenta a continuación.

Código único	Especie	altura	Descripción del Estado fitosanitario			Destino de repoblamiento Coordenadas (E,N)
			Bueno	Regular	Malo	
1						

Fuente: elaboración propia

3. Remoción de Individuos arbóreos y arbustivos

Posterior al salvamento de las especies en categoría de amenaza, se realizará el aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos, el cual debe articularse con las actividades de descapote, evitando obstaculizar la movilidad de la maquinaria y el personal durante las labores de aprovechamiento forestal; se requiere la remoción de herbáceas altas y arbustos, posteriormente se debe retirar la madera y demás materia orgánica que afecte el tránsito de la maquinaria para el descapote. Las medidas para su desarrollo son las siguientes:

- Previo al inicio de las actividades se debe reportar la presencia de especies de flora y fauna vedadas, endémicas, amenazadas o en peligro crítico, con valor comercial, científico y cultural; una vez se identifiquen los individuos se procede a la demarcación y a su aislamiento, teniendo en cuenta las restricciones del permiso de aprovechamiento otorgado por la CRA; se deberá plantear la reposición, el bloqueo y traslado, el aislamiento o las que se consideren como medidas que permitirán asegurar la presencia de la especies en la zona.

- Individuos arbóreos y arbustivos ubicados en áreas naturales.

  - Para el caso de la remoción de individuos arbóreos de las categorías de tamaño latizal y brinzal, se puede hacer con machete, previo al descapote haciendo la delimitación del área, para evitar afectar la regeneración aledaña.
  - Para la remoción de los árboles (de categoría de tamaño Fustal) y los arbustos que lo requieran, se debe asegurar el despeje del área de vegetación herbácea, de latizales y brinzales que se encuentren en el entorno de cada uno; así mismo el resto de material extraño como piedras grandes que puedan generar algún tipo de obstáculo para la labor.

Las medidas para el apeo de los fustales son:

- Es importante hacer un análisis de la copa del árbol y la forma del fuste a fin de identificar si hay ramas que puedan generar peso e incidir en el direccionamiento del árbol, de ser necesario se debe hacer un pre corte de las ramas, teniendo en cuenta hacerlo lo más cercano al fuste, para evitar que con el apeo definitivo se genere algún riesgo para la cuadrilla de trabajo. Las ramas y demás material cortado, deben ser removido del área de caída del árbol y de la ruta de escape

.

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

- Se debe tener en cuenta la ubicación de cada árbol como un eje y a partir de cada uno, asegurarse que la zona esté despejada por lo menos dos (2) veces la altura del árbol, es decir, para un árbol de 10 metros se deben despejar 20 metros.

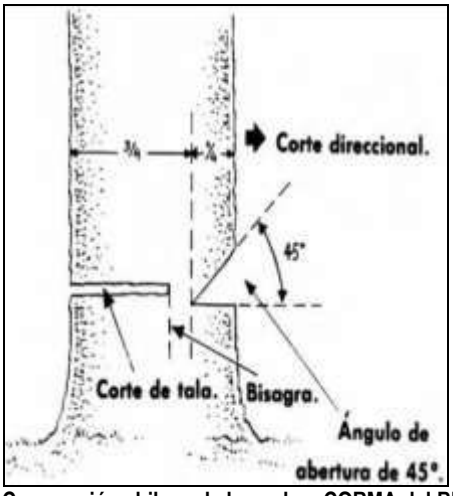
Figura 11-12 ruta de escape, según dirección de caída del árbol

Fuente: www.Husqvarna.com

- Teniendo en cuenta la dirección de caída se debe diseñar una ruta de escape contraria a ésta; se debe asegurar que esté suficientemente despejada para realizar el tránsito fácil y rápido por parte del operario encargado de la labor de corte.
- En caso de usar motosierra para el apeo de algún árbol, es necesario dar un adecuado direccionamiento para la caída buscando la zona más estable y conveniente para el desramado y posterior transporte de la materia orgánica.
- Para direccionarlo, se debe hacer un corte triangular hacia el lado de la caída del árbol, con un ángulo de 45°, la profundidad debe ser de aproximadamente el 20% del diámetro del fuste. En el lado opuesto a este se hace el corte final, teniendo en cuenta las medidas necesarias para la dirección y escape.

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA
	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Figura 11-13 corte de direccionamiento en arboles



Fuente: Corporación chilena de la madera CORMA del BIO

- Una vez apeado el árbol queda en píe el tocón, posteriormente al desrame se extrae la raíz del suelo, con el fin de evitar que esta pueda ser un obstáculo para el descapote.
- El desrame se debe hacer a partir de la copa del árbol hacia la base. Primero las ramas que están expuestas, posteriormente se gira el árbol para continuar con las ramas que no alcanzaron a ser cortadas. Es importante tener en cuenta en las dos etapas que los cortes se hacen lo más cercano al fuste, para facilitar la movilidad del tronco y evitar que el riesgo de corte o estillas que puedan causar accidente; para voltearlo se usan ganchos que permitan mejor agarre.
- Posterior a la actividad en cada árbol se debe recoger y apilar la materia orgánica asegurando que no pueda interferir con el corte del siguiente individuo arbóreo.
- A continuación, se realiza el troceado del tronco, para facilitar su movilización, teniendo en cuenta sus características físicas y los acuerdos de uso a los que se haya llegado (como cederlo a la comunidad, mediante actas concertadas y especificar el volumen cedido y el uso no comercial de la madera). Se resalta que entre los usos de la madera obtenida de esta labor no se puede incluir por ningún motivo la comercialización de los productos obtenidos.
- Se debe asegurar la disposición total de la materia orgánica del tronco, entregándola a la comunidad como leña o usándola para actividades propias del proyecto. Las ramas deben ser picadas y dispuestas con el material de descapote para su manejo como materia orgánica.
- Posterior al corte del material vegetal, en general se debe hacer la disposición adecuada de esta materia orgánica; no se debe permitir acumular montones grandes durante varias jornadas laborales, evitando que se conviertan en foco de incendios por el secado del material o en fuente atracción para la fauna.
- Esta actividad no se puede realizar por ningún motivo durante la ocurrencia de eventos de lluvia o inmediatamente después de este; se debe hacer con el suelo seco y el material vegetal en seco, para reducir el riesgo de accidentes por suelos fangosos o por troncos

lisos.

- En ningún momento se permitirá la quema de este material; en verano el área es susceptible a los incendios, que se pueden propagar con facilidad.
- Por ningún motivo se permitirá el aprovechamiento forestal de especies que se encuentren fuera del área de los diseños o los no autorizados por los permisos que otorgue la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

- Individuos arbóreos o arbustivos, ubicados en zonas urbanizadas

Además de las recomendaciones mencionadas para el aprovechamiento en zonas naturales, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Contar con 1 o 2 personas (paleteros), que serán las encargadas de controlar el tráfico vehicular y de personas transeúntes, con el fin de evitar posibles accidentes.
- Contar con 1 o 2 personas, encargadas de levantar los residuos vegetales que puedan estar obstaculizando las calzadas de tráfico vehicular.

- Labores de tala

Esta labor se llevará a cabo de tal forma que no se altere el avance normal de la obra; se recomienda realizar la tala de manera sistemática de acuerdo al avance en la misma, sin dejar espacios desprovistos de vegetación arbórea por largos periodos de tiempo, reduciendo de esta manera el impacto visual que se podría generar con la realización de esta actividad. Esta labor comprende:

- Descope

Se recomienda para árboles de alto porte y se debe efectuar desde las ramas inferiores hacia arriba, amarrándolas con manilas y posteriormente se procederá a cortar la rama con ayuda de la motosierra hasta que la misma se desprenda completamente del árbol; seguido la rama se descolgará suavemente dándole dirección hasta llegar al piso. El encargado de realizar el descope deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Determinar de manera adecuada la dirección de caída de la rama.
- Determinar la dirección del viento, presencia de obstáculos en el terreno, cuerdas eléctricas, calzada peatonales, calzada vehicular, viviendas, postes y vehículos.
- Se debe tener en cuenta la inclinación natural del árbol a intervenir.

- Tala de Fuste

Una vez se hayan realizado el descope, se procederá a la tala del fuste; el corte con motosierra se deberá realizar desde la parte superior hacia abajo, en secciones que permitan su fácil manipulación, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La parte del fuste a cortar, se deberá amarrar con manilas y una vez hecho el corte, se procederá a bajar cada troza hasta el nivel del suelo.

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Figura 11-14 Labor de tala de árboles de gran porte en zonas urbanas

Fuente: http://tumanitas.com/manitas/podas-verticales, 2016

- Especies forestales en algún grado de Amenaza

Se revisarán las especies consideradas en algún estado de amenaza de acuerdo a la estructura de categorías de la UICN, a nivel nacional o regional, también frente a las resoluciones de veda que apliquen para el área del proyecto, bajo ningún motivo estas especies serán intervenidas sin los respectivos levantamientos de veda.

- Actividades de poda

Para las actividades de poda se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se deberán solicitar ante la autoridad competente los permisos respectivos para la poda.
- Las podas serán efectuadas cuando los individuos vegetales afecten la infraestructura aeroportuaria y ofrezcan oportunidad para actos de interferencia ilícita, adicionalmente como parte de las actividades de mantenimiento del aeropuerto; también por razones de sanidad, para mitigar los riesgos de su potencial caída y para mejorar las condiciones de visibilidad, entre otras.
- Los cortes serán efectuados procurando no afectar las estructuras reproductivas de los árboles.
- Se aplicarán cicatrizantes en los puntos de cortes.
- Los maderas y demás productos resultantes de la poda recibirán el mismo tratamiento y disposición final que aquellos obtenidos mediante la tala.

- Actividades para realizar el traslado de los individuos

En el caso que sea necesario y cuando las autoridades ambientales así lo exijan, se realizaran traslados de individuos a un área que no vaya a ser intervenida en el corto plazo y que cuente con similares características ambientales y edáficasa la zona de extracción, de tal forma que se garantice el prendimiento de los individuos y la supervivencia de los mismos. Para llevar a cabo la actividad de traslado se recomienda el siguiente procedimiento:

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

- Iniciar el procedimiento inmediatamente después del periodo de lluvias.
- Las ramas inferiores del árbol se deben atar para evitar que se lesionen o quiebren, sin que sea tan fuerte como para comprimir los tejidos o quebrarlas.
- La corteza constantemente está expuesta a daños mecánicos, por lo que se deben tomar las precauciones que permitan prevenir estos riesgos.
- Se debe medir el diámetro a 30 cm de la base, teniendo en cuenta que se requiere el tamaño del árbol para su traslado, no con fines de aprovechamiento forestal. El capellón debe tener nueve (9) veces el diámetro del tronco.
- Los primeros cortes en el sustrato se deben hacer con un palín suficientemente afilado, teniendo en cuenta la distancia nueve veces mayor que el diámetro del tronco. Si el procedimiento se hace con maquinaria como una retroexcavadora se debe aumentar la distancia del primer corte. Las raíces deben terminar de cortarse con tijeras de mango largo.
- Debe hacerse una revisión minuciosa del resto de raíces para terminar de hacer los cortes en donde sea necesario, en profundidad y en el límite del pan de tierra.
- Posteriormente, el cespedón debe elevarse para terminar de darle forma al pan de tierra, posteriormente podrá ser envuelto, para terminar de darle corte por debajo. Se debe asegurar que el suelo y la raíz estén bien apretados con la tala.
- Los amarres y demás estrategias que se consideren para asegurar bien el árbol dependen de las condiciones de trabajo, el tamaño del árbol y el equipo con que se cuente.
- Todas las labores deben estar supervisadas por un Ingeniero Forestal que cuente con el conocimiento y la experiencia de este tipo de labores.
- Para la siembra del árbol se debe asegurar que previo al transporte, se haya hecho el ahoyado de tamaño suficiente para que no se tengan que tomar medidas sobre la marcha al momento de hacer la ubicación del árbol.
- Se debe asegurar la humedad del sustrato y una capa de suelo suelto que le permita a las raíces penetrar y anclarse con facilidad.

Figura 11-15 esquema para llevar a cabo el izaje del árbol, objeto de traslado

Conformación del capellón, para traslado del árbol

Recubrimiento del capellón, para garantizar la forma del pan de tierra

Fuente: www.idrd.gov.co

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

- Acopio de madera

  - Con anterioridad a las actividades de remoción vegetal, el contratista deberá establecer sitios de acopio temporal o permanente previo acuerdo con la Interventoría. En estos sitios se ubicarán los productos de las labores de tala. Los depósitos temporales estarán localizados en áreas de poca arborización y que cumplan con los requerimientos de manejo definidos a fin de causar el menor impacto sobre la vegetación circundante a la zona de obra.
  - Estos sitios serán usados con carácter temporal, ordenados y señalizados. Los productos de la tala permanecerán en ellos por un periodo acordado con la Interventoría para posteriormente ser llevados al sitio autorizado.
  - El Contratista delimitará y encerrará las zonas de depósito temporal, para evitar dispersión de material a otros sitios. No se podrá realizar acopio en alturas mayores a 1,5 m.

Figura 11-16 Acopio de manera producto del aprovechamiento forestal

Fuente: Guía para el manejo de los productos de tala, poda y rocería, 2010

4. Aprovechamiento de la madera derivada de la tala y poda

- Con la autorización de la Interventoría y los requerimientos establecidos por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, para el aprovechamiento forestal; el Contratista podrá dar uso a los productos de tala (madera) para los siguientes fines:
  Uso en el proyecto: Señales, formaletas, estibas, puntales en madera (estacas) o las autorizadas por la Interventoría. Para este fin, el Contratista utilizará material en perfectas condiciones, libre de defectos y que se adapte al uso requerido.
  Donaciones a la comunidad: se deben llevar registros de la madera entregada a la comunidad controlando la variable de volumen entregado en m^3 y de control del aprovechamiento forestal llevando control de las siguientes variables: número de árbol en el inventario inicial, especie, volumen total, volumen comercial, fecha de aprovechamiento. Estas donaciones serán efectivas si hay solicitante del material vegetal mediante oficio escrito y en donde se relacione el uso final del material.

- Manejo y disposición de los residuos de tala y poda.

  - Previamente el Contratista ejecutor deberá presentar para evaluación de la Interventoría, los

sitios de disposición del material vegetal autorizado. El ejecutor está obligado a presentar al Interventor los documentos emitidos por el ente de control ambiental, donde conste la autorización para ejercer la actividad de tala, poda de árboles y manejo de estos residuos.

- Definir las áreas específicas para el manejo y disposición final de los residuos madereros como aserrín, viruta, trozos de madera, entre otros y si serán convertidos o no en compost para luego ser utilizado en las labores de empradización o aplicado en las bases de los árboles urbanos como fuente de abono orgánico (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
- La madera que no cumpla con los requerimientos exigidos para ser utilizada por el proyecto, deberá ser cortada en trozos y trasladada al sitio autorizado por la Interventoría; el Contratista llevará registros de volúmenes de la disposición de residuos, así como certificados de disposición de residuos.

Figura 11-17 aplicación de residuos de tala en la base de árboles urbanos

Fuente: Guía para el manejo de los productos de tala, poda y rocería, 2010

- Consideraciones generales

  - Realizar la delimitación del área a intervenir con banderolas y/o cinta de seguridad (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y marcar los árboles a talar con pintura roja y la letra X, y color verde o azul los árboles que no se talan y se encuentren en el perímetro y/o dentro del área a trabajar. Asimismo, marcar aquellos individuos de porte arbóreo que deban ser trasladados con pintura amarilla y las letras TR.

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Figura 11-18 Cinta de seguridad, para delimitación del frente de obra

Fuente: Tomado de http://globalplas.co

- Clasificar los árboles de acuerdo al uso o los productos que se puedan obtener de ellos y que se puedan utilizar en otras actividades de las obras, esto con el fin de dirigir de manera adecuada las talas.
- Bajo ninguna circunstancia, se autorizará la comercialización y quema in situ de los materiales resultantes del aprovechamiento forestal o el almacenamiento de los mismos en cercanías de una corriente o cuerpo de agua, caminos y/o viviendas.

5. Traslado de los productos del aprovechamiento forestal

- Transporte menor

Este será realizado por volquetas o tractores que hagan parte de la maquinaria y equipos del proyecto; la actividad de cargue de estos vehículos se realizará ya sea de forma manual o con la ayuda del buldócer o la retroexcavadora, teniendo en cuenta las medidas de seguridad física especificadas por el Inspector HSE presente en el área.

Una vez terminado el cargue el material orgánico, será conducido hasta el sitio determinado para su disposición, en el que se apilara en altura no mayores a 1,5 metros.

El material deberá ser cubierto adecuadamente con lonas o plásticos para evitar que el material se disperse.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Se aplicará en la totalidad de las instalaciones del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.
PERSONAL REQUERIDO	• Ingeniero Forestal • Mano de obra calificada – Motosierrista (operadores de maquinaria y equipos) • Inspectores HSE • Mano de obra no calificada • Auxiliar de corte (personal auxiliar de tala, selección, cargue y descargue de

FICHA-GB-01	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
	productos y subproductos del aprovechamiento)
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Socialización de los permisos tramitados para el aprovechamiento de material forestal (Tala y Poda)
METAS	• Aprovechamiento forestal en un volumen igual o inferior al autorizado por los actos administrativos que entreguen los permisos. • Manejar adecuadamente al menos el 80% del material generado en el aprovechamiento forestal. • Realizar la capacitación al 100% del personal en las labores de apeo de árboles, donde se incluyan las medidas de seguridad y conservación de flora silvestre. • Cumplir con el 100% de los requerimientos de los actos administrativos otorgados por la CRA, en relación al aprovechamiento forestal.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Personal capacitado: (nº de personas capacitadas para labores de aprovechamiento forestal) /nº de personas contratadas para labores de aprovechamiento forestal (x 100)= 100% • Salvamento de especies en categoría de amenaza: ((Número de plántulas rescatadas con sobrevivencia * 100) /Número de plántulas rescatadas en categoría de amenaza) • Porcentaje de madera aprovechada: (Volumen de madera aprovechado (m3) / Volumen de madera autorizado (m3) x 100) ≤ 100% • Porcentaje de madera donada a comunidades: (Volumen de madera donado a comunidades (m^3) / Volumen de madera aprovechado (m3) x 100) ≤ 100% • Porcentaje de material vegetal manejado adecuadamente: (Nº plántulas en categoría de amenaza manejadas adecuadamente / Nº de plántulas objeto de salvamento x 100) =100% • Porcentaje de cumplimento de requerimientos de actos administrativos de aprovechamiento forestal: (No. Requerimientos cumplidos / No. de requerimientos emitidos por la CRA x 100) =100%
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Coordinador HSEQ, Analista Ambiental e Inspectores HSEQ • Contratistas
CRONOGRAMA	

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Remoción de la cobertura vegetal y descapote	X	X	X

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socioambiental del concesionario.

b) Manejo de la remoción de Cobertura Vegetal, Rocería y Descapote

Tabla 11-18 Ficha de manejo de la remoción de cobertura, rocería y descapote

<table>
<tr><td>FICHA-GB-02</td><td colspan="3">MANEJO DE LA FLORA
MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, ROCERIA Y DESCAPOTE</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Determinar las medidas generales a implementar durante las actividades relacionadas con la remoción de la cobertura vegetal.
• Establecer los criterios para realizar la remoción de la cobertura vegetal, descapote y rocería.
• Fijar las medidas a tener en cuenta para el acopio del material orgánico.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRECONSTRUCCION, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. Medidas Generales

• Se realizarán charlas de capacitación dirigidas a los trabajadores y a la comunidad local, previas a las fases de construcción, relacionadas con el manejo y conservación de la flora y manejo de residuos vegetales derivados de la rocería, el desmonte y/o descapote para uso dentro de la obra (producción de compost, postes, pilotes y varas entre otros).
• Se prohíbe el desmonte mediante quema.
• Para el descapote, se deberá demarcar el corredor y el área que será removida, identificando especialmente los ejemplares que se deben conservar, con el fin de evitar la afectación de vegetación adyacente; los trabajos de descapote deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto.
• Se instalará la señalización de orden preventivo, informativo y reglamentario, necesaria para el sitio de obra, la cual debe corresponder a la establecida por la legislación.
• Previo al inicio de la remoción de la cobertura vegetal se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar el daño de animales cavadores, rastreros y arborícolas que podrían encontrarse en los sitios de intervención y así permitir que estos se alejen.

2. Remoción de la Cobertura Vegetal (incluida a rocería)

• Se deberá retirar el material vegetal (pastos y otras) de las áreas a intervenir. Para la rocería se</td></tr>
</table>

seguirán los criterios definidos en el contrato de concesión y la reglamentación aeronáutica colombiana aplicable.

- En áreas que presenten cobertura en transición o secundarias y que requieran ser intervenidas, se realizará la tala de los árboles, garantizando que se cuenta con los permisos de aprovechamiento forestal emitidos por la CRA. El aprovechamiento se realizará mediante talas dirigidas y teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la FICHA-GB-01 Manejo del aprovechamiento forestal.
- Se realizará la solo poda del material vegetal que no requiera permiso de aprovechamiento, logrando el despeje de las áreas y el mejoramiento de las condiciones de visibilidad.
- Los arbustos y árboles afectados se talarán con motosierra, machetes o elementos similares, según el grosor del fuste y se trozará a las dimensiones necesarias para su utilización en el proyecto.
- Se deberán eliminar los tocones y raíces a una profundidad mínima de 30 cm. por debajo de la superficie, el material vegetal extraído será dispuesto en el sitio propuesto y acordado con la autoridad ambiental.
- El material vegetal sobrante debe ser fraccionado y se debe disponer en un punto de disposición para la trasformación y posterior aprovechamiento del material dentro del aeropuerto, en arrumes de tal forma que se integre al ciclo de descomposición y mineralización a través del repicado y fraccionamiento de los árboles. El sitio de disposición debe ubicarse en áreas aledañas a la obra, alejadas de caminos, vías, viviendas y cuerpos de agua y en terrenos con bajas pendientes para evitar arrastre de sedimentos, en concordancia con la interventoría del proyecto.
- Cuando el material vegetal requiera llevarse a sitios de disposición final diferentes al anterior, se deberá cumplir con los soportes y registros respectivos de disposición y volúmenes dispuestos, Es importante destacar que el producto maderable no será comercializado.
- En caso de que se generen productos maderables como tablas, tablones y bloques, trozas, etc. se podrán utilizar en las obras a realizarse o en el control de los sedimentos.
- Se evitará la eliminación de individuos arbóreos en estado fustal o regeneración natural, que pertenezcan a especies de importancia ecológica o que presenten algún tipo de restricción para su aprovechamiento, por lo que se deberán aplicar las medidas necesarias establecidas en la FICHA-GB-01 Salvamento especies de flora bajo algún grado de amenaza.
- Para el transporte de materiales al sitio de disposición final diferentes al punto de trasformación y posterior aprovechamiento dentro del aeropuerto, se garantizará que los vehículos (volquetas) en los que se movilice el material cuenten con lonas u otros cubrimientos para evitar la contaminación por materiales particulados o la caída del material vegetal. Asimismo, estos vehículos deberán cumplir con las medidas propuestas para el control de calidad del aire y ruido, y presentar los respectivos formatos del mantenimiento de maquinaria y equipo.

3. Descapote

- El descapote consiste en remover la capa superficial del terreno natural en un espesor máximo de 40 cm. Un profesional idóneo deberá evaluar con anterioridad si se requiere mayor profundidad según el grosor de la capa orgánica.
- Las actividades de retiro que involucren la utilización de retroexcavadora, cargador o buldócer, deberán realizarse bajo estricto control del residente o Inspector HSEQ.
- La capa orgánica retirada se colocará fuera del área de trabajo, evitando que se mezcle con material inerte, además de evitar su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica. En caso de

FICHA-GB-02	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, ROCERIA Y DESCAPOTE

requerirse para ser utilizado en la recuperación de otras áreas, esta se cargará, transportará y dispondrá directamente en el área definida por el proyecto.

4. Acopio

La capa orgánica retirada debe ser almacenada y protegida para reutilizarla posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto. Para el acopio dentro del aeropuerto deben seguirse las siguientes medidas:

- Se determinarán los sitios de almacenamiento y solicitará aprobación de la Interventoría. El lugar donde se efectuará el almacenamiento temporal debe seleccionarse teniendo en cuenta el tipo de relieve, pendiente, inclinación y drenaje superficial e interno.
- Todo el material orgánico (suelo) retirado en la actividad de descapote debe ser apilado en montones de máximo 1,5 metros de altura y debidamente acordonado, protegido de la influencia del viento y el exceso de humedad por incidencia de las precipitaciones.
- Las medidas a implementar deberán estar acordes con las características del sitio de almacenamiento, se emplearán barreras o trinchos para contener el material removido y así evitar su desplome o lavado.
- Llevar un registro diario del volumen de suelo descapotado con el objeto de realizar control sobre la capacidad de carga de los sitios destinados para su disposición final.

Acopio de Material vegetal (Gramas o Cespedones)

En caso de requerirse el almacenamiento temporal para su posterior uso, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- El material vegetal “pastos - macollas” deberá ser acopiado según los criterios de aprobación, tiempo y calidad de sitio antes expuestos.
- El material deberá hidratarse y contar con condiciones de protección adecuadas mínimas como uso de polisombras, hidratación controlada y trasporte adecuados.
- La altura de los acopios de material vegetal no superara los 0,8 m; no se aceptará un solo “montón”, para lo que deberán ubicarse “montones” con área de 36 m2 c/u, separados en callejones mínimos uno del otro 0,5 m facilitando el ingreso de personal para su hidratación; así mismos callejones máximos de 5 m o más para el ingreso de la maquinaria que transportara el material.
- Se recomienda que el tiempo de almacenamiento del sustrato y del material vegetal (pastos) los sitios y el tiempo de almacenamiento, serán aprobados por la Interventoría. El material se deberá cubrir para protegerlo de la lluvia, derrames, radiación solar o efectos del viento.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Aplicara en la totalidad del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz
PERSONAL REQUERIDO	• Ingeniero Forestal • Personal encargado del descapote – mano de obra calificada y no calificada • Personal de rocería- mano de obra calificada y no calificada

FICHA-GB-02	MANEJO DE LA FLORA MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, ROCERIA Y DESCAPOTE
	• Auxiliar (personal auxiliar de cargue y descargue de productos y subproductos de la remoción y descapote). • Operadores de maquinaria pesada (buldócer, retroexcavadora y cargador
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Talleres de capacitación del personal involucrado en el desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal, rocería y descapote
METAS	• Disponer adecuadamente al menos el 70% del material vegetal y de descapote removido • Utilizar al menos el 70% de la capa orgánica sustraída en actividades de recuperación ambiental y procesos de revegetalización.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Disposición adecuada del material descapotado: (Volumen de material de descapote dispuesto adecuadamente m3 / Volumen de Material de descapote generado m3) x 100 • Utilización de material descapotado:(Volumen de material de descapote utilizado / Volumen de Material de descapote removido) x 100 • Generar registros de la disposición y utilización de los residuos vegetales (fotos y/o certificaciones de disposición o utilización del material vegetal).
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Coordinador HSEQ, Inspectores HSEQ, Analista Ambiental y Coordinador de Control Fauna. • Contratistas

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Remoción de la cobertura Vegetal y Descapote		X	
Rocería de las áreas verdes			X

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socioambiental del concesionario.

c) Manejo de Fauna Silvestre

Tabla 11-19 Ficha de manejo fauna silvestre

<table>
<tr><td rowspan="2">FICHA-GB-03</td><td colspan="3">Programa de manejo de fauna</td></tr>
<tr><td colspan="3">Manejo Fauna Silvestre</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Prevenir y controlar los impactos negativos que puedan ser generados sobre la fauna silvestre (Aves, Anfibios, Reptiles y Mamíferos) durante el desarrollo de las obras de construcción del proyecto
• Sensibilizar al personal del Grupo Aeroportuaria del Caribe S.A.S., Contratistas y demás comunidad aeroportuaria sobre la importancia y manejo de la fauna silvestre.
• Proporcionar conocimientos básicos al personal del Grupo Aeroportuaria del Caribe S.A.S., Contratistas y demás comunidad aeroportuaria para el manejo de la fauna silvestre encontrada en el área durante la ejecución de obras de construcción</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRECONTRUCCION, CONSTRUCCION.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>Pérdida de diversidad biológica de fauna silvestre.
Deterioro de hábitats de la fauna silvestre.
Alteración de poblaciones y/o especies particulares de fauna silvestre.</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS GENERALES

Cuando se ponen en marcha obras de origen antropogénico sobre entornos naturales, la fauna silvestre asociada directa e indirectamente a éstos, se ve seriamente afectada. Estos eventos generan la necesidad de plantear y ejecutar actividades que prevengan o mitiguen el daño que se pueda causar a las especies asociadas al área perturbada. No todos los grupos taxonómicos responden igual a las mismas medidas de manejo, por lo tanto, se deben proponer métodos y medidas que se ajusten a la biología y a la capacidad de respuesta a cada uno de los grupos a manejar. Las actividades de ahuyentamiento, por ejemplo, resultan muy efectivas cuando se aplican sobre grupos de alta movilidad y capacidad de desplazamiento como las aves, sin</td></tr>
</table>

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

embargo, la herpetofauna, es quizás el grupo de vertebrados terrestres menos susceptible a esta medida, principalmente debido a la reducida agilidad de muchas de sus especies. No obstante, algunos, como lagartos (iguanas y otros) y la mayoría de las serpientes, pueden ser efectivamente ahuyentadas mediante el disturbio de su entorno, Por otro lado, los mamíferos son un grupo diverso en cuanto a hábitos alimenticios, tamaño, movilidad, entre otras características, por lo que pueden encontrarse casi que, en cualquier lugar, e incluso ser atraídos hacía áreas con población humana en busca de alimento o refugio. Muchas de estas especies son objeto de la domesticación y otros son cazados para satisfacer necesidades alimenticias o proveer insumos para elaborar curaciones de creencia popular, por tal razón es necesario usar diferentes métodos para su ahuyentamiento o alejamiento sin que sean afectados físicamente.

Las aves son un grupo con gran variedad de hábitos reproductivos, adaptaciones biológicas, tamaños y gremios tróficos; estas características les dan a muchas especies de este grupo la capacidad de adaptarse a ambientes antropizados como los aeropuertos y sus áreas aledañas, donde encuentran sitios para refugio, alimentación y reproducción, aspecto que puede generar mayor cantidad de escenarios de riesgo para las operaciones aeronáuticas, principalmente durante las procedimientos de despegue y aterrizaje. No obstante, debido a su alta movilidad y capacidad de desplazamiento, las aves son quizás el grupo de vertebrados más susceptible a las labores de ahuyentamiento, por lo cual esta medida de manejo ha sido aplicada ampliamente para el control de este grupo.

A continuación, se plantean las medidas para prevenir y/o mitigar la afectación de la fauna silvestre:

- Sensibilización para el manejo de fauna silvestre:

  - Se llevarán a cabo actividades de sensibilización a los trabajadores de las obras por medio de charlas y capacitaciones sobre la importancia de la fauna silvestre en los ecosistemas, promoviendo una cultura de cuidado y conservación de los recursos naturales. Estas charlas serán impartidas antes del inicio de las actividades de construcción en el aeropuerto, con énfasis en aquellas actividades que incluyan la remoción de cobertura vegetal y demoliciones.
  - Adicionalmente se informará al personal de la Prohibición de caza, captura y/o comercialización de especies de fauna así:

  - Se prohibirá la caza o captura de cualquier especie–nativa, endémica, exótica- presente en la zona del proyecto, así como la compra a terceros cualquiera que sea su fin, ya que estas actividades ponen en peligro la diversidad y riqueza de las especies presentes. Solamente se realizarán actividades de caza previa justificación y autorización por parte de la Autoridad Ambiental CRA (Corporación Autónoma Regional del Atlántico).
  - Se prohibirá el porte y uso de armas dentro de la obra, con excepción del personal de seguridad autorizado para ello.
  - Se prohibirá la comercialización de especies de fauna silvestre de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (CITES, Apéndices I, II y III) y la Resolución 0192 del 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

FICHA-GB-03	**Programa de manejo de fauna**
	Manejo Fauna Silvestre

- Ahuyentamiento de fauna silvestre:

Antes del inicio de las actividades constructivas (Incluyendo demoliciones y remociones de la cobertura vegetal) se efectuarán inspecciones en campo a fin de determinar si existen individuos o especies de fauna que puedan ser impactadas. En caso de detectar especies o poblaciones, se deberán ahuyentar o reubicar de manera adecuada los ejemplares de fauna silvestre que puedan encontrarse en la zona intervenida, a través de dispositivos que produzcan disturbio auditivo tales como cañones, pitos, fuegos pirotécnicos o parlantes (Ver Figura 11-19). Se hace necesario realizar un seguimiento exhaustivo en las áreas de trabajo con el fin de que no queden animales sin ahuyentar o reubicar, incluyendo aquellos transeúntes o incidentales.

Algunos de los dispositivos auditivos a implementar son:

- Detonadores a gas
- Artículos pirotécnicos
- Escopetas o armas neumáticas:
- Amplificadores con chillidos, llamados de peligro y chillidos de alarma que se usarán para crear una respuesta natural e instintiva de alerta y consecuente huida en las aves.
- Chillidos de depredadores que se usarán para crear una respuesta natural e instintiva de alerta y consecuente huida.

Adicionalmente y a necesidad, podrán utilizarse otras medidas de ahuyentamiento que busquen perturbar el comportamiento de los animales a través de estímulos olfativos o visuales, logrando así su huida; Algunos artefactos son los repelentes químicos y biológicos, los señuelos, espantapájaros Skydancer, aeromodelos, entre otros.

En el caso de mamíferos podrán instalarse luces de alta intensidad el objetivo de dispersar a los animales, pues estos huirán al sentirse más visibles y vulnerables ante posibles depredadores. También se ubicarán dispositivos (pitos, cascabeles, sonajeros, latas) que se activen en determinado tiempo o con el paso de mamíferos, para que estos no se acerquen al lugar y así, busquen otra ruta.

Se realizarán recorridos diurnos y nocturnos en donde se identifiquen zonas con madrigueras, nidos o refugios removiendo los palos, arbustos y hojarasca para espantar a los animales hacia otro lugar.

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

Figura 11-19 Dispositivo sónico para ahuyentar aves.

Fuente: www.absolutebirdcontrol.com

De acuerdo a la naturaleza de la obra o construcción, se llevarán a cabo recorridos diurnos y nocturnos de ahuyentamiento a lo largo de las áreas a intervenir y antes de la entrada de los frentes de obra, buscando activamente en todos los Microhábitats posibles y removiendo la biomasa para que la simplificación de los mismos genere una respuesta de huida en los animales que puedan estar utilizando dichos sitios.

Se llevarán registro de las actividades de ahuyentamiento, consignando los lugares intervenidos, hora, el método utilizado y hasta donde sea posible las especies involucradas.

- Captura y translocación de especies de fauna silvestre

La meta de las actividades de ahuyentamiento es el bienestar animal, por tal razón, en los casos en que los organismos objeto de estas actividades no puedan huir por sus propios medios, (por ejemplo, animales de reducida agilidad como los anfibios y especímenes lesionados o con un alto nivel de estrés) se procederá a realizar la captura y posterior reubicación de los mismos. En virtud de lo anterior el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S tramito ante la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, la solicitud de Permiso de Captura, Movilización y Reubicación de Fauna Silvestre en el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz con el objetivo de evitar y mitigar los potenciales impactos sobre la fauna silvestre ocasionados durante Administración, Operación, Mantenimiento, Explotación Comercial, Adecuación, Modernización y Reversión del Lado Aire y del Lado Tierra del Aeropuerto, a través de medidas de captura, movilización y reubicación autorizadas por la Autoridad Ambiental (1. ANEXO PMA – 2. Fauna), el cual mediante el Auto 491 del 10 de agosto de 2016 “Por la cual se Admite una solicitud e Inicia el Tramite del Permiso de Caza de Control a la Empresa Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S” la Corporación inicia el trámite del permiso solicitado (1. ANEXO PMA – 2. Fauna).
El Permiso de Captura, movilización y reubicación de fauna será complementario a las medidas que a continuación se mencionan:

Las siguientes son consideraciones generales para la captura y translocación de especies de fauna silvestre:

- Se dará tratamiento especial y prioritario a las especies con alto valor de conservación, que puedan ser afectadas por las actividades propias del proyecto.

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

- Se seleccionarán los sitios a rescatar, de acuerdo a su importancia como hábitat de individuos de fauna silvestre.
- La captura de los animales vertebrados terrestres debe ser llevada a cabo por personal designado y capacitado para tal fin (biólogo y auxiliar preferiblemente) de manera que se produzca el menor estrés posible, de lo contrario se corre el riesgo de causar la muerte de los animales. Para el rescate es importante tener en cuenta aspectos como: tamaño, peso, hábitos nocturnos y diurnos, hábitat y grado de peligrosidad, entre otros.
- Para asegurar la supervivencia de los animales es importante contar con los elementos apropiados para su captura (jaulas, guantes apropiados, linternas, redes, sustancias tranquilizantes, medicamentos veterinarios y farmacéuticos).
- De acuerdo con el grupo animal, cada especie debe ser manipulada según el grado de complejidad de la situación y de la especie
- Para manipular y capturar fauna silvestre, se deben seguir todas las normas de bioseguridad minimizando el riesgo de accidentes y preservando el bienestar del personal a cargo de dichas actividades y del (los) animal (es).
- El transporte de algunos ejemplares debe ser en jaulas individuales para evitar agresión y lesiones físicas entre ellos. Las jaulas de transporte deben tener algunas exigencias mínimas como: dimensiones y material adecuado de tal manera que el animal quede cómodo, rejillas para asegurar su ventilación, la puerta de entrada es preferible que sea corrediza y sea asegurada con candados.
- Una vez realizados los rescates, se evaluará la permanencia en el sitio de intervención de animales que pueden desplazarse por sí solos a sitios cercanos y se procederá a ahuyentarlos, lo que deberá hacerse nuevamente cada vez y antes que se inicie un frente nuevo de intervención.
- Se llevará registro fotográfico de estas actividades y se anexará en el informe mensual ambiental, en donde se presentará el listado de las especies encontradas -nombre científico y común- número de especímenes por especie rescatados, el estado de desarrollo y la localización de los sitios.
- Estas acciones se desarrollarán durante todas las actividades del proyecto que requieran manejo de vegetación arbórea o arbustiva, de manera que siempre que se detecte un ejemplar se proceda a su rescate o ahuyentamiento.
- En caso de que se encuentren individuos heridos o sin posibilidades de relocalización, éstos serán entregados a la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA quien definirá su tratamiento y disposición final.

De acuerdo a cada taxa se seguirán las siguientes actividades para la captura, manipulación y manejo de los ejemplares, de acuerdo a los permisos establecidos por la Corporación Autónoma del Atlántico - CRA:

- Anfibios y reptiles:

  - Para la manipulación de anfibios se deben tener las manos limpias y libres de grasas, detergentes o talco. Pocos anfibios muerden, pero casi todos tratarán de escapar, en tal situación se debe evitar causar heridas en la epidermis de los especímenes manipulados.

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

Normalmente, los anfibios se pueden sujetar con el pulgar por arriba y con los demás dedos por debajo, deteniendo la pelvis. En especies rápidas, es necesario sostenerlos con el dorso contra el suelo y acomodarlos con los dedos para inmovilizarlos. Una vez capturados, los ejemplares serán ubicados por especie en contenedores plásticos y bolsas de tela acondicionadas con material vegetal húmedo, para su traslado o reubicación.

- Los lacertilios (lagartijas) pequeños (ej., Anolis spp) son capturados normalmente sujetándolos con una mano por detrás del cuello y estabilizando la cola y los miembros posteriores con la otra mano. Los lacertilios (lagartijas) grandes (ej., Iguana iguana) superiores a 1 m se capturarán por mínimo dos personas, generalmente usando una pértiga de sujeción a nivel de la cabeza, para luego obstaculizar su visibilidad con una toalla oscura e inmovilizar el cuerpo.
- En el caso de serpientes, las labores de captura, manipulación y manejo serán realizadas por la persona capacitada en manejo de este grupo con la ayuda de auxiliar (siempre mínimo deben trabajar dos personas). Para la captura de ofidios, se debe utilizar un gancho o pinza herpetológica, dependiendo de la especie, se divide imaginariamente el cuerpo de la serpiente en tres partes del primer tercio del animal, ejerciendo una ligera presión si se está utilizando el gancho.
- Todas las serpientes deben manipularse como si se tratara de especies venenosas, adicional a ello, la cuadrilla de manejo de fauna debe conocer a dónde acudir en caso de accidente para el suministro del suero antiofídico suero antiofídico.
- Una vez capturada, se debe ubicar un lugar libre de cualquier elemento que dificulte el trabajo para realizar la posterior contención física del animal que se hará sujetando al ejemplar con el dedo pulgar y el medio por detrás de la mandíbula superior y el dedo índice sobre la cabeza del animal; la presión ejercida sobre la cabeza debe ser suficiente para garantizar que el ejemplar no pueda liberarse. Mientras tanto se deberá utilizar la otra mano para sujetar el cuerpo de la serpiente.
- Es importante que los dedos restantes se retiren lo más lejos posible de la cabeza y bajo ninguna circunstancia, se coloquen debajo de la mandíbula inferior de la serpiente, puesto que algunas especies pueden traspasar con sus colmillos su propia piel y por lo tanto pueden llegar a inocular su veneno o causar heridas.
- Para la manipulación de serpientes de tamaño considerable como Boidos (ej., Boa constrictor), lo primero que se inmovilizará será la cabeza e inmediatamente después el cuerpo a nivel del tercio medio del animal, evitando de esta forma, que el peso corporal repose sobre la cabeza.
- Los anfibios y reptiles serán ubicados en bolsas de tela o contenedores plásticos para facilitar su manejo y traslado; los animales deberán introducirse inmediatamente.
- Durante el traslado de los anfibios y reptiles, deberán ubicarse los contenedores plásticos y/o las bolsas de tela en lugares frescos y resguardados de la exposición directa al sol.
- En todo caso se evitará la manipulación innecesaria de los especímenes.

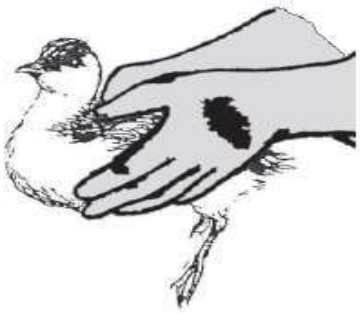
FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

- **Aves**

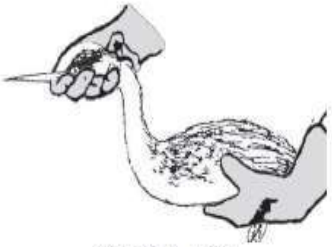
  - Para el rescate de aves, solo en el caso de que estas se encuentren heridas o no respondan a las labores de ahuyentamiento desarrolladas, serán trasladadas en jaulas o cajas debidamente aireadas, aislándolas de ruidos extraños, asegurando un mínimo de perturbación para evitar que se estresen. La manipulación se debe hacer con mantas o con guantes, salvaguardando la posición de las alas del ave; y la integridad del manipulador. Para el caso de las aves rapaces, aves nocturnas y animales de porte mediano a grande, estas deben ser cubiertas en su cabeza y ojos, evitando durante la manipulación del animal que despliegue sus alas, protegiendo siempre al especialista de sus garras o picos pues con estas puede generar heridas al manipulador, por esto es importante el uso de guantes de carnaza (Figura 11-20).

Figura 11-20 Captura de aves, de acuerdo a su tamaño y características

a. Aves rapaces



b. Aves pequeñas



Williams, A. 1978.

c. Aves voladoras de mediano y gran porte

  - En el eventual rescate de aves, se tomarán en cuenta las siguientes restricciones: No alimentar ni dar de beber las aves y no sostenerlas de las zonas lesionadas, en caso de que estas presenten heridas.
  - Durante el traslado de las aves, deberán ubicarse las cajas y/o las bolsas de tela en lugares frescos y resguardados de la exposición directa al sol.
  - En todo caso se evitará la manipulación innecesaria de los especímenes.

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

- Mamíferos

  - Para la captura de mamíferos de pequeño a mediano tamaño, se emplearán equipos como trampas Sherman y trampas Tomahawk. Los individuos capturados, deberán ser registrados en los respectivos formatos, y fotografiados como soporte de la actividad. El personal encargado de labores de rescate debe tener asegurado transporte en caso de accidente, y definidas las acciones a seguir dependiendo del accidente, centro médico adecuado.
  - Para el rescate eventual de mamíferos, es importante evaluar las condiciones, herramientas y elementos necesarios para la manipulación y cuidado integral del animal y del especialista. De este modo el Biólogo deberá usar para la manipulación de este grupo, overol, gafas, guantes de carnaza, guacales y jaulas para pequeños y medianos mamíferos. Para el traslado de los mismos hay que tener guacales acondicionados para evitar daño durante el trasporte, por ello se debe tener presente que tan grande o que tan pequeño puede ser el animal a transportar.
  - Los ejemplares rescatados deben transportarse por separado, aun los de especies gregarias, así cada uno deberá ir en una jaula o guacal; las jaulas de transporte deben ser cerradas con sistema de aireación provistas de patas, de puertas corredizas con seguro y manijas para su traslado. Las medidas de las jaulas deben permitir ingresar y permanecer cómodamente a los animales, como también su fácil manipulación.
  - Se procederá a su liberación en un sitio que tenga las condiciones adecuadas para él, donde tenga la capacidad de buscar refugio y alimento que garanticen su supervivencia.
  - Durante el traslado de las aves, deberán ubicarse las cajas y/o las bolsas de tela en lugares frescos y resguardados de la exposición directa al sol.
  - En todo caso se evitará la manipulación innecesaria de los especímenes.

Para todos los casos se tomarán los respectivos registros fotográficos, la ubicación de los sitios de captura y reubicación, especificando la especie, estado y condiciones en las que fueron encontrados los especímenes, la información anterior será consignada en los formatos de Ahuyentamiento, rescate u reubicación, presentados en el ANEXO PMA – 2. Fauna

- Valoración veterinaria

Aquellos individuos que por su observación inicial requieran de valoraciones médicas a fin de determinar su estado de salud, serán llevados a valoración por un veterinario; este veterinario se contratara a necesidad no hará parte de la planta de trabajo de dedicación permanente. Posterior al dictamen médico, los individuos serán liberados en los sitios previamente definidos tal como se menciona en el Permiso de Captura, Movilización y Reubicación (ANEXO PMA – 2. Fauna).

En el caso de entregas a los centros de atención, valoración y rehabilitación de fauna silvestre, el concesionario garantizará la movilización de los ejemplares a fin de que sean valorados medicamente por los profesionales designados. De igual manera será diligencia un acta de entrega por cada espécimen a la corporación y/o centro de recepción de fauna (ANEXO PMA – 2. Fauna)

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

- Relocalización de fauna en intervenciones de material vegetal

En caso de existir fauna en el área del proyecto previo al corte de árboles o la intervención de otra cobertura vegetal, se deberá verificar la presencia de nidos de aves con huevos y polluelos y reubicarlos en los lugares cercanos más adecuados. Esta labor se desarrollará inspeccionando una a una las ramas y cavidades de los árboles para comprobar si existen nidos en ellas, para lo cual se necesitará equipo de escalada cuando se trate de árboles altos. Si existen nidos con huevos o polluelos se dispondrán de manera temporal en cajas de cartón o guacales y se evaluarán los arboles cercanos que no estén programados para intervención, como sitios potenciales para su reubicación. Cuando se establezca cual es el árbol más adecuado para la reubicación de los nidos de acuerdo con la similitud con el sitio donde fueron extraídos (o el concepto del biólogo), se procederá a colocarlos de manera cuidadosa evitando la ruptura de huevos o la lesión de los polluelos (Ver Figura 11-21).

Figura 11-21 Proceso de reubicación de nido

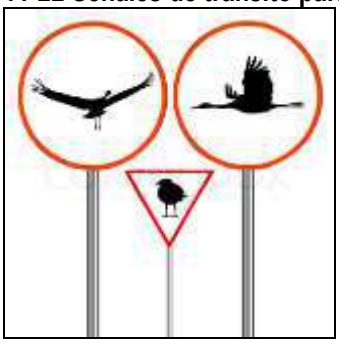
Fuente: http://www.rms.nsw.gov.au/assets/modals/key-build-program-pacific-highway-animals-overlay.html

- Medidas de mitigación de impactos a la fauna silvestre en las obras

  - Cuando sea posible, delimitar las áreas de trabajo o frentes de obra minimizando la probabilidad de ingreso de fauna silvestre que se vea atraída.
  - Se mantendrán inspecciones y monitoreo durante la ejecución de la obra para detectar apariciones incidentales de fauna, cruces o aumentos de algunas especies que se vean atraídas por condiciones antropogénicas, casos en los cuales se harán ahuyentamientos o relocalizaciones a necesidad y dependiendo de la condición.
  - Supervisar el manejo adecuado de residuos orgánicos en los campamentos de obra, incorporando medidas para restringir el acceso de los animales hacia los contendores o sitios de almacenamiento.
  - Reducir al máximo el atropellamiento de fauna silvestre por tráfico de vehículos, a través de la instalación de reductores de velocidad y señales de tránsito en las vías (Ver Figura 11-22), en sitios comprobados de cruce de fauna, especialmente entre corredores que comuniquen un fragmento de bosque con otro. En las fases de clausura o desmantelamiento se evitará la instalación de estructuras que permitan la anidación de aves, así como especies vegetales con semillas y frutos atrayentes. Así mismo, se retirarán los residuos que puedan atraer o dar refugio a la fauna.

FICHA-GB-03	Programa de manejo de fauna
	Manejo Fauna Silvestre

Figura 11-22 Señales de tránsito para aves.



Fuente: Google imagenes., 2015.

- Equipos necesarios:

  - Elementos de protección personal: botas de seguridad, chalecos reflectivos, sombrero o gorra, tapa oídos, guantes de vaqueta largos y cortos.
  - Equipos e insumos: gancho herpetológico, contenedores de fauna silvestre (jaulas y baldes de plástico), pértigas, bolsas de tela, artículos pirotécnicos, Sound Blaster, señalización de cruces de fauna, equipo de primeros auxilios veterinarios (sustancias tranquilizantes, medicamentos veterinarios y farmacéutico), armas neumáticas, encendedores, pólvora, pitos, linternas, lámparas o bombillos con alto nivel de luminosidad, espantapájaros skydancer.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Aplica en la totalidad de las instalaciones del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz
PERSONAL REQUERIDO	• Coordinador HSEQ • Coordinador Fauna y Peligro Aviario • Biólogo • Auxiliar de campo.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Reuniones de obra, sensibilizaciones y socializaciones
METAS	• Efectuar ahuyentamientos en el 100% de las áreas a intervenir. • Reubicar al menos el 60% de los individuos que no lograron ser ahuyentados. • Mantener el por debajo de 10 incidentes de atropellamiento de fauna silvestre por tránsito vehicular durante el desarrollo de las obras. Las metas deberán tener una periodicidad de reporte de acuerda a la ocurrencia de los eventos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Porcentaje de ahuyentamiento de fauna: [Número de lugares donde se ejecutó ahuyentamiento / Número de lugares programados para ahuyentamiento] X 100 • Porcentaje de reubicación de fauna: [Número de individuos reubicados / Número de individuo que requiere reubicación] X 100

FICHA-GB-03	**Programa de manejo de fauna**
	Manejo Fauna Silvestre
	• Número de Incidente de atropellamiento de fauna silvestre por tránsito vehicular: [Número de incidentes ocurridos en el mes ≤ 10] Los indicadores deberán tener una periodicidad de reporte de acuerda a la ocurrencia de los eventos
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinador de Control fauna

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Sensibilizaciones enfocadas en el manejo de fauna silvestre	X	X	
Recorridos de ahuyentamiento de fauna silvestre (reptiles, aves y mamíferos)	X	X	
Captura y reubicación de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)	X	X	

PRESUPUESTO

C Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socioambiental del concesionario.

d) Manejo de Fauna que representa riesgo para la operación aérea – Peligro Aviario

Tabla 11-20 Ficha de manejo de fauna que representa riesgo para la operación aérea – Peligro Aviario

<table>
<tr><td rowspan="2">FICHA-GB-04</td><td colspan="3">Programa de manejo de fauna</td></tr>
<tr><td colspan="3">Manejo de Fauna que representa riesgo para la Operación aérea - Peligro Aviario y de Fauna</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Prevenir la ocurrencia de incidentes y accidentes de aviación como consecuencia de impactos entre representantes de la fauna y aeronaves en el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.
• Definir las actividades necesarias para controlar la presencia de fauna riesgosa para la operación de aeronaves en el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.
• Controlar el número de impactos entre representantes de la fauna y aeronaves dentro del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz.
• Establecer mecanismos para la comunicación y sensibilización a la comunidad aeroportuaria sobre la problemática de peligro aviario y de fauna.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRECONSTRUCCION, CONSTRUCCION Y OPERACION</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>Alteración de poblaciones y/o especies particulares de fauna silvestre.</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">Las medidas para el control del peligro aviario y de fauna en el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz se formulan y ejecutan a través de la implementación del programa de gestión de riesgos por aves y otra fauna – GERPAF, atendiendo a las directrices y políticas establecidas por la Aeronáutica Civil en el documento “Programa Nacional de Limitación de Fauna Silvestre” (U.A.E.A.C, 2008) y de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Concesión Bajo el esquema de APP N.003 del 05 de marzo de 2015 - Numeral 11.4, Apéndice 2- Técnico- Numeral 3.3.1.1 y el Apéndice 5- Aspectos Ambientales - Numeral 3.2. El programa de gestión de riesgos por aves y otras fauna - GERPAF será presentado y actualizado en cada uno de los informes de cumplimiento ambiental que el Grupo Aeroportuario del Caribe presente a la Autoridad Ambiental, el programa tendrá como mínimo las siguientes actividades:

• Implementación del programa de gestión de riesgos por fauna- GERPAF

Se cumplirá a través de:</td></tr>
</table>

FICHA-GB-04	**Programa de manejo de fauna**
	Manejo de Fauna que representa riesgo para la Operación aérea - Peligro Aviario y de Fauna

- Designación de un Oficial /Coordinador de Control Fauna, así como del personal operativo encargado de ejecutar LAS tareas específicas en campo.
- Asignación de recursos presupuestales para la contratación de personal de apoyo, la adquisición de herramientas y equipos.
- Definición de procedimientos para el área de control fauna.

- **Comité aeroportuario de prevención de peligro aviario y de fauna**

Se cumplirá a través de:

- Ejecución trimestral de los comités ordinarios de prevención de Peligro Aviario y de fauna y la convocatoria de reuniones extraordinarias cuando las condiciones de riesgo lo ameriten.
- Establecimiento de escenarios y mecanismos para mantener comunicados e informados (proactiva y preventivamente) a los miembros del comité acerca de los riesgos por fauna en el aeródromo o sus superficies de aproximación.
- Participación en el Comité Nacional de Peligro Aviario y Fauna de Colombia.
- Participación en mesas de trabajo convocadas por las distintas autoridades y entes territoriales.

- **Diagnóstico y análisis del riesgo**

Se cumplirá a través de:

- Identificación de peligros operacionales por fauna
- Adquisición de equipos y herramientas para el monitoreo e identificación de especies.
- Monitoreo de las poblaciones de fauna asentadas dentro del Aeropuerto e identificación de peligros operacionales por fauna.
- Registro de especies de fauna (base de datos) que representen riesgo para la op que representen riesgo para la operación especialmente del grupo de aves, incluyendo información de época del año, habito y calificación del riesgo, priorizando las especies que presenten mayor peligro.
- Registro de los lugares y condiciones atractivas para la fauna potencialmente peligrosa, especificando la ubicación dentro y en los alrededores del aeropuerto.
- Evaluación y análisis de los riesgos por fauna riesgosa para la aviación.

- **Implementación de medidas para el control activo de la fauna**

Se cumplirá a través de:

- Selección de los mecanismos y técnicas de dispersión de acuerdo al riesgo, las áreas a

FICHA-GB-04	**Programa de manejo de fauna**
	Manejo de Fauna que representa riesgo para la Operación aérea - Peligro Aviario y de Fauna

controlar y las especies más peligrosas.

- Adquisición de equipos y herramientas de control activo.
- Implementación de las técnicas seleccionadas
- Estimación de la respuesta de los individuos de una determinada especie ante las técnicas de ahuyentamiento empleadas. Se incluirá el seguimiento al uso y operación de los equipos utilizados para la dispersión y ahuyentamiento de fauna, incluyendo el mantenimiento preventivo y reparaciones de ser necesario. Lo anterior acompañado de indicadores que señalen el número de dispersiones realizadas diaria / mensualmente y se observaran los meses de mayor actividad,

- **Implementación de medidas para el control pasivo de la fauna**

Se cumplirá a través de:

- Identificación de los hábitats aeroportuarios (incluyendo los individuos vegetales) que requieren ser intervenidos para minimizar la atracción de la fauna y reducir la presencia de individuos.
- Solicitud de ejecución de actividades de manejo, gestión de novedades, homogenización y empobrecimiento ambiental a las direcciones y/o coordinaciones responsables de las zonas verdes y la infraestructura.
- Se incluirá la definición de parámetros para la prevención de incidentes con fauna durante el mantenimiento de áreas verdes y canales, y remoción de estructuras propicias para la nidación ubicadas en la infraestructura aeroportuaria. Se tendrá en cuenta registro mensual del tipo de acción implementada especificando la fecha y la zona del aeropuerto donde se implementó.
-

- **Implementación del sistema de registro y notificación de incidentes con fauna**

Se cumplirá a través de:

- Elaboración de procedimientos y formatos para la notificación y registro de incidentes con fauna donde se diferenciaran las siguientes situaciones para los reportes:

1. Cuando un piloto reporta haber impactado una o más aves, u otro tipo de fauna.
2. El personal de mantenimiento de la aeronave identifica daños causados por un impacto con fauna.
3. El personal de tierra reporta haber visto una aeronave impactar algún animal.
4. Se encuentran restos de fauna en una franja de sesenta y cinco (65) metros de distancia desde la línea central de una pista, a menos que se identifique otra causa de muerte del animal.
5. La presencia de un animal en el aeropuerto tuvo un efecto negativo para un vuelo (aterrizaje o despegue abortado, parada de emergencia a alta velocidad, o el abandono del área de pavimento para evitar una colisión).

- Sistematización de la información recibida y generación de información estadística en una

FICHA-GB-04	**Programa de manejo de fauna** **Manejo de Fauna que representa riesgo para la Operación aérea - Peligro Aviario y de Fauna**

base de datos

- Elaboración de informes de investigación de los eventos notificados por las tripulaciones, lo ocurridos dentro del aeropuerto o los detectados en mantenimiento cuando existan pruebas y evidencias suficientes que así lo permitan

- **Divulgación, sensibilización y capacitación**

Se cumplirá a través de:

- Desarrollo charlas de capacitación a las comunidades vecinas.
- Sensibilización del personal de operaciones del Grupo Aeroportuario de Caribe S.A.S. en la problemática del Peligro Aviario y Fauna.
- Emisión de circulares y boletines de Control Fauna.
- Divulgación de alertas tempranas acerca de amenazas o peligros identificados para el Aeropuerto.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Aplicará en la totalidad de las instalaciones del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz
PERSONAL REQUERIDO	• Coordinador de Control Fauna • Supervisores de Fauna del aeropuerto, incluyendo Biólogo y auxiliares
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Comité Peligro Aviario y Fauna del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz
METAS	• Cumplir al menos con el 70% de las actividades contenidas en el Programa de Gestión de Riesgo por Aves y otra fauna – GERPAF. • Mantener el Índice de impactos con fauna con daño fuera de limite ≤ 4 eventos cada 10.000 operaciones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Porcentaje de cumplimiento del programa GERPAF tendrá una periodicidad anual y será evaluado como: [Número de tareas ejecutadas GERPAF año/Numero de tareas programadas año] * 100 • Índice de impactos con fauna con daño fuera de límite cada 10.000 operaciones tendrá una periodicidad de acuerdo a la ocurrencia y será evaluado como sigue a continuación: [Número de impacto con fauna con daño fuera de limite mes/Número de operaciones mensual]*10.000
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinador de Control Fauna

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Cumplimiento de las actividades establecidas en el	X	X	X

FICHA-GB-04	**Programa de manejo de fauna**			
	Manejo de Fauna que representa riesgo para la Operación aérea - Peligro Aviario y de Fauna			
GERPAF				
PRESUPUESTO				
Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socioambiental del concesionario.				

e) Manejo de cobertura vegetal y revegetalización de zonas afectadas

Tabla 11-21 Ficha de Manejo de cobertura vegetal y revegetalización de zonas afectadas.

<table>
<tr><td>FICHA-GB-05</td><td colspan="3">REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO
MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Definir las consideraciones generales para llevar a cabo la revegetalización de las áreas intervenidas.
• Preparar el terreno para facilitar la adaptación de la vegetación en las zonas establecidas.
• Presentar las técnicas para la siembra de plantas herbáceas, en las zonas susceptibles a erosión y objeto de revegetalización.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>MITIGACIÓN</th><th>CORRECCIÓN</th><th>COMPENSACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.</td><td>Acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. Consideraciones Generales

• Incluye la recuperación de las áreas intervenidas y desprovistas de cobertura a medida que el proyecto ya no las requiera y hayan sido limpiadas, de manera que se evite la erosión, la presencia de suelos descubiertos y se minimice el impacto sobre el paisaje.
• Antes de iniciar actividades de revegetalización en las áreas intervenidas, es necesario establecer el estado de fertilidad de los suelos que hayan sido compactados a los cuales se les realizará la escarificación o aflojamiento.
• La capa superficial de suelo removida en el proceso de descapote de las áreas con coberturas vegetales, será reutilizada en los procesos de recuperación. Este material será almacenado con anterioridad y será dispuesto en lugares frescos. Posteriormente, se deberá establecer la cubierta</td></tr>
</table>

FICHA-GB-05	REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS

vegetal mediante la siembra de alguna gramínea o leguminosa rastrera de rápido crecimiento, que contribuyen a disminuir la energía de las aguas de escorrentía, retienen el suelo a través de su sistema radicular y mejoran las propiedades de infiltración.

- La siembra y/o plantación de estas especies herbáceas se realizará al iniciar el periodo de lluvias o cuando haya un remanente de humedad en el suelo para garantizar la sobrevivencia del material vegetal.
- La revegetalización y/o empradización debe realizarse en todas las áreas intervenidas por el proyecto y que posteriormente quedaran como zonas naturales, en donde se pueda establecer vegetación que evite el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua presentes en el área del proyecto y el deterioro de los suelos por procesos erosivos.
- El tipo de cobertura vegetal a restablecer debe ser semejante al que se encontraba antes de las obras y/o similar al existente en áreas aledañas, sin embargo, por las consideraciones de peligro aviar y fauna se buscara la homogenización del paisaje y la selección de especies que no resulten atractivas para las especies de fauna.
- Se evitará al máximo el uso de semillas para la revegetalización de las áreas verdes en especial de aquellas ubicadas en el área de maniobra de aeronaves, previniendo así la atracción de aves que pongan en riesgo la actividad aérea. En aquellos casos en que se requiera la adquisición de cespedones, plántulas, semillas y material de descapote, a terceros, se deberá verificar su procedencia.

2. Preparación del terreno

- Se perfilará el terreno, eliminando mediante desagregación grandes terrones o bloques, así mismo se eliminará protuberancias o depresiones bruscas. Las prácticas de perfilado y adecuación física del terreno serán realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y la extensión del terreno; se adoptarán medidas para mitigar la atracción de fauna durante las actividades de mullido, especialmente en aquellos suelos que se encuentren invertebrados que constituyan la dieta de aves riesgosas para la aviación. En todo el caso, se eliminarán las acumulaciones de aguas en las zonas intervenidas mitigando así la presencia se fauna.
- En caso de que se haya dejado mucho tiempo entre la labor de descapote y las actividades de revegetalización y las aguas lluvias hayan generado carcavamiento, se deberá reconformar el terreno eliminando surcos, depresiones o hundimientos que puedan actuar como focos de erosión. En todo el caso, se eliminarán las acumulaciones de aguas en las zonas intervenidas mitigando así la presencia se fauna.
- Se limpiará el terreno, dejándolo libre de materiales sobrantes de construcción.
- Posteriormente se dispondrá el sustrato, esparciendo una capa de tierra vegetal (capa orgánica resultante del descapote).
- Para el cubrimiento del área a empradizar, se recomienda la siembra por el método de Cespedones.

3. Sistemas de empradización y mantenimiento

- Siembra por Cespedones

FICHA-GB-05	REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS

- La siembra por Cespedones consiste en la colocación sobre el terreno, de bloques de césped de espesor uniforme, tomados de un prado desarrollado podado previamente, de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares.
- La selección de la especie a sembrar depende de la disponibilidad en el mercado; el transporte de los Cespedones deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes al corte de los mismos y se deberá ejecutar en tal forma que no pierda su capa vegetal. Estos deben tener como características básicas las raíces del pasto sanas y adheridas a una capa de tierra.
- Se sugiere reutilizar las capas de pastos (cespedones) retiradas en la fase de descapote, que sean similares a "grama", que estén en buenas condiciones y que puedan ser utilizadas para empradización, para lo que se tendrá en cuenta lo contenido en la **FICHA-GB-02 Manejo de la remoción de cobertura vegetal, rocería y Descapote**.
- El almacenaje de los Cespedones se puede realizar si se mantienen las condiciones adecuadas de humedad, protegiéndolos del sol y evitando que enraícen en el lugar del almacenaje. Estos pueden enrollarse o apilarse uno sobre el otro de tal manera que se evite la deshidratación. No se deben aceptar en malas condiciones o si contienen malezas.
- Para la ejecución de estos trabajos, referiblemente se contará con la colaboración de personal experimentado en labores similares.
- Con anterioridad al inició de las operaciones de siembra, el área donde se instalarán los Cespedones deberá estar completamente terminada y nivelada. Antes de colocarlos, se deberá limpiar el suelo de toda clase de maleza. Las zonas deben tener la suficiente cantidad de suelo orgánico que garantice el enraizamiento del pasto, tal como se mencionó anteriormente en la preparación del terreno.
- Los Cespedones se extenderán sobre la superficie, haciéndolos casar en la mejor forma, evitando traslapos o áreas vacías, con el fin de dejar una superficie pareja y uniforme. Si existen zonas disparejas, estas deberán corregirse con el fin de garantizar el prendimiento.
- Una vez plantada, la superficie deberá regarse suficientemente para garantizar el adecuado desarrollo de la empradización y la fijación del pasto. Se realizará el reemplazo de los cespedones que no hayan desarrollado raíces o que se hayan muerto; se abonaran hasta el prendimiento total del material.

• Siembra de estolones

- La siembra por estolón es un sistema de reproducción vegetativo, es decir, toma una parte de la planta desarrollada para generar desde ésta una nueva planta. Para su establecimiento los estolones deben estar bien desarrollados con entrenudos elongados totalmente y con yemas bien desarrolladas en las que se observen esbozos de raíces.
- La preparación de la tierra es similar a la de la siembra, pero la rastrillada final no debe ser muy fina. Las gramíneas estoloníferas se siembran por trozos de estolones colocados a mano a distancias grandes ya que rápidamente cubrirán el área o pueden ser esparcidos al voleo y enterrados en el suelo húmedo con una rastra de dientes o de discos.
- Se debe evitar la desecación del material. La época propicia para el establecimiento del material vegetativo es en los meses de mayor precipitación para asegurar el buen desarrollo

FICHA-GB-05	REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS

de las plantas.

- El material a sembrar puede ser colocado directamente en el suelo húmedo abriendo los hoyos en el momento inmediatamente anterior a la siembra; en caso necesario, el material a sembrar puede ser apilado a la sombra, regado y cubierto por pocos días hasta que comiencen a aparecer las nuevas raíces.

• Hidrosiembra

- La hidrosiembra consiste en la proyección sobre el suelo de una mezcla homogénea de semillas, mulch, estabilizadores de suelos, fertilizantes u otros elementos, mediante una máquina sembradora. La aplicación se realiza desde una cuba móvil con bomba de presión y boquillas de distribución.
- En la máquina hidrosembradora se mezclan con agua, una serie de componentes clave: semillas, fertilizantes, estabilizantes, correctores del pH, mulch y aditivos especiales.
- El mulch amortigua la erosión por efecto de la lluvia, reduce la escorrentía superficial, reducen la velocidad de evaporación, aumenta el contenido de humedad del suelo, protege a las semillas, aporta materia orgánica al suelo, moderan la temperatura y conservan la estructura del suelo. Los más utilizados son: aserrín, cascarilla de arroz, paja, coco entre otras. Después de unos minutos de agitación y mezcla constante en el tanque, la mezcla se proyecta a presión a la superficie del terreno.
- Si las condiciones climáticas son extremas, el terreno debe estar húmedo y se recomienda la instalación de polisombra, geotextil o yute que permitan en pocos días el establecimiento de la cubierta vegetal. Las mezclas de la hidrosiembra podrían ser altamente atractiva para la fauna por la que no se recomienda ese método.

• Mantenimiento

- Durante los primeros 15 días posteriores al establecimiento de la cobertura, se debe asegurar que el suelo tenga la humedad necesaria para el desarrollo de las especies establecidas; se recomienda realizar riegos en caso de que no se presenten lluvias durante este periodo.
- En el caso de ataque hormigas, estas se deben controlar de forma biológica y si no es posible químicamente, con el objeto de no dañar la capa u horizonte A del suelo a recuperar.
- Se debe realizar la aplicación de riego periódico y fertilizantes.

• Especies recomendadas

Se proponen las especies de hábito herbáceo, que se nombran en la Tabla 11-22.

Tabla 11-22 Especies vegetales de hábito herbáceo recomendadas para empradización

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Poaceae	*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf	La libertad

FICHA-GB-05	**REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO** **MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y REVEGETALIZACIÓN DE ZONAS AFECTADAS**

	Brachiaria humidicola (Rendle) Schweick	Humidicola
	Brachiaria decumbens Stapf	Amargo

Fuente: Elaboración propia

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Aplicará en la totalidad de las instalaciones del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz
PERSONAL REQUERIDO	• Ingeniero Forestal • Mano de obra calificada – (operadores de maquinaria y equipos) • Inspectores HSE • Mano de obra no calificada • Auxiliar de campo
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Capacitación del personal involucrado en el desarrollo de las actividades de revegetalización y reforestación
METAS	• Empradización de las áreas identificadas que requieran protección de suelos expuestos por las actividades constructivas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	(Áreas revegetalizadas / Áreas identificadas que requieren revegetalización) x 100 = 100% (Áreas empradizadas con prendimiento efectivo / áreas empradizadas) *100
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Ingeniero Forestal residente • Interventoría HSE

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Remoción de la Cobertura Vegetal y Descapote		X	

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socioambiental del concesionario.

f) Conservación de Especies de Flora Bajo Algún Grado de Amenaza

Tabla 11-23 Ficha de conservación de especies de flora bajo algún grado de amenaza.

<table>
<tr><td>FICHA-GB-06</td><td colspan="3">MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN
CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Objetivo General

Prevenir y mitigar los impactos negativos generados por el cambio de la cobertura vegetal, por la remoción de individuos arbóreos o regeneración natural con algún tipo de amenaza ubicados dentro de las áreas de intervención propias del proyecto.

Objetivos Específicos

• Presentar las Medidas generales, para el manejo de las Especies de Flora reportadas en alguna categoría de amenaza.
• Proponer las labores de cuidado forestal y salvamento de individuos arbóreos reportados en alguna categoría de amenaza.
• Describir el proceso para realizar el salvamento de la regeneración natural, reportada en alguna categoría de amenaza.
• Diseñar el plan de manejo para el salvamento y reubicación de las especies epifitas, que se puedan encontrar durante las labores de aprovechamiento forestal.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">CONSTRUCCIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">La presente ficha de manejo se enfoca en las medidas para la conservación de especies en veda, es pertinente aclarar que se está adelantando los trámites para el levantamiento de veda de especies reportadas por la resolución 0192 de 2014 (Expedida por el MADS) y la resolución 213 de 1977 (expedida por el INDERENA), por tanto, se presenta la información de las medidas de manejo formuladas para la remoción de este tipo de vegetación en las respectivas solicitudes.

1. Medidas generales para el manejo de Especies de Flora reportadas en alguna categoría de Amenaza</td></tr>
</table>

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

- Ejecutar idóneamente las medidas de aprovechamiento de la cobertura vegetal y de manejo de flora para reducir el riesgo de las especies catalogadas, en alguna categoría de amenaza.
- Identificar las zonas donde se ejecutarán actividades de tala mediante marcación con diversas señales informativas.
- Charlas informativas sobre el manejo de especies de flora endémicas, en alguna categoría de amenaza o en veda.
- Información a la comunidad sobre especies objeto de especial conservación en el área de estudio.
- En las áreas donde se requiera ejecutar aprovechamiento forestal se deberá identificar en el inventario forestal las especies catalogadas bajo algún grado de amenaza, y se tomarán las medidas para hacer el traslado de individuos o conservación in situ.
- En todos los casos debe señalizar y georreferenciar las áreas con presencia de árboles en estado renuevo y brinzal reportados en alguna categoría de amenaza para ser posteriormente rescatados.
- Se evaluará la posibilidad de incluir las especies endémicas o con algún grado de amenaza, dentro de los programas de compensación forestal, de acuerdo a la disponibilidad del material vegetal en vivero y características del sitio.

2. Actividades de cuidado Forestal y Salvamento de individuos Arbóreos

- Los individuos arbóreos que se encuentren en las categorías En peligro Critico CR y en peligro EN y/o en veda y se encuentren en alguna zona de intervención, deben ser objeto de manejo especial, que dependerá principalmente de la altura total.
- Para árboles con altura total menor a 3 metros, será necesario reubicarlos en una zona que permita su normal desarrollo, mientras que para individuos mayores será necesario acoger las medidas formuladas en la resolución para el levantamiento de veda, teniendo en cuenta que en ningún caso es posible comercializar los productos obtenidos.

Directrices

Para las actividades de traslado se deben seguir las siguientes directrices:

- En el momento del traslado, el Contratista confirmará el buen estado del árbol y descartará individuos que no cumplan con los requerimientos ni expectativas físicas y fitosanitarias requeridas para este tratamiento. Para ello, dos semanas antes de iniciar los tratamientos silviculturales, el Contratista presentará para revisión y aprobación de la Interventoría, el procedimiento que seguirá para realizar la reubicación de los árboles. Los ajustes al procedimiento se presentarán a la Interventoría para su aceptación antes de dar inicio a las intervenciones vegetales.

- Los individuos a bloquear se marcarán con pinturas de color vistoso, esto se realizará previo a la práctica del bloqueo para la verificación de la interventoría. La programación de bloqueos y traslados debe ser informada a la Interventoría por lo menos cinco (5) días antes de la intervención. El Contratista no podrá dar inicio al bloqueo de los árboles sin la previa autorización de la Interventoría.
- Los sitios donde se relocalizarán los árboles se establecerán en sectores del área de influencia del

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

proyecto considerando el diseño paisajístico del mismo, o en caso contrario, el Contratista gestionará ante las entidades locales los posibles sitios donde reubicar los árboles. Se deberá informar a la Interventoría por lo menos con ocho (8) días de anticipación al traslado, los sitios seleccionados para la siembra.

- Las actividades de bloqueo y traslado se registrarán en formato donde conste: No. de árbol, especie, fecha de bloqueo, fecha de traslado, sitio final de siembra, fecha de siembra, tratamiento realizado.
- La excavación y poda de raíz se debe realizar de forma manual para facilitar el bloqueo y la movilización, así como para proteger las raíces en el proceso de desconexión de raíces y en la conformación sólida del pan de tierra.
- En el proceso de reubicación, el tiempo que dure la labor de bloqueo y trasplante al sitio final, en ningún momento el árbol deberá someterse a deficiencias de humedad.
- El pan de tierra deberá ser cubierto con lona o costal de fique con amarre bien tensionado y libre de espacios para evitar el desmoronamiento, daño de las raíces o maltrato al árbol movilizado. Cuando el suelo que conforma el bloque este suelto, el árbol no se llevará de inmediato al sitio definitivo; es conveniente envolver el bloque en malla de tipo gallinero, y dejarlo por lo menos dos (2) días en sitio antes de su traslado.
- Con anterioridad a la preparación del sitio de reubicación y a las labores de traslado y siembra, el Contratista delimitará las áreas de trasplante, utilizando cinta de señalización. Señalizará las áreas con avisos colocados en sitios de amplia visibilidad, indicando el nombre del proyecto, y la entidad responsable, así como la fecha de iniciación de labores. El diseño de estos avisos se presentará de manera previa a su instalación, a la Interventoría para su revisión y aprobación.
- El Contratista presentará en el informe, la programación del seguimiento y mantenimiento que hará a los árboles trasladados, así como el registro de las actividades de este tipo realizadas durante la semana.
- Quince (15) días después de finalizadas las actividades de bloqueo y traslado, el Contratista presentará a la Interventoría, el plano con la ubicación georreferenciada de cada uno de los árboles trasladados.

Actividades

Para la labor de traslado de individuos teniendo en cuenta las siguientes acciones:

- Selección

Antes de comenzar con esta actividad se debe verificar el cumplimiento de los requerimientos técnicos (maquinaria necesaria, condiciones topográficas, etc.) del proceso. Esta actividad está diseñada para individuos arbóreos que no sobrepasen los 3 metros de altura (incluyendo brizales y latizales) y cuenta con los siguientes pasos:

- Poda:

Retirar las ramas muertas o con evidencia de plagas que puedan deteriorar el árbol sin generar daños mecánicos o rupturas que pueden llevar a la muerte del individuo. En esta fase se deben tomar medidas

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN
	CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

orientadas a proteger las ramas inferiores del árbol para prevenir daños mecánicos o la ruptura de estas de igual forma se debe proteger la corteza si se detecta algún tipo de riesgo de daño durante la operación.

- Bloqueo:

Excavar alrededor del árbol para la conformación del cepellón (proporción de tierra que se moverá con el árbol, contiene el sistema radicular). Esta excavación puede hacerse manualmente o empleando retroexcavadora, en éste último caso, la perforación debe realizarse mínimo a 50 cm de la línea del cepellón, para de ésta manera mejorar los cortes en las raíces y perfilar el bloque de manera adecuada, mediante el uso de herramientas manuales (palas, palines, tijeras, etc.).

- Izaje:

Retirar el árbol con la ayuda de cadenas, guayas, estrobos de manila de 1", cintas de carga, grilletes, tensores y demás elementos que considere la persona que realiza la actividad.

- Traslado

Se trata de la movilización del árbol del lugar de bloqueo hacia el nuevo sitio. En ésta etapa es fundamental tener en cuenta las condiciones del individuo a trasplantar, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

- Acojinar el fuste

  - Envolver la copa del árbol en arpillera, pero sin ajustarla demasiado.
  - Movilizar el árbol en una cama baja o en la plataforma de una grúa.
  - Ubicar el árbol horizontalmente para evitar accidentes en la vía.
  - Si la altura del árbol lo permite, se podrá transportar verticalmente, para así optimizar recursos, abriendo la posibilidad de llevar varios árboles a la vez.
  - La totalidad del personal involucrado en el trasplante del árbol debe usar los respectivos elementos de protección personal, respetar la señalización e informar a los peatones de la actividad en curso, para de ésta manera disminuir y controlar los posibles riesgos.

- Plantación y mantenimiento

Previo a la plantación del árbol en el nuevo sitio, es necesario revisar la solidez del cepellón, en donde el movimiento del fuste debe ser poco o nulo. Adicionalmente, se deben tratar las rupturas generadas en el fuste o ramas, ya que pueden ser la puerta de entrada a problemas fitosanitarios generados por insectos, hongos, bacterias y demás microorganismos.

  - Realizar un hoyo de acuerdo con el tamaño del individuo a trasplantar.
  - Realizar seguimiento para garantizar el éxito del traslado durante el primer año después del establecimiento.
  - Verificar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados.

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

- Conservación in situ

Se deberá considerar el realineamiento de los diseños, con el fin de no afectar a los individuos pertenecientes a estas especies.

- Levantamiento de veda

Los individuos en categoría de amenaza que por causas de fuerza mayor sea necesario retirarlos, será necesario informar a la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA) o entidad ambiental competente, para que ellos den las directrices necesarias para el manejo y determinen la compensación a la que tenga lugar la tala de estos árboles, para lo que se deberá seguir los siguientes pasos:

- Presentar solicitud de aprovechamiento por escrito
- Presentar la caracterización de los individuos a talar.
- Georreferenciar el individuo a intervenir.
- Presentar las medidas de manejo para las especies en veda.

3. **Salvamento de la Regeneración Natural, reportada en alguna categoría de Amenaza**

Previo a las actividades de remoción de la cobertura vegetal, se procederá al salvamento de material vegetal correspondiente a brinzales de especies con algún grado de amenaza (De acuerdo a los libros rojos de plantas de Colombia, las listas rojas de la UICN, el convenio CITES apéndices I, II y III y la resolución 0192 del 2014) y/o endemismo, se debe tener en cuenta que se consideran los individuos con un diámetro menor a 10 cm. Para ellos se procederá a la identificación del material a rescatar y posteriormente a su conservación y traslado al sitio definitivo de plantación.

Antes de cualquier actividad en la zona de cercamiento, es necesario ubicar e identificar con el ingeniero forestal las especies que puedan tener algún tipo de amenaza y planear con los trabajadores el correcto modo de rescate de la regeneración natural y su ubicación de traslado antes de realizar la actividad de remoción de la cobertura vegetal y descapote.

De acuerdo a los tiempos y las medidas que se encuentran en la **FICHA-GB-02 Manejo de la Remoción de la Cobertura Vegetal y Descapote**, previo al aprovechamiento forestal se debe hacer la remoción de herbáceas.

Se procederá al salvamento y disposición del material vegetal correspondiente a brinzales, teniendo preferencia por las especies con algún grado de amenaza (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Para ello, se procederá a la identificación del material a rescatar y posteriormente a su conservación y traslado. La recolección del material se debe hacer en horas de la mañana cuando haya alta humedad relativa en el ambiente, igualmente para garantizar que las plántulas resistan a las condiciones en campo, es necesario verificar las siguientes condiciones:

- Las plántulas no deben tener daños mecánicos ni problemas fitosanitarios.

- El tamaño de la plántula debe ser proporcional a su diámetro.
- No se deben utilizar plántulas que tengan heridas no cicatrizadas.
- No deben tener el cuello de raíz dañado.
- Se deben utilizar plántulas que tengan yema terminal.

Figura 11-23 rescate de la Regeneración Natural

Fuente: Extraído de http://www.devinar.com/http://devinar.cplusp.net/wp-content/uploads/2009/10/rescate-de-brinzales.JPG

- Transporte del Material

Las plántulas se deben llevar al sitio definitivo con pan de tierra, de modo tal que tengan adherido a las raíces cierto volumen de tierra, que proteja a las raíces y les permita mantener la humedad para evitar deshidratación, reduciendo así significativamente los riesgos de mortalidad durante el transporte. Igualmente, antes del empaque se debe regar el sustrato lo suficiente para que se mantenga la humedad, pero sin que llegue a deshacerse. Las plántulas se disponen en neveras de polietileno expandido (icopor).

- Conservación del Material

El material se dispondrá en sitios adecuados (viveros cercanos al área de influencia del proyecto) garantizando las condiciones ambientales óptimas para su conservación, desarrollo y posterior trasplante en el terreno.

4. **Registro del tratamiento efectuado a los individuos fustales y a la Regeneración Natural, reportados en alguna categoría de Amenaza**

Para el control de las acciones derivadas de la tala o bloqueo y traslado para los individuos de las especies en categoría de amenaza, se presenta el siguiente formato, el cual permite identificar el número de individuos en categorías de amenaza, el estado de crecimiento (fustal y regeneración natural), su ubicación y sitio de traslado.

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

Formato de control del tratamiento efectuado a los individuos de especies en categoría de amenaza

Nº de registro único	Nº de inventario inicial (sólo fustales)	Especie	Altura total (m)	DAP (cm)	Tratamiento		Ubicación inicial		Ubicación final		Registro fotográfico
					Tala	Bloqueo y traslado	Este	Norte	Este	Norte	

Fuente: Elaboración propia

Como evidencia del desarrollo de las actividades, se debe generar un registro fotográfico

5. Plan de Manejo para el Salvamento y Reubicación de Epifitas

Si durante el aprovechamiento forestal es necesario intervenir elementos arbóreos con presencia de especies de flora epifita, se deberá llevar a cabo el respectivo procedimiento de levantamiento de veda de epífitas dispuesto por la CRA, proponiendo la reubicación de individuos o la compensación que tenga lugar.

Para las propuestas de reubicación de individuos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Recolección de individuos a rescatar
- Almacenamiento de individuos a reubicar
- Reubicación, mantenimiento y seguimiento

- Recolección de individuos

Debido a que no todos los individuos se encuentran en las condiciones óptimas para ser trasladados ya sea porque tienen problemas de sanidad, se encuentran finalizando el ciclo de vida, son muy abundantes o tienen bajas probabilidades de volverse a reproducir; es necesario tener en cuenta algunos criterios de selección de individuos a ser rescatados, estos criterios son:

- Criterio de Diversidad:

Prima el hecho de rescatar el mayor número de especies, especies restringidas a la zona o el ecosistema ya que son las especies más sensibles, con el fin de tener mejor representatividad en términos de diversidad.

- Criterio Fitosanitario:

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

Se debe verificar que los individuos seleccionados no estén siendo atacados por alguna plaga o tengan presencia de hongos, bacterias u otros organismos que pueden causar su mortalidad y además ser agentes de contaminación para los demás individuos rescatados.

- Criterio Reproductivo:

Se rescatarán individuos de la familia BROMELIACEAE que aún no hayan desarrollado su eje floral, esto teniendo en cuenta que, al llegar a la etapa reproductiva, se encuentran próximas a finalizar su ciclo de vida.

- Criterio de Senescencia:

Para evitar altos índices de mortalidad de los individuos rescatados es necesario tener en cuenta que es más fácil que sobrevivan individuos en estado medio de desarrollo, ya que la sobrevivencia de individuos jóvenes puede estar condicionado a la necesidad de estar en un hospedero (como el caso de algunas orquídeas que son dependientes de las micorrizas durante sus primeros estadios), y la sobrevivencia de individuos viejos a la capacidad de adaptarse al nuevo hospedero (capacidad que disminuye con la madurez).

Los individuos deberán ser rescatados con una parte del hospedero, ya que poseen un sistema radicular débil; esta parte del hospedero servirá a su vez como un mecanismo para evitar el cambio brusco de las condiciones, lo que se traduce en aumentar las probabilidades de adaptación a los nuevos hospederos.

El procedimiento de rescate deberá iniciar antes del procedimiento de tala, colectando los individuos de fácil acceso; los demás individuos serán rescatados simultáneamente con el apeado de árboles, tratando de dirigir la caída del árbol sobre el costado que tiene menor cantidad de especies, con el fin, de evitar la pérdida del mayor número posible de individuos por la acción mecánica de la caída.

- Almacenamiento de individuos a reubicar:

Es necesario que las epífitas rescatadas tengan un lugar de almacenamiento previo a las actividades de reubicación, con el fin de asegurar condiciones de sobrevivencia a los individuos; para dicho propósito se establecerán viveros temporales. Dichos viveros deberán garantizar, condiciones de humedad, sombra (40% al 60%) y un sustrato conformado de 40% aserrín y 60% carbón mineral, este sustrato proporciona protección contra el ataque de hongos o bacterias, que pudiesen llegar a presentarse. Los materiales requeridos para la instalación de los viveros, pueden estar compuestos por cuatro (4) polines, cinco (5) tablones (o más si es necesario), polisombra y puntillas.

- Reubicación, mantenimiento y seguimiento:

Previo a la reubicación de individuos se deben ubicar los sitios y hospederos donde se pondrán las epífitas rescatadas; se recomienda elegir sitios cercanos a fuentes de agua ya que se asume que cuenta con mayores niveles de humedad lo que evitará la desecación de individuos; de igual forma se recomienda que los ecosistemas elegidos sean similares a los hábitats naturales de las especies y preferiblemente que el hospedero sea de la misma especie o con características similares. Para tal fin, será necesario realizar el

FICHA-GB-06	MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA

proceso conjuntamente con la CRA.

La adherencia de individuos a los hospederos se deberá realizar con fibras naturales, que se descompongan con el tiempo para evitar generar residuos que contaminen; en lo posible, las epífitas serán ubicadas en las bases de las ramas y troncos de los árboles tratando de simular las condiciones iniciales de la especie, las plantas deberán permanecer con hidratación adecuada para soportar la operación de extracción y trasplante.

Después de realizar la reubicación se deben hidratar las plantas para evitar la desecación, se debe tener especial cuidado con la sobre hidratación de raíces ya que puede generar pudrición y muerte. Cada forófito utilizado para la reubicación deberá ser marcado y georreferenciado, con el fin de hacer seguimiento del éxito del traslado, se tomarán datos mensuales sobre los efectos positivos y/o negativos que se vayan evidenciando con el tiempo (desarrollo fenológico, marchitamiento, organismos patógenos, etc.).

Las actividades de rescate se realizarán en los árboles talados durante el aprovechamiento forestal, debido a que se afectara el hospedero. Las medidas preventivas que se deben tener en cuenta son:

- Uso de casco y gafas de seguridad para evitar ser golpeado por elementos que caigan durante el derribo del árbol.
- Guantes de carnaza y botas de seguridad para evitar la mordedura o picadura de organismos como serpientes, escorpiones, arañas y demás, ya que muchas especies epífitas les sirven de hábitat.
- El rescate de individuos de difícil acceso será realizado a partir del uso de equipos de ascenso a dosel (Arnés, cuerdas, ocho, jumar, etc.); los demás individuos serán rescatados después del apeado del árbol, procurando que los árboles caigan en la dirección que posea menos individuos a rescatar.
- Trabajar con señales y a distancias donde se puedan escuchar las indicaciones del jefe de la brigada, de vez en cuando apagar la motosierra para escuchar esas indicaciones; los profesionales y ayudantes se deberán hacer en la dirección contraria a la caída del árbol.

La cuadrilla de rescate deberá alejarse del área de derribo si existen fuertes vientos y el trabajo se vuelve peligroso.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Todas las áreas a intervenir durante la construcción del proyecto donde se determine la presencia de especies vegetales con algún grado de amenaza según la Resolución 383 del 2010, Resolución 469 del 2012, las Listas Rojas de las Especies Amenazadas de Colombia, los Apéndices de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
PERSONAL REQUERIDO	• Biólogo con experiencia en Epífitas • Auxiliares de campo
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Talleres de capacitación del personal involucrado en el desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal y traslado. • Folletos informativos
METAS	Realizar el manejo de la totalidad de especies vegetales incluidas en alguna categoría

FICHA-GB-06	**MANEJO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN** **CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA**
	de amenaza, ya sea por traslado, conservación in situ o levantamiento de veda.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	(No. Individuos talados / No. de individuos fustales en categoría de amenaza) x 100 ≤ 100% (No. Individuos trasladados en categoría de amenaza / No. de individuos en categoría de amenaza identificados) x 100 ≤ 100% La periodicidad del reporte del indicador será de carácter semanal o de acuerdo al avance de la aplicación de las medidas.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Coordinador HSEQ

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Manejo de especies con categoría de amenaza		**X**	

COSTOS

Los costos correspondientes a la implementación de este programa están incluidos en el presupuesto de diseños, estudios y gestión socio-ambiental del concesionario.

11.1.3 Programas Medio Socioeconómico

a) Programa de Atención al Usuario

Tabla 11-24 Ficha atención al usuario

<table>
<tr><td>FICHA-GS-01</td><td>GESTIÓN SOCIAL
Atención al usuario</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td>Objetivo General
Brindar los mecanismos que permitan tener una atención directa y conocer información actualizada y de manera directa sobre el desarrollo del proyecto, a las comunidades, propietarios y/o residentes de predios del área de influencia directa e indirecta del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, así como a los usuarios del mismo, las autoridades y organizaciones de orden nacional, regional y local.

Objetivos Específicos
Brindar una atención eficaz a través de la atención oportuna de las peticiones, quejas o reclamos, solicitudes y sugerencias que se presenten por los diferentes medios (personal, telefónico, electrónico, entre otros), teniendo como propósito fundamental la respuesta de las mismas.

Recepcionar, atender, tramitar y brindar respuesta oportuna, completa y veraz a todas las peticiones, quejas, reclamos, solicitudes o sugerencias (PQRS), presentadas por la comunidad del área de influencia directa e indirecta del proyecto, usuarios del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz y propietarios y/o residentes de predios.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td>PRE-CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td><table><tr><th>MEDIO ABIÓTICO</th><th>MEDIO BIÓTICO</th><th>MEDIO SOCIOECONÓMICO</th></tr><tr><td>N/A</td><td>N/A</td><td>Riesgo de accidentalidad
Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz
Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas</td></tr></table></td></tr>
</table>

FICHA-GS-01	GESTIÓN SOCIAL		
	Atención al usuario		
			Intervención de predios

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

INSTALACIÓN DE PUNTO DE ATENCIÓN:

Oficina de Atención al Usuario: El Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. contará con una Oficina de Atención al Usuario ubicada en los pasillos públicos del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, con fácil acceso a los usuarios, incluyendo a los discapacitados. La oficina contará con un (1) buzón para la recepción de PQRS y contará con el correo electrónico atenciónalusuario@aeropuertobaq.com como complemento al buzón.

La oficina de atención al usuario contará con las siguientes especificaciones:

- Espacio adecuado para la realización de las actividades asociadas para la atención al usuario con buena iluminación, ventilación y accesibilidad para atender al público y sala de reuniones para 10 o más personas.
- Contará con el siguiente mobiliario para atención al público: mesa para reuniones, sillas, computador, scanner, cámara digital, impresora, papelería, archivo, teléfono, formatos e información del proyecto.
- Un (1) buzón de sugerencias con formatos para el diligenciamiento de cualquier PQRS de la comunidad, usuarios del Aeropuerto, propietarios y/o residentes de predios aledaños.
- Al exterior de la oficina se instalará un aviso, acogiendo las directrices de la Oficina de Comunicaciones de la ANI con el nombre del proyecto, logos institucionales de la ANI, Aerocivil y del Concesionario, el nombre de “Oficina de Atención al Usuario” y de forma visible las diferentes líneas de atención al usuario (celular, página web, redes sociales, correo electrónico, etc.), así como los horarios de atención.
- Las oficinas de Atención al Usuario funcionarán de lunes a domingo desde las 06:00 hora, hasta las 14:00 horas y desde las 14:00 horas hasta las 22:00 horas, posteriormente la oficina queda en funcionamiento en las oficinas del CECOA (Centro de coordinación Aeronáutica). La oficina será atendida por un profesional por cada turno, con experiencia en trabajo comunitario.
- La oficina de Atención al Usuario estará en funcionamiento desde la fecha de inicio del contrato de concesión hasta la terminación de la etapa de administración, operación, mantenimiento, explotación comercial, adecuación y modernización del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

Durante la **etapa de operación** se contará con la oficina en el CECOA (Centro de coordinación Aeronáutica) en la cual se atenderán las inquietudes inherentes a la infraestructura y las obras de modernización que presente la población aledaña, usuarios del aeropuerto (población flotante) y comerciantes.

INSTALACIÓN DE BUZÓN DE SUGERENCIAS, se instalará en la oficina de atención al usuario ubicada en el Aeropuerto Internacional, para facilitar a los usuarios del Aeropuerto, propietarios y/o residentes de predios aledaños y habitantes de las comunidades, la entrega de las comunicaciones hacia el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.

FICHA-GS-01	GESTIÓN SOCIAL
	Atención al usuario

Sistema de atención de PQRS:

En el caso de la Recepción de PQRS, se contará con el formato de atención de PQRS que llevará el respectivo consecutivo y se implementará con una base de datos para su respectivo registro en el que se incluyen: los datos generales de quien interpone el recurso, las acciones de seguimiento y gestión realizadas para su resolución y los datos correspondientes a su cierre.

Para el registro físico de la PQRS, el formato deberá estar disponible para el diligenciamiento por parte del interesado. En los casos en los cuales la persona que interpone el recurso no sepa leer ni escribir, se deberá asistirle en el diligenciamiento del formato. Al momento de recibir la PQRS, el equipo o profesional social tendrá en cuenta la siguiente clasificación de la misma:

- Petición: Solicitudes de apoyo económico, material y de información sobre el proyecto, cuando ésta sea solicitada por escrito y su respuesta no pueda ser suministrada de manera inmediata.
- Queja: Inconformidades presentadas por actuaciones de funcionarios y trabajadores del proyecto en desarrollo de sus funciones o actividades.
- Reclamo: Inconformidades presentadas que estén relacionadas con el desarrollo de actividades, procesos o servicios prestados por el concesionario.
- Sugerencia: Propuestas y observaciones para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Así mismo, se contemplan los siguientes lineamientos generales para la atención:

- A todas las manifestaciones ciudadanas se les dará respuesta, solución o se les brindará la información solicitada, lo cual conlleva a que todas deben registrarse finalmente como cerradas, y debe constatarse en el formato de Atención a la Comunidad que registra este proceso.

- En caso de solicitudes de información, ésta será brindada de manera respetuosa, clara, veraz y completa; una vez el o la profesional social termine de presentar la información, preguntará al ciudadano si le quedan inquietudes o dudas, las cuales serán resueltas inmediatamente, con el fin de lograr la satisfacción total del solicitante sobre la información recibida.

- Aquellas manifestaciones ciudadanas que se reciban vía telefónica o a través de medios electrónicos (web, correo electrónico, etc.) deberán recopilarse en el formato de Atención de Inquietudes y analizarse, a fin de determinar si proceden mediante resolución inmediata o trámite mediante PQRS.

- En caso de quejas, estas deben ser recibidas de la misma forma como se indicó anteriormente. El ciudadano será escuchado sin interrupción, con respeto y dispuesto a dar solución a la queja presentada.

- Cada mes se realizará un consolidado de las manifestaciones ciudadanas que se presentaron en el período de referencia y su estado actual, es decir las manifestaciones ciudadanas que están cerradas y de número de manifestaciones ciudadanas aún abiertas. Se establecerá un período resolutivo para las PQRS preferiblemente no mayor a quince (15) calendario. En caso de que la resolución a la misma implique un período de tiempo mayor a éste, se informará oportunamente a la persona interesada el

FICHA-GS-01	GESTIÓN SOCIAL Atención al usuario

avance en la resolución de su solicitud y las causas de prolongación de la misma.

La Concesión deberá mantener a disposición de la Interventoría copia de la totalidad de las comunicaciones recibidas y de las respuestas otorgadas, para lo cual podrá disponer de medios físicos y/o electrónicos.

En los reportes ICA, se remitirá Informe con la verificación del cumplimiento de programa de atención al usuario, el reporte de PQRS recibidas, y el estatus de cada una (en proceso o cerrada)

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Estas labores se desarrollarán al interior de las instalaciones del Aeropuerto y a través de los diferentes canales establecidos para la atención. (Celular, página web, redes sociales, correo electrónico, etc.)
PERSONAL REQUERIDO	• Dos profesionales sociales con experiencia en trabajo comunitario
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Atención a la comunidad y usuarios del proyecto en la oficina de atención al usuario. • Radicación de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias • Radicación de sugerencias escritas en los Buzones de Sugerencias
METAS	• Recepcionar, tramitar, hacer el seguimiento necesario y responder las peticiones, quejas, reclamos, solicitudes o sugerencias (PQRS) recibidas, en un plazo no superior a los tiempos de respuesta establecidos en el procedimiento Sistema de Atención al Usuario del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. • Generar los espacios y canales para un adecuado acercamiento y relacionamiento con la comunidad. • Llevar a cabo una gestión eficiente y oportuna en la atención de inquietudes a la comunidad.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Número de PQRS respondidas/Número total de PQRS recibidas • Instalación y funcionamiento de la Oficina de Atención al Usuario.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión Social del Concesionario

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Funcionamiento oficina de atención al usuario	X	X	X
Visitas de campo – atención de PQRS	X	X	
Reuniones - Divulgación	X	X	

PRESUPUESTO

Los costos implementados para la ejecución de este programa se contemplan en los costos de Operación y Administración de la Concesión.

b) Programa de información y participación comunitaria

Tabla 11-25 Ficha información y participación comunitaria

FICHA-GS-02	**GESTIÓN SOCIAL** **Información y participación comunitaria**		
OBJETIVOS	**Objetivo General** • Establecer mecanismos para divulgar, socializar y difundir las actividades de manera directa la información de interés de las comunidades, autoridades y usuarios del Aeropuerto, acerca del proyecto del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. **Objetivos Específicos** • Realizar reuniones de información y socialización del proyecto de concesión. • Fortalecer las organizaciones sociales existentes y generar otros espacios de participación y control social con las comunidades del área de influencia del proyecto. • Desarrollar y mantener actualizada una base de datos con información de actores estratégicos y actores sociales presentes en el área de influencia. • Desarrollar un plan para el uso de medios de comunicación orales y escritos que permitan informar de manera permanente a los usuarios sobre el desarrollo de las obras del Aeropuerto, las Intervenciones, interrupción temporal de servicios, potencialidades del proyecto, dificultades en el desarrollo de la obra y todas aquellas actividades que sean de interés de los usuarios y permitan tener procesos de comunicación exitosos. (El plan de medios se anexa a este documento) • Dar a conocer a las comunidades los resultados del seguimiento y control ambiental sobre los aspectos e impactos ambientales asociados al proyecto		
FASE DE APLICACIÓN	**PRE-CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**		
TIPO DE MEDIDA	**PREVENCIÓN**: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**MITIGACIÓN**: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO**	**MEDIO BIÓTICO**	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**
	N/A	N/A	Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio). Conflictos entre el operador

FICHA-GS-02	GESTIÓN SOCIAL Información y participación comunitaria		
			del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia. Generación de expectativas Intervención de predios

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

El programa de información y participación comunitaria contempla la implementación y el desarrollo de tres estrategias distribuidas así:

Reuniones Informativas

Se realizarán reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, por lo menos dos (2) meses antes del proceso constructivo, y a la terminación de las Intervenciones, además de reuniones extraordinarias que surjan en el desarrollo de las actividades. Se realizarán al menos tres (3) reuniones informativas a lo largo de la duración de la actividad.

La información se brindará de forma clara, veraz y oportuna y será impartida por los profesionales del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. La comunidad será informada respecto de las características del proyecto, las empresas y profesionales vinculados, las acciones del Plan de Manejo Ambiental y particularmente las de las actividades propuestas en el Programa de Gestión Social. En el marco de la realización de las distintas reuniones programadas se informarán a los asistentes los objetivos, alcances y metas entre otros del Programa de Atención al Usuario y el tipo de información que pueden obtener del mismo.

Para cada una de las reuniones previstas y desarrolladas el Concesionario entregarán los resultados en los informes de cumplimiento ambiental ICA presentados a la Autoridad Ambiental.

Cada reunión se soportará con los siguientes procedimientos:

- Elaborar convocatoria según formato ANI.
- Elaborar presentación en PowerPoint y envío oportuno a la ANI y a la Interventoría para su respectiva revisión y aprobación.
- Distribuir personalmente y/o a través de organizaciones locales invitaciones con ocho (8) días de anticipación a la realización del evento.

FICHA-GS-02	GESTIÓN SOCIAL Información y participación comunitaria

- Desarrollar el evento de acuerdo con los formatos dispuestos para tal efecto.
- Diligenciar el registro de asistencia.
- Registrar el desarrollo de la reunión en un acta de acuerdo con el formato establecido.
- Levantar registro fotográfico.

En caso de ser sugerido por el área técnica que desarrolla el proceso constructivo, se realizarán reuniones de avance de obras.

1. **Reuniones de Inicio**

Por lo menos dos (2) meses antes de iniciar las obras, se socializarán los estudios y diseños de las obras a ejecutar. El Concesionario realizará una reunión de inicio con cada uno de los grupos de interés identificados (Autoridades Municipales de Soledad y Malambo y comunidades flotantes, aeroportuaria y aledañas, presidentes de JAC del área de influencia) con el fin de informar respecto a las actividades que se van a realizar, lugar y fecha de inicio, impactos generados por las mismas y medidas de manejo correspondientes, de igual manera se presentarán las características técnicas del proyecto. La programación de las reuniones de inicio se realizará de acuerdo con cada uno de los periodos de intervención establecidos en el contrato de concesión.

Además, durante los diferentes encuentros que se realicen en desarrollo de este programa, se informará sobre: la ubicación y horario de la Oficina de Atención al Usuario, el proceso del levantamiento de actas de vecindad (las cuales aplicarán para aquellas viviendas aferentes a la zona de intervención del proyecto), la oferta de perfiles disponibles para mano de obra no calificada requerida para el proyecto. Dentro de los temas a presentar en la reunión de inicio se encuentran los siguientes:

- Presentación de la ANI.
- Presentación de la Aerocivil.
- Presentación del Concesionario.
- Presentación de la Interventoría.
- Alcance general del Proyecto.
- Cronograma del Proyecto.
- Presentación del Programa de Gestión Social Contractual (PGSC), haciendo énfasis en los impactos y en las medidas de manejo, particularmente las correspondientes al Programa de Gestión Social.
- Socialización de los programas implementados por el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., en la administración, operación y modernización del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.
- Procedimiento para vinculación de mano de obra (perfiles que se encuentren disponibles).
- Alcances de la Gestión Ambiental.
- Gestión predial.
- Posibles afectaciones a la movilidad
- Comité del buen vecino.
- Preguntas y Sugerencias.

FICHA-GS-02	GESTIÓN SOCIAL Información y participación comunitaria

2. Reuniones de Finalización

Antes de finalizar las actividades de obra, el concesionario realizará una reunión de finalización con cada uno de los grupos de interés identificados (Autoridades Municipales de Soledad y Malambo y comunidades flotantes, aeroportuaria y aledañas a través de los presidentes de JAC) con el fin de presentar el estado de la obra, sus características técnicas, indicar sobre su conservación y presentar los avances y resultados de la Gestión Social y Ambiental. Este tipo de reuniones se llevará a cabo cuando se obtenga el 90% del avance de la obra. La programación de las reuniones de finalización se realizará de acuerdo con cada uno de los periodos de intervención establecidos en el contrato de concesión.

3. Reuniones Extraordinarias

Cuando las actividades de obra así lo exijan, las mismas comunidades lo soliciten o la interventoría lo requiera, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades del área de influencia directa del proyecto, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de evitar conflictos con las comunidades.

Las reuniones a realizar con las comunidades del área de influencia directa del proyecto y con propietarios y/o residentes de predios a adquirir para la ejecución de las Intervenciones, se efectuarán cuantas veces sean necesario dependiendo de las características de movilización y participación de las comunidades.

MECANISMOS DE COMUNICACIÓN

El Concesionario diseñará y utilizará los medios de comunicación necesarios para el proceso de información, participación, posicionamiento y manejo de imagen del proyecto, la ANI y el Concesionario.

Se diseñarán las siguientes herramientas que contemplarán la imagen corporativa de la ANI, la interventoría del proyecto, el Ministerio de Transporte, AEROCIVIL, el Concesionario y el Gobierno Nacional:

Video del Proyecto: será actualizado permanentemente de acuerdo con los avances de las obras. Esta pieza de divulgación contará con una duración de entre 5 y 8 minutos, máximo. El video debe contemplar los alcances del proyecto, los beneficios y la Gestión Social, ambiental y predial de la obra de infraestructura.

Brochure: Describirá el alcance del proyecto, sus beneficios y sus avances. El brochure será actualizado anualmente de acuerdo con los avances de las obras. La impresión del brochure se hará en color, papel de alto gramaje y excelente diseño, con un tiraje no inferior a quinientos (500) ejemplares.

Página Web: El Concesionario desarrollará una página web que contará con la información relacionada con el Concesionario y el Contrato de Concesión, el estado del Aeropuerto, el desarrollo de las Intervenciones, así como la información relacionada en el punto anterior para la publicación informativa, además de aquella señalada en el Contrato de Concesión y en sus Apéndices. La página web ofrecerá un módulo de contacto para los usuarios.

FICHA-GS-02	GESTIÓN SOCIAL Información y participación comunitaria

Adicionalmente a estos medios de comunicación y de conformidad con el Plan de Medios desarrollado por el Concesionario y sus demás estrategias de comunicación, podrá desarrollar folletos, pendones, volantes, boletines, cartillas entre otros. Estos medios de comunicación facilitarán la apropiación y la adopción del proyecto por parte de las comunidades.

Durante las jornadas de socialización del proyecto se informará a la comunidad la existencia de un punto de atención al usuario y los mecanismos de comunicación como la página Web y el correo electrónico, con el fin de ser empleado como herramienta de participación comunitaria. Adicionalmente, se informará a la comunidad sobre los resultados de las encuestas a satisfacción que se realizará en el marco del programa de atención al usuario.

Se indica que la realización y desarrollo de las actividades de los planes todas las actividades aquí descritas son de obligatorio cumplimiento.

PLAN DE MEDIOS

Este plan va dirigido a los diferentes actores sociales que tienen relación directa o indirecta con el proyecto en sus distintas etapas de desarrollo. Estos actores se han clasificado en los siguientes grupos:

- POBLACIÓN FLOTANTE: conformada por los viajeros y sus acompañantes.
- COMUNIDAD AEROPORTUARIA: funcionarios y trabajadores de las diferentes empresas y locales comerciales que funcionan dentro de las instalaciones del aeropuerto.
- COMUNIDAD ALEDAÑA: población residente en las vecindades que rodean el aeropuerto en cabeza de los presidentes de las JAC.
- COMUNIDAD INTERINSTITUCIONAL: instituciones y entidades encargadas de reglamentar las actividades y procedimientos que garanticen la seguridad operacional del aeropuerto.

Dentro del plan de medios se contemplan estrategias como:

- Internet: Página web: noticias e información permanente del proyecto. E-mail enviar información a contactos vinculados directa o indirectamente con el proyecto. Redes sociales: crear perfiles sociales y comunidades activas, la implementación de estas permitirá ampliar los vínculos de comunicación y contacto (twitter)
- Boletines informativos: que se distribuirán en las actividades programadas.
- Transmisión de un video institucional en las instalaciones del aeropuerto, video conferencias.
- Adicionalmente se establece dentro de este programa la definición de espacios en canales de comunicación, (radio, prensa local) para divulgar la información del proyecto.

Este programa se desarrollará en coordinación con el programa de atención al usuario, con el fin de fortalecer los mecanismos relacionamiento con las comunidades del área de influencia y los usuarios del aeropuerto. Esta articulación será continua **durante la etapa de operación** a fin de dar continuidad a los mecanismos de información a las comunidades a través de la oficina de atención al usuario.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Estas labores se desarrollarán en el Área de Influencia incluyendo las JAC de los barrios aledaños que conforman el AID y las autoridades ocales y ambientales de Soledad y Malambo, así como los usuarios del proyecto

FICHA-GS-02	**GESTIÓN SOCIAL** **Información y participación comunitaria**
PERSONAL REQUERIDO	• Profesional Social • Personal de apoyo: Coordinación HSEQ
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Entrevistas periódicas con Autoridades Locales y representantes de las JAC del Área de Influencia • Información impresa en volantes y gran formato. • Reuniones informativas durante las distintas etapas del proyecto • Desarrollo de estrategias de comunicación tales como video del proyecto (actualizable según avance de obra), brochure, boletines informativos, etc.
METAS	• Cumplir con el número de reuniones de información y socialización programadas de acuerdo al cronograma de avance de obra. • Divulgar, socializar y difundir todas las actividades programadas y las actividades realizadas por el Concesionario. • Generación de acciones para el fortalecimiento las relaciones de credibilidad y confianza con las comunidades a través de las organizaciones sociales existentes. • Posicionar la imagen e identidad propia del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz mediante la divulgación de la misma en los medios de comunicación establecidos. • Realizar un Plan de Medios para informar a las comunidades y demás usuarios del Aeropuerto Ernesto Cortissoz.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• N° de reuniones realizadas / N° de reuniones programadas • Número de reuniones extraordinarias realizadas/Número de reuniones extraordinarias convocadas o solicitadas • N° de actividades para el fortalecimiento de las organizaciones de base realizadas / N° de actividades para el fortalecimiento de las organizaciones de base programadas • N° de herramientas comunicativas utilizadas donde se posiciona la imagen del Aeropuerto / N° de herramientas comunicativas para la divulgación de actividades de la PGSC propuestas • N° espacios en canales de comunicación (televisión y radio) implementados / N° de espacios en canales de comunicación (televisión y radio) propuestos
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión social del Concesionario

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Reuniones informativas	X	X	
Desarrollo e implementación de mecanismos de comunicación	X	X	

PRESUPUESTO

Los costos implementados para la ejecución de este programa se contemplan en los costos de Operación y Administración de la Concesión.

c) Programa Buen Vecino

Tabla 11-26 Ficha Buen vecino

<table>
<tr><td>FICHA-GS-03</td><td colspan="3">GESTION SOCIAL
Buen Vecino</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Objetivo General
• Identificar las organizaciones, actores sociales y comunitarios de los barrios vecinos al aeropuerto y levantar y mantener actualizado, el directorio de datos de los mismos.

Objetivos Específicos
• Conformar un comité del “Buen Vecino” con los líderes y/o presidentes de las Juntas de Acción Comunal, con el fin de contar con un canal permanente de comunicación y confianza.
• Elaborar conjuntamente con la comunidad, un plan de trabajo que incluya la divulgación de información relevante del aeropuerto hacia la comunidad, capacitaciones en materia ambiental, seguridad, peligro aviario, manejo de impactos por ruido y aire, entre otros.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRE-CONSTRUCCIÓN - CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Identificación de las organizaciones de base de las comunidades
• Creación y actualización constante de la base de datos de los miembros de las organizaciones de base identificadas.
• Realizar actividades propicias para fomentar relaciones de confianza entre las partes y contribuir así a mejorar la percepción que tienen las comunidades sobre el proyecto.

Entre las acciones contempladas están:
• Conformación del Comité del Buen Vecino con los líderes comunitarios y/o presidentes JAC (Juntas</td></tr>
</table>

FICHA-GS-03	**GESTION SOCIAL** **Buen Vecino**
	de Acción Comunal) • Se realizarán reuniones trimestrales con los miembros del Comité del Buen Vecino, con el fin de mantener permanente comunicación entre la Comunidad y la Concesión. • Realizar mesas de trabajo y capacitaciones con la comunidad, las cuales se desarrollarán a través del Comité de Buen Vecino y se articularán con el Programa de Capacitación, Educación y Concientización a la comunidad aledaña al proyecto.
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Estas labores desarrollarán en las comunidades del área de influencia del proyecto en los barrios Esfuerzo, Libertador, Renacer, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente y Ciudad Paraíso pertenecientes a la zona urbana del municipio de Soledad.
PERSONAL REQUERIDO	• Profesional Social con experiencia en proyectos de Gestión Social o trabajo comunitario
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Mesas de trabajo con las comunidades de los barrios aledaños • Procesos de capacitación con las comunidades
METAS	• Conocer las organizaciones de base de las comunidades aledañas al proyecto y consolidar la información de las mismas. • Crear el Comité del "Buen Vecino" con los líderes comunitarios, con el fin de establecer buenas relaciones entre la comunidad y el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. • Desarrollar mesas de trabajo para la resolución de inquietudes y la realización de capacitaciones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• N° de reuniones con los miembros del Comité del Buen Vecino realizadas/ N° de reuniones con los miembros del Comité del Buen Vecino programadas • N° de mesas de trabajo para la resolución de inquietudes realizadas / N° de mesas de trabajo para la resolución de inquietudes programadas • N° de capacitaciones realizadas / N° de capacitaciones programadas
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión social del Concesionario

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Creación y actualización constante de la base de datos	X	X	X
Conformación del Comité del Buen Vecino		X	X
Reuniones trimestrales	X	X	X
Mesas de trabajo y capacitaciones con la comunidad	X	X	X

PRESUPUESTO

Los costos implementados para la ejecución de este programa se contemplan en los costos de Operación y Administración de la Concesión.

d) Programa educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

Tabla 11-27 Ficha educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

<table>
<tr><td>FICHA-GS-04</td><td colspan="3">GESTIÓN SOCIAL
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Objetivo General
• Capacitar al personal vinculado al proyecto, en temas relacionados con las medidas de manejo ambiental, social y de seguridad industrial del proyecto, actividades, procedimientos y/o medidas tendientes a velar por la seguridad con el fin de controlar aspectos y minimizar los impactos generados por la obra.

Objetivos Específicos
• Formular e implementar un plan de capacitación al personal vinculado al Proyecto, empresas aeronáuticas y tenedores de espacio.
• Disminuir el grado de desinformación y generación de expectativas a la comunidad, por información suministrada por el personal vinculado a las obras.
• Informar al personal vinculado al proyecto los resultados del seguimiento y control ambiental sobre los aspectos e impactos ambientales asociados al proyecto</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRE-CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
N/A</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en la Cobertura Vegetal
Modificación de hábitats de la fauna silvestre</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).
Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub- contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td colspan="4">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR
Todas las capacitaciones se realizarán con horarios flexibles, de tal manera que no se interfiera con el normal desarrollo de las actividades, del personal vinculado al proyecto.</td></tr>
</table>

FICHA-GS-04	GESTIÓN SOCIAL
	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

Se debe implementar un registro de asistencia verificable al término de cada jornada, y se levantará la correspondiente evidencia fotográfica, los cuales serán soporte de la actividad y serán presentados en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, durante las etapas de pre construcción, construcción y operación del proyecto.

Las jornadas de educación y capacitación estarán enfocadas a mantener la atención en todos los trabajadores en el cumplimiento de las normas ambientales y del manejo de las relaciones con las comunidades del área de influencia, para ello se utilizará un lenguaje acorde al público.

Las convocatorias se realizarán por los diferentes medios del proyecto, además se manejarán niveles mínimos de asistencia (5 a 10 personas).

Las capacitaciones se realizarán en un término comprendido entre los primeros tres (3) meses de vinculación contractual.

Las capacitaciones al personal vinculado a la obra se realizarán de acuerdo a la programación que se establezca con el profesional HSE, el grupo ambiental y social de la concesión a fin de atender las temáticas ambientales, de gestión social.

Proceso de capacitación:

El proceso de inducción del trabajador consiste en el primer espacio en el cual éste accede a información relevante sobre su vinculación al proyecto, las actividades a realizar y las responsabilidades en materia social y ambiental tanto propias como del proyecto.

- Normas de convivencia con las comunidades aledañas al proyecto.

Dentro de las capacitaciones se contará con espacio para informar acerca los programas implementados por el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., en la administración, operación y modernización del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, relacionados con:

- Manejo de fauna y control de peligro aviar:
- Manejo Integral de Residuos sólidos y líquidos, ordinarios y peligrosos.
- Frecuencia y resultados de los monitoreos de Ruido.
- Frecuencia y resultados de los monitoreos de Aire.
- Licencias, Permisos y autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Resoluciones y actos administrativos que impongan medidas y/u obligaciones

El propósito de estas jornadas es mantener continuamente informado al personal vinculado al proyecto sobre el estado de ejecución y avance del proyecto, reforzar aspectos inherentes a la aplicación de las medidas de manejo y control ambiental: Uso cuidado y preservación de medio ambiente (conceptos y prohibiciones, manejo de recurso hídrico, residuos sólidos y reciclaje etc.). Para ello, se diseñará y ejecutará el cronograma

FICHA-GS-04	GESTIÓN SOCIAL Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
de capacitaciones que adicionalmente permita recordar y reforzar aspectos del proyecto que así lo requieran, en aras de mantener un proceso continuo de información tendiente al manejo y control de impactos asociados a la ejecución de las obras. En las capacitaciones sobre el medio socioeconómico, es importante brindar a los trabajadores lineamientos sobre el procedimiento establecido para la atención de inquietudes, la ubicación de puntos de atención a la comunidad y el manejo de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS). Así mismo, es importante orientar al trabajador operativo y auxiliar sobre las competencias y responsabilidades en materia de manejo de Relaciones con la Comunidad, las cuales recaen en el equipo de Gestión Social de la concesión.	
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	Este programa se desarrollará con el personal vinculado al proyecto (Comunidad aeroportuaria, comunidad flotante).
PERSONAL REQUERIDO	• Coordinación HSEQ. • Profesional Social
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Capacitaciones, socializaciones, afiches, folletos, Mailin[1].
METAS	• Capacitar al personal vinculado al proyecto y de la comunidad flotante. • Sensibilización frente a las problemáticas ambientales del entorno. • Manejo adecuado de relaciones con la comunidad aeroportuaria y flotante. • Sensibilización frente a las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• N° de capacitaciones al personal vinculado al proyecto realizadas* / N° de capacitaciones al personal vinculado al proyecto programadas • N° de temáticas ambientales abordadas con el personal vinculado al proyecto * / N° total de temáticas ambientales propuestas.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión Social del Concesionario

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Convocatorias	X	X	
Jornadas de educación y capacitación	X	X	

Este programa funcionará desde el inicio de la ejecución del PGSC, hasta la terminación de la etapa de Administración, Operación, Mantenimiento, Explotación Comercial, Adecuación y Modernización.

PRESUPUESTO

Los costos implementados para la ejecución de este programa se contemplan en los costos de Operación y Administración de la Concesión.

[1] Corresponde a comunicaciones masivas vía correo electrónico a toda la comunidad aeroportuaria.

e) Programa Gestión Interinstitucional

Tabla 11-28 Ficha Gestión Interinstitucional

FICHA-GS-05	**GESTIÓN SOCIAL** **Gestión Interinstitucional**		
OBJETIVOS	**Objetivo General** • Implementar una gestión interinstitucional de resultados con las diferentes instituciones y entidades encargadas de reglamentar las actividades y procedimientos que garanticen la seguridad operacional del aeropuerto **Objetivos Específicos** • Incentivar la cooperación y la coordinación interinstitucional como estrategia para impulsar la competitividad de los aeropuertos como factor de desarrollo municipal e internacional. • Promover, en coordinación con las entidades competentes, el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas y/o proyectos productivos que tengan incidencia directa con el proyecto. • Realizar recorridos en los alrededores de la malla perimetral del Aeropuerto a fin de verificar que no se presenten nuevos asentamientos humanos en estos sectores, en caso de ser necesario se informará a las entidades o instancias competentes de manera inmediata. • Establecer coordinación con las autoridades municipales en materia ambiental con el fin mantener, prevenir y controlar la ubicación de botaderos a cielo abierto que generen peligro aviario y por lo tanto riesgo operacional.		
FASE DE APLICACIÓN	**PRE-CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**		
TIPO DE MEDIDA	**PREVENCIÓN**: Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	**MITIGACIÓN**: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.	
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO** N/A	**MEDIO BIÓTICO** N/A	**MEDIO SOCIOECONÓMICO** Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia. Generación de expectativas
MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR			
Para la ejecución del presente programa, el Concesionario deberá realizar las siguientes actividades: Verificar ante Planeación que el aeropuerto se encuentre incorporado al POT de los municipios de Soledad y			

FICHA-GS-05	**GESTIÓN SOCIAL** **Gestión Interinstitucional**
Malambo, en caso contrario, realizará las gestiones necesarias para que sea incluido, teniendo en cuenta que para las obras de modernización o similares se deben anexar los planos de los estudios y diseños aprobados por la Autoridad Aeronáutica. Desarrollar programas informativos a los funcionarios de las autoridades municipales en temas relacionados con la Concesión Mantener control y vigilancia sobre nuevos asentamientos normales y subnormales que se estén desarrollando en los alrededores del aeropuerto que puedan comprometer la seguridad operacional, respetando las alturas del cono de aproximación del aeropuerto, y en caso de ser necesario informar a las entidades o instancias competentes de manera inmediata y realizar el seguimiento correspondiente. Notificar a las autoridades municipales las eventuales ocupaciones del espacio público, para que adelanten las acciones administrativas y judiciales pertinentes, orientadas a la protección del espacio público. Coordinar con las autoridades municipales en materia ambiental, actividades de prevención y control de botaderos a cielo abierto, que generen peligro aviario y por lo tanto riesgo operacional. Realizar un inventario de los botaderos aledaños al aeropuerto y gestionar con las autoridades competentes el cumplimiento de la normatividad correspondiente. Mesas de trabajo con autoridades municipales y/o de espacio público, tendientes a establecer alternativas de solución a las problemáticas que se presenten. Las mesas de trabajo mencionadas se desarrollarán de manera trimestral, se desarrollan mesas de trabajo extraordinarias en caso de ser requeridas por las administraciones municipales de Soledad o Malambo. En las reuniones interinstitucionales se deberán generar espacios de capacitación e información orientados a temas como la importancia de la preservación del espacio público en las áreas aledañas del aeropuerto libres y despejadas de ocupaciones. Los aspectos abordados en las mesas institucionales y la revisión sobre el avance de la incorporación del aeropuerto en los documentos de ordenamiento territorial serán reportados en los informes ICA a la autoridad ambiental.	
LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• El presente programa está dirigido a las autoridades e instituciones municipales de Soledad y Malambo, zonas que corresponden al área de influencia del proyecto.
PERSONAL REQUERIDO	• Profesional Social • Coordinador control fauna y peligro aviario. • Coordinador HSEQ y área jurídica como apoyo.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Concertación conjunta con la Administración Municipal • Acercamiento a instituciones, organizaciones y asociaciones • Mesas de trabajo con actores involucrados • Jornadas de capacitación • Reuniones de información

FICHA-GS-05	**GESTIÓN SOCIAL** **Gestión Interinstitucional**
METAS	• Lograr la integración del proyecto en el ordenamiento y realidad social de la región influenciada con su ejecución, mediante la cooperación de las instituciones involucradas. • Fortalecer las iniciativas y/o proyectos productivos de las comunidades del área de influencia, que tengan incidencia directa con el proyecto. • Solicitar la aplicación de los mecanismos de control por parte de las autoridades municipales, respecto de áreas ocupadas ilegalmente aledañas al aeropuerto. • Elaborar una relación de los botaderos aledaños al aeropuerto y promover acciones de cumplimiento de normatividad con las autoridades competentes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• N° de reuniones con entidades y/o instituciones realizadas / N° de reuniones con entidades y/o instituciones programadas • Nº de actividades con autoridades locales realizadas/ N° de actividades con autoridades locales programadas • No. de reportes a instituciones sobre nuevos asentamientos /No. Total de nuevos asentamientos encontrados • No. de acciones legales iniciadas para control de creación y cierre de botaderos /No. de botaderos inventariados en el área de influencia • Mesas de trabajo con autoridades municipales y/o de espacio público desarrolladas / Mesas de trabajo con autoridades municipales programadas
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión social del Concesionario

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Control y vigilancia sobre nuevos asentamientos	X		X
Notificar a las autoridades municipales las eventuales ocupaciones del espacio público	X	X	X
Coordinar con las autoridades municipales en materia ambiental, actividades de prevención y control	X	X	X
Inventario de los botaderos	X	X	X
Mesas de trabajo: reuniones del *Buen Vecino,* reuniones interinstitucionales y con la comunidad	X	X	X
Reuniones interinstitucionales y con la comunidad	X	X	X

PRESUPUESTO

Los costos implementados para la ejecución de este programa se contemplan en los costos de Operación y Administración de la Concesión.

f) Programa Educación, Capacitación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto

Tabla 11-29 Ficha Capacitación, Educación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto

<table>
<tr><td>FICHA-GS-06</td><td colspan="3">GESTIÓN SOCIAL
Educación, Capacitación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Objetivo General
• Generar espacios de educación y concientización en las comunidades aledañas al proyecto, en temáticas que contribuyan a la conservación y mejoramiento del entorno, las relaciones entre los diferentes actores sociales y su interacción con el Proyecto y el fomento del control social en la ejecución de las obras

Objetivos Específicos
• Identificar las necesidades de capacitación con las comunidades, en materia de conservación del entorno, control social de las obras y otros aspectos relacionados con el objetivo del Proyecto.
• Formular y desarrollar un plan de capacitación de acuerdo a las necesidades identificadas.
• Informar a la comunidad aledaña al proyecto los resultados del seguimiento y control ambiental sobre los aspectos e impactos ambientales asociados al proyecto
• Realizar convenios con organizaciones públicas y privadas que tengan presencia y reconocimiento en el Área de Influencia y con conocimiento y manejo en los temas identificados.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="3">PRE-CONSTRUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en la Cobertura Vegetal
Modificación de hábitats de la fauna silvestre</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Generación de expectativas
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o</td></tr>
</table>

FICHA-GS-06	GESTIÓN SOCIAL Educación, Capacitación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto		
			respiratorio).

MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR

Este programa considera las necesidades de capacitación, educación y concientización en las comunidades aledañas con el fin que estas se constituyan en colaboradores a través de las diferentes estrategias formuladas en el Plan de Capacitación, tales como talleres, prácticas en campo, herramientas lúdicas, entre otros.
Adicionalmente, se realizarán Jornadas Cívico Ambientales a partir de los convenios con las instituciones del área de influencia entre ellos convenio con el ICBF para desarrollo de las temáticas de interés de las comunidades del AID

La población objetivo de este programa serán los líderes comunitarios y/o presidentes de JAC (Juntas de Acción Comunal), instituciones educativas, grupos y/o agremiaciones, organizaciones de base y comunidad en general.

Como parte de las temáticas de interés identificadas con las comunidades se identifican: temas sociales sobre maltrato infantil, drogadicción, sexualidad, alcoholismo, abuso sexual, maltrato intrafamiliar, derechos sexuales y reproductivos, aspectos que serán abordados con las comunidades del área de influencia.

Las temáticas ambientales abordadas en las capacitaciones con las comunidades corresponden a la socialización del PMA (medidas de manejo del proyecto) los PGIRS existentes, manejo de vertimientos, peligro aviario, manejo de basuras y reciclaje dirigida a las poblaciones aferentes a la malla perimetral del aeropuerto, para el desarrollo de las temáticas relacionadas con manejo de residuos sólidos se gestionará con EDUMAS y secretaria de salud pública de los municipios para que se integren a estas actividades.

Adicionalmente con la comunidad aledaña al proyecto (organizaciones sociales) se realizarán procesos de capacitación y sensibilización a organizaciones sobre la normatividad inherente a la reserva aérea y conservación del espacio público

Divulgación

Para la divulgación de temáticas relacionadas con el Programa, se seguirán los mismos lineamientos del Programa de Información y Participación Comunitaria.

Dentro de las capacitaciones se contará con espacio para informar acerca los programas implementados por el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., en la administración, operación y modernización del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, relacionados con:

- Manejo de fauna y control de peligro aviar:
- Manejo Integral de Residuos sólidos y líquidos, ordinarios y peligrosos.
- Frecuencia y resultados de los monitoreos de Ruido.

FICHA-GS-06	GESTIÓN SOCIAL Educación, Capacitación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto

- Frecuencia y resultados de los monitoreos de Aire.
- Licencias, Permisos y autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Resoluciones y actos administrativos que impongan medidas y/u obligaciones

Las metodologías implementadas para el trabajo de capacitación con las comunidades corresponden a charlas magistrales, conversatorios y videos que abordan las temáticas propuestas. La programación de las capacitaciones es semanal y en caso de no poder realizarse se establecerá de manera concertada con los presidentes de JAC o sus delegados la nueva fecha para realización de la jornada.

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• Estas labores desarrollarán en las comunidades del área de influencia del proyecto en los barrios Esfuerzo, Libertador, Renacer, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente, 23 de noviembre y Ciudad Paraíso pertenecientes a la zona urbana del municipio de Soledad.
PERSONAL REQUERIDO	• Profesional Social. • Coordinación HSEQ. • Coordinador control fauna y peligro aviario en caso de ser requerido
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Capacitaciones, sensibilizaciones, talleres, prácticas en campo, entre otros.
METAS	• Establecer las necesidades de capacitación de las comunidades aledañas al proyecto, en materia de conservación del entorno, control social de las obras y otros aspectos relacionados con el objetivo del Proyecto. • Elaborar un plan de capacitación de acuerdo a las necesidades de las comunidades aledañas al proyecto y gestionar la aprobación del mismo. • Consolidar convenios con organizaciones públicas que tengan presencia y reconocimiento en el Área de Influencia • Programar semanalmente una jornada de capacitación en las temáticas propuestas hasta la finalización del plan de capacitación y abordaje del 100% de las temáticas propuestas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Nº de capacitaciones realizadas/ N° de capacitaciones programadas. • Nº de temáticas abordadas en temas ambientales y sociales / N° de temáticas propuestas. • No. de convenios firmados con organizaciones públicas y privadas /No. de convenios gestionados.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión social del Concesionario • Coordinación HSEQ.

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Determinación de problemáticas y necesidades de capacitación	X	X	
Capacitación	X	X	
Divulgación	X	X	X

FICHA-GS-06	**GESTIÓN SOCIAL**
	Educación, Capacitación y Concientización de la Comunidad Aledaña al Proyecto
PRESUPUESTO	
Los costos implementados para la ejecución de este programa se contemplan en los costos de Operación y Administración de la Concesión.	

g) Programa seguimiento a infraestructura aferente

Tabla 11-30 Ficha seguimiento a infraestructura aferente

<table>
<tr><td>FICHA-GS-07</td><td colspan="4">GESTIÓN SOCIAL
Seguimiento a infraestructura aferente</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="4">Objetivo General
• Realizar seguimiento a las infraestructuras aferentes a la zona de intervención que pueda verse afectada debido a las obras de modernización del aeropuerto

Objetivos Específicos
• Realizar el levantamiento de actas de vecindad en las viviendas de los barrios que colindan con la malla perimetral del aeropuerto.
• Realizar el levantamiento de actas de vecindad en las vías que serán utilizadas para el desarrollo de las obras de modernización del aeropuerto.</td></tr>
<tr><td>FASE DE APLICACIÓN</td><td colspan="4">PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="4"><table><tr><th>PREVENCIÓN</th><th>MITIGACIÓN</th><th>CORRECCIÓN</th><th>COMPENSACIÓN</th></tr><tr><td>Acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.</td><td>Acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.</td><td>Acciones dirigidas a restablecer las condiciones del medio en iguales o mejores condiciones posterior a la intervención generada por el proyecto, obra o actividad.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td colspan="2">MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>N/A</td><td colspan="2">Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub- contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td colspan="5">MEDIDAS DE MANEJO A IMPLEMENTAR</td></tr>
<tr><td colspan="5">Actas de Vecindad

Las Actas de Vecindad son documentos que deberá elaborar la Concesión respecto a cada uno de las viviendas que se encuentran aferente a la malla perimetral del aeropuerto, como base para determinar las variaciones de las infraestructura física por efectos del Proyecto.</td></tr>
</table>

FICHA-GS-07	GESTIÓN SOCIAL
	Seguimiento a infraestructura aferente

Este documento, que es suscrito entre el Propietario y la Concesión, y tiene como objeto establecer las condiciones físicas originales de cada una de las infraestructuras, deberá elaborarse de acuerdo con los formatos que establezca para cada caso la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y deberá contener soportes documentales, tales como videos o fotografías. Se realizará el levantamiento de actas de vecindad a las infraestructuras sociales y productivas ubicadas en las zonas aferentes a la malla perimetral del aeropuerto.

Seguimiento a infraestructuras

Para realizar el seguimiento al estado general de la infraestructura existente, se realizarán visitas de campo con acompañamiento del área técnica, así como atención a solicitudes e inquietudes de la comunidad, tanto en el predio como en la oficina de Atención a la Comunidad.

Una vez finalizadas las actividades del proyecto, se deberá proceder al levantamiento de las actas de vecindad de cierre, la cual será firmada por el propietario del predio y la concesión.

Se contempla en el seguimiento la verificación del estado actual de las vías que serán utilizadas para el desarrollo del proyecto, igualmente en las reuniones de inicio de obra se darán a conocer las rutas de movilización de vehículos y maquinaria, así como la señalización correspondiente.

El levantamiento de actas de vecindad se realizará dos momentos: **inicio y cierre de obra**, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- En período de mínimo (quince) 15 días antes de la apertura de un frente de obra, se debe acometer el primer plan de elaboración de actas de vecindad en los inmuebles dispuestos de forma aledaña a la franja de intervención. Se busca tener información de primera mano relacionada con la condición estructural y con el estado general de las edificaciones y sus servicios públicos principales.
- Luego de finalizada la fase constructiva de un determinado frente de trabajo, se procederá a acometer el plan de elaboración de actas de vecindad de cierre en los inmuebles antes referidos en un plazo máximo de (quince) 15 días. Se buscará verificar la condición estructural y de estabilidad en general de las edificaciones luego de culminadas las obras para contar con una base documental que permita dar respuesta ante eventuales reclamaciones y/o adoptar acciones correctivas si se comprueba daños a inmuebles.

En caso de presentarse cualquier tipo de manifestaciones ciudadanas por afectaciones a infraestructura aferente a la zona de intervención, se procederá de la siguiente manera:

- El equipo de gestión social transmitirá la queja al equipo técnico de la obra.
- Se realizará una visita al predio o al área afectada dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de presentación de la queja, en conjunción con el área técnica y social de la concesión, la persona que interpuso la queja y la Interventoría, con el fin de verificar los daños y establecer si hay

FICHA-GS-07	GESTIÓN SOCIAL Seguimiento a infraestructura aferente

responsabilidades por parte de las actividades de proyecto.

- Se realizará una valoración técnica de la queja por parte del equipo técnico del Concesionario con el apoyo de la Interventoría.
- En la visita de inspección se levantará un acta de la misma, y se realizará un registro fotográfico del área afectada para realizar las comparaciones y responsabilidades. Señalar fecha de este registro fotográfico.
- Una vez se verifique la responsabilidad de la obra en la afectación, se procederá a determinar los recursos y actividades que se requieren para su reposición.
- La reposición se clasificará en: Reparación, Restitución o Compensación.
- La Concesión acordará con la Interventoría y el ciudadano el tipo de reposición que amerita el daño ocasionado.
- Se precisarán y acordarán los tiempos para los arreglos entre la Concesión la Interventoría y el (la) ciudadano (a).
- Se describirán y registrarán fotográficamente las actividades de reposición.
- La Concesionaria diligenciará un expediente donde señale el procedimiento aplicado en la reposición del área afectada al predio, indicando fechas de realización de cada una de las anteriores actividades señaladas y el respectivo registro fotográfico que indique las acciones realizadas.
- El expediente indicará la fecha de ingreso de la queja al Punto de Atención a la Comunidad y la fecha de cierre de la queja.
- El expediente llevará la firma de aceptación de la reposición por parte del (la) ciudadano (a) que presentó la queja.
- El expediente incluirá la firma de los profesionales del área técnica y social de la Concesión y de la Interventoría

LUGAR DE APLICACIÓN (LOCALIZACIÓN)	• El levantamiento de actas de vecindad aplica para las viviendas que se encuentran colindantes de manera directa con la malla perimetral del aeropuerto.
PERSONAL REQUERIDO	• Equipo profesional de gestión social y profesional técnico de la concesión • Personal de apoyo: Coordinación HSEQ, en caso de ser requerido
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	• Reuniones informativas con propietarios y unidades sociales residentes • Atención y trámite de PQRS

FICHA-GS-07	**GESTIÓN SOCIAL** **Seguimiento a infraestructura aferente**
METAS	• 0% daño o afectación total o parcial a las infraestructuras aferentes a la zona de intervención. • Realizar el levantamiento de actas de vecindad en el 100% de las viviendas de los barrios que colindan con la malla perimetral del aeropuerto. • Realizar seguimiento y cierre a las actas de vecindad a fin de validar la condición final de la vía utilizada para el proyecto
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• Actas de vecindad (pre y post) de infraestructura aferente a la zona de intervención levantadas/ Actas de vecindad de infraestructura aferente a la zona de intervención (pre y post) levantadas cerradas a conformidad • PQRS por afectación a infraestructura aferente a la zona de intervención cerradas/ PQRS por afectación a infraestructura aferente a la zona de intervención recibidas
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	• Grupo de Gestión social del Concesionario a través de los equipos de gestión social y área técnica

CRONOGRAMA

Actividad	Pre-construcción	Construcción	Operación
Levantamiento de actas de vecindad a viviendas aferentes a la malla perimetral del aeropuerto	X	X	
Levantamiento de actas de vecindad de cierre		X	
Levantamiento de actas de vecindad de vías usadas para el desarrollo del proyecto	X		
Seguimiento al estado de las vías utilizadas para el desarrollo del proyecto		x	
Atención de PQRS relacionadas con afectaciones a viviendas	X	x	

PRESUPUESTO

Los costos de este programa hacen parte de los costos de obra del proyecto

11.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan que se presenta a continuación consta de Fichas para el seguimiento y Monitoreo para el Plan de Manejo Ambiental, con el propósito de revisar la validez y cumplimiento a lo propuesto con respecto al tiempo, para así verificar su efectividad y lograr identificar oportunidades de mejora del desarrollo de las actividades del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las fichas de seguimiento y monitoreo propuestas para cada uno de los medios abiótico, biótico, y socioeconómico.

Tabla 11-31 Programas propuestos para el Plan de Seguimiento y Monitoreo.

MEDIO	FICHA	
ABIOTICO	**SMA-01**	MANEJO DEL RECURSO SUELO.
	SMA-02	MANEJO DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL.
	SMA -03	EMISIONES ATMOSFERICAS, CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.
BIOTICO	**SMB-03**	MONITOREO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE.
	SMB-04	MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL.
	SMB-05	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN Y PAISAJISMO.
	SMB-06	MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA.
SOCIOECONÓMICO	**SMS-01**	MONITOREO A LA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.
	SMS-02	MONITOREO A LAS ACCIONES DE FORMACIÓN CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN.
	SMS-03	MONITOREO Y SEGUIMIENTO A INFRAESTRUCTURA AFERENTE.
	SMS-04	MONITOREO A LAS ACCIONES DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA.

Fuente: Elaboración propia

Los programas de Plan de Seguimiento y Monitoreo, descritos en la tabla anterior se han desarrollado sobre fichas para su implementación, a continuación, se presenta el diseño de la ficha tipo con su respectivo contenido.

Tabla 11-32 Ficha tipo del Plan de Seguimiento y Monitoreo.

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td>SMA-00</td><td colspan="3">TITULO DE LA FICHA</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Expresión cualitativa y elemento programático que identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos organizacionales para dar cumplimiento a las estrategias de manejo ambiental.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO<table><tr><td>Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo.</td></tr><tr><td>Cambio en el uso del suelo.</td></tr><tr><td>Ocupación del suelo</td></tr><tr><td>Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial.</td></tr><tr><td>Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas.</td></tr><tr><td>Cambio en la calidad del aire</td></tr><tr><td>Cambio en los niveles de presión sonora</td></tr><tr><td>Cambios en la calidad visual del paisaje</td></tr></table></td><td>MEDIO BIÓTICO<table><tr><td>Cambio en la cobertura vegetal.</td></tr><tr><td>Cambio en los ecosistemas acuáticos</td></tr><tr><td>Cambio en la diversidad de fauna silvestre</td></tr><tr><td>Modificación de hábitats de la fauna silvestre.</td></tr><tr><td>Cambio en las poblaciones específicas de fauna silvestre</td></tr></table></td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO<table><tr><td>Intervención de predios</td></tr><tr><td>Contratación de mano de obra local</td></tr><tr><td>Cambios en los niveles de ingresos.</td></tr><tr><td>Riesgo de accidentalidad</td></tr><tr><td>Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz</td></tr><tr><td>Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).</td></tr><tr><td>Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub- contratantes y las comunidades del área de influencia.</td></tr><tr><td>Generación de expectativas</td></tr><tr><td>Riesgos sobre el patrimonio arqueológico</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">hecho por medio del cual se expresan y establecen las estrategias que determinan los lineamientos del manejo ambiental y socioeconómico, en función de las actividades del proyecto</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A</td><td colspan="3">Componente del medio abiótico, biótico, y socioeconómico objeto del monitoreo.</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMA-00	**TITULO DE LA FICHA**
MONITOREAR	
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	Sección, espacio o zona en la cual se pueden hacer efectivas las medidas de seguimiento y monitoreo, teniendo en cuenta los factores de relación entre los procesos, procedimientos y componentes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Herramientas de análisis cualitativo y cuantitativo, con la cual se expresa la magnitud empleada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos en la implementación y ejecución de las medidas de seguimiento y monitoreo ambiental de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico.
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Se refiere a la frecuencia de implementación de las actividades de seguimiento a desarrollar, y a la periodicidad de monitoreo de los componentes.
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Se expone el análisis e interpretación de resultados de los monitoreos, y del cálculo de los indicadores, con el fin de validar la efectividad de los programas de manejo ambiental, así como medir la tendencia del componente monitoreado. En algún caso es factible validar la efectividad de acuerdo a la comparación con los estándares que la normatividad ambiental vigente fija para los componentes monitoreados.

Fuente: elaboración propia

11.2.1 Seguimiento y Monitoreo Medio Abiótico

a) Manejo del recurso suelo

Tabla 11-33 Programa de seguimiento y monitoreo del manejo del recurso suelo

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO</th></tr>
<tr><td>SMA-01</td><td colspan="3">MANEJO DEL RECURSO SUELO</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Verificar que los residuos y sobrantes de construcción y demolición tengan correcta ubicación, señalización y manejo.
• Controlar y manejar de forma oportuna los derrames de combustibles, aceites, entre otros.
• Darle un correcto manejo a los residuos sólidos, peligrosos y especiales, desde la separación en la fuente, transporte hasta la reutilización o disposición final.
• Vigilar los vehículos que realizan el transporte de material tanto de construcción como sobrante de la misma y demolición.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo
Cambio en el uso del suelo
Ocupación del suelo
Cambios en la calidad visual del paisaje</td><td>MEDIO BIÓTICO
Cambio en la cobertura vegetal</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO
Riesgo de accidentalidad
Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">El programa de monitoreo al manejo del recurso suelo, comprende el seguimiento y control a las medidas de manejo ambiental planteadas que buscan la implementación de:

• Las medidas para el correcto manejo y disposición de los residuos de obras como sobrantes de excavación, demolición, entre otros.
• Manejo eficiente para evitar o minimizar impacto visual y paisajístico de los materiales y equipos de construcción.
• Sistema de manejo integral de los residuos producidos en la operación y mantenimiento del Aeropuerto.
• Manejo adecuado de los vertimientos de aguas residuales producidas en el lavado de llantas.</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO	
SMA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**
	• Manejo adecuado de los procesos de reutilización de aguas residuales tratadas en el lavado de llantas. • Registro de las evaluaciones y mecanismos de medición e información de los indicadores. • Realizar un programa de monitoreo de los residuos ordinarios generados, para tener conocimiento de reutilización, disposición, etc.
COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR	COMPONENTE FÍSICO SUELOS
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	El seguimiento de los indicadores para el seguimiento y puntos de monitoreo al manejo del recurso suelo se desarrollará en las etapas de operación y mantenimiento, y las 3 fases de remodelación del Aeropuerto. El monitoreo se realiza en el punto de almacenamiento de residuos sólidos, para la caracterización de dichos residuos.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN

Descripción del indicador	indicador	Cumplimiento/ periodicidad	Registro
Material Sobrante	(Volumen de material sobrante generado en frentes de obra (m3) / Volumen de material sobrante dispuesto en canteras autorizadas (m3)) x 100 ≥ 100%	Trimestral	Registro fotográfico Formatos de inspección
Inspección de vehículos con cubierta	(Número de vehículos con cubierta superior/ Número de vehículos inspeccionados)*100	Mensual	
Inspección de volquetas	(Número de volquetas que sobrepasan la capacidad de carga / Numero de volquetas inspeccionadas) *100	Mensual	
Inspección Barreras	(Número de barreras protectoras en los cuerpos hídricos / Numero de barreras protectoras retiradas) *100	Durante el desarrollo del proyecto.	

MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Descripción del	indicador	Cumplimiento/	registro

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO				
SMA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**			
	indicador			
	Material de construcción	(Número de áreas destinadas al almacenamiento de materiales Inspeccionadas/Numero de áreas totales destinadas al almacenamiento de materiales) x 100 ≥ 100%	Trimestral	Actas de disposición Registros fotográficos
	~~**Inspección de volquetas**~~	~~(Número de inspecciones vehiculares realizadas/ Número de inspecciones vehiculares programadas) x 100 ≥ 100%~~	~~Trimestral~~	~~Formatos de inspección Registros fotográficos~~

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS

Descripción del indicador	**Indicador**	**Cumplimiento/ periodicidad**	**Registro**
Reciclaje de residuos sólidos	(Toneladas de residuos sólidos entregados para reciclaje / Toneladas de residuos sólidos segregados con potencial de reciclaje generados) * 100	Durante el desarrollo del proyecto. Mensual	Registro y pesaje de residuos sólidos producidos. Copia de licencias y permisos de gestores externos de residuos sólidos. Copia de los formatos de recolección de datos de residuos sólidos generados. Copia de las actas de transporte de residuos especiales. Actas de disposición de residuos peligrosos.
Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos	(Toneladas de residuos sólidos domésticos dispuestos adecuadamente / Toneladas de residuos sólidos domésticos generados) * 100	Durante el desarrollo del proyecto. Mensual	
Manejo y disposición de residuos sólidos especiales	Toneladas de residuos especiales dispuestos adecuadamente / Toneladas de residuos sólidos especiales generados) * 100	Durante el desarrollo del proyecto. Mensual	
Manejo y disposición de residuos peligrosos	(Toneladas de residuos peligrosos dispuestos adecuadamente / Toneladas de residuos peligrosos generados) * 100	Durante el desarrollo del proyecto. Mensual	

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO				
SMA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**			
	Educación ambiental	(Número de programas de educación ambiental / Numero de programas de educación ambiental realizadas)*100	Durante el desarrollo del proyecto. Mensual	Formatos, Evaluaciones, Registros fotográficos y de asistencia.

MANEJO MORFOLÓGICO Y PAISAJÍSTICO

Descripción del indicador	indicador	Cumplimiento/ periodicidad	Registro
Capacitación al personal vinculado al proyecto	No. Personas capacitadas / No. personas programadas para capacitar *100	Trimestral	Registros de asistencia
Incidentes en frentes de obra	No. de frentes de obras con incidentes paisajísticos reportados / Numero de frentes de obra *100	Trimestral	Fotografías. Registros de las áreas intervenidas.
Inspecciones de áreas de interés	No. de Inspecciones de área realizada / No. de Inspecciones de área realizada *100	Trimestral	
	Área intervenida/área requerida para intervención según diseño*100		Formatos de inspección y Registros de las áreas intervenidas
	No de frente de obra con señalización y delimitación de áreas de construcción/No de frentes de obra * 100		
	Áreas finalizadas e integradas al entorno/área intervenida*100		

FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Aparte de los indicadores anteriormente expuestos para los programas que tienen que ver con el manejo del recurso suelo, se debe realizar para la identificación de los residuos sólidos generados por el Aeropuerto, con respecto a la operación y mantenimiento, caracterización por método de cuarteo anual, para los residuos que son dispuestos temporalmente y segregados en el área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos.
CUMPLIMIENTO Y	Cumplimiento de las medidas de manejo estipuladas y de lo dispuesto por la ley:

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO	
SMA-01	**MANEJO DEL RECURSO SUELO**
CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	• Decreto 321 de 1999. adopta el plan nacional de contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados de sustancias nocivas en aguas marina fluviales y lacustres. • Resolución 0631 de marzo 17 de 2015 norma de vertimientos líquidos. • Resolución 541 de 1994. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. • Decreto 1076 de 2015. Artículos del 2.2.3.3.1.1. al 2.2.3.3.11.2. Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones • Decreto-Ley 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. • Decreto 1076 de 2015. Artículos del 2.2.6.1.1.1. al 2.2.6.2.3.6. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. • Decreto 1713 de 2002 Modificado por el Decreto Nacional 838 de 2005. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. • Resolución 1083 del 4 de octubre de 1996 Por la cual se ordena el uso de fibras naturales en obras, proyectos o actividades objeto de Licencia Ambiental.

b) Manejo de agua superficial, potable y residuales.

Tabla 11-34 Programa de seguimiento y monitoreo del manejo de agua superficial, potable y residual.

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO</th></tr>
<tr><th>SMA-02</th><th colspan="3">MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, POTABLE Y RESIDUAL</th></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Realizar el tratamiento y correcta disposición de los vertimientos domésticos producidos en las instalaciones del Aeropuerto.
• Manejar y dar correcta disposición a los vertimientos industriales generados tanto por la operación y mantenimiento, como por las 3 fases de obras de actualización para el Aeropuerto.
• Evitar el desperdicio y promover el buen uso y cuidado del recurso agua por medio de capacitaciones y controles de goteras, derrames, fugas, entre otros.
• Velar por la correcta disposición de los vertimientos generados en obra por los baños portátiles.
• Reutilizar las aguas residuales domesticas tratadas.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial.</td><td>Cambio en los ecosistemas acuáticos.</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">• Control y registro de los derrames, con pertinente seguimiento.
• Registro y control del volumen de agua residual domestica tratada utilizada en riego y aspersión.
• Verificar la vigencia de los permisos de vertimientos otorgados por la autoridad competente para el manejo y disposición final de las aguas residuales domesticas tratadas.
• Inspecciones locativas para identificación de fugas, escapes y/o goteos, así como revisión de medidores faltantes o averiados con el fin de tener control sobre el recurso.
• Manejo adecuado de los vertimientos de aguas residuales producidas en el lavado de llantas.
• Manejo adecuado de los procesos de reutilización de aguas residuales tratadas</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="7">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO</th></tr>
<tr><th>SMA-02</th><th colspan="6">MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, POTABLE Y RESIDUAL</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">en el lavado de llantas.
• Tener control sobre los baños portátiles, con respecto a mantenimiento y correcta disposición de los vertimientos aquí generados, responsabilidad que recae sobre la empresa que suministra este equipamiento.
• El aislamiento y protección de los cruces con los cuerpos de agua.
• Monitoreos del recurso hídrico, para tener control normativo sobre los vertimientos, el agua potable, las aguas a tratar que son producidas por el Aeropuerto tanto en la fase de operación como en las 3 fases de ejecución de las obras.</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR</td><td colspan="6">• Abiótico, Cuerpos de agua superficiales.</td></tr>
<tr><td>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO</td><td colspan="6">.
• Instalaciones del Aeropuerto, y edificios conexos que su suministro de agua potable y/o tratamiento de vertimiento sea por parte del Aeropuerto.
• Instalaciones de manejo y control ambiental (PTAR, PTAP, Medidores).
• Cuerpos de agua al interior del polígono del Aeropuerto, tanto naturales como superficiales.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</td><td>Descripción del indicador</td><td colspan="2">Indicador</td><td>Cumplimiento/ periodicidad</td><td>Cumplimiento/ periodicidad</td><td>Registro</td></tr>
<tr><td>Capacitación a personal</td><td colspan="2">(Número de personas capacitadas / Número de personas por capacitar) * 100</td><td>100%</td><td>Trimestral</td><td rowspan="7">Inspecciones locativas, informes de inspecciones, registro fotográfico y soporte.</td></tr>
<tr><td>Intervención de áreas</td><td colspan="2">(Área intervenida / Área total contemplada en diseño) * 100</td><td>100%</td><td>Trimestral</td></tr>
<tr><td>Señalización de áreas</td><td colspan="2">(Área delimitada o señalizada / Área contemplada para intervención) * 100</td><td>100%</td><td>Trimestral</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Disposición adecuada</td><td colspan="2">(Volumen de aguas residual domestica tratadas (m3)/Volumen de agua residual domestica producidas (m3)) * 100</td><td>100%</td><td>Trimestral</td></tr>
<tr><td colspan="2">(Volumen de residuos líquidos peligrosos tratados (m3) / Volumen de residuos líquidos peligrosos producidas (m3)) * 100</td><td>100%</td><td>Trimestral</td></tr>
<tr><td colspan="2">Volumen de agua reutilizada (m3)/Volumen de agua generada</td><td>100%</td><td>Trimestral</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO					
SMA-02	**MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, POTABLE Y RESIDUAL**				
		(m3) * 100			
	Control de incidentes	(Número de incidentes de derrames de aguas residuales ocurridos / Número de incidentes de derrames de aguas residuales controlados) * 100	0%	Trimestral	
	Cumpliemito norma	No de parámetros que cumplen con la normatividad vigente/Número de parámetros monitoreados establecidos por la normatividad vigente * 100	100	Semestral	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Los indicadores se medirán con la frecuencia estipulada en la tabla de indicadores. Se realizarán los monitoreos de agua con la siguiente periodicidad. • Residual: Monitoreo Semestral para los parámetros: DBO5, DQO, S. Susp, pH, Temperatura, Grasas y Aceites. Se realizan a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Afluente y Efluente (PTAR) y lodos. Monitoreo semestral a agua residual de trampas de las trampas de grasas ubicadas en plataformas, bomberos y carga. Las empresas o personas naturales o jurídicas que realizan labores de preparación, manipulación y venta de alimentos, que cuenten con trampa de grasas instaladas en el sistema de drenaje de aguas servidas, las empresas que realizan labores de lavado y mantenimiento de aeronaves y vehículos al interior de sus instalaciones, así como las que transportan, almacenan, distribuyen y comercializan combustibles y derivados (Protecnica – Satec, Rafael Espinosa, Energizar, Icaro 17 y Terpel) que cuenten con áreas provistas con canal perimetral y trampas de grasas deberán realizar monitoreo y mantenimiento de estos sistemas con una periodicidad no mayor a seis (6) meses con el propósito de remover las cargas y minimizar el vertimiento de sustancias contaminantes a cuerpos receptores de agua o al sistema de alcantarillado del Aeropuerto. Para verificar la eficacia de estos sistemas, las empresas están obligadas a enviar semestralmente a las oficinas del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S., los informes de actividades asociadas a la toma de muestra y análisis acreditado de laboratorios, mantenimiento y limpieza de estos sistemas. En caso que la Autoridad Ambiental concedente del permiso de vertimientos así lo requiera, el concesionario realizará la caracterización de los lodos generados en el sistema de tratamiento de aguas residuales, con base en lo establecido en el Decreto 1287 de 2014, proferido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.				

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO	
SMA-02	**MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, POTABLE Y RESIDUAL**

- Potable:

Mensual a la Red de Distribución para 4 puntos para los parámetros: pH, temperatura, cloro residual total, color aparente, turbiedad, antimonio, arsénico, bario, Cadmio, Cianuros, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Trihalometanos Totales, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Carbono Orgánico Total, Nitritos, Nitratos, Fluoruros, Calcio, Alcalinidad Total, Cloruros, Aluminio, Dureza Total, Hierro Total, Magnesio, Manganeso, Molidebno, Sulfatos, Zinc, Fosfatos, Recuento de Bacterias Heterotróficas (Mesófilos), Coliformes Totales, E. Coli, Mesófilos.

Anual a Red de Distribución en 8 puntos para los parámetros: pH, temperatura, cloro residual total, color aparente, turbiedad, antimonio, arsénico, bario, Cadmio, Cianuros, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Trihalometanos Totales, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), Carbono Orgánico Total, Nitritos, Nitratos, Fluoruros, Calcio, Alcalinidad Total, Cloruros, Aluminio, Dureza Total, Hierro Total, Magnesio, Manganeso, Molidebno, Sulfatos, Zinc, Fosfatos, Recuento de Bacterias Heterotróficas (Mesófilos), Coliformes Totales, E. Coli, Mesófilos.

Aguas Lluvias

El diseño que actualmente está elaborando el concesionario tiene en cuenta las nuevas exigencias hidráulicas derivadas de las variaciones climáticas registradas en los últimos años en el país. Los tiempos de retorno y las condiciones de diseño, consideran las precipitaciones máximas registradas en los eventos de los años 2010 y 2011 en Colombia, por lo tanto se puede considerar que el sistema de cubiertas, bajantes y drenajes nuevos, tendrá en cuenta esta variable.

Para los canales existentes no se tiene previsto dentro del contrato de concesión la modificación de los mismos, puesto que, en los eventos extremos registrados en los años mencionados, no se presentaron inundaciones o situaciones que impidieran la operación del aeropuerto. Como medida de adaptación al cambio se identificada la necesidad de intensificar las campañas de mantenimiento e inspección del sistema de drenaje perimetral del aeropuerto.

Como parte del monitoreo a los sistemas de drenaje y recolección de aguas lluvias, pretende realizar una serie de campañas generales de inspección al sistema de drenaje pluvial del aeropuerto, en el que se revisará la presencia de material sedimentador, residuos vegetales, residuos sólidos o elementos que puedan reducir el funcionamiento hidráulico de las obras de drenaje. Los puntos críticos de inspección serán:

- Obras hidráulicas existentes en Pista y Plataforma.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO	
SMA-02	**MANEJO DE AGUA SUPERFICIAL, POTABLE Y RESIDUAL**
	• Canal Perimetral Occidental del Aeropuerto. • Puntos de entrada de las cuencas del Caño Soledad y tributarios del Río Magdalena.
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	• Cumplimiento de los resultados de los monitoreos de calidad de agua según normatividad aplicable. Vertimientos Resolución 631 de 2015. • Potable Decreto 1575 DE 2007. • Resolución 2115 de 2007. • Uso de aguas residuales tratadas. Resolución 1207 de 2014

c) Calidad de Aire y Ruido.

Tabla 11-35 Programa de seguimiento y monitoreo de calidad de aire y ruido.

<table>
<tr><th colspan="6">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO</th></tr>
<tr><td>SMA-03</td><td colspan="5">CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="5">• Reducir el impacto de las emisiones generadas por la obra, por material acopiado, movimiento y transporte de tierras, y el ruido por equipos.
• Realizar el seguimiento y control a las medidas de manejo establecidas para mitigar y/o controlar los posibles impactos que se puedan generar por la construcción del proyecto.
• Asegurar que las emisiones atmosféricas y de ruido se encuentren dentro de los límites establecidos por la normatividad ambiental
• Mantener cumplimiento de parámetros de medición por medio de seguimiento y monitoreos con frecuencias estipuladas.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="5"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td colspan="5"><table><tr><th>MEDIO ABIÓTICO</th><th>MEDIO BIÓTICO</th><th>MEDIO SOCIOECONÓMICO</th></tr><tr><td>Cambio en la calidad del aire
Cambio en los niveles de presión sonora</td><td>N/A</td><td>Riesgo de accidentalidad
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="5">• Monitoreos calidad de aire, emisiones y ruido en obra, operación y mantenimiento.
• Inspecciones de complimiento de requisitos en obra y operación de equipos, materiales, transporte y movimiento.</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR</td><td colspan="5">Abiótico, Aire y componente atmosférico.</td></tr>
<tr><td>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO</td><td colspan="5">Se debe realizar al interior y exterior del aeropuerto</td></tr>
<tr><td>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</td><td colspan="5"><table><tr><th>Descripción del indicador</th><th>Indicador</th><th>Cumplimiento/ Periodicidad</th><th>Registro</th></tr><tr><td>Monitoreo de</td><td>Monitoreo de calidad de aire</td><td>Bianual</td><td>Informe técnico y</td></tr></table></td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO					
SMA-03	**CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO**				
	calidad de aire	programado / Monitoreo de calidad de aire realizado		Anexos	
	Monitoreo de Ruido	Monitoreo de Ruido Programado / Monitoreo de Ruido Realizado	Anual	Informe técnico y Anexos	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Los indicadores serán evaluados como determina el indicador ambiental. Los monitoreos a realizar son: Calidad de Aire, con periodicidad anual, de mínimo 15 días continuos, en condiciones de mayor operación para NOx, SOx, PM10, PST, CO, COV's, de acuerdo con los lineamientos de evaluación establecidos en el ISO 1996-2 para tráfico aéreo, en concordancia de lo consagrado en el literal b, del capítulo II, de la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible. **Puntos de monitoreo Calidad de Aire etapa constructiva**: Durante la etapa constructiva, el número de puntos de monitoreo y su ubicación estarán sujetos a las obligaciones interpuestas por la autoridad ambiental competente y acorde a lo establecido en los protocolos de vigilancia y monitoreo para la calidad del aire adoptados mediante la Resolución 650 de 2010 del ahora MADS y el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, acogido mediante Resolución 2154 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. **Puntos de monitoreo Calidad de Aire durante la operación:** Para el monitoreo de la calidad del aire durante la fase operativa, y hasta tanto no sean modificado por la autoridad ambiental competente, se le dará continuidad a los monitoreos en las frecuencias, número de puntos y ubicación que hasta ahora se viene desarrollando y que se ilustran en la figura a continuación, adicionalmente se deberá dar cumplimiento al Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, acogido mediante Resolución 2154 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.				

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO	
SMA-03	**CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO**
	 Presión sonora, con periodicidad anual, de 1 mes continúo para emisión de ruido ambiental. **Puntos de monitoreo Emisión de Ruido y Ruido Ambiente etapa constructiva**: Durante la etapa constructiva, el número de puntos de monitoreo y su ubicación estarán sujetos a las obligaciones interpuestas por la autoridad ambiental competente y acorde a lo establecido en los Anexos II y III de la Resolución 0627 de 2006 del ahora MADS **Puntos de monitoreo Emisión de Ruido y Ruido Ambiente etapa operativa:** Para el monitoreo de la emisión de ruido y ruido ambiente durante la fase operativa, el número de puntos de monitoreo y su ubicación estarán sujetos a las obligaciones interpuestas por la autoridad ambiental competente y acorde a lo establecido en los Anexos II y III de la Resolución 0627 de 2006 del ahora MADS y la ISO 1996-2
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	• Decreto 02 de enero de 1982 • Decreto 948 de 1995 • Resolución 601 de 2006 • Resolución 610 de 2010 • Ley 23 de 1973 • Decreto 2811 de 1974 • Ley 99 de 1993 • Resolución 2154 de 2010 • Resoluciones 650 y 651 del 29 de marzo de 2010 • A nivel de ruido debe cumplirse con la resolución 627 de abril de 2006 y

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL ABIOTICO	
SMA-03	**CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO**
	decreto 948 de 1995. • ISO 1996-2

11.2.2 Seguimiento y Monitoreo Medio Biótico

a) Monitoreo de la Remoción de Cobertura Vegetal y Descapote

Tabla 11-36 Programa de seguimiento y monitoreo del monitoreo de la remoción de cobertura vegetal y descapote.

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td>SMB-01</td><td colspan="3">MONITOREO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Implementar medidas de manejo apropiadas que permitan conservar la mayor parte de la vegetación ubicada en el área de las obras del proyecto.
• Disponer el material vegetal removido en un sitio adecuado de manera que no afecte los drenajes y sitio de acceso.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">MONITOREO
Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">Las aplicaciones de las medidas establecidas para realizar la remoción de la cobertura vegetal y descapote, durante la fase de ejecución del proyecto.</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR</td><td colspan="3">Componente del medio biótico, Flora</td></tr>
<tr><td>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO</td><td colspan="3">• Los sitios de muestreo estarán regidos por las distintas actividades de manejo a realizar, sin embargo, se podría establecer algunos puntos necesarios de monitorear.
• Los corredores de tala establecidos los cuales están comprendidos como individuos a talar en las planillas o carteras forestales de acuerdo con el permiso de aprovechamiento otorgado por la Corporación Autónoma regional del Atlántico (CRA).
• Los sitios de almacenamiento temporal del material de descapote y tala, estos serán establecidos previo acuerdo con la CRA.
• Las áreas colindantes con las áreas de diseños, donde se encuentran los individuos arbóreos a conservar, en búsqueda del mantenimiento de los especímenes a los alrededores de las obras.</td></tr>
<tr><td>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</td><td colspan="3">• Disposición adecuada del material descapotado: (Volumen de material de descapote dispuesto adecuadamente m3 / Volumen de Material de</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMB-01	**MONITOREO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**
	descapote generado m3) x 100 • Utilización de material descapotado:(Volumen de material de descapote utilizado / Volumen de Material de descapote removido) x 100
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Los monitoreos y verificaciones pertinentes, deberán realizarse en cada frente de obra y sobre los lugares donde se ha programado la remoción de la cobertura vegetal y el descapote, siguiendo la delimitación del corredor efectivo de tala, de igual forma, las listas de verificación por medio de las que se constatará y dejará registro de las actividades realizadas. Para estas actividades la periodicidad el reporte se realizará semanalmente.
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Los lineamientos de comparación se deben regir de acuerdo a la normatividad vigente para esto se tendrá en cuenta lo siguiente: • Permiso de Aprovechamiento • Decreto Único 1076 de 2015, Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin. • Resolución 868 de 1983, sobre las tasas de aprovechamiento forestal. • Acuerdo número 29 de 1975, por el cual se dicta el estatuto de flora y fauna silvestre del INDERENA. El monitoreo de la vegetación se realizará, teniendo en cuenta las siguientes actividades: • Se verificará que los operarios encargados de la labor de tala y descapote, cuenten con los elementos de protección personal adecuados para el desempeño de dicha labor, mencionados en el plan de manejo ambiental. • Se deberá asegurar la persistencia y buen uso de la cobertura vegetal, producto de las actividades de descapote. • Se verificará la adecuada ejecución del procedimiento para la disposición de los residuos procedentes de las labores como son ramas, hojas, madera y raíces. • Se monitoreará la debida señalización y sectorización de los frentes de obra. • Evaluación de los requerimientos de remoción de la cobertura vegetal y el descapote. • Registro de las áreas descapotadas, vegetación removida y el almacenamiento del suelo que se reutilizará, para las posteriores actividades de revegetalización. • Verificación y control del adecuado acopio del material vegetal podado y talado removido del frente de obra. • Monitoreo del adecuado mantenimiento y disposición de las pilas de almacenamiento de suelo.

b) Monitoreo al Aprovechamiento Forestal.

Tabla 11-37 Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal.

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th>SMB-02</th><th colspan="3">MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL</th></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Prevenir los impactos que ocasiona el proyecto sobre la cobertura vegetal, implementando medidas de aprovechamiento que permitan optimizar los cortes de vegetación, extracción y posterior uso.
• Implementar medidas de manejo apropiadas que permitan conservar la mayor parte de la vegetación ubicada en el área de las obras del proyecto.
• Disponer el material vegetal removido en el sitio adecuado de manera que no afecte los drenajes y acceso vehiculares.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">MONITOREO
Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">La aplicación de las medidas establecidas, para realizar el aprovechamiento forestal necesario para la ejecución del proyecto</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR</td><td colspan="3">Componente del medio biótico, Flora</td></tr>
<tr><td>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO</td><td colspan="3">• El corredor de tala establecido, para realizar el aprovechamiento de las especies forestales de acuerdo a lo estipulado en el permiso de aprovechamiento y que serán consignados en las planillas o carteras forestales.
• Los sitios de almacenamiento temporal del material de descapote y tala, En los frentes de obra.
• Las áreas colindantes con las áreas de ejecución del proyecto, donde se encuentran los individuos arbóreos a conservar, buscando el mantenimiento de los especímenes a los alrededores de las obras.</td></tr>
<tr><td>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</td><td colspan="3">• Personal capacitado: (nº de personas capacitadas para labores de aprovechamiento forestal) /nº de personas contratadas para labores de aprovechamiento forestal (x 100)= 100%
• Salvamento de especies en categoría de amenaza: ((Número de plántulas rescatadas con sobrevivencia * 100) /Numero de plántulas rescatadas en</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMB-02	**MONITOREO AL APROVECHAMIENTO FORESTAL**
	categoría de amenaza) • Porcentaje de madera aprovechada: (Volumen de madera aprovechado (m3) / Volumen de madera autorizado (m3) x 100) ≤ 100% • Porcentaje de madera donada a comunidades: (Volumen de madera donado a comunidades (m^3) / Volumen de madera aprovechado (m3) x 100) ≤ 100% • Porcentaje de material vegetal manejado adecuadamente: (Nº plántulas en categoría de amenaza manejadas adecuadamente / Nº de plántulas objeto de salvamento x 100) =100% • Porcentaje de cumplimento de requerimientos de actos administrativos de aprovechamiento forestal: (No. Requerimientos cumplidos / No. de requerimientos emitidos por la CRA x 100) =100%
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Los monitoreos y verificaciones pertinentes, deberán realizarse en cada frente de obra y sobre los lugares donde se ha programado el aprovechamiento forestal, siguiendo la delimitación del corredor efectivo de tala, así como, la marcación de los individuos arbóreos a talar, se realizará semanalmente. Los indicadores planteados para el control del volumen de aprovechamiento y de rescate de plántulas deben tener una periodicidad de reporte y seguimiento semanal durante la ejecución de las labores del aprovechamiento.
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Los lineamientos de comparación se deben regir de acuerdo a la normatividad vigente para lo que se tendrá en cuenta lo siguiente: • Permiso de Aprovechamiento otorgado por la CRA. • Decreto Único 1076 de 2015, Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin. • Resolución 868 de 1983, sobre las tasas de aprovechamiento forestal. • Acuerdo número 29 de 1975, por el cual se dicta el estatuto de flora y fauna silvestre del INDERENA • Resolución 0192 de 2014 Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. • Los listados de flora en categoría de amenaza contemplados en los libros rojos de plantas de Colombia.

c) Programa de Revegetalización y Paisajismo

Tabla 11-38 Programa de seguimiento y monitoreo de revegetalización y paisajismo

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td>SMB-03</td><td colspan="3">Programa de Revegetalización y Paisajismo</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Recuperar las áreas intervenidas mediante la restauración parcial o total de la cobertura vegetal de las áreas afectadas por el proyecto.
• Generar escenarios de recreación visual y mejorar las condiciones estéticas de las obras constructivas.
• Mitigar el impacto visual ocasionado por la construcción de nuevas edificaciones.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3">SEGUIMIENTO
Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">Manejo de adecuación paisajística</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR</td><td colspan="3">Componente del medio biótico, Flora</td></tr>
<tr><td>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO</td><td colspan="3">• El área a revegetalizar
• Los sitios de almacenamiento temporal del material orgánico generado por descapote y tala</td></tr>
<tr><td>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</td><td colspan="3">(Áreas revegetalizadas / Áreas identificadas que requieren revegetalización) x 100 = 100%
(Áreas empradizadas con prendimiento efectivo / áreas empradizadas) *100</td></tr>
<tr><td>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO</td><td colspan="3">Las acciones establecidas en esta ficha deben ser implementadas durante las actividades de construcción de las obras propuestas para la remodelación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz, los indicadores serán reportados con una periodicidad trimestral.</td></tr>
<tr><td>CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</td><td colspan="3">Los lineamientos de comparación se deben regir de acuerdo a la normatividad vigente para lo que se tendrá en cuenta lo siguiente:

• Permiso de Aprovechamiento forestal otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA).
• POT del Municipio de Soledad
• Acuerdo número 29 de 1975, por el cual se dicta el estatuto de flora y fauna silvestre del INDERENA
• Resolución 0192 de 2014. Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMB-03	**Programa de Revegetalización y Paisajismo**
	encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. • Los listados de flora en categoría de amenaza contemplados en los libros rojos de plantas de Colombia. • Decreto Único 1076 de 2015, Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin. • Resolución 868 de 1983, sobre las tasas de aprovechamiento forestal. • Se verificará que los operarios encargados de la labor de tala y descapote, cuenten con los elementos de protección personal adecuados para el desempeño de dicha labor, mencionados en el plan de manejo ambiental. • Inspección visual de la ejecución de las actividades relacionadas con el programa de revegetalización, para verificar prendimiento, agarre y correcto desarrollo. • Se deberá asegurar la persistencia y buen uso de la cobertura vegetal, producto de las actividades de descapote. • Inspección visual de la ejecución de las actividades de mantenimiento y el correcto desarrollo de los individuos en plantaciones forestales lineales de tipo ornamental en las áreas requeridas, para cumplir de conformidad con lo propuesto en la ficha de revegetalización del plan de manejo ambiental, además, del área que se concerté con la CRA para realizar la reforestación como medida de compensación por el Aprovechamiento forestal. • Verificación de la reposición de los individuos muertos o enfermos, observando que las plántulas tengan el mismo tamaño que las previamente instaladas, empleando preferencialmente especies de la región, propuestas en el plan de manejo. • Evaluación del crecimiento de la vegetación y de su capacidad de propagación, así como de su competitividad ante las malezas y plagas, verificación y acompañamiento del programa de mantenimiento.

d) Monitoreo a la Conservación de Especies de Flora Bajo Algún Grado de Amenaza

Tabla 11-39 Programa de seguimiento y monitoreo a la conservación de especies de flora bajo algún grado de amenaza.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL			
SMB-04	**MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA**		
OBJETIVOS	• Protección y conservación de especies de flora en algún grado de amenaza		
TIPO DE MEDIDA	**MONITOREO** Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones		
IMPACTOS A CONTROLAR	**MEDIO ABIÓTICO**	**MEDIO BIÓTICO**	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**
	N/A	Cambio en la cobertura vegetal	N/A
ACCIONES A DESARROLLAR	Aprovechamiento forestal, remoción de cobertura vegetal y descapote.		
COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR	Componente del medio biótico, Flora		
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	• El corredor de tala establecido, para realizar el aprovechamiento de las especies forestales, así como la remoción de la cobertura vegetal y descapote de acuerdo a lo estipulado en el permiso de aprovechamiento forestal otorgado por la CRA. • Las áreas colindantes con las áreas de diseños del proyecto, donde se encuentran los individuos arbóreos a conservar, buscando el mantenimiento de los especímenes a los alrededores de las obras.		
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	En los indicadores de seguimiento debe reflejarse el tratamiento dado a los individuos de especies con algún grado de amenaza, específicamente de Cedrela odorata y Pachira quinata diferenciando el porcentaje de individuos trasladados y el porcentaje de individuos aprovechados con compensación adicional por categorías en riesgo. (Individuos trasladados de especies en categoría de amenaza / No total de individuos inventariados de especies con algún grado de amenaza) * 100 (Individuos aprovechados de especies en categoría de amenaza con		

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMB-04	**MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FLORA BAJO ALGÚN GRADO DE AMENAZA**
	compensación adicional / No total de individuos inventariados especies con algún grado de amenaza) * 100 (No. Individuos talados / No. de individuos fustales en categoría de amenaza) x 100)≤ 100%
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Los monitoreos y verificaciones pertinentes, deberán realizarse en cada frente de obra y sobre los lugares donde se programe el salvamento de especies con algún grado de amenaza. Para esta actividad el seguimiento se realizará de manera mensual. Se deben reportar los indicadores para los 58 individuos inventariados de la especie *Cedrela odorata* y 31 individuos de la especie *Pachira quinata*. La periodicidad del reporte del indicador será de carácter semanal o de acuerdo al avance de la aplicación de las medidas.
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	Los lineamientos de comparación se deben regir de acuerdo a la normatividad vigente para lo que se tendrá en cuenta lo siguiente: • Permiso de Aprovechamiento otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA). • Decreto Único 1076 de 2015, Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin. • Acuerdo número 29 de 1975, por el que se dicta el estatuto de flora y fauna silvestre del INDERENA. • Resolución 0192 de 2014, en donde se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. • Resolución 0316 de 1974, en donde, se define la veda. • Las Listas Rojas de Especies Amenazadas de la UICN. • Cumplimiento de la normativa ambiental vigente: Decreto de ley 2811 de 1974.

11.2.3 Seguimiento y Monitoreo Medio Socio económico

a) Monitoreo a la información y participación comunitaria

Tabla 11-40 Programa de seguimiento y monitoreo a la información y participación comunitaria

<table>
<tr><td colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</td></tr>
<tr><td>SMS-01</td><td colspan="3">Monitoreo a la información y participación comunitaria</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">• Realizar el seguimiento y monitoreo a la divulgación del proyecto desarrollados con las autoridades y comunidades del área de influencia; así como el establecimiento de los canales para la comunicación y participación comunitaria</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>Intervención de predios
Contratación de mano de obra local
Cambios en los niveles de ingresos.
Riesgo de accidentalidad
Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).
Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">• Revisar las evidencias de los instrumentos utilizados en el proceso de convocatoria como son: carteleras, oficios, volantes, entre otros.
• Gestión Social realizará un acompañamiento en los procesos de socialización desarrollados en las diferentes etapas del proceso
• Verificar los soportes (actas, listados de asistencia, folletos, plegables,</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMS-01	**Monitoreo a la información y participación comunitaria**
	etc.) Utilizados para desarrollar el proceso de información y participación. • Se realizará una supervisión en relación al manejo, trámite y cierre de las PQRS. Este seguimiento quedará consignado a través de informes escritos y de registros fotográficos, en donde se encontrará información puntual frente a niveles de participación de la comunidad, manejo y transmisión de información, entre otros. • Igualmente se implementará el formato FO_325_formato_consolidado_de_peticiones_quejas_reclamos_y_o_ solicitudespara el registro del estatus del trámite de PQRS.
COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR	Componente del socio económico
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	Estas labores desarrollarán en el Área de Influencia del proyecto de construcción y/o ampliación del aeropuerto Ernesto Cortizoss, es decir, al interior de las instalaciones del Aeropuerto y en los barrios Libertador, Renacer, Viña del Rey, Villa del Rey, San Vicente, 23 de noviembre y Ciudad Paraíso pertenecientes a la zona urbana del municipio de Soledad y el barrio Esfuerzo del Municipio de Malambo.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	**Convocatorias** $\frac{Número\ de\ medios\ de\ formación, educación\ y\ capacitación\ desarrollados}{Total\ medios\ de\ formación, educación\ y\ capacitación\ planeados} * 100 \quad (\geq 80\%)$ **Reuniones** $\frac{Número\ de\ reuniones, mesas\ de\ trabajo, foros, charlas\ desarrollados}{Total\ de\ reuniones, esas\ de\ trabajo, foros, charlas\ propuestas} * 100\ (\geq 80\%)$ **Comité buen vecino** $\frac{Número\ de\ reuniones, con\ los\ miembros\ del\ Comité\ del\ Buen\ Vecino\ realizadas}{Total\ de\ reuniones\ con\ los\ miembros\ del\ Comité\ del\ Buen\ Vecino\ programadas} * 100\ (\geq 90\%)$ **Resolución de inquietudes** $\frac{Número\ de\ mesas\ de\ trabajo\ para\ la\ resolución\ de\ inquietudes\ realizadas}{Total\ de\ esas\ de\ trabajo\ para\ la\ resolución\ de\ inquietudes\ programadas} * 100\ (\geq 100\%)$ $\frac{Número\ dede\ PQRS\ atendidas\ y\ cerradas}{Total\ de\ PQRS\ recibidas} * 100\ (\geq 100\%)$ **Canales de comunicación e información (plan de medios)** $\frac{Número\ de\ canales\ de\ participación\ y\ comunicación\ establecidos}{Total\ de\ canales\ de\ participación\ y\ comunicación\ propuestos} * 100\ (\geq 100\%)$

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMS-01	**Monitoreo a la información y participación comunitaria**
	$\frac{Número\ de\ piezas\ publicitarias\ o\ medios\ de\ comunicación\ implementados}{Total\ de\ iezas\ publicitarias\ o\ medios\ de\ comunicación} * 100\ (\geq 100\%)$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Trimestral
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	**Fuentes de verificación, Registros y soportes** • Actas de los procesos de Información • Listados de asistencia • Registros fotográficos de canales de comunicación • Informes escritos.

b) Monitoreo a las acciones de formación capacitación y concientización

Tabla 11-41 Programa de seguimiento y monitoreo a las acciones de formación capacitación y concientización.

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th>SMS-02</th><th colspan="3">Monitoreo a las acciones de formación capacitación y concientización</th></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Realizar el seguimiento y monitoreo semestral al proceso de formación, educación y capacitación al personal vinculado y a las comunidades del área de influencia del proyecto con el fin de dar sostenibilidad al proyecto y al entorno donde este se desarrolla</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>Cambio en la cobertura vegetal.</td><td>Intervención de predios
Contratación de mano de obra local
Cambios en los niveles de ingresos.
Riesgo de accidentalidad
Cambio en la movilidad durante las obras de la adecuación del Aeropuerto Ernesto Cortissoz
Alteración a la salud (tipo auditivo y/o respiratorio).
Conflictos entre el operador del aeropuerto y/o sub-contratantes y las comunidades del área de influencia.
Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">• Se realizará acompañamiento y monitoreo al proceso de capacitación y educación al personal vinculado a las actividades del proyecto, así como a las comunidades del área de influencia, garantizando la pertinencia en los temas tratados y el nivel de asimilación por parte de los trabajadores y de las comunidades.
• De acuerdo lo anterior, se tomará una muestra del personal y de la</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMS-02	**Monitoreo a las acciones de formación capacitación y concientización**
	población del AI para indagar acerca de los conocimientos adquiridos y de los aspectos a hacer mayor énfasis frente al proceso de capacitación y formación, con el fin de identificar su efectividad. • Se debe de asegurar que cada vez que se vincule o llegue personal al proyecto por el desarrollo de actividades, se realice la inducción con los temas sugeridos para garantizar el respeto por el entorno y las comunidades presentes. • Validar el número de mecanismos de capacitación ejecutados sobre los temas socioambientales propuestos en el plan de capacitaciones.
COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR	Componente del socio económico
LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO	Estas labores desarrollarán en el Área de Influencia del proyecto de construcción y/o ampliación del aeropuerto Ernesto Cortizoss, es decir, al interior de las instalaciones del Aeropuerto y en los barrios Libertador, Renacer, Viña del Rey, San Vicente, 23 de noviembre y Ciudad Paraíso pertenecientes a la zona urbana del municipio de Soledad y el barrio Esfuerzo del Municipio de Malambo
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	• **Medios de Formación:** $\frac{Número\ de\ medios\ de\ formación, educación\ y\ capacitación\ desarrollados}{Total\ medios\ de\ formación, educación\ y\ capacitación\ planeados} * 100\ (\geq 80\%)$ • **Capacitaciones realizadas (ejecución):** $\frac{No.\ de\ capacitaciones\ realizadas\ con\ el\ personal\ vinculado\ y\ a\ las\ comunidades\ del\ AI}{Total\ capacitaciones\ propuestas\ para\ las\ comunidades\ y\ para\ el\ personal\ vinculado} * 100\ (\geq 80)$ • **Abordaje de temáticas:** $\frac{No.\ de\ tematicas\ abordadas\ en\ los\ procesos\ de\ formacion\ al\ personal\ vinculado}{Total\ tematicas\ propuestas\ en\ el\ proceso\ de\ formación\ al\ personal\ vinculado} * 100\ (\geq 95\%)$ $\frac{No.\ de\ tematicas\ abordadas\ en\ los proceso\ de\ formacion\ a\ la\ comunidad}{Total\ tematicas\ propuestas\ y\ concertadas\ en\ el\ proceso\ de\ formación\ a\ las\ comunidades} * 100\ (\geq 90\%)$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Semestral
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	El monitoreo permite verificar el proceso de formación sobre las temáticas ambientales, normatividad y cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, generado con las comunidades y el personal vinculado al proyecto Se debe garantizar que el personal y la comunidad del AI comprenda todo el temático socio ambiental que se manejan en el desarrollo del proyecto.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMS-02	**Monitoreo a las acciones de formación capacitación y concientización**
	Se debe asegurar que cada vez que se vincule o llegue personal al proyecto por el desarrollo de actividades, se realice la inducción con los temas sugeridos para garantizar el respeto por el entorno y las comunidades presentes. **Fuentes de verificación, Registros y soportes** • Actas de los procesos de formación incluyendo temáticas abordadas en cada sesión de trabajo • Formatos de evaluación aplicados • Registros fotográficos y listados de asistencia • Informes escritos.

c) Monitoreo y seguimiento a infraestructura aferente

Tabla 11-42 Programa de monitoreo y seguimiento a infraestructura aferente

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td>SMS-03</td><td colspan="3">Monitoreo y seguimiento a infraestructura aferente</td></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td colspan="3">Realizar acompañamiento y verificación al proceso de levantamiento y seguimiento a las infraestructuras aferentes a la zona de intervención.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td colspan="3"><table><tr><th>SEGUIMIENTO</th><th>MONITOREO</th></tr><tr><td>Acciones dirigidas a verificar la eficacia de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto.</td><td>Contempla la definición de los parámetros del medio biofísico y social que deben ser evaluados periódicamente para verificar el comportamiento de los elementos ambientales. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>IMPACTOS A CONTROLAR</td><td>MEDIO ABIÓTICO</td><td>MEDIO BIÓTICO</td><td>MEDIO SOCIOECONÓMICO</td></tr>
<tr><td></td><td>N/A</td><td>N/A</td><td>Generación de expectativas</td></tr>
<tr><td>ACCIONES A DESARROLLAR</td><td colspan="3">• Verificar el cumplimiento de las campañas de levantamiento de actas de vecindad para las viviendas aferentes ubicadas en la malla perimetral del aeropuerto
• Revisión de las condiciones físicas de las unidades infraestructuras reportadas como afectadas por el proyecto
• Seguimiento a la atención y cierre de PQRS presentadas por temáticas relacionadas con afectación de viviendas
• Seguimiento y monitoreo a las condiciones físicas de la vía intervenida para el desarrollo del proyecto</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR</td><td colspan="3">Componente del socio económico</td></tr>
<tr><td>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MONITOREO</td><td colspan="3">• Estas labores desarrollarán en el Área de Influencia del proyecto de construcción y/o ampliación del aeropuerto Ernesto Cortizoss, particularmente En las viviendas aferentes a la malla perimetral y en las vías que serán el acceso a la obra (Calle 30 y calle 31)</td></tr>
<tr><td>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</td><td colspan="3">• Verificación gestión:
$\frac{Número\ actas\ de\ vecindad\ levantadas}{Total\ de\ viviendas\ aferentes\ a\ la\ obra - malla\ perimetral} * 100\ (\geq 100\%)$
$\frac{Número\ actas\ de\ vecindad\ de\ cierre\ levantadas}{Total\ de\ viviendas\ aferentes\ a\ la\ obra - malla\ perimetral} * 100\ (\geq 100\%)$</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	
SMS-03	Monitoreo y seguimiento a infraestructura aferente
	$\frac{Número\ PQRS\ relacionadas\ con\ afectacion\ a\ viviendas\ atendidas\ y\ resueltas}{Total\ de\ PQRS\ recibidas} * 100\ (\geq 100\%)$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO / PERIODICIDAD DEL MONITOREO	Trimestral
CUMPLIMIENTO Y CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	**Fuentes de verificación, Registros y soportes** • Registros fotográficos de levantados durante las actas de vecindad • Actas de vecindad (de inicio y cierre) firmadas por la concesión y el propietario o residente del predio • Informes escritos.

11.3 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

11.3.1 Introducción

Las actividades asociadas a la construcción de obras civiles generan una serie de riesgos potenciales que pueden originar consecuencias desfavorables para la vida humana, el medio ambiente y la misma infraestructura relacionada; ahora bien, si la infraestructura se desarrolla dentro de un aeropuerto, donde transitan miles de pasajeros diariamente, se desarrollan actividades de transporte aéreo, de mantenimiento de aeronaves, de servicios en tierra y demás asociados, y se cuenta con una población flotante continua, una población trabajadora permanente y una comunidad vecina, es necesario estructurar de forma general y especifica un documento que genere y contenga las recomendaciones básicas y los procedimientos para manejar las emergencias que se puedan generaren durante la construcción de la obra.

Para la elaboración del presente Plan de Gestión del Riesgo se realiza un análisis de las amenazas, que permite determinar el panorama de eventos y así estipular las acciones a seguir en caso que alguno de ellos se presente. Así mismo se evalúa la vulnerabilidad para cada uno de los posibles eventos, tanto estructurales como de equipamiento con el que cuenta el aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz de Barranquilla.

Adicionalmente en el presente documento, se incluyen los riesgos asociados a las actividades de instalación y operación del generador de energía G3520H marca CATERPILLAR, que se localizará sobre el costado derecho de la vía de ingreso a las instalaciones del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, del municipio de Soledad (Atlántico), y cuya área superficial aproximada es de 0.2 Hectáreas superficiales. Adicionalmente, se precisa que, el presente documento se considera como una actualización al contenido de PMA utilizado como instrumento de manejo en el aeropuerto, el cual incluye una nueva actividad solicitada ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA como cambio menor.

11.3.2 Objetivos

11.3.2.1 Objetivo General

Ejecutar acciones oportunas ante cualquier emergencia ocasionada por el desarrollo de las obras y operaciones del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz, actuando con base a las estrategias y procedimientos propuestos, encaminados hacia la prevención, mitigación y/o corrección de los daños que éstos pueden causar al ser humano, medio ambiente e infraestructura.

11.3.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar, analizar y evaluar los riesgos que se pueden presentar y llegar a generar emergencias durante el desarrollo de las actividades de modernización y operación del aeropuerto.
- Conocer y dimensionar la capacidad de respuesta en caso de las emergencias ocasionadas por la ejecución de obras civiles por parte del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S, e identificar la participación de los Comités Local y Regional de Prevención y Atención de Desastres.

- Definir las responsabilidades y determinar el personal que atiende una emergencia de acuerdo con su grado, utilizando los recursos disponibles y relacionando las líneas de acción para enfrentar la emergencia
- Salvaguardar la vida e integridad de las comunidades afectadas.
- Corroborar el grado de riesgo y vulnerabilidad derivados de las posibles amenazas identificadas durante la ejecución de actividades por parte de Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S.
- Establecer las medidas preventivas y de protección para los escenarios de riesgo que se puedan llegar a identificar.
- Establecer las líneas de activación y notificación en caso de emergencia, según la clasificación de emergencias definida.
- Preservar los bienes y activos de los daños que se puedan generar como consecuencia de accidentes y emergencias, teniendo en cuenta no solo lo económico, sino lo estratégico para el Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S y la comunidad.
- Definir los formatos de notificación de emergencia, con base en lo establecido en las normas legales vigentes.

11.3.3 Marco Jurídico

El presente plan está basado en los lineamientos ambientales consagrados en la Constitución Política Nacional de 1991, la Política Ambiental Nacional definida por la Ley 99 de 1993 con la Creación del Ministerio del Medio Ambiente, decretos reglamentarios, entre otros que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 11-43 Marco Jurídico

NOMBRE	AÑO	CONTENIDO
Constitución Política Nacional	1991	Es obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
Ley 23	1973	Se conceden facultades extraordinarias al Presidente para expedir el Código de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Ley 46	1988	Creación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres – SNPAD -.
Ley 9	1989	Determina los parámetros de planificación y gestión urbana en Colombia. Obliga a incorporar en los Planes de Desarrollo aspectos de gestión del riesgo para la reubicación de asentamientos en zonas de alto riesgos.
Ley 2	1991	Por el cual se modifica la Ley 9 de 1989. Entre otras modifica el plazo para los inventarios de zonas de alto riesgo.
Ley 99	1993	Creación del Ministerio de Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental – SINA -.
Ley 195	1994	✓ Obliga a inventariar y monitorear la biodiversidad. ✓ Obliga al establecimiento de áreas protegidas.

NOMBRE	AÑO	CONTENIDO
		✓ Fomenta la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados en colaboración con la población local. ✓ Promueve el respeto del conocimiento tradicional e indígena sobre la biodiversidad.
Ley 322	1995	Crea el Sistema Nacional de Bombeo. Se reglamentó por la Resolución 3580 de 2007.
Ley 400	1997	Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismos resistentes.
Ley 430	1998	Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1523	2012	Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Esta ley permite establecer medidas directas para la prevención y mitigación de riesgos por medio de la planeación Nacional, Departamental y Municipal. Establece la corresponsabilidad de los sectores públicos privados y de la comunidad frente a los riesgos naturales por medio del conocimiento del riesgo, la prevención de riesgos y el manejo de desastres.
Decreto 2811	1974	Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1449	1977	Conservación de Recursos Naturales Renovables.
Decreto 3489	1982	Reglamenta el Título VIII de la Ley 9 de 1979 y el Decreto-Ley 2341 de 1971 en cuanto a desastres.
Decreto 1547	1984	Creación del Fondo Nacional de Calamidades.
Resolución 2309	1986	Manejo de Residuos Sólidos Especiales. Disposición Final de Residuos Especiales.
Decreto 919	1989	Sistema Nacional PAD. Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos que ejecuten obras civiles de gran magnitud o que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que sean peligrosas o de alto riesgo, así como las que específicamente determine la Oficina Nacional para la Atención de Desastres, deberán realizar análisis de vulnerabilidad que contemplen y determinen las probabilidades de la presentación de desastres en sus áreas de jurisdicción o de influencia o que puedan ocurrir con ocasión o a causa de sus actividades, y las capacidades y disponibilidades en todos los órdenes para atenderlos.

NOMBRE	AÑO	CONTENIDO
Decreto 283	1990	Reglamentación del almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro-tanques de petróleo crudo.
Decreto 609	1990	Reglamentación Código de Petróleos referente al servicio público de transporte, distribución y suministro de gas natural.
Decreto 969	1995	Por el cual se organiza y reglamenta la Red Nacional de Centros de Reserva para la Atención de Emergencias.
Decreto 948	1995	Ministerio del Medio Ambiente, establece la necesidad de contar con un Plan de Emergencias que incluya todo el sistema de seguridad, prevención, organización de respuesta, equipos, personal capacitado y presupuesto para la prevención y control de emisiones contaminantes y reparación de daños.
Decreto 2340	1997	Por el cual se dictan unas medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales y se dictan otras disposiciones.
Decreto 93	1998	✓ Adopción del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. ✓ Determina todas las políticas, acciones y programas, tanto de carácter sectorial como del orden nacional, regional y local. ✓ Prioriza el conocimiento sobre riesgos de origen natural y antrópico y la incorporación de la prevención y reducción de riesgos en la planificación. ✓ Promueve la incorporación de criterios preventivos y de seguridad en los Planes de Desarrollo. ✓ Promueve la recuperación rápida de zonas afectadas, evita duplicidad de funciones y disminuye los tiempos en la formulación y ejecución de proyectos.
Decreto 879	1998	Reglamenta las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial.
Decreto 321	1999	Adopción del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.
Decreto 3930	2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9na de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 4147	2011	Creación de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

NOMBRE	AÑO	CONTENIDO
		✓ Asegura la coordinación y transversalidad en la aplicación de las políticas. ✓ Define para la Unidad: personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio, nivel descentralizado y adscrito la Presidencia de la República. ✓ Dirige y coordina el SNPAD. ✓ Promueve articulación de los sistemas nacionales de: planeación, bomberos, ambiente, gestión de riesgo, ciencia y tecnología.
Decreto Nacional 29811	2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
Decreto 1076	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Decreto 2157	2017	Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.
Resolución 7550	1994	Obliga a la Secretaría de Educación a nivel departamental y municipal a incorporar la prevención y atención de desastres dentro del Proyecto Educativo Institucional, según el conocimiento de las necesidades y riesgos de la región.
Resolución 1767	2016	Por la cual se adopta el formato único para el reporte de las contingencias y se adoptan otras determinaciones.
Conpes 3146	2001	Define las estrategias y recursos para la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
Lineamientos de política de cambio climático	2002	✓ Mejora la capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático. ✓ Promueve la reducción de emisiones por fuente y absorción por sumideros de Gases de Efectos Invernadero – GEI. ✓ Promueve la investigación, divulgación y concientización pública. ✓ Fortalecer el sistema de Información en Cambio Climático. ✓ Desarrollar mecanismos financieros.

Fuente: Elaboración propia

11.3.4 Glosario

A continuación, se presenta una lista de términos que serán empleados a lo largo de este documento:

Accidente. Evento o interrupción repentina no planeada de una actividad que da lugar a muerte, lesión, daño u otra pérdida a las personas, a la propiedad, al ambiente, a la calidad o pérdida en el proceso.

Afectación: Producir alteración.

Amenaza o Peligro: entendiéndose esta como: "La probabilidad de que un fenómeno de origen natural o humano, potencialmente capaz de causar daño y generar pérdidas, se produzca en un determinado tiempo y lugar", Por lo tanto, son cuatro (4) los aspectos básicos que están ligados a este concepto: la amenaza, que es el fenómeno natural o artificial susceptible de producir daños, la probabilidad de ocurrencia, el área donde esta amenaza pueda desencadenarse y los elementos en riesgo que puedan ser afectados.

Amenaza Ceráunica: Descarga eléctrica de origen natural: relámpago o rayo.

Análisis de Riesgo: Conjunto de procedimientos cualitativos y cuantitativos, desarrollados en forma sistemática, que permiten evaluar la estimación de frecuencias de ocurrencia de un evento amenazante y sus consecuencias sobre unos elementos vulnerables.

Ayuda Mutua: Convenio privado, voluntario, condicionado, recíproco (bilateral o multilateral) y sin fines de lucro, suscrito entre diferentes empresas y organizaciones con actividades o amenazas similares o compatibles, con el fin de prestarse en forma coordinada asistencia técnica o humana (o ambas), en casos en que una emergencia supere o amenace con superar la capacidad propia de respuesta de una instalación.

CLOPAD: Comité Local (Municipal) de Emergencias, del sistema nacional para la atención y prevención de desastres.

Compensación: Decreto 1753/94 – Capítulo 1 – Artículo 1º. Actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

Contaminación: Ley 23/73 – Artículo 4º. Alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o particulares.

Contingencia: Puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados. Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos; generar un desastre, cuando su magnitud excede cualquier capacidad de control o respuesta mitigadora y obliga a trabajar sobre sus consecuencias; o sencillamente producir decisiones administrativas o estructurales.

Corrección: Decreto 1753/94 – Capítulo 1 – Artículo 1º. Actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado (involucrado).

CREPAD: Comité Regional de Emergencias, del sistema nacional para la atención y prevención de desastres.

Daño: Pérdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causada como consecuencia de un evento.

Derrame o Escape del Producto: Es el vertimiento accidental de un producto.

Desastre: Suceso(s) que causa(n) alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. Daño grave de las condiciones normales de vida en un área geográfica determinada, causada por fenómenos naturales/tecnológicos/antrópicos y que requiera por ello de la especial atención de los organismos del Estado y de otras entidades de carácter humanitario o de servicio social.

Descontaminar: Quitar la contaminación. Someter a tratamiento lo contaminado, para que pierda sus propiedades nocivas.

Distancia de Afectación: Distancia a partir del sitio de ocurrencia de un evento amenazante, hasta la cual se pueden generar daños sobre las vidas humanas/infraestructura/ambiente.

Distancia de Protección: Distancia considerada como límite de seguridad, a partir de la cual no se generan daños sobre las vidas humanas/infraestructura/ambiente.

Emergencia: Materialización o existencia real de un evento no previsto.

Escenario de Evento Amenazante: Localización geográfica o área física, bajo condiciones meteorológicas específicas (Ej.: velocidad del viento de 2 m/s en la dirección norte), en la cual se desencadena un evento amenazante.

Evaluación: En el PDC hace referencia a la evaluación de riesgos como la definición de la aceptabilidad del riesgo y análisis de las alternativas para tratamiento del riesgo.

Evento Amenazante: Suceso potencial final del desarrollo del evento iniciante. En el caso de un escape de material inflamable se podrían tener eventos amenazantes tales como incendio del chorro de gas o explosión de la nube de gas. En el caso de derrame de productos líquidos, el derrame es un evento amenazante cuando alcanza un elemento vulnerable del medio.

Evento Iniciante: Liberación de materia y/o energía contenidas en un recipiente natural o artificial (Ejemplo: escape de gas natural).

Evento Posible: Evento que puede suceder o que es factible que suceda.

Evento Probable: Evento esperado debido a que existen razones históricas o estadísticas para “creer” que ocurran bajo ciertas circunstancias en un tiempo determinado.

Frecuencia: Es una medida de ocurrencia de sucesos o eventos. En el análisis de riesgo se emplea para determinar la ocurrencia de eventos amenazantes expresada como el número de veces que se presentan por año.

Grado de Emergencia: Clasificación que permite determinar el nivel de activación de la respuesta y cantidad de recursos involucrados en la atención de una emergencia.

Impacto. Es la consecuencia directa o indirecta de una amenaza sobre elementos vulnerables (personas, bienes, infraestructura). El lugar donde se presenta el impacto se llama zona de impacto.

Incidente: Casi accidente. Acontecimiento no deseado, que bajo otras circunstancias diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad o daño a la propiedad o al ambiente.

Indemnizar: Resarcir de un daño o perjuicio.

Limpieza: Recolección del producto derramado. No significa descontaminación. Limpieza es quitar la afectación. Las acciones de limpieza pertenecen a la mitigación es decir a la parte operativa de la fase de prevención. Con la limpieza se previene el daño eventual subsiguiente a una afectación que se produciría si no se limpia.

Líneas de Activación: Corresponde al flujo de la información (llamadas de alerta) para activar la respuesta ante la emergencia.

Líneas de Notificación: Proceso de reporte escrito obligatorio que permite dar a conocer "oficialmente" a las entidades correspondientes la existencia de una emergencia.

Manual Operativo: Manual práctico y de consulta rápida, para ser utilizado en operaciones de campo, de fácil actualización y cuyas páginas pueden ser intercambiables. Herramienta de bolsillo cuyo objetivo es suministrar información operativa concreta, concisa y suficiente para desplegar las acciones de control requeridas para la atención de emergencias.

MEC: Módulo de Estabilización y Clasificación de Heridos.

Mitigación: Actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Plan de Contingencia: Es el conjunto de acciones de tipo predictivo, preventivo y reactivo aplicables a un evento (derrame, escape, incendio, explosión), que conforman una estructura de desarrollo estratégico, operativo (respuesta) e informático para una empresa o instalación.
PMU: Puesto de Mando Unificado.

PC: Plan de Contingencia.

PN-PAD: Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

Prevención: Actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Probabilidad: Expresa la ocurrencia de un suceso o evento y se representa por un número adimensional entre 0 y 1 (la probabilidad 1 afirma con certeza la ocurrencia del evento o suceso, y la probabilidad 0 indica con certeza la no ocurrencia del evento o suceso).

Remediación: Poner remedio al daño, repararlo. Corregir o enmendar una cosa.

Respuesta a una Emergencia: Acción llevada a cabo ante un evento y que tiene por objeto principal salvar vidas, reducir el sufrimiento humano y reducir el impacto ambiental.

Riesgo: Posibilidad de sufrir pérdidas o daño en las personas, los bienes y el ambiente, expresada en función de la frecuencia o la probabilidad de ocurrencia de un evento y su potencial de consecuencias sobre los elementos vulnerables.

SNPAD: Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia.

Triage: Clasificación preliminar de los heridos en el sitio de la emergencia, mediante tarjetas de colores, que definen la prioridad de atención médica y traslado al MEC.

Vulnerabilidad: Elementos físicos y biológicos que pueden ser afectados por uno o varios accidentes. Se puede expresar en términos de porcentajes de afectación desde “no daño” (0% afectación) hasta “pérdida total” (100% afectación).

11.3.5 Contexto del Área Afectada

El Aeropuerto Ernesto Cortissoz está ubicado entre los municipios de Malambo y Soledad del departamento de Atlántico.

La región presenta como eventos relacionados con amenaza y riesgo, las inundaciones y en menor proporción los movimientos de remoción en masa y fenómenos de sismicidad que son mucho más localizados.

Las inundaciones generalmente corresponden a procesos naturales de normal ocurrencia periódica. Actualmente, el fenómeno de la inundación es cada vez más frecuente y la mayoría de las poblaciones, tanto rurales como urbanas, son afectadas por esta amenaza, con daños en las poblaciones, en la infraestructura y en los bienes y servicios. (Gobernacion Departamento del Atlantico s.f.).

El aeropuerto Ernesto Cortissoz fue inaugurado en abril de 1981. Es un terminal aéreo ubicado entre los municipios de Soledad y Malambo en el departamento del Atlántico, el cual suple las necesidades de tránsito y transporte aéreo de la ciudad de Barranquilla y el Atlántico en general.

Este es el quinto aeropuerto con mayor tránsito de pasajeros y el cuarto en carga de Colombia, contando con aerolíneas para rutas nacionales e internacionales como Avianca, American Airlines, COPA, Lan, Satena, Easy Fly, entre otras, cubriendo destinos internacionales como Miami, Curazao, Quito, Panamá y nacionales como Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cúcuta, Medellín, San Andrés, Santa Marta, entre otros.

La actividad económica del Ernesto Cortissoz, es la administración y explotación económica de este terminal aéreo, de la cual está encargada el concesionario Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S. desde mayo del 2015, centrándose en el transporte de pasajeros y de carga a nivel nacional e internacional.

El aeropuerto Ernesto Cortissoz cuenta con las siguientes áreas e instalaciones aeroportuarias en las cuales se desarrollan las principales actividades que conllevan al funcionamiento de este.

Edificio terminal: El edificio terminal cumple con los requerimientos de satisfacción de los pasajeros para su operación, en donde se encuentra las entradas y salidas a vuelos nacionales e internacionales, zonas de recibo de equipaje, counters de las diferentes aerolíneas que operan en el Aeropuerto, locales comerciales, restaurantes, baños, áreas y salas de espera, vías de llegada y salida de pasajeros, punto de información, punto de atención al usuario, entre otros.

Área Técnica y Dirección: El área técnica del aeropuerto cuenta con un edificio en donde se encuentran las oficinas de dirección del aeropuerto, en las cuales se encuentra las oficinas de la concesión Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S y las oficinas de la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil - Aerocivil.

Aparte de esto cuenta con un área denominada CECOA (Centro de Control del Aeropuerto) en donde se maneja la seguridad del aeropuerto, IDEAM, oficina del aeropuerto, entre otros.

Área de Carga: El área de carga cuenta con servicios de movilidad, envío y recepción de elementos por parte de diferentes empresas que suplen este servicio. Esta área cuenta con su propio parqueadero para clientes, y oficinas.

Zona petrolera: Se le denomina al área donde operan las empresas Energizar, Terpel e Icaro 17, las cuales son las que suministran el combustible para la operación aeroportuaria. Cuentan con abastecimiento, carga, contenedores de combustible, carro tanques y personal de apoyo.

Área de parqueaderos: El área de parqueaderos comprende de dos zonas, un área para parqueaderos al público y otra área para parqueadero para operarios del aeropuerto.

Catering: El edificio de catering suple con la elaboración de comidas para las aerolíneas que operan en el aeropuerto, tanto para vuelos nacionales e internacionales. Así mismo efectúa trabajos técnicos para sus vehículos.

Talleres: Es el área destinada al mantenimiento y reparación de aeronaves al interior del aeropuerto.

11.3.6 Factores de Riesgo

Una amenaza es la probabilidad que se presenta cuando un fenómeno ya sea de origen natural o antrópico (ver Tabla 11-44), que pueda causar algún daño potencial, y que se produzca en un momento y lugar determinado.
Para todo tipo de obras y actividades, como lo es la operación y posterior remodelación del aeropuerto Ernesto Cortissoz, se presentan amenazas latentes las cuales se pueden disminuir y buscar eliminar los posibles riesgos, para así llegar a evitar que se produzcan desastres.

Tabla 11-44 Amenazas Naturales y Antrópicas

AMENAZAS			
NATURALES		**ANTRÓPICAS**	
ORIGEN	**CAUSAS**	**ORIGEN**	**CAUSAS**
ATMOSFÉRICO	Granizo; Tormentas	TECNOLÓGICO	Colapso de estructuras; Explosiones; Incendios; Choques; Derrames radioactivos
HIDROLÓGICO	Inundaciones; Sequías	BIOLÓGICO	Epidemias; Plagas; Enfermedades
GEOLÓGICO	Avalancha; Derrumbes; Deslizamientos; Hundimientos	SOCIALES	Terrorismo; Guerra; Robos
TELÚRICO Y TECTÓNICO	Sismos; Licuefacción		

Fuente: Cidbimena desastres. http://cidbimena.desastres.hn. Consultado diciembre 2015.

Como se evidencia en la tabla anterior, las amenazas que se pueden presentar en el aeropuerto pueden ser de origen naturales y antrópicas, en donde para el área de estudio todos los orígenes aquí expuestos están presentes.

Así mismo, a partir de las amenazas, se presenta la vulnerabilidad, la cual es la condición de estar propenso a sufrir un daño por la materialización de una amenaza. Esta se muestra como las debilidades de una institución, en cuanto a las amenazas encontradas, y la preparación que se tienen en cuanto a su ocurrencia.

Por lo tanto, el riesgo presenta la relación existente entre amenaza y vulnerabilidad. El riesgo puede ser dinámico y cambiante, su percepción es diferenciada y tiene un carácter social.

El análisis del riesgo es un conjunto de procedimientos cualitativos y cuantitativos, desarrollados en forma sistemática, que permite la identificación de las amenazas que pueden materializar las actividades realizadas manejadas en un proyecto o instalación, y sus consecuencias sobre el mismo y/o su entorno.

El objetivo común de este estudio, es aportar una mejor comprensión de la magnitud de los peligros potenciales, y con base en ello, realizar reformas en el diseño, motivar la prevención y promover acciones de respuesta.

11.3.6.1 Valoración del Riesgo

El análisis de riesgo de la operación “desarrollo de las obras de modernización y operación del aeropuerto”, se basó en la evaluación de la probabilidad de ocurrencia de un accidente, evento iniciante que puede estar o no seguido de escape de un material manejado y la estimación de las consecuencias derivadas de tales eventos. Los riesgos analizados son de dos tipos:

- Amenazas Naturales:

Eventos que suceden por la acción de la naturaleza sobre el hombre, sobre las obras y sobre el medio, en este caso concreto se consideran los sismos, crecientes, deslizamientos y enfermedades.

- Amenazas Operacionales:

Corresponden a riegos causados por las actividades propias del proyecto, los cuales se describen a continuación:

- ✓ Riesgo de contaminación del medio ambiente: En este caso el derrame que alcance un derivado de hidrocarburo, combustible, comburente o sustancia derivada a un cuerpo de agua, al suelo y la afectación de elementos del medio natural; las consecuencias revisten poca o mediana gravedad debido al limitado volumen proyectado a manejar.

- ✓ Incendio generado por el contacto entre una fuente de generación y el elemento combustible, en este caso materiales e hidrocarburos manejados almacenados y/o en el caso de que un derrame pueda encender.

a) Amenazas Identificadas

Para realizar el análisis de amenazas se tienen en cuenta las amenazas y las vulnerabilidades que presenta la institución; además se evaluaron diferentes factores, entre ellos, la ubicación del plantel, las posibles amenazas a las que se encuentra expuesta fuera y dentro de ella, y la capacidad de soporte y de resiliencia del mismo.

Si durante la ejecución de los proyectos, obras o actividades, en el Aeropuerto concesionado, ocurriesen incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental, el titular deberá ejecutar todas las acciones necesarias con fin de hacer cesar la contingencia ambiental, e informar a la autoridad ambiental competente y al concedente en un término no mayor a veinticuatro horas.

En marco de darle total cobertura a las amenazas presentadas en el área de influencia del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos, se consideraron aquellos riesgos asociados a la instalación y operación del generador de energía G3520H marca CATERPILLAR cuya extensión aproximada es de 0,2 Ha y se localizará al este del terminal aeroportuario.

A continuación, se presenta la siguiente tabla, en la cual se muestran las a amenazas regionales identificadas con las que se tiene una base de información para la identificación de amenazas al interior del Aeropuerto:

Tabla 11-45 Amenazas Región Caribe

AMENAZAS	CAUSAS	EFECTOS
Inundaciones	Desborde de río principal.	Además de las perdidas en bienes materiales y vidas, se presentan problemas en las actividades económicas, tales como la afectación en cultivos y áreas de pastos para ganadería. También se rompe el balance hídrico del área, generando a su vez una sustancial disminución de la productividad pesquera al reducirse las migraciones reproductivas y la oferta de nutrición de los peces de importancia comercial.
	Encharcamiento de aguas por lluvias	
	Aportes laterales de afluentes	
Remoción en	Deslizamientos de	Sepultamiento de viviendas y poblaciones, taponamiento de vías

masa	tierra	y destrucción de infraestructura, como acueducto, puentes, etc.
	Avalanchas	
	Caída de rocas	
Erosión	Naturales	Degradación de los suelos, perdidas de fertilidad, aumento de la lixiviación en épocas lluviosas, pérdida de la retención de las aguas, ocasionando que muchos arroyos y quebradas no tengan agua en los periodos secos, en tanto que, en épocas de lluvias, las capas de materia orgánica expuesta al impacto de estas, sean arrastradas.
	Antrópicas	
Sismo	Sismos Volcánicos	Desplazamiento de poblaciones cercanas a los lugares donde ocurren movimientos sísmicos, destrucción de infraestructura urbana y vial. Mitigación de fauna
	Sismos Tectónicos	
	Sismos Locales	
Sequía	Desertificación	Se genera una baja productividad de los suelos, disminución de afluentes (agua), perdida de capa vegetal, erosión intensiva, etc.
	Desertización	
Incendios Forestales	Naturales	Disminución de capa vegetal, migración de especies de animales, cambios en los ciclos hidrológicos, incremento de pH en los suelos, aumento de la erosión, aumento en la emisión de gases de efecto invernadero, destrucción de los recursos naturales para el sustento de la población.
	Antrópicas	
Amenazas Antrópicas	Tecnológicos	Disminución de la calidad de vida de la población, afectación en todos los reglones de la economía, contaminación de las aguas, los duelos, el aire; aumento de los gases de efecto invernadero, etc.

Fuente: Plan de gestión de riesgo departamento Atlántico.

La siguiente tabla muestra los tipos de amenaza con respecto a la vulnerabilidad a los que puede estar expuesta el aeropuerto, teniendo en cuenta la frecuencia, la intensidad y la magnitud de la misma; a cada una de ellas se le asigna un puntaje y su sumatoria tiene un valor máximo de 10; entre mayor sea el puntaje, se considera que mayor es el riesgo de que dicha amenaza suceda.

Tabla 11-46. Identificación de Tipos de Amenazas

Origen Amenaza	identificador	Tipo	Relación Con Otros Eventos	Frecuencia				Intensidad				Cobertura o Magnitud			Total
				I	Pp	P	Mp	B	M	A	Ma	P	M	A	
NATURAL	AN-001	SISMOS	Incendio. Daño o colapso estructural. Fallas eléctricas. Daño en las redes eléctricas. Caída de árboles. Cancelación de vuelos y operaciones.		2				2					3	7
	AN-002	INUNDACIÓN	Daño o colapso estructural. Fallas eléctricas. Proliferación de vectores. Cancelación y problemas en operaciones.			3				3			2		8
	AN-003	TORMENTAS ELÉCTRICAS	Incendio. Fallas eléctricas. Daño en redes eléctricas.		2					3		1			6
	AN-004	VIENTOS FUERTES	Caída de árboles. Daño de redes eléctricas. Falla de redes eléctricas. Daños estructurales. Cancelación y problemas en operaciones.				4			3			2		9
BIOLÓGICOS	AB-001	PLAGAS	Contagio de enfermedades producto de plagas.		2				2			1			5

Origen Amenaza	identificador	Tipo	Relación Con Otros Eventos	Frecuencia				Intensidad				Cobertura o Magnitud			Total
				I	Pp	P	Mp	B	M	A	Ma	P	M	A	
SOCIAL	AS-001	ATENTADO	Daño o colapso estructural. Secuestro. Perdidas económicas y humanas.	1							4			3	**8**
	AS-002	ROBO	Perdidas económicas y humanas.			3			2			1			**6**
	AS-003	MANIFESTACIONES	Perdidas económicas	1					2				2		**5**
TECNOLÓGICOS	AT-001	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Relacionado en su mayoría con la operación de equipos que emitan gases que vulneren el estado natural de la atmosfera, como por ejemplo: los gases emitidos por el generador de energía del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos.	1				1					2		**4**

Origen Amenaza	identificador	Tipo	Relación Con Otros Eventos	Frecuencia				Intensidad				Cobertura o Magnitud			Total
				I	Pp	P	Mp	B	M	A	Ma	P	M	A	
	AT-002	**SOBREEXPOSICIÓN A RUIDOS MOLESTOS**	Relacionados con los ruidos generados por la operación de equipos aeroportuarios.	1				1					2		**4**
	AT-003	**EXPLOSIÓN**	Daño o colapso estructural. Incendio. Pérdidas económicas y humanas, incendio. Por otro lado, también se encuentran relacionadas con la manipulación del gas natural del generador de energía.	1							4			3	**8**
	AT-004	**INCENDIO ESTRUCTURAL**	Daño o colapso de estructuras. Perdidas económicas y humanas. Explosiones. Los incendios estructurales pueden ser consecuentes de las explosiones.		2					3			2		**7**

Origen Amenaza	identificador	Tipo	Relación Con Otros Eventos	Frecuencia				Intensidad				Cobertura o Magnitud			Total
				I	Pp	P	Mp	B	M	A	Ma	P	M	A	
	AT-005	**DERRAMES**	Los derrame se asocian a contaminantes de origen de hidrocarburos, por ejemplo: los combustibles y o grasas utilizadas para el mantenimiento del generador de energía. Relacionado también con Incendios, Plagas, Explosiones e Inundación.		2				2			1			**5**
	AT-006	**ACCIDENTE LABORAL**	Perdidas económicas, Manifestaciones				4			3		1			**8**
	AT-007	**TRANSPORTE SUSTANCIAS PELIGROSAS**	Derrames, Incendio, explosión, Accidente laboral				4		2			1			**7**
	AT-008	**DAÑOS A REDES DE SERVICIO**	Explosiones, incendios, Fugas de gas, perdidas económicas.	1						3			2		**6**

Origen Amenaza	identificador	Tipo	Relación Con Otros Eventos	Frecuencia				Intensidad				Cobertura o Magnitud			Total
				I	Pp	P	Mp	B	M	A	Ma	P	M	A	
	AT-009	**EMERGENCIA QUE INVOLUCRE AERONAVE**	Explosiones, incendio, perdidas económicas, perdidas de vida y accidente aéreo.	1						3			2		**6**
	AT-010	**COLAPSO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES**	Relacionado con movimientos telúricos, u otro fenómeno natural que conlleve a movimientos de tierra. De forma antrópica se puede relacionar a la construcción de edificaciones con medidas estructurales deficientes. Para el caso, la amenaza a sismos es baja y toda construcción se realizará acorde a la norma sismo resistente NSR - 1O.	1					2					2		**5**
	AT-011	**COLISIÓN DE VEHÍCULOS**	Perdidas económicas y perdidas de vida	1					2			1			**4**

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11-47 Calificación de los tipos de Amenazas

FRECUENCIA	CALIF.	INTENSIDAD	CALIF.	COBERTURA	CALIF.
I	0	B	1	P	1
PP	1	M	2	M	2
P	2	A	3	A	3
MP	3	MA	4	**TOTAL**	**10**

Fuente: Elaboración Propia.

Para la valoración de los tipos de amenaza presentadas en el aeropuerto se evaluaron tres aspectos con el fin de indicar el grado de vulnerabilidad el cual presenta cada una de las amenazas propuestas entre los cuales se encuentran:

- Frecuencia: Se evalúa la probabilidad de ocurrencia en donde I es ocurrencia improbable, PP ocurrencia poco probable, P ocurrencia probable y MP ocurrencia muy probable.
- Intensidad: Se evalúa la fuerza que presentaría el evento calificada como Baja, Media, Alta y Muy Alta.
- Cobertura: Es la magnitud o área afectada por el evento y se califica como Poca, Media y Alta.

Para encontrar la vulnerabilidad se asignaron los valores que se muestran en la Tabla 11-47. Al sumar las 3 características (Frecuencia, intensidad y cobertura), se determinó el rango al cual pertenece cada uno de los riesgos.

Así mismo, se identifican las amenazas correspondientes a los municipios aledaños al aeropuerto, centrándose en los municipios de Soledad y Malambo, y dando una visión de la ciudad de Barranquilla, para la cual el aeropuerto presta sus servicios. Así mismo siendo estas las áreas de influencia identificadas.

Tabla 11-48 Amenazas Municipios Vecinos

Municipio	Fenómeno	Característica
BARRANQUILLA	**DESLIZAMIENTO**	Ocupación de suelos sujetos a deslizamientos
	EROSIÓN	Se encuentra sobre suelos de colina y relieve fuertemente quebrados, de cimas irregulares y pendientes fuertes y largas. En general son suelos superficiales, excesivamente drenados y poco evolucionados, características edafo-técnicas que la clasifican como una zona de alta susceptibilidad a la erosión, al romperse el ecosistema natural y no existir medidas técnicas necesarias de mitigación. Unos 25 barrios en la zona se encuentran sujetos a éste tipo de problema, agravado por la inexistencia de un apropiado sistema de alcantarillado. La disposición de las aguas servidas Erosión por sépticas o vertimientos directos al terreno natural aumenta el factor de riesgo por erosión.
	INUNDACIONES	Se presentan problemas relacionados con la ocupación de terrenos adyacentes a los cauces de los arroyos que la cruzan los cuales son utilizados como depósitos de basuras, de aguas servidas o desechos, ocasionando, en períodos de lluvia, represamientos de agua. Como consecuencia de esta situación, se producen desbordamientos, inundaciones y problemas de salud, especialmente en la población infantil,

		incrementando los índices de mortalidad
MALAMBO Y SOLEDAD	**EROSIÓN**	Han deforestado quitando la estabilización de los árboles hacia los taludes de los mismos arroyos. Por la explotación de areneras en Malambito (cerrada en la actualidad) y Los Remedios. Se ha deforestado el bosque de galería, con lo cual se ha generado la inestabilidad de los suelos y diques de la ribera.
	INUNDACIONES	Sucede principalmente en la estructura urbana, sobre todo en viviendas localizadas al lado de estos arroyos, se presenta en época invernal por la escorrentía natural de estas aguas hacia la ciénaga Malambo o Grande hasta la ciénaga de Bahía. Las aguas se desbordan de su cauce natural y producen la inundación, al llegar a su desembocadura se represan como puede con el mal diseño del box - coulvert que evacuan las aguas del arroyo El Sapo, ésta se represa e inunda el barrio el Manguito hasta la Carrera 18. El área comprendida a menos de 25 mts al lado y lado del eje central, de los arroyos San Blas, El Sapo y Caracolí, están declarados municipalmente como zonas de alto riesgo de inundación.

Fuente: (Gobernacion Departamento del Atlantico s.f.). Plan Departamental de Gestión del Riesgo Atlántico www.sigpad.gov.co/sigpad/pnud/Descarga.aspx?id=73. Consultado diciembre 2015.

11.3.6.2 Amenazas de Origen Natural

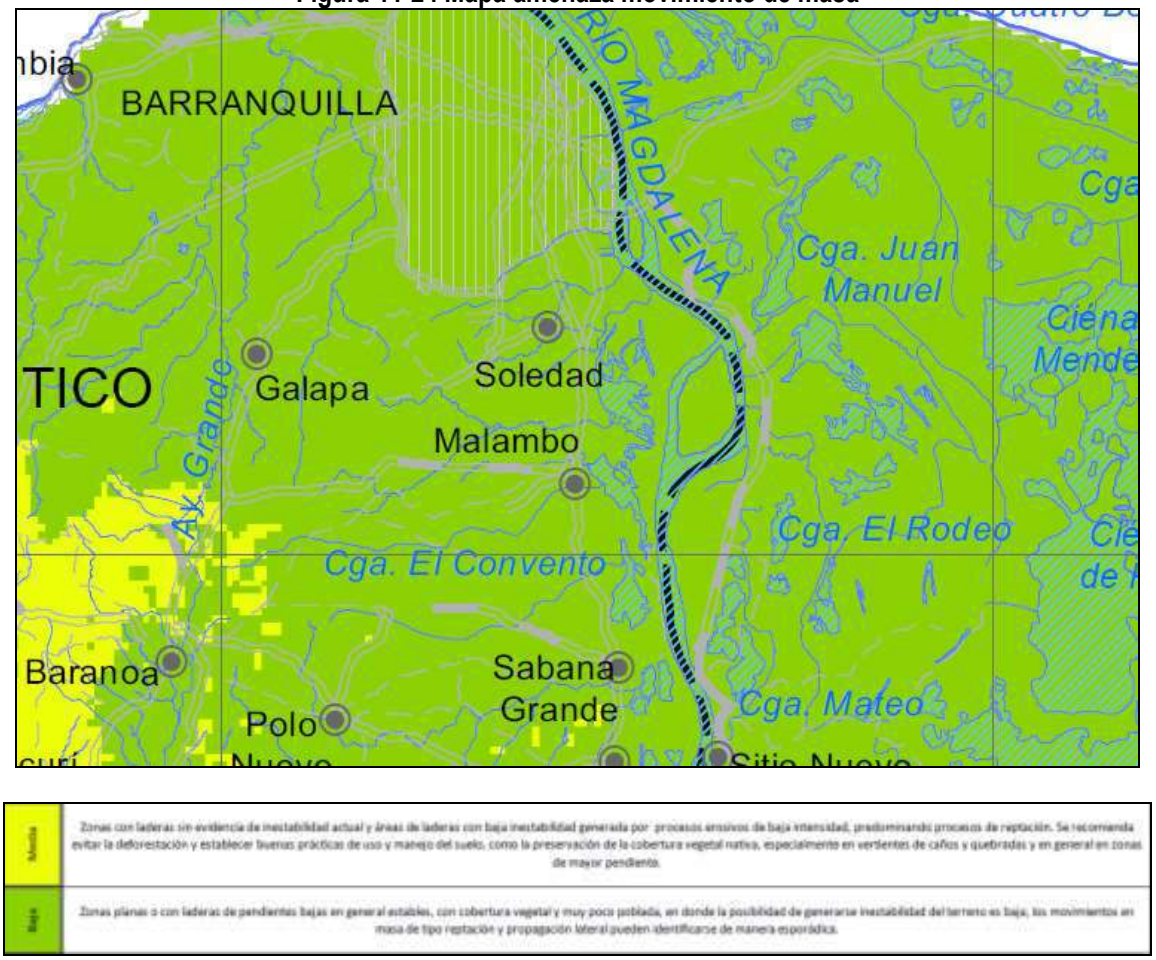
Son unas amenazas que se puede presentar en las instalaciones del Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S**,** como son los vendavales, lluvias torrenciales, inundación y tormentas eléctricas, debido a las condiciones climáticas presentes en la costa caribe, lamentablemente el calentamiento global, afecta nuestra región generando grandes masas nubosas de las cuales se derivan estos fenómenos naturales, de los cuales se tienen evidencias de afectaciones en la ciudad de barranquilla en los últimos años con efectos bastante destructivos para la propiedad y letales para la vida.

- Sismo

Colombia está localizada en un ambiente sismo tectónico de gran actividad caracterizado por la frecuente ocurrencia de fenómenos naturales como deslizamientos, sismos y erupciones volcánicas.

El departamento de Atlántico está clasificado como de riesgo bajo frente a sismos. Así mismo, la amenaza por movimientos en masa, al tener características de zonas planas o con laderas de pendientes bajas, y por sus características de cobertura vegetal, tiene en general una estabilidad alta.

Figura 11-24 Mapa amenaza movimiento de masa



Fuente: (INGEOMINAS 2001).

- Inundación

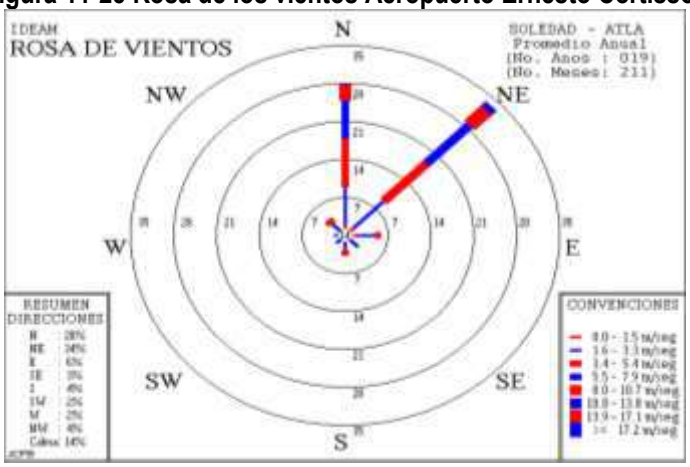
El aeropuerto se encuentra rodeado por arroyos de aguas lluvias y/o residuales, en donde en épocas de lluvias bajas no presenta caudal, viéndose alimentado de los vertimientos de las comunidades aledaña, y para épocas de precipitaciones altas puede sufrir inundaciones a causa del desbordamiento de dichos canales; provocando la cancelación de vuelos y afectando el desarrollo normal de las actividades aeroportuarias.

Así mismo al contener vertimientos sanitarios, crea amenaza de proliferación de enfermedades y vectores. En cuanto a la problemática regional, se tienen las siguientes:

- ✓ Tormentas eléctricas: Ante este fenómeno el nivel de amenaza es importante; a pesar que se identifica que las tormentas solo ocurren cuando se presentan lluvias fuertes, pueden generar daños en las redes eléctricas especialmente en aquellas que se encuentran expuestas al agua; provocando la cancelación de vuelos y afectando el desarrollo normal de las actividades paralelo a esto afecta el en las instalaciones de la institución.

- ✓ Vientos fuertes: En la zona donde se ubica el aeropuerto se evidencian con frecuencia vientos fuertes, su mayor intensidad se presenta en los meses de febrero, marzo y diciembre, con una intensidad de vientos moderados cuyas velocidades medias oscilan entre 1,6 y 7,9 m/s (AEROCIVIL 2009).

Figura 11-25 Rosa de los vientos Aeropuerto Ernesto Cortissoz



Fuente: http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas//viento.htm

- ✓ Plagas de mosquitos: La presencia de los arroyos y canales de aguas que bordea y están presentes en el aeropuerto, al contar con aguas de vertimiento sanitario incrementa las posibilidades de la generación de plagas, que acompañado con periodos frecuentes de lluvias aumentan el riesgo de ser infectados.

11.3.6.3 Amenazas de Tipo Tecnológicas

Históricamente y en la actualidad los incendios son considerados como uno de los factores que mayor porcentaje de pérdidas humanas y económicas generadas en el mundo, situación que exige la preparación para enfrentar dicho factor de riesgo de amenaza constantemente las diferentes instituciones, especialmente los incendios se presentan por recalentamiento de redes eléctricas, por corto circuitos, por sobre cargar toma corrientes con demasiados elementos conectados simultáneamente. Por las características del negocio de la empresa **GRUPO AEROPORTUARIO DEL CARIBE** el riesgo de incendio es prioritario, ya que se puede presentar por fallas en el fluido eléctrico/corto circuitos en equipos que puede generar chispas que al hacer contacto con los materiales comburentes y de fácil inflamación provocarían llamas de gran magnitud si no se controlan de manera inmediata. (La empresa no tiene antecedentes de este riesgo).

- Sobreexposición de ruidos provocados por el generador de energía G3520H marca CATERPILLAR.

Hace referencia a la disminución del confort acústico debido al funcionamiento del generador de energía, que mayormente se debe al proceso de combustión del mismo, sin embargo, el presente proyecto de instalación y operación del generador de energía, contará con una trampa amortiguadora de ruido la cual será confeccionada con módulos metálicos desarmables en lámina de acero galvanizada calibre 16 con materiales fonoabsorbentes en su interior (Black theater, Marca Fiberglass en espesor de 1”). Esta trampa será diseñada para permitir la entrada y salida de aire para la ventilación del equipo; y se evitará la salida de ruido al exterior cuando al incidir en los materiales absorbentes se pierda la energía de la onda acústica.

En síntesis, el generador de energía contará con un sistema de insonorización para garantizar que la emisión de ruido al exterior se encuentre por debajo de los 75 dB (A). Este sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- ✓ Un (1) amortiguador de ruido, con una eficiencia acústica esperada que oscila entre 85 y 90%, para la entrada de aire fresco al cuarto, lo cual se realizará con ventilación forzada (ventiladores tubo axiales) para refrigerar correctamente el conjunto motogenerador.
- ✓ Una (1) estructura soporte para los ventiladores.
- ✓ Un (1) amortiguador de ruido para salida de aire caliente, con una eficiencia acústica esperada que oscila entre 85 y 90%.
- ✓ Ventanas acústicas de 2.0 x 1.0 m, aproximadamente, con una eficiencia acústica esperada que oscila entre 85 y 90%.
- ✓ Puertas insonorizadas peatonales de 1.0 x 2.20 m, aproximadamente, con una eficiencia acústica esperada que oscila entre 85 y 90%.
- ✓ Un portón insonorizado, con una eficiencia acústica esperada que oscila entre 85 y 90%.
- ✓ Recubrimiento acústico para paredes internas y cielo raso falso en cuarto de motogenerador, con una eficiencia esperada que oscila entre 85 y 90%.

Debido al sistema de insonorización que contará el proyecto, la amenaza a sobreexposición de ruidos será relativamente baja.

- Explosiones e incendios estructurales:

Las áreas y empresas distribuidoras de combustible presentes se identifican como amenaza tecnológica, esto debido al material combustible con el que se trabaja, y las altas temperaturas del área de estudio. Esto generando posibilidad de incendios y explosiones afectando tanto la operación, como instalaciones y personal. Aparte del área petrolera se puede identificar amenaza de incendio en todas las instalaciones del aeropuerto, al tener una corriente eléctrica constante, en donde un corto circuito, puede generar un conato, convirtiéndose en incendio, que al tener el aeropuerto constantemente movimiento de combustibles y vehículos, puede generar una explosión. Al contar con una subestación eléctrica, se presenta a sí mismo la amenaza al contar con voltajes altos, altas temperaturas, lo que ocasionaría un incendio, y o explosión.

Por otro lado, se considera como fuente potencial de explosiones e incendios aquellos lugares en donde se manipule combustibles, como es el caso del generador de energía G3520H marca CATERPILLAR, que funciona a gas natural y que se localizará al este del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz, por tanto se obtienen áreas susceptibles al tipo de riesgo en mención. Para el caso de las explosiones asociadas al gas natural, según CENAPRED en el año 2001 se infiere:

Tabla 11-49. Presión de la onda en caso de explosión de gas LP.

Diámetro	Presión de la onda para el Daño Maximo Posible (psi)		
	10	**5**	**1**
ft	150	210	590
m	45,75	64	180

Fuente: CENAPRED, 2001.

- Derrames y/o escapes:

Este fenómeno se puede presentar por varias razones, entre las cuales entra la infraestructura, y el manejo inadecuado por parte de los operarios. En cuanto a infraestructura o daños estructurales, esto llega a verse en puntos de almacenamiento de fluidos y gases con alta peligrosidad, como lo son los fluidos combustibles, y los vertimientos sanitaros, con especial peligrosidad en cuanto a su capacidad toxica y patológico. Los derrames se pueden presentar en la fase de construcción de la obra, debido al transporte de concreto asfáltico o sustancias peligrosas y las excavaciones que se realizarán.

Para el caso de los derrames asociados al generador de energía que se instalará al este del área de operación aeroportuaria, se relacionan mayormente con la utilización de aceites y/o grasas necesarias para el mantenimiento del mismo. Las actividades de instalación y operación del generador de energía, contará con un sistema de contención de aguas aceitosas y antiderrame compuesto de un cárcamo construido en concreto alrededor de la base del conjunto motogenerador con 10 cm de alto y 10 cm de ancho, el cual se conecta a una trampa de grasa instalada en la parte externa al edificio por medio de una tubería PVC enterrada por debajo de la placa de concreto del piso del cuarto del motogenerador a una profundidad de 15 cm aproximadamente. La trampa de grasas se instalará dentro de un registro de concreto, en donde se realizará la separación del agua de los rastros de aceite. En caso de derrame, cuenta con una válvula y un tanque con capacidad para contener el volumen total del aceite del motor. Este tanque estará completamente aislado del Sistema de Aguas Residuales domésticas, el vaciado se realizará por medios mecánicos y su disposición final será de acuerdo a la Normatividad ambiental vigente, anulando los riesgos por derrames por parte del generador.

Adicionalmente, los derrames de todo tipo de combustibles líquidos y aceites que se manifiesten en un área no destinada para contención, pueden ser ocasionados por los trabajadores de la obra, por falla de los equipos y vehículos o por accidentes en el mismo corredor vial.

- Accidente laboral:

Son incidentes producidos por actos o condiciones inseguras generadas tanto por el propio trabajador afectado, como por parte de controles institucionales.

Estos accidentes, Los accidentes laborales le suceden al trabajador durante su jornada laboral o bien en el trayecto al trabajo o desde el trabajo a su casa. A través, del uso de los Elementos de Protección Personal (EPP) y la realización de mantenimiento preventivo, se pretende que los índices de accidentabilidad dentro de las actividades a desarrollar durante la construcción y operación del proyecto, no se produzcan.

- Transporte de sustancias peligrosas:

El transporte de sustancias peligrosas se efectúa tanto en la operación como en la remodelación del Aeropuerto. Este procedimiento genera riesgos hacia el ambiente, como hacia el personal que manipula estas sustancias, tanto en la preparación, cargue, embalaje, segregación, manipulación, entre otros, de este tipo de sustancias.

Es importante anotar que existe una gran cantidad de factores que pueden influenciar la ocurrencia o no de un accidente. Entre estos se encuentran factores de tipo mecánico, ambiental, físico y de comportamiento, así como descriptores intrínsecos (geometría y estado de las vías).

- Colapso estructural de las edificaciones:

De forma natural, mayormente la presente amenaza se encuentra relacionada con los movimientos telúricos que genera vibraciones que agrietan las estructuras de diferentes materiales (Concreto, hormigón, etc.) y consecuentemente conlleve al derrumbe total de la edificación, sin embargo, según la Norma sismo resistente del año 2010 (NRS – 2010), el riesgo por movimientos telúricos en el área de ubicación del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos es bajo. Las acciones antropicas con el tiempo pueden llegar a provocar el colapso de las estructuras, debido a la mala práctica de procedimientos constructivos o a la utilización de materiales de baja calidad.

- Colisión de vehículos:

O también llamado accidentes de tránsito, hecho que ocurre debido al aumento del flujo vehicular en una vía específica (clasifica dentro los *accidentes laborales*).

- Daños a redes de servicio:

Este incidente se presenta principalmente en la ejecución de labores durante la operación y movimiento de la maquinaria pesada y/o equipos de gran tamaño en obra. Estos pueden afectar tanto redes hidráulicas como lo son de aguas residuales o de acueducto, redes eléctricas, redes de gas y redes de comunicación en el área. La amenaza en mención es propia de las actividades operativas del generador de energía, que se instalará al este del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos y cuyo combustible será el gas natural que se transportará por líneas de conducción.

Como se mencionó anteriormente, Dentro de los daños a redes de servicio se consideran las fugas de gas natural. El gas natural o metano es más ligero que el aire y por lo tanto, las fugas ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera, disipándose en el aire, por tanto, se deben evitar fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas son las fuentes de ignición más comunes (interruptores, tomacorrientes, etc.). Este tipo de incidente se puede presentar en el interior del aeropuerto en las instalaciones donde se encuentran las zonas de comidas. La amenaza en mención es propia de las actividades operativas del generador de energía, que se instalará al este del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos y cuyo combustible será el gas natural que se transportará por líneas de conducción.

- Emisiones y Vertimientos

Emisiones.
Dentro del perímetro aeroportuario se considera como fuente de emisión dispersa o difusa las vías internas sin pavimentar las cuales para operación se identifica la recolección de residuos generados por la comunidad dispuesto sobre la malla perimetral, y el transporte de los vehículos internos de seguridad, fauna, ambiental, interventoría, camiones de bomberos, vehículos de combustible, entre otros. Las fuentes contaminantes móviles presentes en el Aeropuerto para su operación se constituyen en su mayoría por, vehículos livianos para revisión, inspección y movimiento de personal al interior del Aeropuerto, aeronaves de la FAC, privadas, de enseñanza y vuelos nacionales e internacionales, vehículos para la operación del lado aire, motos de seguridad y vigilancia, entre otros. Por otro lado se pueden relacionar las emisiones de los gases emitidos por la combustión del generador de energía que se instalará en el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos, sin

embargo, para la Regulación y Medición de la emisión del gas natural, el sistema de gases estará compuesto por equipos y válvulas de seguridad que garanticen el buen funcionamiento del Sistema de Autogeneración, el cual estará conectado a una línea de gas subterránea suministrada por Gases del Caribe. Por otro lado, el equipo contará con un sistema de escape de gases que contará con una estructura fabricada en acero al carbón ASTM-A36 o equivalente y acabado en pintura epóxica, usando perfiles en HEA – IPE de acuerdo a cálculos estructurales. Cabe resaltar que el sistema de escape emitirá gases a 398°C al 100% de carga a la salida de los tubos, con un contenido de NOx de 527 mg/Nm3 aproximadamente, el cual puede ser considerado como "cantidades bajas" según lo establecido en las normas vigentes ("Decreto 948 de 1995, Resolución 909 de 2008 y Resolución 1309 de 2010").

Vertimientos.

Fallas operativas o estructurales la PTAR: Estas pueden ocurrir como consecuencia de un caudal de tal magnitud, que supere el caudal máximo probable con el cual se diseñaron las obras, el cual inunde la zona del sitio de captación y/o las instalaciones de la PTAR del aeropuerto.

- Emergencia que involucre aeronave

Este tipo de incidente se puede presentar al interior del aeropuerto como al exterior de este, las cuales son causadas tanto por condiciones meteorológicas, fallas mecánicas, fallas estructurales o fallas humanas, afectando la vida tanto de los pasajeros, como el personal del área de influencia al evento, así como la infraestructura e instalaciones.

11.3.6.4 Amenazas de Origen Socio – Económico

Debido a la situación de orden político, público y socio-económico por la que atraviesa el país, relacionada con las guerrillas, el paramilitarismo, grupos de limpieza social, banda delincuenciales, secuestros en masa y todos aquellos fuera del orden consagrado por la Constitución Política de Colombia y el ámbito mundial, hace que el país viva una época de violencia y terrorismo indiscriminado, se asume, que en determinado momento, estos eventos pueden llegar a afectar la integridad de las personas que laboran en Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.S La institución esta expuestos a estas amenazas razón por lo que hay que estar preparados. Estos se pueden presentar debido a: Acciones delictivas, Disturbios públicos.

- Atentados: La amenaza por atentados es importante reconocer, al ser un aeropuerto, el cual puede ser foco terrorista, y debido a que los barrios vecinos son de estratos bajos, lo que puede influir en la valorización de dicha amenaza.
- Robo: La zona en la que se encuentra la institución es de interés hacia robos, debido al movimiento continuo de pasajeros que, por su condición, llegan a tener objetos de valor con los que se movilizan.
- Manifestaciones: Este evento es de asociación indirecta a la obra o a la operación del Aeropuerto y se presenta como consecuencia de inconformidades en aspectos socioeconómicos transversales al proyecto, relacionados por lo general con expectativas laborales y con factores de orden técnico y ambiental que se ejercen en el proyecto.

11.3.6.5 Evaluación y Calificación de las Amenazas

La evaluación y calificación de las amenazas se realizó teniendo en cuenta los resultados arrojados en la Tabla 11-50 y se exponen en la Tabla 11-51, en donde se evidencia el nivel de amenaza, determinada en baja, media o alta. La Tabla 11-50 muestra los rangos empleados.

Tabla 11-50 Resultados de amenazas

ORIGEN DE LA AMENAZA	IDENTIFICADOR	TIPO	TOTAL	NIVEL DE AMENAZA
NATURAL	AN-001	SISMOS	7	Medio
	AN-002	INUNDACIÓN	8	Alta
	AN-003	TORMENTAS ELÉCTRICAS	6	Medio
	AN-004	VIENTOS FUERTES	9	Alta
BIOLÓGICO	AB-001	PLAGAS	5	Medio
SOCIAL	AS-001	ATENTADO	8	Alta
	AS-002	ROBO	6	Medio
	AS-003	MANIFESTACIONES	5	Medio
TECNOLÓGICOS	AT-001	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	4	Medio
	AT-002	SOBREEXPOSICIÓN A RUIDOS MOLESTOS	4	Medio
	AT-003	EXPLOSIÓN	8	Alta
	AT-004	INCENDIO ESTRUCTURAL	7	Media
	AT-005	DERRAMES	5	Media
	AT-006	ACCIDENTE LABORAL	8	Alta
	AT-007	TRANSPORTE SUSTANCIAS PELIGROSAS	7	Media
	AT-008	DAÑOS A REDES DE SERVICIO	6	Media
	AT-009	EMERGENCIA QUE INVOLUCRE AERONAVE	6	Media
	AT-010	COLAPSO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES	5	Media
	AT-011	COLISIÓN DE VEHÍCULOS	4	Media

Fuente: Elaboración Propia.

Las amenazas se calificaron como:

- Amenaza baja: fenómeno que nunca ha sucedido pero que no descarta su ocurrencia.
- Amenaza media: cuando se trata de un evento ya ocurrido en el lugar o en unas condiciones similares.

- Amenaza alta: cuando se trata de un evento instrumentado con información que lo hace evidente que tiene una alta probabilidad de ocurrir.

Tabla 11-51 Rangos para resultado de amenazas

Amenaza	Rango
Baja	1-3
Medio	4-7
Alta	8-10

Fuente: Elaboración Propia

11.3.7 Vulnerabilidad

Para darle revisión a la vulnerabilidad se procede a determinar actuaciones respectivas a realizar para cada uno de los incidentes anteriormente descritos, para así, con ayuda de un `antes, durante y después` lograr controlar o mitigar una emergencia.

Para esto, a continuación, se presenta inicialmente el procedimiento general de respuesta en caso de un incidente, expuesto en una ficha de antes, durante y después`.

a) Procedimiento Respuesta General para Incidente

RESPUESTA GENERAL A INCIDENTE

Antes del Incidente

- La comunidad aeroportuaria debe tener conocimiento de lugares estratégicos en cuento a atención a incidentes o emergencias, para así poder en caso de un evento, conocer a donde dirigirse, entre los cuales están:
  -Centro de Operaciones de Emergencia (COE): Se encuentra en las dependencias del Centro de Control Aeroportuario (CECOA), el cual está ubicado en el tercer piso, ingresando por las escaleras con entrada entre el ingreso a vuelos nacionales y los baños del terminal de pasajeros.

Figura 11-26 Centro de Operaciones de Emergencia

Fuente: Elaboración Propia sobre plano Grupo Aeroportuario del Caribe.

-Sanidad: El punto de sanidad aeroportuaria está ubicado en el primer piso, en el exterior del primer piso del terminal de pasajeros, entre la puerta de llegada de vuelos internacionales y la entrada al área restringida Alpha 7.

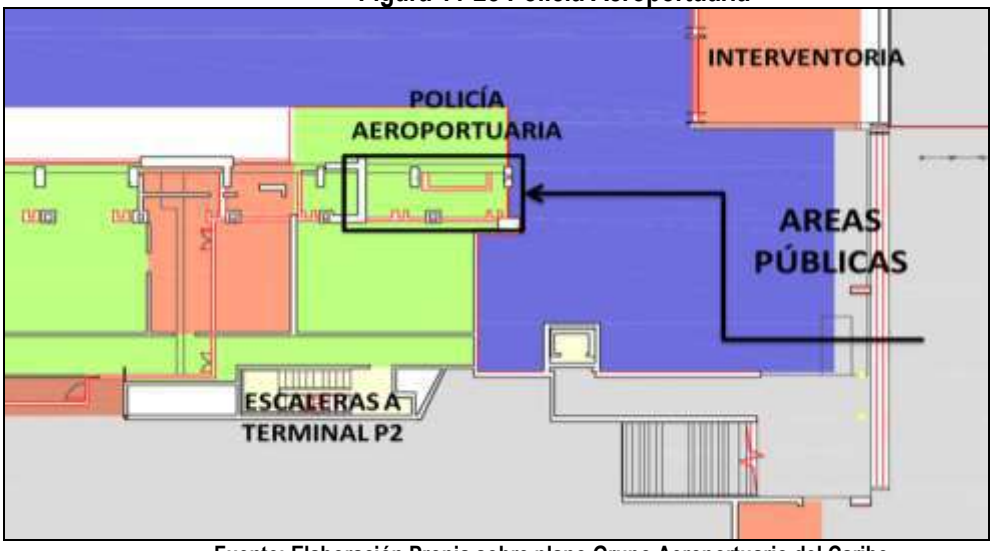
RESPUESTA GENERAL A INCIDENTE

Figura 11-27 Sanidad

Fuente: Elaboración Propia sobre plano Grupo Aeroportuario del Caribe.

-Policía Aeroportuaria: La oficina de la Policía Aeroportuaria al interior del área del aeropuerto está ubicada en el primer piso, a la derecha de las escaleras para el ingreso al segundo piso del terminal de pasajeros y al frente de la oficina de la interventoría, Consorcio Inter Aeropuertos (CIA).

Figura 11-28 Policía Aeroportuaria

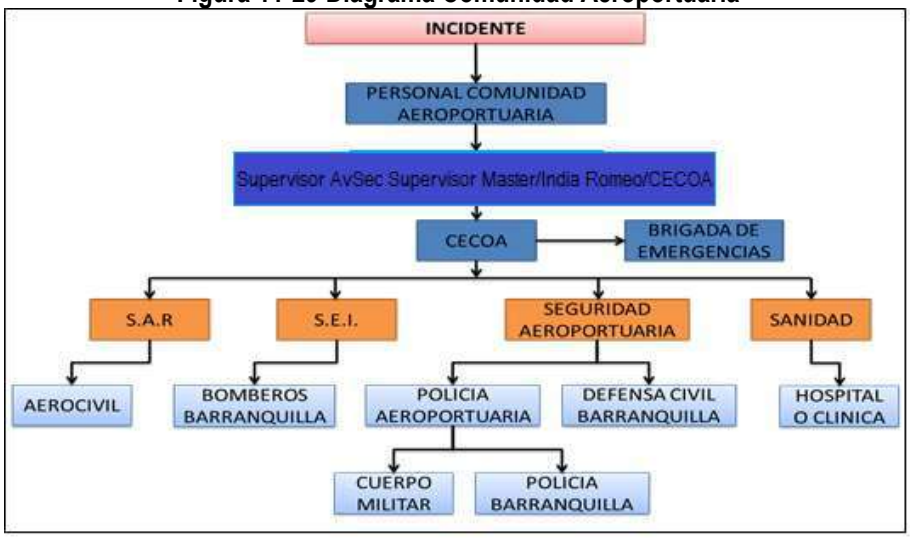


Fuente: Elaboración Propia sobre plano Grupo Aeroportuario del Caribe.

- Se debe contar con un flujo o cadena de comunicaciones clara que se debe seguir a la hora de presentarse un incidente. A continuación, se expone un diagrama en el cual se debe identificar a que actor de la comunidad aeroportuaria se pertenece y a quien se le debe comunicar el incidente o emergencia. Este diagrama identifica a la hora de detectar un evento a quien se dirige.

RESPUESTA GENERAL A INCIDENTE

Figura 11-29 Diagrama Comunidad Aeroportuaria



Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo, es importante tener en cuenta la información de la Tabla 11-52, en donde se exponen los números telefónicos de entidades y personal en caso de un incidente, así mismo se expone a continuación una lista compacta de números clave en caso de incidente. Si es posible se debe seguir con la cadena de comunicaciones expuesta anteriormente para la comunicación de información.

Tabla 11-52 Entidades y Números de Apoyo Red de Notificación de la Emergencia – Centros de Asistencias de Salud y Apoyo

NOMBRE	Nombre del Responsable	Teléfonos/ Extensión
GERENCIA AEROPUERTO	ÁLVARO GONZALES	3508594382
COORDINADOR HSEQ	CARLOS MARIO GARNICA	3508594368
COORDINADOR FAUNA Y PELIGRO AVIARIO	ANA MARIA COGOLLOS	3156702654
CENTRO OPERACIONES DE EMERGENCIA -COE.	RONNY CORDERO NEWBALL	3506003072 - (5)3160900 EXT
SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS – SEI.	GUSTAVO PEREIRA CASTIBLANCO	3168300837 (5)3348060 – EXT 4717
SANIDAD AEROPORTUARIA.	CLAUDIA RANGEL DE LA HOZ	3183588253 (5)3348060 EXT 4529
JEFE GRUPO AERONAVEGACIÓN REGIONAL ATLÁNTICO	JORGE PARRA SAVEDRA	(5)3348148 3175171105
DIRECTOR REGIONAL AEROCIVIL	MARIA PIMIENTA	3348060 Ext 4506

RESPUESTA GENERAL A INCIDENTE		
	SALADEN	(5)3177171006
JEFE GRUPO SEI SAR ATLÁNTICO	JUAN B CORREA CASTRO	3175171194 (5)3348060 EXT 4704
JEFE GRUPO SAR ATLÁNTICO	DIURICK MARQUEZ	(5)3348503 (5)3330539 EXT 4573
COORDINADOR ATS BARRANQUILLA	LUIS CARLOS HASTAMORIR	(5)3348148 EXT 4511 – 4512 3045470870 315 7220188
TORRE DE CONTROL	CONTROLADOR DE TURNO	(5)3348315 4602-4561
CENTRO DE CONTROL AERONÁUTICO - CAC	CONTROLADORES EN TURNO	(5)3348075 (5)3348503 EXT – 4583 3175171021
SOPORTE TÉCNICO	RONAL ROCCHI URRUCHURTO	(5)3348079 EXT4510
ESTACIÓN DE TAXIS ASOTAEBA	**PRESIDENTE** PEDRO NEL OSPINA	Aeropuerto Ernesto Cortissoz (5)3348072-(5)3348476
POLICÍA AEROPORTUARIA	**S. TENIENTE** DORA JAKELIN ESTUPIÑAN	(5)3348060 EXT 4565 311 4422470
POLICÍA ANTINARCÓTICOS AEROPUERTO	**CAPITÁN** JOAN CHOACHI GONZALEZ	AEROPUERTO 350 5545799
MIGRACIÓN AEROPUERTO	**JEFE MIGRACIÓN**	316 8348275 (5)3513405
DIAN AEROPUERTO	**COORDINADOR AEROPUERTO** JOSÉ POVEDA DAZA	AEROPUERTO (5)3348321
EJERCITO NACIONAL BATALLÓN DE INGENIEROS VERGARA VELASCO	**TENIENTE CORONEL** OSCAR HURTADO ARTULUAGA	AV AEROPUERTO
DEPARTAMENTO DE POLICÍA ATLÁNTICO	**COMANDANTE POLICÍA METROPOLITANA DE BARRANQUILLA BRIGADIER GENERAL** RAMIRO CASTRILLÓN LARA	(5)3679400 EXT 3071
FISCALÍA GENERAL DE LA	**SUBDIRECCIÓN**	(5)3714900 -

RESPUESTA GENERAL A INCIDENTE		
NACIÓN CTI	**SECCIONAL POLICIAL BARRANQUILLA** OLGA BEJARANO PINILLA	(5)3717400
FISCALÍA – CTI UNIDAD DE REACCIÓN INMEDIATA SOLEDAD	**DIRECCIÓN GENERAL**	(5)3436752 (5)3436726 (5)3717542 (5)3717502 (5)3717503 (5)3717511 314 4640269
DIAN BARRANQUILLA	**DIRECTOR GENERAL DE ADUANAS** CAPITÁN DE FRAGATA JORGE	(5)3792966-(5)3792324 (5)3792976 (5)3792342

Fuente: Elaboración Propia

- El Aeropuerto debe contar con seguros todo riesgo, en los cuales se proteja instalaciones, infraestructura, personal, equipos, y bienes en general, para así en caso de emergencia las pérdidas económicas sufridas sean reducidas lo menor posible. Así mismo, las empresas y tenedores de espacio son los responsables de contar con protección de sus bienes y personal.
- El aeropuerto debe contar con personal capacitado y formado para la atención de emergencias, en temas de evacuación, primeros auxilios, contra incendios, entre otros. El personal calificado citado anteriormente puede ser o hacer parte de la brigada de emergencias, la cual en conjunto y con supervisión del COE, son los responsables de las actuaciones inmediatas en caso de incidente.
- La comunidad Aeroportuaria debe conocer y saber en dónde consultar acerca del manejo de incidentes, así como flujos de comunicación, puntos de encuentro, salidas de emergencias, entre otros, con el fin de estar preparados para actuar correctamente en un incidente.
- La brigada de emergencias deberá mantener constante revisión de los elementos del sistema de emergencias y posibles factores de riesgo, así como tener reuniones periódicas en donde se trabajen las estrategias, y se planteen mejoras con el fin de disminuir la vulnerabilidad en el Aeropuerto.
- El Aeropuerto debe contar en su totalidad con elementos visuales los cuales identifiquen salidas de emergencias, puntos de encuentro, ubicación de equipamiento de emergencias, planos con rutas de evacuación, entre otros.
- Se debe realizar y mantener constante revisión de instalaciones, equipamiento de emergencia, señales y ayudas visuales, salidas de emergencias, alarmas, entre otros elementos del sistema de emergencias con el fin de identificar previo a sucesos, daños estructurales, equipos de emergencias en mal estado o dañados, focos de riesgo, entre otros, que por su falta de revisión puedan incrementar el grado de vulnerabilidad.

Durante el Incidente:

- La persona que identifique el incidente, que conociendo previamente que actor es en el diagrama de comunicaciones, debe dirigirse de inmediato ante la persona o área encargada siguiendo consecuentemente el flujo correcto de comunicación.

RESPUESTA GENERAL A INCIDENTE
• Debe proceder a movilizarse a una zona segura, a una distancia prudencial del área del incidente o punto de encuentro cuando sea aplicable. • El COE, como área encargada de la atención a emergencias, debe definir el tipo de riesgo que se está presentando y definir si con su equipo puede controlar el evento, o si es necesario comunicar el incidente y poner en acción el plan de emergencias. • Poner en acción la ficha de respuesta de antes durante y después del incidente al cual corresponda el evento.
Después del Incidente:
• Después de un incidente se debe tener conocimiento y hacer una revisión general de daños y pérdidas estructurales o de equipamiento. Para esto se deben realizar recorridos de reconocimiento por parte de las personas capacitadas para tal fin, dejando constancia de hallazgos encontrados durante los mismos. Ej. Ingeniero civil para daños estructurales. • Se debe tener conocimiento y control de las personas afectadas, rescatadas, muertas, entre otros debido al incidente, así como dar el seguimiento. Para esto el Grupo Aeroportuario del Caribe debe asignar al personal encargado de realizar seguimiento a la persona o personas afectadas, por medio de comunicación directa con la entidad que se hizo responsable, ya sea sanidad, defensa civil, hospitales, policía, entre otros. Este debe generar un reporte de lo sucedido, así como darle cierre al suceso y su afectación. • Debido a la información tratada y la susceptibilidad de esta misma con respecto a especulaciones y generación de mal nombre del Aeropuerto, la comunidad Aeroportuaria tiene PROHIBIDO hablar o dar datos o información acerca del incidente ocurrido ante cualquier medio masivo de comunicación. La información del incidente y el tratamiento que sea dado con los medios masivos de comunicación, será responsabilidad única y directa de la persona o personas designadas para dicha tarea, por el Grupo Aeroportuario del Caribe.

b) Sismos (AN-001)

SISMO
Antes del Sismo:
• Obtenga entrenamiento en el manejo del comportamiento ante un sismo para el personal. • Conozca la cantidad y las ubicaciones de los puntos clave o “puntos de vida”. • Todas las salidas se mantendrán identificadas para evacuar una vez el sismo haya culminado. • El plan de contingencia será socializado a todos los empleados. Este será revisado y será enmendado según sea necesario. • Los rótulos indicando salidas para casos de emergencia, estarán visibles en los pasillos. • Revise instalaciones continuamente con el fin de identificar estructuras que puedan colapsar en caso de sismo. • Revise árboles y elementos que puedan llegar a caerse o desplomarse. • Verificar periódicamente que los objetos pesados que se puedan caer, estén asegurados o reubicarlos. • Revisar alarmas, y tener preparada la brigada de evacuación.
Durante el Sismo:
• Preparación previa del personal para que conozca el riesgo de caída de objetos en el área de trabajo, campamento y oficinas. • Ubicación de los sitios seguros y localizados a una distancia prudencial de áreas peligrosas.

SISMO
• Tener a mano el equipo básico para este tipo de eventos (linterna, pilas, radio portátil, etc.). • Mantener la calma. El pánico puede ser tan peligroso como la misma amenaza. • Si la magnitud del evento lo amerita, cortar el fluido eléctrico. • Cubrirse debajo de escritorios, mesas, camas o marcos de puertas. • Alejarse de paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros objetos que puedan causarle daño. • No encender fósforos o velas. • En caso que por el sismo se ocasionen derrames, incendios o se requiera la evacuación del personal de obra, se deben seguir los procedimientos específicos para cada caso • Apagar flujos de energía y gas a las instalaciones.
Después del Sismo:
• Vigilar continuamente el comportamiento del terreno. • Estar atento por si se dan réplicas del sismo generado. • Alejarse de espacios abiertos, lugares de fuentes eléctricas, arboles, etc.

c) Inundación (AN-002)

INUNDACIÓN.
Antes de inundación:
• Haga mantenimientos a sistemas de conducción de aguas lluvia para mantener en orden y máxima optimización estos ductos y conducciones.
Durante inundación:
• Si cuenta con algunos segundos, aprovéchelos y proceda a la evacuación. • Evite el pánico, él es su principal enemigo. • Si es posible ayude a niños ancianos, minusválidos y personas nerviosas. • Si puede ser víctima de un deslizamiento gradual o relativamente lento no deje para última hora la evacuación. • Procure advertir a todos sus vecinos y comunidades sobre el peligro.
Después de inundación:
• Tenga cuidado al caminar sobre los escombros de un deslizamiento y tenga mucho cuidado con tumbar columnas, paredes o vigas que hayan quedado débiles; pueden estar soportando estructuras las cuales probablemente se caerán ante cualquier movimiento. • No mueva a personas lesionadas a no ser que estén en peligro de sufrir nuevas heridas. Si debe hacerlo y sospecha que puede tener fracturada la columna no doble al herido; trasládelo con mucho cuidado sobre una superficie plana -como una tabla-, a un lugar seguro. Si la fractura es e brazos o piernas no los hale por ningún motivo. • Si es posible colabore en las labores de rescate. • Si usted no ha sufrido daños sea solidario, preste alojamiento temporal a un afectado. • Acate las instrucciones dadas por las autoridades y organismos de socorro. • No utilice servicios públicos como transporte, teléfonos, hospitales, etc., si no es estrictamente necesario. • Aplique las medidas preventivas para no volver a sufrir las consecuencias.

d) Tormentas Eléctricas (AN-003)

TORMENTA ELÉCTRICA
Antes de la tormenta eléctrica:
• Realice revisión periódica de goteras e ingresos de agua al establecimiento e identifique si estos presentan riesgo ante puntos con corriente eléctrica. • Revise al exterior de las instalaciones objetos inestables o con posibilidad de desprendimiento o con capacidad de producir un daño. • Ubicar puntos críticos, e incluir pararrayos. Así mismo realizar mantenimiento de estos puntos. • Tener personal capacitado en cómo actuar y manejar tanto población aeroportuaria, como flotante y en movimiento. • Tener conocimiento de las épocas donde se pueda presentar tormenta eléctrica, y tener a disposición alarmas y equipos contra el desastre. • Verificar existencia de árboles en mal estado, ya que pueden caer durante una tempestad. • Ubicar el kit de emergencias más cercano. Tener kit de emergencias alrededor del aeropuerto.
Durante la tormenta eléctrica:
• Ingrese al terminal, o zonas que puedan actuar como refugio. • Hacer sonar la alarma tanto para prevenir a la población flotante, como para informar a la brigada correspondiente para que actué y realice el procedimiento debido para la protección del personal. • Si el personal de mantenimiento considera que existe un área de riesgo, desconectar los equipos electrónicos para evitar daños por sobrecarga. • Si está en el exterior y siente estática elevada en el cuerpo, se deben poner los pies juntos, agacharse todo lo que pueda tocando el piso sólo con las plantas de los pies, taparse los oídos y poner la cabeza dentro de las rodillas. • Si está en el interior de las instalaciones, evite el contacto con agua, mantenerse alejado de ventanas y puertas, no utilizar el teléfono, quitarse audífonos, apagar, desconectar y mantenerse alejado de equipos eléctricos, computadoras y televisores. • El personal de seguridad debe evitar la salida de personas a áreas al aire libre.
Después de la tormenta eléctrica:
• Verifique si se presentan heridos, objetos con riesgo de causar daños, arboles rotos, etc. • Verifique que los equipos eléctricos no hayan sufrido daños por sobre carga. • Si hay personas afectadas por los rayos, busque al personal encargado para ser atendidos, y llame a la línea #123 para emergencias. • Verifique la caída de árboles, postes de luz, etc. Y tome las medidas de prevención pertinentes. • Esperar de 20 a 30 minutos después del último rayo escuchado para salir o realizar actividades que pongan en riesgo la salud. • Acate las instrucciones dadas por las autoridades y organismos de socorro. • No utilice servicios públicos como transporte, teléfonos, hospitales, etc., si no es estrictamente necesario. • Aplique las medidas preventivas para no volver a sufrir las consecuencias.

e) Vientos Fuertes (AN-004)

VIENTOS FUERTES
Antes de los vientos fuertes.
• Revise al exterior de las instalaciones objetos inestables o con posibilidad de desprendimiento o con capacidad de producir un daño. • Tener personal capacitado en cómo actuar y manejar tanto población aeroportuaria, como flotante y en movimiento. • Tener conocimiento de las épocas donde se pueda presentar vientos fuertes. • Verificar existencia de árboles en mal estado, ya que pueden caer durante una tempestad. • Ubicar el kit de emergencias más cercano. Tener kit de emergencias alrededor del aeropuerto. • Realice las reparaciones necesarias en techos, ventanas y paredes para evitar daños mayores.
Durante vientos fuertes:
• Ingrese al terminal, o zonas que puedan actuar como refugio. • Si está en el interior de las instalaciones, mantenerse alejado de ventanas y puertas. • El personal de seguridad debe evitar la salida de personas a áreas al aire libre. • Aléjese de árboles u objetos que puedan caerse, romperse o zafarse.
Después de vientos fuertes:
• Verifique si se presentan heridos, objetos con riesgo de causar daños, arboles rotos, etc. • Si hay personas afectadas por los rayos, busque al personal encargado para ser atendidos, y llame a la línea #123 para emergencias. • Verifique la caída de árboles, postes de luz, etc. Y tome las medidas de prevención pertinentes. • Aplique las medidas preventivas para no volver a sufrir las consecuencias.

f) Plagas (AB-001)

PLAGAS
Antes de presenciar plagas.
• Revisar y eliminar puntos con posibilidad de ser foco para la proliferación y crías de plagas. (Zonas húmedas, aguas estancadas, lugares de disposición de basuras, árboles frutales o que sean hogar de especies.) • Realizar jornadas de limpieza y desinfección en zonas que puedan ser focos de proliferación de plagas. • Realizar medidas de control de plagas, de la mano con identificación de tipos de vectores, roedores o reptiles presentes. • Tener elementos para el control de plagas (luces uv, trampa insectos rastreros, control roedor, etc.) • Contar con el kit de emergencias. • Revisión constante de equipos contra plagas.
Durante presencia de plagas.
• Informar al personal de fauna acerca del punto de proliferación de plaga para realizar el control adecuado. • Erradicar el foco de proliferación. (Madriguera, cuerpo de agua estancada, botadero, colmena, etc.) • Contactar empresa especialista para el control de plagas. • Ingrese al terminal, o zonas que puedan actuar como refugio. • Delimitar o acordonar el área afectada con el fin de restringir el ingreso a los puntos críticos.
Después de presencia de plagas.

PLAGAS
• Verifique si tras el suceso hay personas o áreas afectadas. • Determine punto de generación de plaga, para evitar posibles proliferaciones posteriores. • Aplique las medidas preventivas y correctivas para no volver a sufrir las consecuencias.

g) Atentado (AS-001)

ATENTADO
Antes de Atentado
• Contar con personal de seguridad y comunidad aeroportuaria capacitado para la identificación y reporte de sucesos o personal inusual en el aeropuerto. • Contar con comunicación directa con cuerpos militares y policivos que se encarguen de este tipo de acontecimientos. • Tener verificación periódica y mantenimiento de equipos de seguridad para detectar con anterioridad este tipo de sucesos. • Contar con la brigada de evacuación preparada para este tipo de eventos. • Identificar posibles puntos o momentos donde el riesgo de atentado incremente, evaluando posibilidades y situaciones de riesgo.
Durante atentado
• Informar al personal encargado o autoridad aplicable acerca del acontecimiento. • Evacuar siguiendo la dirección del personal de la brigada, con el fin de efectuar esta actividad con calma y de forma eficaz. • Determinar el lugar exacto donde se está presentando el incidente y alejarse de este. • En caso de ser explosión, abrir ventanas y puertas para darle espacio a la onda explosiva. • En caso de daños estructurales, y caída de objetos cubrirse con objetos firmes.
Después de atentado.
• Verifique si tras el suceso hay personas o áreas afectadas. • Informe a las autoridades competentes del suceso ocurrido. • En caso de presentarse heridos, llame a emergencias con el fin de contar con personal capacitado para estos temas. • Realizar seguimiento a porque se presentó, como se presentó, medidas que se debió tomar, y como pudo evitarse. • Aplique las medidas preventivas y correctivas para no volver a sufrir las consecuencias.

h) Robo (AS-002)

ROBO
Antes de robo
• Contar con personal de seguridad y comunidad aeroportuaria capacitado para la identificación y reporte de sucesos o personal inusual en el aeropuerto. • Contar con comunicación directa con la policía o ente encargado de este tipo de acontecimientos. • Tener verificación periódica y mantenimiento de equipos de seguridad para detectar con anterioridad este tipo de sucesos. • Identificar elementos y equipos que puedan ser sustraídos, y determinar la necesidad de amarre o empotre. • Identificar posibles puntos o momentos donde el riesgo de atentado incremente, evaluando posibilidades y situaciones de riesgo.

ROBO
• Tener seguro contra robos, o asegurados los equipos que lleguen a tener riesgo de extracción.
Durante robo
• Informar al personal encargado o autoridad aplicable acerca del acontecimiento. • Mantener la calma y proporcionar todo elemento u objeto exigido. • No intentar obstruir o estar en contra de la persona que está efectuando el robo. • Determinar el lugar exacto donde se está presentando el incidente y alejarse de este. • Si es posible, evacuar a todas las personas que puedan llegar a ser afectadas por la cercanía del suceso.
Después de robo.
• Verifique si tras el suceso hay personas o áreas afectadas. • Determine objetos, equipos y personas que han sido afectadas por el acontecimiento. • Informe a las autoridades competentes del suceso ocurrido. • Comuníquese con las autoridades encargadas con el fin de dar seguimiento al acontecimiento. • Comunicar con aseguradora el suceso ocurrido para iniciar la gestión correspondiente. • Realizar seguimiento a porque se presentó, como se presentó, medidas que se debió tomar, y como pudo evitarse. • Aplique las medidas preventivas y correctivas para no volver a sufrir las consecuencias.

i) Manifestaciones (AS-003)

MANIFESTACIÓN
Antes de manifestación
• Encerramiento del sitio del proyecto. • Revisión permanente de la señalización y delimitación de los frentes de trabajo. • Revisión permanente de las condiciones de seguridad de las instalaciones y áreas del proyecto. • Tener información permanente de las condiciones de orden público en la zona. • Señalizar y controlar el acceso de particulares a las instalaciones del proyecto. • Verificar la identidad de las personas que tienen acceso a las instalaciones del proyecto. • Establecer condiciones laborales de acuerdo con la ley y lo pactado. • Verificar periódicamente el estado de salud de los trabajadores. • Mantener varios proveedores de insumos y materiales. • Tener comunicación permanente con todos los frentes de trabajo.
Durante de manifestación
• Verificación de la identidad de las personas dentro de las áreas del proyecto. • Verificación del porte de armas por parte del personal ajeno al proyecto. • Aviso inmediato a las autoridades competentes. • Aseguramiento de maquinaria y equipos, para evitar el movimiento de vehículos o equipos. • Determinación de las áreas saboteadas con el fin de iniciar las reparaciones en el menor tiempo posible. • Establecimiento de faltantes. • Contratación de maquinaria en el menor tiempo posible para reanudar el normal funcionamiento del proyecto. • Controlar el evento dentro del menor tiempo posible, mediante negociación con el personal. • Contratación de personal temporal para evitar la suspensión de las actividades del proyecto.

MANIFESTACIÓN
Después de manifestación
• No toque ni remueva objetos o paquetes sospechosos. • No se acerque a las áreas donde existen objetos sospechosos. • Evacuar el sitio con calma. • Comunicar de inmediato a Servicios Industriales.

j) Explosión (AT-003)

EXPLOSIÓN
Antes de explosión
• Contar con personal de seguridad y comunidad aeroportuaria capacitado para la identificación y reporte de sucesos o personal inusual en el aeropuerto. • Contar con comunicación directa con cuerpos militares y policivos que se encarguen de este tipo de acontecimientos. • Tener verificación periódica y mantenimiento de equipos de seguridad para detectar con anterioridad este tipo de sucesos. • Contar con la brigada de evacuación preparada para este tipo de eventos. • Contar con tecnología para el corte del suministro de gas y energía en caso de emergencias. • Tener animales o equipos que identifiquen la presencia de explosivos o dinamita. • Identificar fugas que puedan producir explosión en redes de combustible, gas, etc. • Contar con equipamiento contra incendios. Para explosiones asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR: • Los operadores deben realizar la revisión periódica de las instalaciones y los equipos asociados al generador de energía. • Se debe implementar medidas de corrección de daños menores identificados en las instalaciones y equipos que generen vulnerabilidad en caso de explosiones. • Se deben mantener en el área hojas de seguridad en donde se incluyan las sustancias susceptibles a explosión. • El personal o todo aquel que ingrese a las instalaciones donde se ubiquen los equipos asociados al generador de energía deben contar con todos sus elementos de protección personal. • Verificar que los equipos contraincendios se encuentran en buen estado, vigentes y visibles a todo personal (Extintores).
Durante explosión
• Informar al personal encargado o autoridad aplicable acerca del acontecimiento. • Evacuar siguiendo la dirección del personal de la brigada, con el fin de efectuar esta actividad de forma eficaz. • Determinar el lugar exacto donde se está presentando el incidente y alejarse de este. • Abrir ventanas y puertas para darle espacio a la onda explosiva. • En caso de daños estructurales, y caída de objetos cubrirse con objetos firmes. • Activar alarmas respectivas. Para explosiones asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR:

EXPLOSIÓN

- Toda persona que se encuentre cerca al área de explosión, debe mantener la calma y ayudar a que se mantenga.
- Se debe informar la localización y causa de la explosión, en lo posible, sin necesidad de acercarse al área de peligro.
- Se debe realizar aviso inmediato de órganos de respuesta inmediata, tales como: la policía nacional, bomberos, entre otros.
- Se debe seguir la señalización de la ruta de evacuación.
- Se debe seguir las rutas de evacuaciones establecidas en la ficha k) Incendios.

Después de explosión

- Verifique si tras el suceso hay personas o áreas afectadas.
- Informe a las autoridades competentes del suceso ocurrido.
- En caso de presentarse heridos, llame a emergencias con el fin de contar con personal capacitado para estos temas.
- Realizar seguimiento a porque se presentó, como se presentó, medidas que se debió tomar, y como pudo evitarse.
- Aplique las medidas preventivas y correctivas para no volver a sufrir las consecuencias.

Para explosiones asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR se debe deben seguir las recomendaciones antes expuestas, así como:

- Identificar las causas de la explosión (Comburente, combustible y chispa).
- Si el evento es de gran magnitud se debe comunicar a los medios de comunicación.

Como se menciona en la presente ficha, los riesgos asociados a las explosiones relacionadas con el generador alterno de energía, en algunas ocasiones surgen por daños en las redes y servicios, especialmente las redes de gas del generador en mención. Como es conocido, las explosiones se deben a la interacción del comburente (oxigeno), combustible (Combustibles líquidos a causa de derrames u/o gases) y chispa (Fuego o sobreexposición a la radiación solar), así como se menciona anteriormente la chispa generadora de las explosiones puede presentarse como fuego el cual es producto de los incendios, en donde consecuentemente pueden provocar explosiones.

k) Incendios (AT-004)

INCENDIO

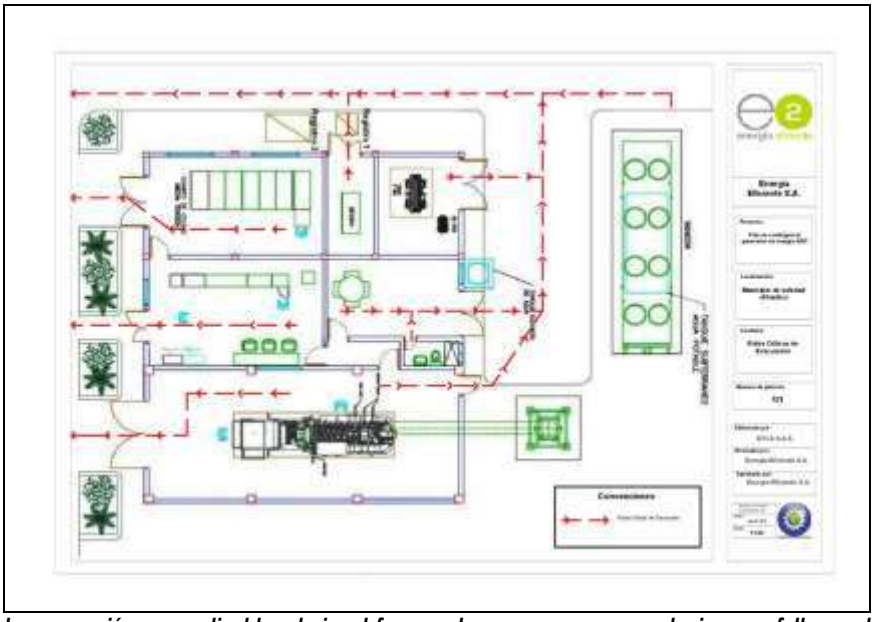
Antes del Incendio:

- Prepare un mapa del recinto para información general, y en caso de evacuación.
- Obtenga entrenamiento en el uso de extintores de incendios para el personal.
- Conozca la cantidad y las ubicaciones de los extintores. Revíselos mensualmente/haga que se les dé servicio de mantenimiento por lo menos anualmente.
- En todo momento, las puertas, pasillos y escaleras se mantendrán libre de obstáculos.
- Todas las salidas se mantendrán identificadas.
- Los extintores de incendio se mantendrán inspeccionados y en áreas visibles y accesibles. También las mangueras de incendio.

INCENDIO

- La inspección del Departamento de Bomberos debe ser renovada anualmente.
- El plan de contingencia será socializado a todos los empleados. Este será revisado y será enmendado según sea necesario.
- Los rótulos indicando salidas para casos de emergencia, estarán visibles en los pasillos.
- Como práctica de prevención de incendio, se celebrarán simulacros por lo menos 1 vez al año, planeado y ejecutado bajo la supervisión del Departamento de Bomberos.

Para el caso específico de incendios generados a causa de fallas en el generador de energía alterno que se instalará en el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos, se debe seguir las siguientes rutas de evacuación:



Nota: las rutas de evacuación son aplicables de igual forma a las amenazas por explosiones y fallas en las redes de gas natural del sistema de generación de energía. La verificación de las rutas debe ser antes de la existencia de la amenaza de forma obligatoria.

Durante el Incendio:

- Revisar la magnitud del incendio rápidamente.
- Ordenar evacuación parcial inmediata si es el caso, en el área de incendio.
- Combatir el fuego con extintores. Todo el personal del lugar deberá estar en condiciones de realizar esta actividad una vez se da la voz de alarma.
- Iniciar combate de incendio con los agentes extintores, evitando siempre el contacto con el humo.
- En caso de no poder controlar el fuego, llamar a las entidades de emergencia.
- Realizar acciones de atención, traslados, y estabilización de lesionados.
- Tápese la boca con un pañuelo o textil húmedo, camine al nivel del suelo e intente descender lo posible mientras busca la salida de emergencias.

Además de los mencionado anteriormente, para incendios asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR se debe:

INCENDIO
• Evacuar inmediatamente el área de operación del generador de energía. • Utilizar los elementos de protección personal correspondientes al siniestro (tapa bocas, guantes). • Localizar los puntos de emergencia y asistir a ellos. • Localizar a los brigadistas encargados. • En lo posible asistir a afectos temporalmente.
Después el Incendio:
• Vigilar continuamente el comportamiento y la posible propagación del incendio. • Si el área se encuentra en buenas condiciones los operarios reiniciarán operaciones si o se retirarán del sitio. Para incendios asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR se debe: • Identificar las áreas afectadas por causa del incendio provocado por fallas del generador. • Identificar los utensilios necesarios para disipar el incendio (tal y como se muestra en la Tabla 11-54). • Determinar el número de afectados. • Notificar ante las autoridades pertinentes el siniestro. Cabe resaltar, que, uno de los posibles provocantes de incendios, asociados al generador alterno de energía, corresponde a los daños en las redes y servicios, tales como, derrame de combustibles, lubricantes o fugas de gas, que en condiciones desfavorables, puede surgir el siniestro. Es por ello, que se debe tener a disposición las hojas de seguridad de los productos químicos altamente inflamables en el sitio de operación del generador de energía en mención.

Tabla 11-53. Procedimiento para apagar incendios menores.

CLASE A
Apagar el fuego enfriando el material por debajo de su temperatura de ignición y remojando las fibras para evitar la reignición. USE: Agua presurizada para, enfriamiento, Espuma para sofocación, Agente extintor multipropósito (conatos). NO UTILICE: Dióxido de carbono, Extintores comunes de químico seco.
CLASE B
Apagar el fuego removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición. Impedir la reacción química en cadena. USE: Dióxido de carbono, Espuma, Polvo Químico seco, Agentes limpios y solkaflam. NO UTILICE: Agua a presión.
CLASE C

Desenergizar, por medio de brakers. Apagar el incendio en equipos energizados utilizando un agente extintor no conductor.

USE: Preferiblemente dióxido de carbono, Solkaflam, Químico seco; salvo en equipos electrónicos.
NO UTILICE: Agua a presión, se puede electrocutar.

Tabla 11-54 Tipos de fuego y medidas de extinción

CLASE	TIPO	SÍMBOLO	MÉTODO DE EXTINCIÓN	TIPO DE EXTINCIÓN
	Fuego clase A Materiales Sólidos		Agua a chorro o agua pulverizada.	
	Fuego clase B Líquidos Inflamables		Espuma o polvo químico seco	
	Fuego clase C Eléctrico		Polvo químico seco	
	Fuego clase D Metales		Polvo seco específico para metales	

Fuente: www.bomberosvoluntarios.org.

l) Derrames (AT-005)

DERRAMES
Antes del derrame:
• Obtenga entrenamiento en el manejo de derrames para el personal. • Conozca la cantidad y las ubicaciones de los sistemas de almacenamiento de sustancias liquidas nocivas. • En todo momento, se debe ubicar los materiales líquidos sobre sitios o lugares con un sistema de contención (dique). • Todas las salidas se mantendrán identificadas. • Los extintores de incendio se mantendrán inspeccionados y en áreas visibles y accesibles. También las mangueras de incendio. • El plan de contingencia será socializado a todos los empleados. Este será revisado y será enmendado según sea necesario. • Los rótulos indicando salidas para casos de emergencia, estarán visibles en los pasillos.

DERRAMES

Además de los mencionado anteriormente, para derrames asociados al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR se debe:

- Realizar periódicamente inspecciones en las instalaciones y maquinarias necesarias para la operación del generador, evaluar la susceptibilidad a fugas (goteos) y derrames.
- Identificar las hojas de seguridad de los fluidos y combustibles utilizados en la operación del generador de energía, así como de aceites y lubricantes que se emplean en el mantenimiento del mismo.
- Contar con personal capacitado con el fin de manejar contingencias en casos de derrames, bien sea de forma interna o externa.
- Identificar previamente, métodos para el manejo de derrames.

Durante el derrame:

- Actuación del SEI en la limpieza del derrame.
- Detener el flujo de aceites o sustancias nocivas y la acción responsable del derrame.
- Aislar el área afectada con la cinta de seguridad.
- Colocarse los elementos de protección laboral.
- Contener el derrame del producto con la barrera para evitar que se disperse por el piso.
- Evitar que el derrame vaya al alcantarillado o cuerpo de agua.
- Colocar los elementos del kit ambiental o material oleofílica sobre el derrame para que este absorba el producto.
- Revuelva el material en el derrame para ayudar que este absorba el material en su totalidad.
- Recoger el material absorbente y depositarlo en las bolsas rojas para su disposición final adecuada.
- Si el área se encuentra en buenas condiciones los colaboradores reiniciarán operaciones en el centro de labores en el aeropuerto.

Además de los mencionado anteriormente, para derrames asociados al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR se debe:

- Localizar la hoja de seguridad de la sustancia química derramada.
- Establecer las causas del derrame para tomar las medidas preventivas oportunas que eviten nuevos episodios.
- Evacuar el área propensa al derrame.
- Solicitar colaboración del personal interno y externo capacitado para el siniestro.
- Se debe seguir las rutas de evacuaciones establecidas en la ficha **k) Incendios.**

Después del derrame

- Vigilar continuamente el comportamiento del área del derrame.
- En caso de contacto accidental con el residuo, se deberá proceder de acuerdo con:

  - ✓ Inhalación: Se deberá trasladar al afectado inmediatamente al aire fresco. Si su respiración se dificulta, se le deberá suministrar oxígeno.
  - ✓ Ingestión: El afectado deberá tomar abundante agua. No se inducirá vómito. Se deberá buscar atención médica.
  - ✓ Contacto con la piel: El afectado deberá lavarse con abundante agua durante 15 minutos; deberá retirarse la ropa contaminada, inclusive los zapatos.

DERRAMES

- ✓ Contacto con los ojos: El afectado deberá lavarse con abundante agua durante 15 minutos. Se deberá buscar atención médica.

Además de los mencionado anteriormente, para derrames asociados al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR se debe:

- Establecer e implementar estrategias para minimizar, mitigar o contener los efectos del derrame sobre el área circundante.
- Determinar el área exacta afectada.

Los derrames en su mayoría, se deben a daños en las redes de suministro de combustibles líquidos y gaseosos, como también a la indebida calibración y mantenimiento de los equipos y redes de servicio. Los derrames en condiciones desfavorables y sin su manejo oportuno pueden ser provocante de incendios, la magnitud del incendio, depende tanto de la capacidad calorífica de la sustancia o producto químico, como de las condiciones ambientales (especialmente las atmosféricas) que se presenta el día del siniestro. Un efecto secundario de los derrames son las explosiones las cuales dependen del comburente, composición química del combustible y la chispa (fuego o sobreexposición a la radiación solar). Se deben mantener las hojas de seguridad de los productos químicos utilizados en la sala de operación de generador alterno de energía, y priorizar aquellos con alto de riesgo incendiario y de explosión.

Tabla 11-55 Kit Ambiental Manejo de Derrames

CONTENIDO KIT AMBIENTAL MANEJO DE DERRAMES		
FOTOGRAFÍA	**ÍTEM**	**CANT.**
	Guantes de Nitrilo	1
	Martillo de Goma	1
	Barrera 7cm X 2mt	5
	Almohadilla	10
	Chaleco Reflectivo	1
	Masilla Epóxica	1
	Monogafas	1
	Cinta de Advertencia	75mt
	Paños Absorbentes 45"x43"	20
	Material Absorbente	6Kg
	Recogedor	1
	Tacos de Madera	3
	Bolsas Rojas	3
	Desengrasante	500 ML
	Respirador de un filtro para gases	1
	Instructivo	1
	Linterna Anti chispa	1
	Traje Tyvek	1
	Pala Anti chispa	1

Fuente: http://dotacionesleonag.com/kit-de-derrames/. Consultado diciembre 2015.

m) Accidente Laboral (AT-006, aplica también para accidentes vehiculares AT-011)

Accidente Laboral
Antes del Accidente Laboral:
• Capacitar al personal en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, hacer énfasis en el conocimiento y seguimiento de los procedimientos de trabajo. • Mantener afiliados a los trabajadores a las entidades encargadas de la prestación de los servicios de salud (EPS, ARP).
Durante el Accidente Laboral:
<u>Atención de urgencias</u>: • Cuando se presente una urgencia, avisar inmediatamente al personal de emergencias y/o al Brigadista de Primeros Auxilios. • Revisar el listado que contiene los nombres y formas de contacto con base en el listado que se presenta más adelante. • Recibir las orientaciones de las personas de atención de emergencias. • Si usted encuentra a un compañero accidentado, préstele los primeros auxilios. • Si no se siente en capacidad de prestar los primeros auxilios y además evalúa que el accidentado debe ser trasladado a un centro asistencial, comuníquese con su jefe inmediato y/o personal de atención de emergencias; no olvide dar la información completa sobre el estado del accidentado. • Verifique que el accidentado porte los documentos como: carné de EPS, carné de ARP, cédula de ciudadanía. • No deje al compañero solo hasta que se le haya definido el trámite completo.

n) Transporte de sustancias peligrosas (AT-007)

Transporte sustancias peligrosas
Antes de Transporte sustancias peligrosas:
• Se deben ejecutar todas las acciones que correspondan al operador tendientes a evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito que involucren materiales peligrosos. • Se destacan dentro de las acciones correspondientes el diseño e instalación de la señalización y el mantenimiento tanto preventivo como correctivo.
Durante el Transporte sustancias peligrosas
Se refiere a las acciones a aplicar en caso de ocurrir una contingencia asociada a algún accidente de tránsito en el que, a consecuencia de este, exista el riesgo de incendios, explosiones y derrames. Dentro de este texto se dan indicaciones generales de acciones que se deben tomar al activar el presente Plan de Contingencias; sin embargo, debido a la enorme especificidad y gran variedad que puede presentarse dentro del universo de mercancías y sustancias peligrosas se recomienda que se tenga disponible una copia de la "Guía de Respuestas para Casos de Emergencia", mejor conocido como "Libro Naranja". En este libro se especifican las acciones puntuales a ejecutar dependiendo de qué material (o materiales) se vieran involucrados, a la identificación del material al igual que de las circunstancias que rodean los momentos inmediatamente posteriores al siniestro mismo. En caso de incendio:

Transporte sustancias peligrosas

- La primera persona que observe el fuego, deberá dar la voz de alarma.
- Combatir el fuego con los extintores más cercanos.
- Evacuar a todas las personas que se encuentren ubicadas cerca del lugar del accidente.
- Debe permanecer tan bajo como pueda, para evitar la inhalación de gases tóxicos, evadir el calor y aprovechar la mejor visibilidad.
- Llamar a los bomberos.

Atención de Lesionados

- Evacuar a la víctima del área de emergencia hacia el sitio dispuesto y equipado para la prestación de los primeros auxilios.
- Evaluar la magnitud del accidente. En caso de lesiones menores prestar los primeros auxilios en el lugar, de lo contrario trasladar al paciente a un centro hospitalario para que reciba tratamiento adecuado.

Manejo y Control de Derrames de Productos

- Si el derrame puede tener como resultado potencial un incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo y esperar la llegada del personal especializado en manejo de este tipo particular de contingencias.

Después Transporte sustancias peligrosas

Para cualquier otro caso, seguir los siguientes pasos:

- Aislar y controlar la fuente del derrame.
- Si el producto derramado es un producto químico especial, usar elementos de protección adecuados.
- Consultar en las Hojas de Seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido tomadas del “Libro Naranja”.
- Controlar el derrame antes que afecte áreas adyacentes.
- Realizar labores de recolección del producto derramado.
- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Ordene suspender inmediatamente el flujo vehicular por el sitio.
- Mientras persista el derrame, elimine las fuentes de ignición en el área. Así:
- No permita fumar en el área.
- Interrumpa el flujo de vehículos en el área. No permita encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
- Determine hasta donde ha llegado el producto líquido, tanto en superficie como de forma subterránea
- Evacue el área. Mantenga el personal no autorizado fuera del área.
- Coloque los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Trate que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o adsorbentes sintéticos, para evitar que el producto derramado fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
- Si el volumen derramado es pequeño, restrinja el flujo con arena, trapos, aserrín, esponjas o adsorbentes sintéticos.
- Llame a los bomberos y a la policía.
- Alerte a los vecinos (si hay) sobre el peligro potencial debido al accidente, especialmente si existen zonas bajas donde se puedan acumular líquidos o gases pesados.

Transporte sustancias peligrosas
• Sólo reanude la operación normal en la vía cuando el área esté libre de vapores, líquidos o sólidos fruto del derrame. • Control de Emergencias por Explosión o Incendio.

o) Daños a Redes de Servicio (AT-008)

Daños a redes de servicio
Antes del Daño a redes de servicio
• Mantener en obra planos record con trazados de tuberías e informar a operarios de maquinaria y equipos sobre la existencia de las redes. • Mantener informadas a las empresas prestadoras de los servicios públicos con las fechas y tipos de obras que se ejecutarán. Para fugas de gas asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR, se debe: • Verificar anticipadamente por medio de pruebas e inspecciones de las instalaciones, si estas se encuentran en óptimas condiciones. • Obtenga entrenamiento en el manejo de fugas para el personal del Aeropuerto. • Asegúrese que el personal utilice el equipo de protección necesario. • El plan de contingencia será socializado a todos los empleados. Este será revisado y será enmendado según sea necesario. • Los rótulos indicando salidas para casos de emergencia, estarán visibles en los pasillos.
Durante el Daño a redes de servicio
• Establecer comunicación inmediata con la empresa prestadora del servicio con el fin de localizar y cerrar las válvulas o controles para detener el flujo del servicio. • Localizar y describir el sitio de afectación de la línea de servicio. • Identificar con la empresa prestadora la población afectada y estimar el tiempo que tardará la reparación de los daños ocasionados. • Proceder a la reparación y reemplazo de la línea afectada, en coordinación con la empresa prestadora del servicio y/o propietario. • Restablecer el servicio, asegurando la estabilidad en el mismo con la empresa prestadora. • Contar con servicio de carro tanques para suministrar el servicio de agua a la comunidad mientras se restablece el mismo. • Realizar una evaluación de los daños o afectaciones ocasionadas a infraestructuras aledañas con el fin de tomar las medidas correctivas necesarias. • Presentar un reporte de las obras ejecutadas y del restablecimiento del servicio. Para fugas de gas asociadas al generador de energía G3520H marca CATERPILLAR, se debe: • Bloquee las válvulas que alimentan la fuga mediante la activación de los pulsadores de emergencia y/o interruptores de corte general, luego proceda con los movimientos operacionales de ataque a la emergencia. • No trate de encontrar el origen de la fuga.

Daños a redes de servicio

- No utilice ningún tipo de artefacto eléctrico o mecánico en las inmediaciones del lugar.
- No de arranque a ningún vehículo con motor a explosión.
- Inicie el procedimiento de evacuación y resguardo de la zona hasta la llegada de la cuadrilla de emergencias.
- Comunicarse con la cuadrilla de emergencia de la empresa que suministra el servicio, mientras tanto se delimitara la zona, de ser necesario se cortaran los pasos peatonales, se dará aviso a los habitantes de las casas y edificios aledaños, y se procederá al control absoluto de la zona.

Después del Daño a redes de servicio

- En caso de tratarse de tubería de conducción de agua, evaluar la opción de motobombas para recoger el producto derramado (achique) para efectuar los arreglos correspondientes.
- En caso de tratarse de tubería conductora de gas natural, activar un plan de información a la comunidad para evitar mayores alteraciones por aumento de la concentración de gases en la atmósfera y posibles incendios por efectos de la propagación de los mismos.

Así mismo, se deberá brindar primeros auxilios a las personas que estuvieron presentes en la fuga gas de esta manera:

- Ojos: El gas natural licuado puede entrar en contacto con los ojos provocando un severo congelamiento del tejido, irritación, dolor y lagrimeo. Aplique, con mucho cuidado, agua tibia en el ojo afectado. Solicite atención médica. Deberá manejarse con precaución el gas natural cuando está comprimido ya que una fuga provocaría lesiones por la presión contenida en los cilindros.
- Piel: Al salpicar el gas natural sobre la piel provoca quemaduras por frío, similares al congelamiento. Mojar el área afectada con agua tibia o irrigar con agua corriente. No use agua caliente. Quítese los zapatos o la ropa que se encuentra impregnada. Solicite atención médica.
- Inhalación: Las personas presentes en el sitio donde se produzca la fuga, se deberá trasladar al afectado inmediatamente al aire fresco. Si su respiración se dificulta, se le deberá suministrar oxígeno medicinal (Solo personal calificado) y solicite atención médica inmediata.

De los daños a redes de servicio, las fugas de gases pueden ser partidarias de otros riesgos consecuentes, tales como, derrames, incendios y exposiciones, debido a la manipulación de combustibles que en condiciones desfavorables generan amenazas sumamente peligrosas para la integridad física de las personas. Se debe contar permanentemente con la hoja de seguridad de las sustancias químicas que se manipulan en el área operativa del sistema alterno de energía, especialmente del gas utilizado como combustible.

p) Emisiones o vertimientos

Emisiones o Vertimientos

Emisiones

Las fuentes de emisiones fijas puntuales son aquellas que emiten contaminantes al aire por ductos o chimeneas. Dentro del área de influencia del proyecto, no se identificaron fuentes fijas que puedan aportar contaminantes a la atmosfera.

Las fuentes de emisiones fijas dispersas son aquellos en que los focos de emisión de una fuente fija se

Emisiones o Vertimientos
dispersan en un área, por razón del desplazamiento de la acción causante de la emisión. En el Aeropuerto se considera como fuente de emisión dispersa o difusa las vías internas sin pavimentar, en las cuales para operación se identifica la recolección de residuos generados por la comunidad dispuesto sobre la malla perimetral, y el transporte de los vehículos internos de seguridad, fauna, ambiental, interventoría, camiones de bomberos, vehículos de combustible, entre otros; y para las obras de remodelación vehículos tanto ligeros para transporte de personal, como pesados para la carga de materiales, desechos, tierras, especializados, entre otros. Las fuentes contaminantes móviles presentes en el Aeropuerto para su operación se constituyen en su mayoría por, vehículos livianos para revisión, inspección y movimiento de personal al interior del Aeropuerto, aeronaves de la FAC, privadas, de enseñanza y vuelos nacionales e internacionales, vehículos para la operación del lado aire, motos de seguridad y vigilancia, entre otros. **Vertimientos** Fallas operativas o estructurales en el vertedero: Estas pueden ocurrir como consecuencia de un caudal de tal magnitud, que supere el caudal máximo probable con el cual se diseñaron las obras, el cual inunde la zona del sitio de captación y/o las instalaciones de la PTAR del aeropuerto, En el caso del tránsito de la Creciente Máxima Probable, donde deberá abrirse por completo las compuertas de emergencia. Accidentes operacionales (derrames, fugas, goteos, entre otros).
Antes de una emisión y/o un vertimiento
Emisiones • Tener control sobre los carros que transitan en las vías sin pavimentar dentro del perímetro aeroportuario. • Contar todas las revisiones técnico mecánicas y de gases de todos los vehículos que tienen acceso al aeropuerto. Vertimiento • Verificar caudales y contar con tubería en buen estado. • Realizar mantenimiento preventivo a la PTAR, para evitar mal funcionamiento y detenciones por equipos o elementos en mal estado.
Durante las emisiones y/o vertimientos
Emisiones • Utilizar los elementos de protección personal necesarios para no inhalar el material particulado. • Retirarse lo más pronto posible del lugar donde se encuentre la emisión. • Las vías que se encuentren sin pavimento dentro del perímetro aeroportuario, se deberán regar con agua al momento que transite algún carro para evitar el aumento de material particulado. Vertimientos • Si debido a una falla del sistema de compuertas de la PTAR, ya sea por consecuencia directa en su operación (error humano), o por el colapso de la estructura de dicho sistema, se abre rápidamente una compuerta.
Después las emisiones y/o vertimientos
Emisiones: • Descripción de la actividad genera alguna emisión.

Emisiones o Vertimientos
Vertimientos • Verificar el volumen teórico de vertimiento sin tratar que se realizó. • Registrar el acontecimiento especificando caudal, tiempo de vertido, fecha y razón por la cual se abrió la compuerta. • Realizar seguimiento para evitar futuros problemas y errores operativos que lleven a realizar apertura de compuerta a vertimiento directo.

q) Emergencia que involucre Aeronave (AT-009)

Emergencia que involucre Aeronave.
Una vez se declare una emergencia por accidente o incidente de una aeronave las dependencias del aeropuerto u organismos inscritos para dar respuesta a la misma tomaran las siguientes medidas. Un accidente se considera fuera del Aeropuerto, cuando este supere la distancia de nueve (9) kilómetros de influencia, para lo que es necesario activar simultáneamente el Plan de Emergencia del Aeropuerto y los Acuerdos de Ayuda Mutua para el tipo de Emergencia. Importante: bajo ninguna circunstancia se permitirá el retiro o entrega de los equipos de flight recorder y/o voice recorder al propietario a la empresa explotadora. Estos instrumentos quedarán bajo la responsabilidad de la Oficina de Control de Seguridad Aérea o el Inspector Técnico Aeronáutico que ésta delegue. Será considerado como causal de la mala conducta el desacato a esta directiva.
Antes de la emergencia que involucre Aeronave.
• Avisar de la Emergencia al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios-SEI, y a Sanidad Aeroportuaria, con los sistemas de alarma, línea directa o sistemas de tonos. • Brindar Información de la aeronave, el tipo de emergencia, lugar de ubicación, falla detectada, tipo y cantidad de combustible, pasajeros y tripulantes a bordo, pasajeros especiales, hora prevista o tiempo aproximado de aterrizaje, pista a utilizar e información respecto al transporte de materiales peligrosos. • Suministrar la anterior información al Centro de Operaciones de Emergencias-COE, y a la Oficina de Control y Seguridad Aérea, indicando matricula y explotador de la aeronave. • Realizar el registro, donde se indique la hora y el nombre de la persona que recibe la información en cada una de las dependencias.
Durante la emergencia que involucre Aeronave.
• Notificar al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios-SEI, y a Sanidad Aeroportuaria, (Con la alarma, 2 tonos cortos de la misma) sobre el inicio de la operación de aterrizaje de la aeronave. • Informar al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios-SEI, Sanidad Aeroportuaria, Oficina de Control y Seguridad Aérea, y a la Administración del Aeropuerto sobre la ubicación del accidente de acuerdo con las coordenadas del Mapa Reticular del Aeropuerto (Ver anexo 04, del Plan de emergencia). • Reportar a la Oficina de Comunicaciones-AIS/ARO, la emergencia declarada en el Aeropuerto y las condiciones en que el mismo queda. • Restringir el uso de operación de la pista por parte de aeronaves y vehículos ajenos a los del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios-SEI, del Aeropuerto. • Notificar a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea sobre la emergencia declarada y coordinar la operación de aeronaves en vuelo hacia el Aeropuerto.

Emergencia que involucre Aeronave.
• Mantener permanente comunicación con el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios-SEI, y el Centro de Operaciones de Emergencias-COE, para coordinar la operatividad del Aeropuerto.
Después emergencia que involucre Aeronave.
• Reanudar las operaciones en el Aeropuerto, una vez sea notificada la normalidad por el Grupo de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios-SEI, o el Centro de Operaciones de Emergencias-COE. • Reportar a la Oficina de Comunicaciones-AIS/ARO, la finalización de la emergencia declarada en el Aeropuerto. • Notificar a la Dirección de Servicios a la Navegación Aérea, el retorno a la normalidad para activar las operaciones de aeronaves en el Aeropuerto. • Apoyar en el informe general con los registros realizados durante el tiempo declarado en la emergencia.

r) Primeros auxilios.

Procedimiento para la atención a primeros auxilios.
Consiste en el procedimiento a llevar a cabo para toda aquella contingencia en donde la integridad física de cualquier persona se vea involucrada.
Antes de la atención a primeros auxilios.
• El botiquín debe ser objeto de inspección y reposición periódica de sus elementos, así como de verificación de las fechas de vencimiento de los elementos y llevar registro diario de su uso. • Se recomienda tener información de todos los empleados con una alerta médica. Hacer seguimiento y tener información sobre tipo de enfermedad y medicamentos que utiliza (dosis y horarios), de igual manera es importante conocer el grupo sanguíneo y factor RH de toda la población que labora en la empresa y sus posibles donantes, así como información de los familiares a quienes se puede notificar en caso de ser necesario. • Todo funcionario que tenga una condición clínica que lo pueda llevar a una emergencia médica, debe reportar esta condición de salud del afectado.
Durante la atención a primeros auxilios.
• Quien detecta a la persona(as) herida o afectada: informa a director de Emergencias o al Brigadista. • Se presta atención inmediata al llamado, el brigadista establece contacto directo con el lugar e identifica la situación. • Solicita información del paciente a los testigos o personal del área. • El brigadista evalúa la situación del • Paciente para determinar si puede prestar la atención básica inicial o se requiere solicitar ayuda especializada. • Si la emergencia se sale de control se debe dejar en manos de grupos especializados. • Evitar el pánico, tratar de controlar a personas en este estado. • El equipo de apoyo: controla todo el sistema de comunicaciones durante la contingencia. Solicitar ambulancia. • En caso de requerirlo se remitirá con un acompañante al centro médico especializado más cercano sin importar el tipo de entidad a la cual está afiliado. • El resto del personal: Atento y disponible para apoyar la emergencia.
Después de la atención a primeros auxilios.

Procedimiento para la atención a primeros auxilios.
• Una vez superada la emergencia, se verifica el estado de la situación, para determinar el regreso a labores, si esta lo permite. • Se generan los informes respectivos de atención de la emergencia. • Se inicia investigación. • Periódicamente se verifica el estado y evolución del paciente, en caso de que este haya sido remitido a un Centro Asistencial.

s) Colapso estructural (AT – 010)

Procedimiento de emergencia frente a colapsos estructurales.
Consiste en el procedimiento a llevar a cabo en caso de la existencia del colapso de estructuras a causas naturales/antropicas.
Antes del colapso estructural.
• El Aeropuerto Internacional Ernesto Cortizzos debe ejecutar periódicamente inspecciones del área concesionada para determinar riesgos o fallas estructurales. • Los trabajadores y pasajeros también pueden reportar cualquier tipo de falla o anomalía observada en el área de operación portuaria. • El área de seguridad en la realización de sus inspecciones y sus rondas diarias también debe informar sobre cualquier falla detectada. • Conozca las rutas de evacuación y salidas de emergencias y los puntos de encuentro establecidos. • Identifique a los brigadistas.
Durante el colapso estructural.
• Conserve la calma y tranquilice a los demás. • Si está dentro de la edificación, evacúe según señalización, asegurándose de que no le caerán objetos peligrosos del interior o el exterior. • Si no puede evacuar las instalaciones pida ayuda mediante: celular, gritos, silbidos o golpes con objetos. • No se mueva innecesariamente, conserve su energía, mantenga la calma, respire a través de una tela, ojalá húmeda. • Si está atrapado una parte de su cuerpo, y no la puede liberar fácilmente, manténgase lo más inmóvil posible, si tiene hemorragia: haga presión sobre las heridas para detenerla. • Siga instrucciones de la brigada de emergencias.
Después del colapso estructural.
• Si se encuentra fuera de la edificación, aléjese de objetos que puedan caer como tejas, vidrios, árboles, postes y cableado eléctrico. • Informar si hay personas atrapadas al personal de emergencia o seguridad. • Las partes involucradas encargadas para la atención de la emergencia se deben reunir para realizar la evaluación de los daños. • El coordinar de la brigada junto con el área de seguridad deben revisar el área involucrada para delimitarla a través de señales (en lo posible cinta de seguridad amarilla o conos). • Si es necesario, se debe solicitar apoyo de *entes externos* por medio de *coordinadores temporales de comunicaciones.* • La brigada debe apoyar la evacuación y evitar retornos innecesarios a las áreas afectadas. • La brigada debe buscar, rescatar y transportar los heridos al centro médico más cercano. ***Coordinadores temporales de comunicaciones: personas que comunican el estado de la amenaza hasta su culminación.**

Cabe resaltar que las amenazas identificadas por contaminación atmosférica (AT-001) y sobreexposición a ruidos molestos (AT-002) se tratan en el plan de manejo ambiental argumentado en el presente documento.

11.3.8 Organización y Recursos

11.3.8.1 Funciones y Responsabilidades del Personal Durante una Contingencia

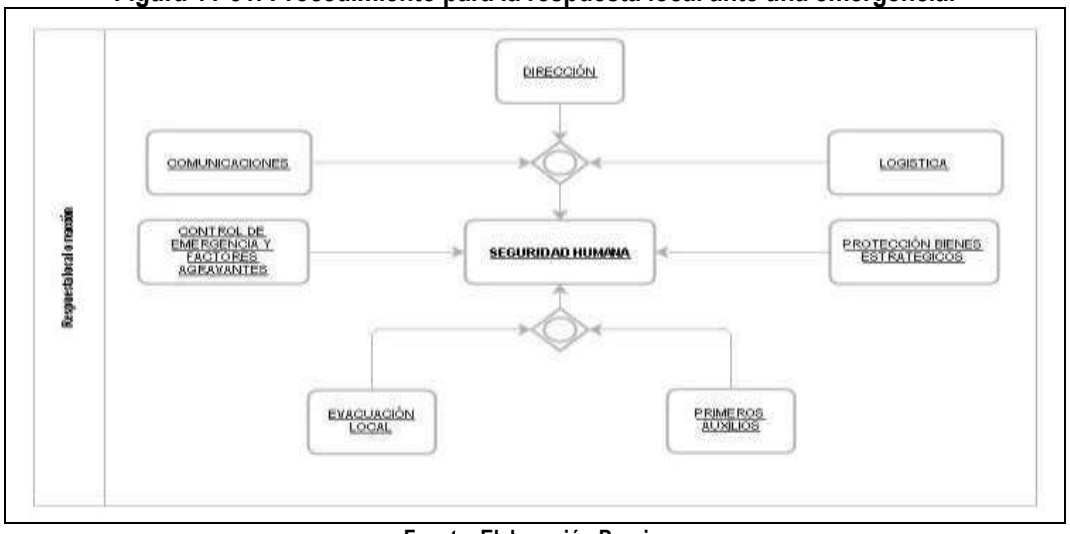
En la siguiente figura se presenta el organigrama operativo para el control de las emergencias que se puedan generar durante el desarrollo de la obra civil, así como la descripción de las funciones y responsabilidades de cada una de las personas encargadas de la dirección, coordinación y ejecución de acciones dentro del plan.

Figura 11-30 Organigrama Operativo para el Control de Emergencias

Fuente: Elaboración Propia

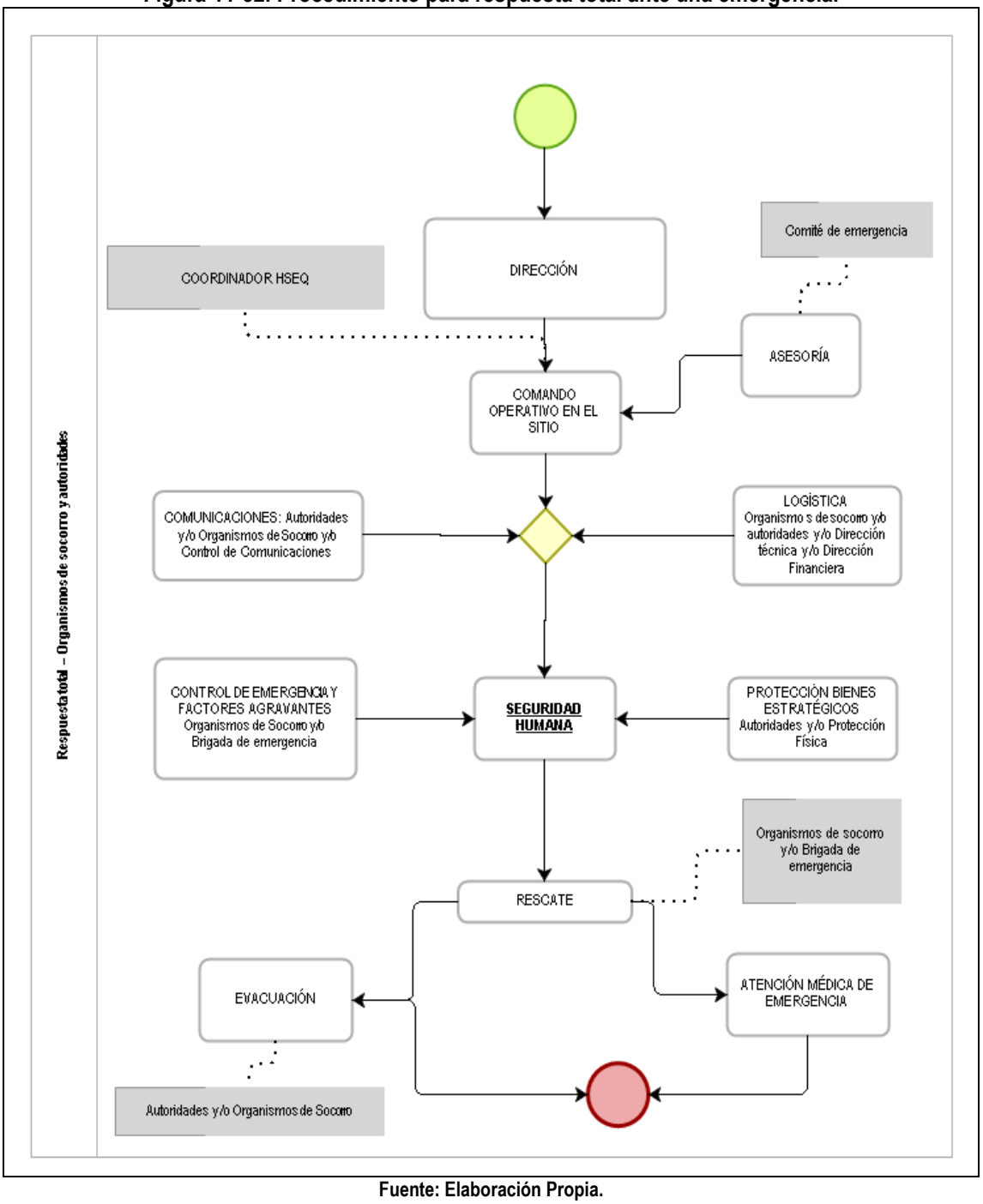
A continuación, se presentan, las estrategias de respuesta ante la presencia de una emergencia, tal y como se muestra en las Figura 11-31 y Figura 11-32.

Figura 11-31. Procedimiento para la respuesta local ante una emergencia.



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 11-32. Procedimiento para respuesta total ante una emergencia.



Fuente: Elaboración Propia.

11.3.8.2 Director del Plan

Función: Mantener la Operatividad del Plan de Contingencia.

Responsabilidades:

- Contactar al Coordinador de Gestión del Riesgo del Municipio de Soledad y Malambo cuando el evento lo exija.
- Conocer permanentemente las actividades en ejecución.
- Verificar la óptima implementación del Plan de Emergencia, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias del proyecto.
- Apoyar la consecución de recursos (equipos y personal).
- Autorizar los gastos que impliquen las operaciones.
- Oficializar los acontecimientos e informes sobre la emergencia ante los representantes de las autoridades a que haya lugar.

11.3.8.3 Coordinador de la Emergencia

Función: Garantizar la óptima aplicación y ejecución del Plan de Contingencia.

Responsabilidades:

- Evaluar la emergencia, definir y comunicar el grado o nivel de atención requerido.
- Verificar la óptima implementación del Plan de Contingencia, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias del proyecto.
- Mantener informado al Director del Plan acerca del desarrollo de las operaciones.
- Evaluar, definir y comunicar el nivel de la emergencia.
- Coordinar las actividades y definir las mejores estrategias.
- Mantener actualizados directorios de emergencia, contactos con asesores y soporte externo.
- Actualizar la evaluación de riesgos con base en la experiencia.
- Evaluar y revisar los reportes de incidentes y accidentes.

11.3.8.4 Brigada de Emergencia

Función: Están encargados de la ejecución operativa del Plan de Contingencia.

Responsabilidades:

a) Delimitar o demarcar las áreas de trabajo, zona de almacenamiento y vías de circulación.
b) Señalar las salidas de emergencia, las rutas de evacuación y las áreas peligrosas.
c) Evaluar la emergencia y activar el Plan.

Tabla 11-56 Funciones y responsabilidad brigadas de emergencia

GRUPO DE APOYO	ACTIVIDADES EN EL MOMENTO DE LA EMERGENCIA
GRUPO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.	• Acudir en forma inmediata al sitio del incendio con extintores adecuados para combatir el fuego. • Combatir el fuego hasta extinguirlo o hasta donde las condiciones de la emergencia lo permitan.
GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS. - GRUPO DE EVACUACIÓN DE PERSONAL.	• Auxiliar correctamente a personas accidentadas. • Suministrar el transporte adecuado a un centro asistencial si este es necesario. • Identificar las acciones que se realizarán en el sitio del accidente. • Reconocer las acciones a seguir para atender los accidentados según su clasificación. • Prestar los primeros auxilios conforme a las instrucciones del manual básico de primeros auxilios de la Cruz Roja.
GRUPO DE COMUNICACIONES.	• Garantizar las comunicaciones de manera permanente al grupo de dirección y coordinación de la emergencia.

Fuente: Elaboración Propia.

11.3.8.5 Sistemas de Comunicación

Para las comunicaciones entre los Coordinadores, el Director del Plan y demás grupos de apoyo se dispondrá de teléfonos celulares.

Se relaciona a continuación un listado o directorio telefónico en el que aparezcan las entidades del área que pueden prestar apoyo en caso de emergencia (hospitales, cuerpo de bomberos, defensa civil, Tránsito, Policía, etc.). Este directorio deberá ser actualizado periódicamente con el fin de garantizar la operatividad del plan de contingencia. En el momento en que las personas adscritas a la brigada de emergencia cambien los teléfonos de contacto, deben de informar a la coordinación del plan con el fin de que se hagan los ajustes pertinentes en el documento y se incluya la nueva información.

Cada seis meses se debe hacer una revisión de los teléfonos de las entidades que atienden las emergencias, esto con el fin de garantizar en este mismo orden de ideas la atención de una contingencia.

Tabla 11-57 Entidades y Números de Apoyo Red de Notificación de la Emergencia – Centros Asistenciales de Salud y Apoyo

NOMBRE	Nombre del Responsable	Teléfonos/ Extensión
GERENCIA AEROPUERTO	ÁLVARO GONZALES	3508594382
COORDINADOR HSEQ	CARLOS MARIO GARNICA	3508594268
COORDINADOR FAUNA Y PELIGRO AVIARIO	ANA MARÍA COGOLLOS	3156702654
CENTRO OPERACIONES DE EMERGENCIA - COE.	RONNY CORDERO NEWBALL	3506003072 - (5)3160900 EXT
SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS – SEI.	GUSTAVO PEREIRA CASTIBLANCO	3168300837 (5)3348060 – EXT 4717
SANIDAD AEROPORTUARIA.	CLAUDIA RANGEL DE LA HOZ	3183588253 (5)3348060

NOMBRE	Nombre del Responsable	Teléfonos/ Extensión
		EXT 4529
JEFE GRUPO AERONAVEGACIÓN REGIONAL ATLÁNTICO	JORGE PARRA SAVEDRA	(5)3348148 3175171105
DIRECTOR REGIONAL AEROCIVIL	MARIA PIMIENTA SALADEN	3348060 Ext 4506 (5)3177171006
JEFE GRUPO SEI SAR ATLÁNTICO	JUAN B CORREA CASTRO	3175171194 (5)3348060 EXT 4704
JEFE GRUPO SAR ATLÁNTICO	DIURICK MARQUEZ	(5)3348503 (5)3330539 EXT 4573
COORDINADOR ATS BARRANQUILLA	LUIS CARLOS HASTAMORIR	(5)3348148 EXT 4511 – 4512 3045470870 315 7220188
TORRE DE CONTROL	CONTROLADOR DE TURNO	(5)3348315 4602-4561
CENTRO DE CONTROL AERONÁUTICO - CAC	CONTROLADORES EN TURNO	(5)3348075 (5)3348503 EXT – 4583 3175171021
SOPORTE TÉCNICO	RONAL ROCCHI URRUCHURTO	(5)3348079 EXT4510
ESTACIÓN DE TAXIS ASOTAEBA	**PRESIDENTE** PEDRO NEL OSPINA	Aeropuerto Ernesto Cortissoz (5)3348072-(5)3348476
POLICÍA AEROPORTUARIA	**S. TENIENTE** DORA JAKELIN ESTUPIÑAN	(5)3348060 EXT 4565 311 4422470
POLICÍA ANTINARCÓTICOS AEROPUERTO	**CAPITAN** JOAN CHOACHI GONZALEZ	AEROPUERTO 350 5545799
MIGRACIÓN AEROPUERTO	**JEFE MIGRACIÓN**	316 8348275 (5)3513405
DIAN AEROPUERTO	**COORDINADOR AEROPUERTO** JOSÉ POVEDA DAZA	AEROPUERTO (5)3348321
EJERCITO NACIONAL BATALLÓN DE INGENIEROS VERGARA VELASCO	**TENIENTE CORONEL** OSCAR HURTADO ARTULUAGA	AV AEROPUERTO
DEPARTAMENTO DE POLICÍA ATLÁNTICO	**COMANDANTE POLICÍA METROPOLITANA DE BARRANQUILLA BRIGADIER GENERAL**	(5)3679400 EXT 3071

NOMBRE	Nombre del Responsable	Teléfonos/ Extensión
	RAMIRO CASTRILLÓN LARA	
FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN CTI	**SUBDIRECCIÓN SECCIONAL POLICIAL BARRANQUILLA** OLGA BEJARANO PINILLA	(5)3714900 - (5)3717400
FISCALÍA – CTI UNIDAD DE REACCIÓN INMEDIATA SOLEDAD	**DIRECCIÓN GENERAL**	(5)3436752 (5)3436726 (5)3717542 (5)3717502 (5)3717503 (5)3717511 314 4640269
DIAN BARRANQUILLA	**DIRECTOR GENERAL DE ADUANAS** CAPITÁN DE FRAGATA JORGE	(5)3792966-(5)3792324 (5)3792976 (5)3792342

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11-58 Centros Asistenciales de Salud y Apoyo

INSTITUCIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONOS
ASISTENCIA MEDICA INMEDIATA	Carrera 58 No. 68 – 160	(5)3532911 - (5)3609911 3135322214
CLÍNICA LA ASUNCIÓN	Calle 71 No. 41 – 94	(5)3365900 EXT 118
CRUZ ROJA BARRANQUILLA	Calle 65 # 34-33	3105810351- (5)3695320
CRUZ ROJA SOLEDAD	Calle 30 Diagonal al INEN	(5)3745455 (5)3743368
CLÍNICA GENERAL DEL NORTE	Carrera 48 No. 70 – 22	(5)3564455
CLÍNICA BAUTISTA	Carrera 38 No. 71 Esq.	(5)3696700
CLÍNICA DEL CARIBE	Calle 80 No. 49 C- 65	(5)3305200
HOSPITAL UNIVERSITARIO METROPOLITANO	Carrera 42 F No. 75 B – 18	(5)3565109
HOSPITAL DE SOLEDAD JUAN DOMÍNGUEZ ROMERO	Calle 15 No. 21 - 60	(5)3435974
HOSPITAL GENERAL BARRANQUILLA	Carrera 33 No. 33 – 139	(5)3401605
HOSPITAL UNIVERSIDAD DEL NORTE	Calle 30 Autopista Aeropuerto al Lado del Parque Muvdi	(5)3715575- (5)3715525
HOSPITAL LOCAL DE MALAMBO	Calle 10A #23-93	(5)376-8544 – (5)3764015 - (5)3827561
CUERPO DE BOMBEROS	Calle 4A# 10-Sur -61	(5)3763043

INSTITUCIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONOS
VOLUNTARIOS DE MALAMBO		
CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE SOLEDAD	Km 4 Prolongación Avenida Murillo	(5)3282044 - (5)3421530 3017575080 301 7574926
CUERPO DE BOMBEROS OFICIALES DE BARRANQUILLA	Kra 55 N°52-76	(5)3442421-(5)3442345 119 (5)3446052
DEFENSA CIVIL COLOMBIANA BARRANQUILLA	Kra 41# 58-10	(5)3415700 - (5)3414165 (5)3118084403
DEFENSA CIVIL SOLEDAD	Calle 16 19-51	(5)3415700 (5)300 8428296(5)3135171932

Fuente: Elaboración Propia

11.3.8.6 Formatos Informativos

Grupo Aeroportuario del Caribe deberá realizar un informe detallado de los hechos ocurridos en caso de presentarse una contingencia, se debe hacer la descripción de las acciones y los procedimientos ejecutados antes, durante y después de la misma, para ello se debe diligenciar el siguiente formato:

Tabla 11-59 Formato de Emergencias

	FORMATO 01 PDC

REPORTE TELEFÓNICO DE EMERGENCIAS

FECHA:	**D**	**M**	**A**	**HORA:**	**H**	**M**	**AM**	**PM**

1. Persona que llama: _____ No. Telefónico: _____

2. Llamada recibida por: _____ Cargo: _____

3. Fecha de la Emergencia:	**D**	**M**	**A**	**HORA:**	**H**	**M**	**AM**	**PM**

4. Ubicación de la Emergencia: _____

5. Descripción corta de la Emergencia: _____

6. Áreas afectadas o de posible Afectación: _____

7. No. de Lesionados: [ ] 8. No. de Personas Fallecidas: [ ]

ELABORADO POR:

NOMBRE: _____

CARGO: _____

FIRMA

Tabla 11-60 Bitácora de Emergencias

	FORMATO 05 PDC

BITÁCORA DE EMERGENCIAS

Página: _____ De: _____

1. Fecha y hora del Incidente: D | M | A | Hora

2. Tipo de Incidente _____ Localización: _____

3. Fecha y hora del Incidente: D | M | A | Hora

4. Fecha y hora del Incidente: D | M | A | Hora

HORA	RELATE ACCIONES, INSTRUCCIONES Y OBSERVACIONES

Elaborado por: _____ Recibido por: _____

Continua:

11.4 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

En plan de desmantelamiento y abandono es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la instalación de infraestructura requerida para la ejecución de las obras de modernización del proyecto. Estas acciones permitirán la prevención de efectos al medio ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o emisiones que puedan existir o que puedan aflorar con posterioridad; asimismo permitirá la recuperación del entorno en forma gradual, de tal manera que se restauren las condiciones previas al inicio de las obras de construcción.

El presente plan presenta recomendaciones acerca del uso y destino final de los principales bienes materiales utilizados temporalmente durante la ejecución del Proyecto, en la medida que la factibilidad técnica lo permita. Los criterios considerados para el planteamiento de medidas en el presente plan son:

- Uso final de suelo en armonía con el medio circundante
- Condiciones geográficas actuales
- Condiciones originales del ecosistema
- Aplicación de criterios de protección y conservación.

11.4.1 Objetivos

11.4.1.1 Objetivo General

Establecer los criterios ambientales para realizar el plan de desmantelamiento y abandono de las diferentes instalaciones utilizadas en la etapa de construcción de las nuevas edificaciones del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz.

11.4.1.2 Objetivos Específicos

- Proporcionar lineamientos generales para el abandono temporal o permanente de las áreas intervenidas.
- Establecer las actividades a desarrollar durante la etapa de abandono.
- Retirar el material empleado durante las actividades de construcción.
- Restaurar las áreas intervenidas por el proyecto a las condiciones geográficas, ecológicas y estéticas naturales, según las características actuales.
- Devolver las condiciones de los sitios a una condición igual o si es posible, mejor que la inicial.

11.4.2 Desarrollo del plan de desmantelamiento y abandono

11.4.2.1 Instalaciones temporales

En las diferentes construcciones que se van a realizar dentro del perímetro aeroportuario, tanto como edificaciones, calles de rodaje y pistas, se requiere la instalación de diferentes obras y actividades de carácter temporal, como lo son los contenedores, centros de acopio de materiales, patios de parqueo y maniobras, cunetas perimetrales, conexiones a las redes de acueducto y/o alcantarillado, entre otros. Los cuales deben ser desmantelados una vez finalizadas las obras.

Así mismo es importante que antes de cualquier actividad, se suscriba un acta de vecindad, para después hacer el cierre y verificar de manera documentada que no hubo mayor afectación. (Si se tiene un terreno privado, acta con el propietario, si es público con la JAC).

A continuación, se describen las principales actividades del Plan de abandono y restauración.

a) Revisión y adaptación del Plan de Abandono de las Instalaciones

Se procederá a adaptar el Plan de Abandono a las circunstancias existentes en cada una de las instalaciones (contenedores, sitios de almacenamiento de materiales, oficinas, conexiones de redes de acueducto y alcantarillado etc.) Ello puede suponer una modificación de los lineamientos y actividades que se proponen desarrollar. Una vez finalizado este análisis y disponiendo de los resultados del diagnóstico se podrán determinar cuáles son las acciones más adecuadas que se pueden adoptar.

b) Comunicación a la administración del Aeropuerto Ernesto Cortissoz

Para el cierre de operaciones total de las áreas temporalmente intervenidas, se deberá comunicar a la administración del Aeropuerto, con el fin de coordinar la finalización de las actividades y las medidas que se ejecutarán para el abandono final del área.

c) Desmantelamiento de las instalaciones

Una vez terminadas todas las actividades constructivas, las obras y/o instalaciones temporales deben ser desmanteladas en su totalidad, es decir, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada, esta actividad es susceptible de generar impactos debido a la generación de escombros, degradación del área intervenida, emisión de material particulado y ruido, y conflictos con la comunidad.

El desmantelamiento o retiro de las locaciones montadas, deberá obedecer a un proceso definitivo que retire todas las estructuras o elementos.

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron y bajo la premisa: “las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o superiores a las que tenía inicialmente”.

A efectos de tener un marco de referencia, se considera adecuado describir lo pertinente dependiendo del tipo de infraestructura culminada. A continuación, en la Tabla 11-61 se muestra lo pertinente:

Tabla 11-61 Medidas de desmantelamiento para los frentes de obra.

PISTAS, CALLES DE RODAJE, VÍAS VEHICULARES, PLATAFORMAS Y EDIFICIOS
Escenarios: • Corresponde a las adecuaciones, repavimentado y nivelaciones de franja de pistas. • Especialmente a la construcción de sobre ancho en rodaduras A, B, C y D y la adecuación, repavimentó de las calles de rodaje. • Reconstrucción y ampliación de la plataforma comercial, plataforma MRO y Av. Corporativa,

plataforma de carga, canales de drenaje en la plataforma de aviación comercial.
- Construcción y repavimentado de vías perimetrales.
- Construcción, adecuación y ampliación de zonas comerciales, edificio terminal, edificio de carga, edificio de aviación general e instalaciones de sanidad.
- Demolición de infraestructura existente.

Objetivo:

El objetivo es lograr que, al culminar su vida útil, el lugar ocupado por el proyecto y las áreas que estaban destinadas para materiales, señalización, almacenamiento y otros.

- Signifiquen un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
- Signifique un mínimo o nulo impacto al ambiente y a las comunidades aledañas.
- Cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas para esta clase de construcciones.
- No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros administradores del terreno, o de las áreas que fueron ocupadas.
- Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje, ni al diseño arquitectónico.

Medidas:

Desmantelamiento:

Hace referencia a la obligación de retirar todo vestigio de instalaciones y locaciones temporales, incluyendo lo concerniente y entre otros a:

- Maquinaria y equipos de construcción en general
- Herramientas que hayan modificado las áreas
- Materiales objetables de diversa índole que se almacenaron o instalaron.
- Basuras y residuos sólidos y líquidos en general (peligrosos y no peligrosos)
- Elementos de señalización temporal
- Elementos metálicos como chatarra, rieles, varillas, ventanas, etc.
- Acometidas y derivaciones incluyendo cableados eléctricos no funcionales para el diseño final
- Elementos sanitarios domésticos.
- Lonas, geotextiles, polisombras, etc.
- Elementos plásticos varios
- Elementos y componentes varios de madera
- Empaques y embalajes de varios tipos
- Tuberías, cañerías y dispositivos varios similares

Manejo:

Consiste en los cuidados y precauciones que el Grupo Socio ambiental deberá implementar; en especial y para el caso lo siguiente:

- No arrojo de objetables a las corrientes aledañas
- Empleo a discreción de cerramientos provisionales con poli sombra

- Aunque lo ideal es retirar todo tipo de infraestructura, puede acontecer la necesidad del perfecto sellamiento y taponamiento de elementos de manejo sanitario doméstico que se opte por dejar in situ. Al efecto seguir las indicaciones de los fabricantes respectivos si dichos dispositivos son prefabricados.
- Algunos elementos pueden ser donados a las comunidades aledañas si estos los desean
- Que los elementos retirados puedan entrar en funcionamiento en un plan de reciclaje, reutilización y reusó, por parte de la misma concesionaria, integrándolo al programa de residuos sólidos o que lo integre a un sistema de este tipo de terceros.
- Uso de los Elementos de protección personal.
- No afectación de coberturas vegetales contiguas

Limpieza*:*

Es de gran importancia realizar una limpieza final una vez concluido el desmantelamiento, sin embargo, es importante realizar limpieza durante la ejecución de los trabajos a medida que avancen los frentes de obra y se desarrollen las diferentes etapas o actividades. Esta limpieza debe realizarse de forma que proporcione una protección ambiental al área a largo plazo. Así mismo durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los restos producidos sean trasladados al relleno sanitario autorizado, de acuerdo con los residuos generados, asegurándose que la limpieza de la zona sea absoluta, y así evitar pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de combustibles y/o aceites y la acumulación de residuos, entre otros.

Superficies y componentes finales:

A menos que se decida expresamente lo contrario, no deberán quedar pisos duros, ni muros, ni paredes, ni infraestructura temporal en general. Lo que si resulta de factible permanencia es la infraestructura sanitaria que se haya utilizado para el tratamiento sanitario de las aguas industriales en cada portal donde exista dicha infraestructura.

Por aspectos de seguridad sanitaria y porque eventualmente dicha infraestructura puede servir para alojar líquidos o derrames que puedan acontecer eventualmente durante la fase operativa, se recomienda conservar esta infraestructura; aspecto que solo se decidirá a nivel de obra con concurso del Grupo designado pues al efecto confluyen diversas variables como tipo de materiales usados (prefabricados, monolíticos, etc.), dimensiones, etc.

Destinación:

De forma previa al retiro, el Grupo designado deberá establecer el sitio o destinatario final de los materiales en general.

Como premisa no se permitirá la remisión a cualquiera de las zonas de depósito de materiales sobrantes del proyecto, pues las mismas están concebidas para recepcionar únicamente suelos y materiales inertes sobrantes producto de las excavaciones en general. Se sugiere de antemano contemplar el suministro a personas de la comunidad que tengan la facultad de su reutilización y/o reciclaje antes de pretender su disposición en los rellenos sanitarios municipales locales.

Inspección final:

Al culminar las actividades se realizará una inspección final por parte del contratista y el supervisor del

contrato, para constatar el cumplimiento de esta actividad. Dicha inspección servirá para detectar los diferentes impactos ambientales producidos por las actividades de construcción. Y así evaluar la efectividad de las medidas de restauración aplicadas. Así mismo es de gran importancia presentar un informe a la entidad ambiental competente, con las actividades realizadas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes de fotografías para corroborar los resultados presentados.

d) Desmantelamiento Cementerio de Aeronaves.

El desmantelamiento del cementerio de aeronaves consiste en la separación, retiro y disposición de elementos pertenecientes a aeronaves antiguas que han sido abandonadas en las instalaciones del aeropuerto y actualmente se encuentran ocupando áreas conexas a la zona de operaciones del proyecto. Las partes y restos de aviones no albergan elementos que puedan ser considerados como peligrosos, y se encuentran libres de procesos litigiosos, siendo en su mayoría residuos metálicos de acero fundido, aluminio o hierro, los cuales serán desensamblados para su cague, transporte y disposición por parte de un operador autorizado, en zonas destinadas para este fin, que cuenten con el debido permiso de recepción y almacenamiento y eventual aprovechamiento de estos materiales.

Para el desarrollo de esta actividad se implementarán las mismas medidas de manejo de residuos que actualmente contempla el PMA del Aeropuerto, con la salvedad que al ser elementos de alto volumen y peso no se harán acopios temporales, sino que se realizarán labores de separación y cargue en sito. La salida de los materiales se realizará por vías de la red primaria nacional y en los informes ICA se presentarán los soportes de recepción y disposición por parte de los operadores especializados en este tipo de residuos.

e) Recuperación de las áreas intervenidas

Una vez terminadas el desmantelamiento de las instalaciones temporales construidas, se debe recuperar integralmente la zona que ha sido parcial o totalmente intervenida, en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies y funcionalidad, hasta llevarla a condiciones semejantes a las iniciales.

Para esta labor se establecen las siguientes acciones:

- Recuperación morfológica y distribución de la capa orgánica del área la cual comprende los siguientes aspectos generales:
- Adecuación y cercamiento de áreas afectadas
- Traslado u obtención de material vegetal.
- Plantación.
-
- Mecanismos de Información a la Comunidad

A través de la gestión social del proyecto se realizarán las siguientes actividades:

- Una reunión de finalización de la obra, en donde se explicará el estado final en que se le entregan todas las áreas que fueron utilizadas por el contratista. Los detalles de esta sesión informativa se presentan en la Ficha de “Información y relaciones con las instituciones y comunidad”.
- Cierre de todas las manifestaciones ciudadanas PQRS presentadas durante la fase de construcción.

- Levantamiento de actas de vecindad de cierre y mantenimiento y reparaciones en los casos donde se haya tenido quejas o requerimientos por parte de la comunidad durante la construcción.
- Cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, especialmente por la interferencia de redes.
- Traslado de todas las unidades sociales que se encontraban en las áreas requeridas por el proyecto.
- Informe de seguimiento al restablecimiento o mejoramiento de las condiciones socio-económicas iniciales de las unidades sociales trasladadas.

12 REGISTROS DEL DOCUMENTO

CÓDIGO	NOMBRE DEL REGISTRO
N/A	N/A

13 CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN
0	15-04-2016	Primera emisión del documento
1	28-10-2016	Respuesta Resolución 01258 de 2016
2	05-10-2018	Adición de nuevas actividades PGR
4	17-01-2019	Corrección de amenazas identificadas en el PGR