Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA para el desarrollo del proyecto "*CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"*

Elaborado por:
WILLIAM ALEXANDER GARCÉS SARMIENTO
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND

Arauca, febrero de 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ALCANCE 7
3. OBJETIVOS 8
3.1. Objetivo General 8
3.1.1. Objetivos específicos 8
4. MARCO DE REFERENCIA 9
5. METODOLOGÍA 10
5.1. Inspección de campo 10
5.2. Revisión de información primaria y secundaria 11
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
6.1. Localización geográfica 11
6.1.1. Ubicación general 11
6.1.2. Ubicación específica 12
6.2. Descripción de las actividades a desarrollarse con el proyecto de inversión 13
6.2.1. Actividades contempladas en el proyecto de inversión 20
6.3. Generales contractuales 25
6.4. Alternativas de fuentes de materiales 25
1. IDENTIFICACIÓN DE COMPLEJIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN RESALTANDO LOS ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES A TENER EN CUENTA EN LA ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL 26
2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN 31
8.1. Área de influencia 31
8.2. Línea base o caracterización físico, biótica y social 34
8.2.1. Componente abiótico 34
8.2.1.2. Geología 34
8.2.1.3. Geomorfología 35
8.2.1.4. Zonificación climática 36
8.2.1.5. Cobertura de la tierra 37
8.2.1.6. Temperatura 37
8.2.1.7. Precipitación 38
8.1.2.8. Humedad 39
8.1.2.10. Ecosistemas 39
8.2.1.11. Zonas de vida 40
8.2.2. Componente biótico 40
8.2.2.1. Fauna 40
8.2.3. Componente social 41
3. DEMANDA, USO Y/O APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO 41
4. EVALUACIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES 42
10.1. Identificación de impactos susceptibles de generarse con el desarrollo del proyecto 43
10.2. Evaluación y calificación de los impactos ambientales 48
10.3. Análisis de los resultados sin proyecto 52
10.4. Análisis de resultados CON proyecto 62
5. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 64
12. PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA 80
12.1. Gestión del Riesgo 81

12.1.1. Análisis y evaluación del riesgo *81*
12.1.2. Evaluación de la amenaza *81*
12.1.3. Calificación de la amenaza *81*
12.1.4. Análisis de vulnerabilidad *82*
12.1.4.1. Calificación de las variables 83
12.1.4.2. Calificación de la vulneración 83
12.2. PLAN ESTRATÉGICO 84
12.2.1. Objetivos *84*
12.2.1.1. Objetivo general 84
12.2.1.2. Objetivos específicos 84
12.3. ALCANCE DEL PLAN 84
12.4. MARCO LEGAL 84
12.5. ESTRATEGIAS PARA EJECUTAR EN LA OBRA 86
12.5.1. Estrategias de prevención *86*
12.5.2. Estrategias de atención *86*
12.5.3. Conformación de comité de contingencia *87*
12.5.4. Responsabilidades *87*
12.5.4.1. Director del plan de contingencia 87
12.5.4.2. Jefe de acción inmediata 88
12.5.5. Atención de la emergencia *88*
12.5.5.1. Puesto de mando unificado (PMU) 88
12.5.5.2. Comité operativo de emergencia (COE) 88
12.5.6. Brigadas de emergencia *89*
12.5.7. Entidades de apoyo *89*
12.5.8. Simulacro *90*
12.6. PLAN OPERATIVO 90
12.7. PLAN INFORMATIVO 92
12.7.1. Procedimiento de notificación de eventos *92*
12.7.2. Notificación a las entidades de apoyo *92*
12.7.3. Capacitación *93*
13. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 93

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad ambiental de referencia para el proyecto de interés 9
Tabla 2. Georreferenciación del área a intervenir con la ejecución del proyecto de inversión 12
Tabla 3. Actividades físicas para desarrollarse con el proyecto de inversión 20
Tabla 4. Generalidades del proyecto 25
Tabla 5. Identificación de actividades, aspectos e impactos ambiental ANTES de la ejecución del proyecto 42
Tabla 6. Aspectos e impactos ambientales asociados al proyecto 43
Tabla 7. Criterios para evaluar los impactos ambientales presentes durante la ejecución del proyecto 48
Tabla 8. Rangos de calificación de impactos ambientales 49
Tabla 9. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales SIN proyecto 51
Tabla 10. Total, de impactos identificados y evaluados, según su rango de valoración SIN proyecto 52
Tabla 11. Impactos negativos significativos SIN proyecto 53
Tabla 12. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales CON proyecto 54
Tabla 13. Total, de impactos identificados y evaluados según su rango de valoración CON proyecto 62
Tabla 14. Impactos positivos significativos CON proyecto 63
Tabla 15. Impactos negativos significativos 63
Tabla 16. Rango de calificación de la amenaza 81
Tabla 17. Identificación de las amenazas que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto 82
Tabla 18. Análisis de vulnerabilidad 82
Tabla 19. Calificación de variables 83
Tabla 20. Rango de calificación de la vulnerabilidad 83
Tabla 21. Consolidado análisis de vulnerabilidad y nivel del riesgo 83
Tabla 22. Referenciación de marco normativo asociado 84
Tabla 23. Entidades de apoyo en caso de emergencia 89
Tabla 24. Entidades de apoyo en caso de una emergencia 93

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Detalle de la ubicación general donde se desarrollará el proyecto de inversión 12
Imagen 2. Localización geográfica del tramo a intervenir con el desarrollo del proyecto 13
Imagen 3. Condiciones actuales del tramo hacer intervenido con el desarrollo del proyecto 13
Imagen 4. Planta Arquitectónica primer piso 20
Imagen 5. Localización fuente de materiales 26
Imagen 6. Reporte del Geovisor TREMARCTOS COLOMBIA 3.0., en un radio de 100 metros sobre el área propuesta del tramo de vía a mejorar con el proyecto interés 27
Imagen 7. Sensibilidad social y ambiental sobre el área propuesta del tramo de vía a mejorar con el proyecto interés 28
Imagen 8. Cruce de valores por tipo de intervención 30
Imagen 9. Grado de complejidad en función de la tipología de proyectos y los aspectos socioambientales que están involucrados 30
Imagen 10. Cobertura vegetal del área de influencia donde se desarrollará el proyecto en mención 32
Imagen 11. Verificación de aspectos arqueológicos existentes en el área de influencia directa del proyecto en mención 33

IMAGEN 12. VIVIENDAS QUE SE LOCALIZAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL TRAMO DE VÍA OBJETO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO DE INTERÉS 33
IMAGEN 13. MAPA DE GEOLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA EJECUTAR EL PROYECTO EN MENCIÓN 35
IMAGEN 14. MAPA DE GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA EJECUTAR EL PROYECTO EN MENCIÓN 36
IMAGEN 15. MAPA DE ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA EJECUTAR EL PROYECTO REFERIDO 36
IMAGEN 16. MAPA DE COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA EJECUTAR EL PROYECTO REFERIDO 37
IMAGEN 17. REGISTROS DE TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA PROMEDIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA 38
IMAGEN 18. PRECIPITACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA 38
IMAGEN 19. HUMEDAD GENERAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA 39
IMAGEN 20. MAPA DE ECOSISTEMA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA EJECUTAR EL PROYECTO 39
IMAGEN 21. VERIFICACIÓN DE ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA EJECUTAR EL PROYECTO REFERIDO 40
IMAGEN 22. FAUNA ASOCIADA AL ÁREA DE INFLUENCIA DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO EN MENCIÓN 40
IMAGEN 23. EVIDÉNCIESE COMPONENTE SOCIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO EN MENCIÓN 41
IMAGEN 24. PROCEDIMIENTO PARA LA ACTIVACIÓN DEL PLAN 92

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades constructivas generan una serie de impactos sobre los componentes abiótico, biótico y social que requieren ser prevenidos, mitigados o compensados a través de la implementación de medidas de manejo ambiental, para garantizar una mayor compatibilidad entre el proyecto y el medio natural y social, bajo el marco de la normatividad ambiental colombiana.

Es por ello que, el manejo ambiental planteado en el presente documento ha sido estructurado a partir de los requerimientos establecidos en la normatividad aplicable (Guía de Manejo ambiental para proyectos de infraestructura - Modo carreteable), la cual fue adoptada mediante la Resolución No. 2335 del 7 de julio de 2022 emitida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, donde los procesos constructivos presentan un enfoque por componente abiótico, biótico y socioeconómico, ajustando los requisitos a la magnitud y necesidades reales del proyecto, así como a las condiciones ambientales y sociales del área de interés. Cada programa de manejo ambiental se encuentra compuesto por un listado de medidas a implementar para lograr el control y manejo apropiado de los componentes ambientales (agua, aire, suelo) y componente social.

Por tanto, el Plan de Adaptación a la Guía Ambiental (PAGA) para este proyecto de inversión presenta una complejidad de intervención Media – baja, buscando sensibilizar a todos los trabajadores vinculados con el desarrollo del proyecto, en pro de la conservación del medio natural y social del área de interés, así como, lograr una interacción constructiva con las poblaciones del área de influencia directa, a través de la contratación de mano de obra no calificada y la definición de mecanismos de participación en el desarrollo de cada una de las actividades de tal manera que, se generalice el compromiso de protección socio-ambiental, a la vez que, se ejerce un control directo por parte de la comunidad, garantizando de esta manera la transparencia y legitimidad de las actividades a desarrollar, siguiendo los lineamientos de participación que se implementará en el área a través del programa de gestión social.

2. ALCANCE

De acuerdo con el artículo 44 de la Ley 1682 de 2013, y lo establecido en la Guía de Manejo ambiental para proyectos de infraestructura - Modo carreteable, los proyectos de infraestructura descritos en el artículo 2.2.2.5.1.1., literal A de la subsección 1 de la sección 1 del capítulo 5 del Decreto 1076 de 2015, no están sujetos a licenciamiento ambiental, por lo cual se ha de cumplir con los requerimientos señalados en la guía mencionada anteriormente.

Dentro del alcance de este PAGA se contempla la adecuación integral del malecón turístico y el fortalecimiento de la promoción regional, fundamentada en la necesidad de dar una solución sostenible al problema central identificado: las limitaciones en el aprovechamiento del potencial turístico del municipio de Arauca. La intervención contempla la rehabilitación y modernización del malecón turístico en la ribera del río Arauca, mediante obras que incluyen iluminación, senderos peatonales, mobiliario urbano, espacios culturales y áreas de esparcimiento, con un tiempo de ejecución estimado de nueve meses

3. OBJETIVOS

Con el presente documento se busca elaborar el instrumento ambiental denominado PAGA para el proyecto clasificado en complejidad media - baja, enmarcado en los siguientes objetivos:

3.1. Objetivo General

Realizar un diagnóstico ambiental y social del área de influencia directa de un tramo de 500 metros lineales del Malecón de Arauca, iniciando desde la glorieta del Joropo hasta el puente internacional.

3.1.1. Objetivos específicos

- ✓ Localizar y describir el proyecto de rehabilitación a ejecutar, con el fin de identificar su incidencia en los impactos ambientales a estudiar.
- ✓ Establecer la caracterización físico - biótica del área de influencia del proyecto, así como la demanda del uso y aprovechamiento de recursos, con el fin de identificar las condiciones del área de influencia directa del proyecto y los requerimientos del mismo.
- ✓ Identificar y definir a la población del área de influencia directa, con el fin de realizar el diagnóstico socioeconómico de la población ubicada dentro de esta zona.
- ✓ Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que se generen en razón al desarrollo del proyecto.
- ✓ Establecer las medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales a través de los programas que apliquen para el proyecto a realizar.

4. MARCO DE REFERENCIA

Respecto al marco legal del proyecto de inversión *"**CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**"*, se tiene que los proyectos de rehabilitación, pavimentación u operación de vías, la rehabilitación de puentes y obras de drenaje, recuperación de sitios críticos, remoción de derrumbes y obras para atención de emergencias, se ejecutarán desarrollando el PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental). Lo anterior se basa en lo establecido en el artículo 44 de la Ley 1682 de 2013, y lo establecido en la Guía de Manejo ambiental para proyectos de infraestructura - Modo carreteable, los proyectos de infraestructura descritos en el artículo 2.2.2.5.1.1., literal A de la subsección 1 de la sección 1 del capítulo 5 del Decreto 1076 de 2015, los cuales constituyen el instrumento legal y técnico para el manejo ambiental y social de los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución.

Cabe resaltar que, la solicitud de los permisos menores con ocasión al uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo del proyecto de inversión se tramitará ante la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia – Corporinoquia, Autoridad Ambiental que tiene jurisdicción en el Departamento de Arauca, por tanto, el mismo se detallará en el numeral 9 del presente PAGA "*Demanda ambiental del proyecto*".

A continuación, en la tabla 1 se registra la normatividad ambiental y social de referencia que se tendrá en cuenta para la elaboración y formulación de las medidas de manejo ambiental del proyecto.

Tabla 1. Normatividad ambiental de referencia para el proyecto de interés

Normatividad / **Constitución Política de Colombia**	**Contenido**
Artículos 79 y 80	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.
	El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.
Artículo 84	Cuando un derecho o una actividad hayan sido reglamentados de manera general, las autoridades públicas no podrán establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para su ejercicio.
Artículo 95, numeral 8	La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades. Toda persona está obligada a cumplir la

		Constitución y las leyes. Son deberes de la persona y del ciudadano: Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
Artículo 332		El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.
Decreto Ley 2811 de 1974	**Código de Recursos Naturales**	Regula la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosque, suelos, fauna, etc.).
Ley 99 de 1993		Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 373 de 1997		Se establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua, busca preservar la oferta hídrica a partir de la formulación de proyectos y acciones que deben tener los usuarios. La utilización de aguas superficiales, lluvias y superficiales y los incentivos para contribuir con este propósito, en el que son parte activa los contratistas de obras viales.
Ley 685 de 2001 y su modificatoria Ley 1382 de 2010		Se fomenta la explotación técnica de los recursos mineros, de manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios de explotación ración al de los recursos naturales.
Ley 1333 de 2009		Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1076 de 2015	**Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.**	Que por cuanto este decreto constituye un ejercicio de compilación de reglamentaciones preexistentes, los considerandos de los decretos fuente se entienden incorporados a su texto, aunque no se transcriban, para lo cual en cada artículo se indica el origen del mismo.
Resolución No. 2335 de 2022		Por la cual se adopta la actualización de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero 2022 y de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modos marítimo y fluvial 2022

Fuente: Autor

5. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología empleada para la estructuración del presente documento:

5.1. Inspección de campo

Se efectuó recorrido sobre el tramo hacer intervenido con el desarrollo del proyecto de interés, con el fin de determinar las características ambientales y sociales de la zona específica de estudio; toma de registros fotográficos del corredor y recopilación de la información primaria para elaborar el contenido de:

- ✓ Medio físico: se estudiaron los componentes (hídrico, atmosférico y suelo).

- ✓ Medio biótico: se analizaron los componentes: flora (caracterización oberturas vegetales) y fauna (se realizó mediante observación en campo).
- ✓ Medio socioeconómico – cultural: con base en la información obtenida en campo y con información directa de las autoridades municipales se estructuró el documento en cuanto a los diferentes componentes.

Con la información obtenida, se busca garantizar la adecuada gestión ambiental y social del proyecto de inversión, a partir de la caracterización ambiental y social del área de influencia, identificando y valorando los impactos ambientales, socioeconómicos y culturales que se generen, estableciendo las medidas de manejo necesarias, y cumpliendo con los requerimientos para la formulación del PAGA.

5.2. Revisión de información primaria y secundaria

Se llevó a cabo la revisión y recolección de información secundaria que se encuentra inmersa en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Arauca del año 2015.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Localización geográfica

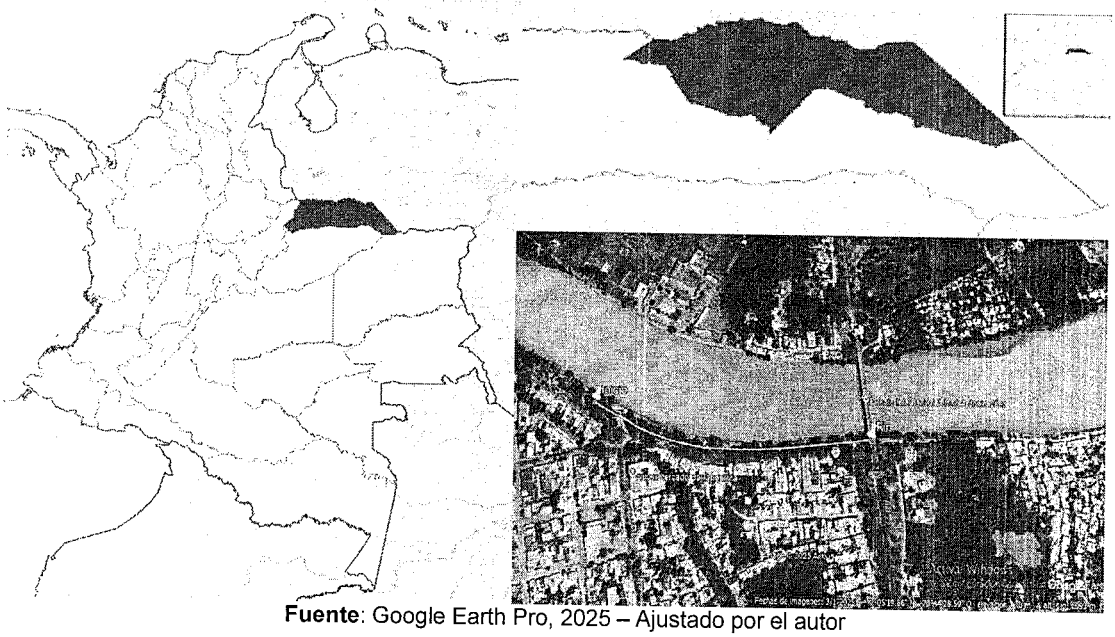
6.1.1. Ubicación general

El proyecto se desarrollará en el área urbana del municipio de Arauca, específicamente en el barrio las Chorreras. Cabe señalar que, este municipio presenta los siguientes límites:

a. Por el Norte, el río Arauca, desde el punto denominado El Avileño, aguas abajo, hasta Las Montañitas, en donde se encuentra el mojón número uno de la demarcación terrestre con Venezuela.
b. Por el Oriente, la línea amojonada que separa a Colombia y Venezuela, desde Las Montañitas, sobre el Río Arauca, hasta el lugar donde es cortada por el río Cinaruco.
c. Por el Sur, el río Cinaruco, desde donde es cortado por la línea fronteriza colombo-venezolana, aguas arriba, hasta el nacimiento del Caño de la Virgen, en los raudales de El Provenir hasta la confluencia de los ríos Ele y Cravo.
d. Por el Occidente, desde la confluencia dos ríos Ele y Cravo hacia el Norte, hasta el punto denominado El Avileño"[1]

[1] Diagnóstico político administrativo del Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT del Municipio de Arauca, año 2015

Imagen 1. Detalle de la ubicación general donde se desarrollará el proyecto de inversión.



Fuente: Google Earth Pro, 2025 – Ajustado por el autor

6.1.2. Ubicación específica

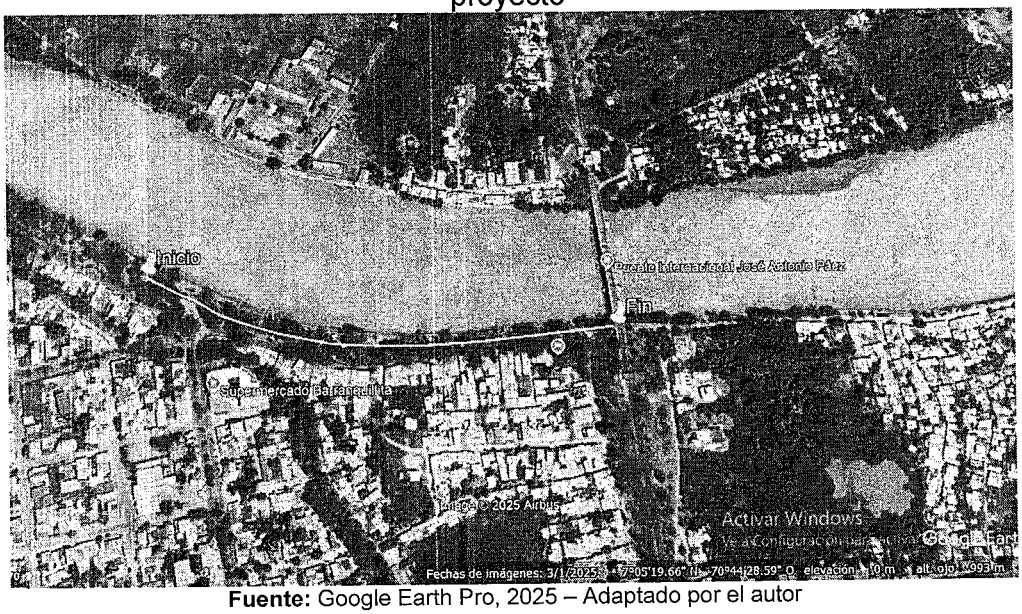
A continuación, se presente la georreferenciación del área hacer intervenida con el desarrollo del proyecto de inversión denominado "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***", específicamente en el sector lagunitas del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca.

Tabla 2. Georreferenciación del área a intervenir con la ejecución del proyecto de inversión

Id	Coordenadas Geográficas - WGS84		Coordenadas Planas - Magna Sirgas Origen Este		Coordenadas Origen Nacional - CTM12	
	Latitud	Longitud	Norte	Este	Norte	Este
Inicio	7°5'20.32"N	70°44'41.33"O	1275694.72	1036754.115	2341941.429	5249003.005
Fin	7°5'16.87"N	70°41'24.72"O	1275573.791	1037263.821	2341822.618	5249513.183

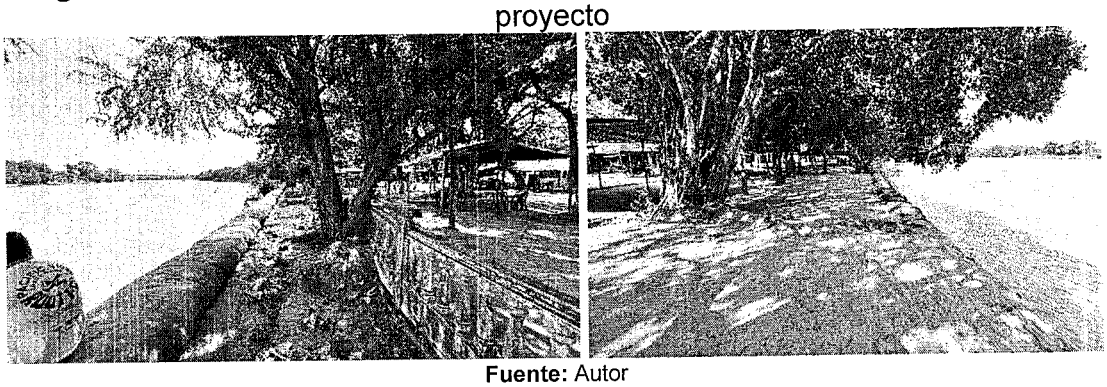
Fuente: Autor

Imagen 2. Localización geográfica del tramo a intervenir con el desarrollo del proyecto



Fuente: Google Earth Pro, 2025 – Adaptado por el autor

Imagen 3. Condiciones actuales del tramo hacer intervenido con el desarrollo del proyecto



Fuente: Autor

6.2. Descripción de las actividades a desarrollarse con el proyecto de inversión

Con el proyecto de inversión se contempla la adecuación integral del malecón turístico y el fortalecimiento de la promoción regional, fundamentada en la necesidad de dar una solución sostenible al problema central identificado: las limitaciones en el aprovechamiento del potencial turístico del municipio de Arauca. La intervención contempla la rehabilitación y modernización del malecón turístico en la ribera del río Arauca, mediante obras que incluyen iluminación, senderos peatonales, mobiliario urbano, espacios culturales y áreas de esparcimiento, con un tiempo de ejecución estimado de nueve meses.

1. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO MEJORAMIENTO ADECUACIÓN MALECÓN ECOTURÍSTICO:** El proyecto deberá localizarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanente con base en los planos del proyecto. La localización y el replanteo de la obra serán ejecutados utilizando materiales (puntillas, pintura en esmalte y estaca de manera), personal (cuadrilla topográfica) y equipos (estación electrónica y nivel) adecuados para tal fin.

2. **CERRAMIENTO CON POLISOMBRA 60% A 2 METROS DE ALTURA – INCLUYE INSTALACIÓN:** Cerramiento perimetral con poli sombra de 60% de densidad, altura de 3 metros, ideal para control visual, protección solar y delimitación de espacios. Incluye suministro de materiales, estructura de soporte (según necesidad del terreno) y mano de obra especializada para una instalación segura y duradera.

3. **TALA DE ARBOLES MEDIANO CORTE INCLUYE RETIRO DE RAMAS:** Área despejada, segura y libre de residuos vegetales, cumpliendo con criterios técnicos y de seguridad.

4. **SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA:** La "subbase granular extendida y compactada con vibro compactador tipo rana" se refiere a un proceso constructivo específico para crear una capa de cimentación en obras civiles (como pavimentos o cimentaciones), que implica el uso de un equipo especializado para densificar material granular en áreas confinadas. La inclusión de la topografía es fundamental para asegurar la correcta nivelación y espesor de esta capa.

5. **EMPRADIZACION CON GRAMA NATIVA DE LA REGION INCLUYE TIERRA NEGRA E INSTALACION:** La empradización con grama nativa, que incluye tierra negra e instalación, es un proceso de siembra o trasplante de especies de césped locales para cubrir un área, utilizando tierra abonada como base para asegurar un crecimiento adecuado.

6. **CONSTRUCCION DE PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.17 M.-:** Una placa de piso en concreto de 3000 PSI (libras por pulgada cuadrada), con un espesor (E) de 0.17 m (17 cm), es una losa de resistencia estructural, comúnmente utilizada para soportar cargas moderadas en proyectos residenciales y comerciales. El concreto de 3000 PSI (equivalente a aproximadamente 210 kg/cm² o 21 MPa) es un material versátil y se considera de resistencia estructural.

7. **ANDEN EN CONCRETO 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA ESTAMPADO EN COLORES ESPESOR 12CM:** Un andén con estas

características cumple con especificaciones de construcción comunes para proyectos peatonales y de tráfico ligero, como los usados por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) en Bogotá.

Resistencia del Concreto: El concreto de 3000 PSI (libras por pulgada cuadrada), equivalente a 21 MPa o 210 kg/cm², es una resistencia estándar adecuada para andenes, columnas, vigas y pisos. Espesor: El espesor de 12 cm (0.12 m) proporciona la robustez necesaria para soportar el tráfico peatonal y ocasional vehicular ligero sin agrietarse fácilmente. Refuerzo: La malla electrosoldada (comúnmente 7.5 mm @ 15 cm o similar) se utiliza para controlar la fisuración por contracción y temperatura, y aumentar la resistencia general del pavimento. Acabado Estampado: El proceso incluye el uso de endurecedores de color (cuarzo), desmoldantes en polvo y sellador acrílico para lograr el diseño y color deseado, además de los cortes de dilatación necesarios para prevenir grietas.

8. **CORTE DE JUNTAS PARA DILATACIONES DEL LOS ANDENES:** El corte de juntas para dilataciones es un procedimiento técnico esencial en la construcción de pisos y pavimentos para controlar las grietas causadas por cambios de temperatura y humedad. Profundidad: Debe ser de al menos 1/4 del espesor total de la losa. En contrapisos comunes, suele oscilar entre 1 y 2 cm de profundidad. Ancho: Las juntas suelen tener un ancho entre 6 mm y 20 mm para permitir el movimiento elástico. Espaciamiento: Se recomienda realizar cortes cada 3 metros en áreas de bajo tráfico o cada 10 m² en exteriores con acabados cerámicos.

9. **SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION EN POLIURETANO IMPERMEABILIZACION:** Una vez realizado el corte y limpiada la zona, es fundamental rellenar la junta con materiales elásticos. Cordones de respaldo: Se colocan antes del sellador para controlar su profundidad y evitar que se adhiera al fondo del corte.

10. **LOSETA GUIA DE 40 CM X 40 CM 6 RALLAS:** Estas losetas suelen estar fabricadas en concreto y diseñadas para tráfico peatonal, con un relieve de barras que sirve como guía direccional. Dimensiones: 40 cm de largo x 40 cm de ancho x 6 cm de alto/espesor. Material: Generalmente son prefabricadas en concreto con una resistencia a la compresión de 5.5 MPA, adecuadas para tráfico liviano y peatonal. Diseño: Cuentan con 6 franjas o rayas elevadas que actúan como señalización táctil de guía, a menudo denominadas "loseta táctil guía" o "loseta de barras". Colores: Están disponibles en varios colores, siendo comunes el gris, amarillo y rojo, para asegurar el contraste visual necesario según la normativa de accesibilidad.

11. **BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.35*0.10 M.-CONSTRUIDO:** El proceso de construcción implica varios pasos para asegurar la correcta

instalación y durabilidad del bordillo: Excavación y Preparación: Se debe excavar una zanja con las dimensiones adecuadas y preparar una superficie de apoyo adecuada, que puede incluir una solera (base) de concreto pobre. Formaleteado: Se instalan formaletas (moldes) de madera o metal para dar la forma y dimensiones deseadas al bordillo. Vaciado del Concreto: El concreto de 3000 PSI se vierte en las formaletas y se compacta para eliminar vacíos de aire. Se recomienda un asentamiento del concreto de entre 2 y 4 pulgadas para una trabajabilidad óptima. Acabado y Curado: Una vez vertido, se da el acabado final a la superficie visible y se inicia un proceso de curado para asegurar que el concreto alcance su máxima resistencia y evitar fisuras por secado rápido. Retiro de Formaletas: Las formaletas se retiran cuando el concreto ha adquirido suficiente resistencia inicial.

12. **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA:** La excavación manual en material común entre 0 y 2 metros de profundidad es una actividad de construcción que consiste en remover tierra, limos, arcillas, arenas o gravas mediante el uso de herramientas manuales (como picos y palas) para alcanzar los niveles y dimensiones definidos en los planos del proyecto.

13. **ADECUACION Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO:** Es el proceso de preparar y emparejar una superficie de tierra utilizando herramientas tradicionales y fuerza física para alcanzar una topografía específica, asegurando el drenaje adecuado y la estabilidad estructural.

14. **MALLA ELECTROSOLDADA 7 MM:** Es un producto de acero utilizado como refuerzo para el concreto en una gran variedad de aplicaciones de construcción, como losas de cimentación, muros y pisos. Material: Acero con trefilado en frío (Grado 50), fabricado bajo normas técnicas como la NTC 5806. Dimensiones: Comúnmente se presenta en paneles (planchas) con dimensiones estándar, como 2.35 m x 6 m. Resistencia: Ofrece alta resistencia a la tensión, tracción y torsión, lo que contribuye a la seguridad de las estructuras, especialmente ante sismos. Manejo: Es fácil de instalar, transportar y almacenar, lo que optimiza la mano de obra y los costos del proyecto.

15. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO:** La localización y el replanteo son pasos cruciales porque garantizan la integridad estructural y la precisión de la construcción, asegurando que el proyecto final se adhiera fielmente al diseño establecido en los planos. Un error en esta fase inicial puede llevar a problemas costosos y difíciles de corregir en etapas posteriores de la obra. Se debe ubicar la zarpa con una medida de 1.8m el bordillo y un muro de confinamiento de una altura de 1.2m toda esta estructura debe estar reforzada en acero fy 60000 # 4 cada 20cm.

16. **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA:** Es el proceso de preparar y emparejar una superficie de tierra utilizando herramientas tradicionales y fuerza física para alcanzar una topografía específica, asegurando el drenaje adecuado y la estabilidad estructural. Para la construcción se debe realizar una excavación no mayo a 1m de profundidad.

17. **CONCRETO DE LIMPIEZA E=0.05 M (SOLADO)-INSTALADO:** El concreto de limpieza o solado de 0.05 m (5 cm) de espesor es una capa de concreto simple (no estructural) que se instala en el fondo de las excavaciones para crear una superficie de trabajo limpia, nivelada y estable antes de colocar los elementos de cimentación estructurales y el acero de refuerzo.

18. **MURO EN CONCRETO 4000 PSI E=0.20 M. IMPERMEABILIZADO Y CONSTRUIDO:** La construcción de un muro en concreto de 4000 PSI con espesor de 0.20 m, incluyendo su impermeabilización, es una solución estructural de alta resistencia (28 MPa) utilizada comúnmente en sótanos, tanques o estructuras hidráulicas Resistencia: 4000 PSI (28 MPa), ideal para soportar cargas pesadas y reducir el desgaste a largo plazo. Espesor: 0.20 metros (E=0.20 m). Dosificación aproximada: Requiere aproximadamente 6 sacos de cemento por metro cúbico para alcanzar dicha resistencia. Impermeabilización: Puede realizarse mediante aditivos integrales en la mezcla de concreto o mediante la aplicación de morteros cementosos flexibles o membranas en la cara exterior/interior tras el desencofrado.

19. **SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA:** La "subbase granular extendida y compactada con vibro compactador tipo rana" se refiere a un proceso constructivo específico para crear una capa de cimentación en obras civiles (como pavimentos o cimentaciones), que implica el uso de un equipo especializado para densificar material granular en áreas confinadas. La inclusión de la topografía es fundamental para asegurar la correcta nivelación y espesor de esta capa.

20. **ACERO DE REFUERZO FY=60.000 – UNIDAD DE MEDIDAD KG:** El acero de refuerzo con Fy=60.000 PSI se refiere a barras de acero corrugado cuyo límite de fluencia mínimo es de 60,000 libras por pulgada cuadrada (PSI). Este es un material estándar ampliamente utilizado en la construcción y cumple con normativas internacionales como la ASTM A615 Grado 60. El acero de refuerzo es un material corrugado, lo que significa que presenta resaltes o estrías en su superficie que mejoran su adherencia al concreto. Para identificar este material, se debe consultar el certificado de entrega del fabricante, aunque las barras de Grado 60.

21. **ADECUACION Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO:** Es el proceso de preparar y emparejar una superficie de tierra utilizando herramientas tradicionales y fuerza física para alcanzar una topografía específica, asegurando el drenaje adecuado y la estabilidad estructural.

22. **COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,20 M:** Una columna en concreto reforzado de 3000 PSI (20,7 MPa o 210 kg/cm²) con dimensiones de 0,15 x 0,20 m requiere un diseño estructural específico que cumpla con la normativa colombiana NSR-10. Si bien este tipo de columna es viable para proyectos residenciales pequeños sin cargas significativas, las normativas vigentes en Colombia (NSR-10) y otras similares (ACI 318-14). Altura promedio de 3m.

23. **MURO EN BLOQUE #5 E= 10CM INCLUYE CONSTRUCCION:** Muro en Bloque #5 de 10 cm de espesor se refiere a un muro divisorio no estructural hecho con bloques de arcilla tamaño (aprox. 28x14x10 cm o similar), que incluye materiales (bloque, mortero), mano de obra (replanteo, nivelación, aplomado) y limpieza, para una división interna eficiente y económica, cumpliendo normativas como la NSR-10.

24. **MURO EN LADRILLO ALA VISTA 1 CARA 12CM INCLUYE CONSTRUCCION:** Un muro de ladrillo a la vista de 12 cm de espesor, cara vista, implica una mampostería donde el ladrillo cerámico o de arcilla se coloca de forma que su cara principal queda expuesta, usándose ladrillos específicos (como King Kong o similar) y requiere mano de obra, mortero, armaduras (opcional, según uso) y un acabado que resalta la textura del ladrillo.

25. **IGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI :** Una viga aérea de 0,15x0,2 m en concreto de 3000 PSI (20,7 MPa o 210 kg/cm²) es un elemento estructural común utilizado para el amarre de mampostería y soporte de cargas residenciales ligeras, cuyo diseño específico (refuerzo de acero, longitud) debe basarse en los planos estructurales del proyecto.

26. **PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN:** El pañete (o revoque) es un mortero de cemento y arena que se usa para dar acabado a los muros.

27. **ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN:** Es un recubrimiento que alisa y decora paredes y techos, ofreciendo acabados lisos o texturizados, y se aplica sobre pañetes, ladrillo o concreto limpio, requiriendo preparación de la superficie, aplicación de capas (a menudo cruzadas) y lijado para un acabado perfecto antes de pintar, proporcionando durabilidad y mejor adherencia a la pintura final.

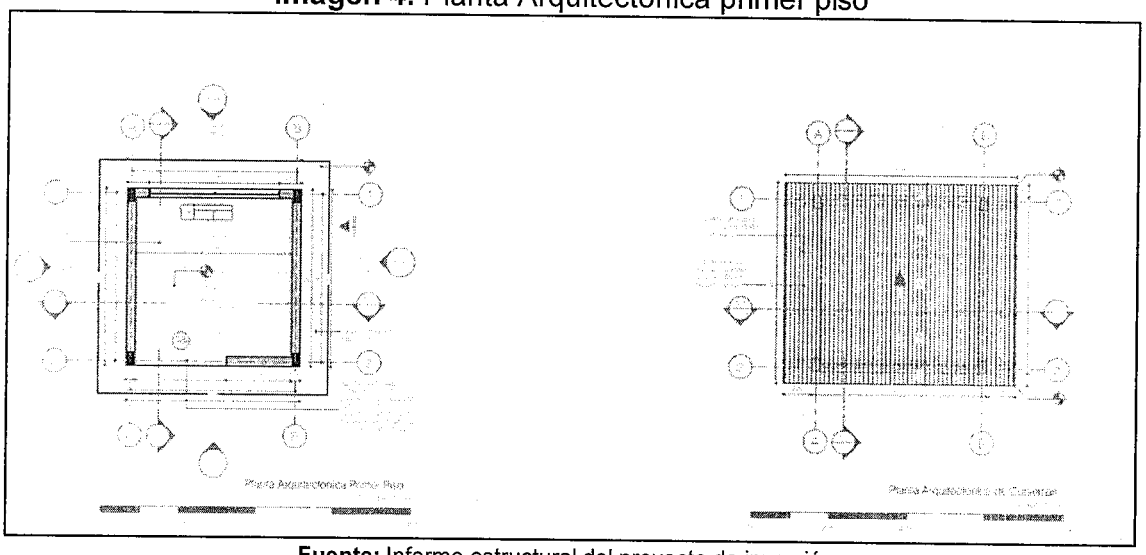
28. **ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN:** El estuco plástico para fachadas es un revestimiento acrílico listo para usar o en polvo que alisa y protege muros exteriores, ofreciendo un acabado liso y duradero, ideal para sellar poros y optimizar la pintura posterior, aplicándose en 2-4 capas finas sobre superficies limpias y secas, lijando entre capas para un resultado impecable.

29. **PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN:** Un piso de cerámica antideslizante de 57.5x57.5 cm es una baldosa segura y estética, ideal para áreas húmedas, que se puede encontrar en tiendas como Homecenter en Colombia, con opciones variadas (incluso marmoladas o con texturas suaves), y su instalación requiere materiales como pegante, fragua y herramientas específicas.

30. **PINTURA DE MURO EXTERIOR EN VINILO H=< DE 3.00 M.-INCLUYE APLICACIÓN:** Tipo de Pintura: Las pinturas vinílicas para exterior están formuladas para resistir los rayos UV, la humedad y los cambios de temperatura, ofreciendo mayor durabilidad. Se recomienda usar una pintura de buena calidad, como las de la colección Esmeralda de Sherwin-Williams o pinturas fachada de marcas como Corona, que estén diseñadas específicamente para este uso.

31. **PINTURA EN SIKA TRANSPARENTE SOBRE MURO EN LADRILLO:** La pintura transparente Sika para muros de ladrillo es un hidrófugo (repelente de agua) incoloro que protege la fachada de la humedad sin cambiar su apariencia natural, permitiendo que respire, y evita manchas, musgo y suciedad. Se aplica con brocha, rodillo o pistola, requiere una superficie limpia y seca (idealmente tras 3 días sin lluvia después de la limpieza) y generalmente se aplican 2 o más capas para saturar el ladrillo, controlando la absorción y durabilidad según el tipo de Sika.

Imagen 4. Planta Arquitectónica primer piso



Fuente: Informe estructural del proyecto de inversión

6.2.1. Actividades contempladas en el proyecto de inversión

Tabla 3. Actividades físicas para desarrollarse con el proyecto de inversión

1	PRELIMINARES		
ITEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO EDIFICACION	M2	9.812,10
1,2	TALA ARBOLES MEDIANO PORTE INCLUYE RETIRO DE RAMAS	UND	24,00
1,3	TALA DE ARBOLES GRAN PORTE CON EXTRACCION DE RAIZ	UND	6,00
1,4	PODA DE ARBOL PEQUEÑO PORTE	UND	15,00
1,5	PODA DE ARBOL DE MEDIANO PORTE	UND	5,00
1,6	CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETAL	M3	30,00
1,7	DEMOLICION DE PLACAS DE PISO EN CONCRETO E=0.10 M.	M2	2.026,62
1,8	DEMOLICION DE MURO EN LADRILLO A LA VISTA	M2	51,84
1,9	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS	M3	207,85
1,10	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	M3	817,76
1,11	EMPRADIZACIÓN CON GRAMA NATIVA DE LA REGION - INCLUYE TIERRA NEGRA E INSTALACIÓN	M2	4.749,5
2	CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION		
ITEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	660,00
2,2	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	660,00
2,3	SUB BASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA-INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	220,00
2,4	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD	M3	220
2,5	ACERO FY=60000 PSI-INCLUYE CORTE-FIGURADO Y AMARRE	KG	18.000
2,6	CONCRETO DE 4000 PSI PARA MURO - INCLUYE FORMALETA Y CONSTRUCCION	M3	333,85

3	ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTAMPADO, CONSTRUCCION DE SENDEROS ESTAMPADOS, BORDILLOS DE CONFINAMIENTO, ZONAS DE TRANSITO Y PARQUEADEROS		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
3,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	144,23
3,2	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	144,23
3,3	BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.35*0.10 M.-CONSTRUIDO	M	2.951,13
3,4	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	144,23
3,5	ANDEN EN CONCRETO 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA ESTAMPADO EN COLORES E=0.12 M.	M2	2.391,70
3,6	LOSETA DE CONCRETO 6 RALLAS 0,40*0,40*0,06 M.-INCLUYE INSTALACION	M2	502,61
3,7	CORTE PLACA DE CONCRETO (ANDEN) E=0.08 M	M	797,23
3,8	DILATACION POLIURETANO IMPERMEABILIZACION A NIVEL-INSTALADA	M	797,23
3,9	TRITURADO REGADO A MANO Y COMPACTADO CON CON PISON E=0.10 M.	M2	58,32
3,10	ARENA DE RIO INSTALADA MECANICAMENTE	M3	17,14
4	**CONSTRUCION DE PLACA, CIMENTACION PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES Y CASETAS DE EMPRENDIMIENTOS**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
4,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	251,31
4,2	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	251,31
4,3	SUB BASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA-INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	251,31
4,4	ZAPATA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI 1.00*1.00*0.30 M.INCLUYE SOLADO E=0.05 M.	UND	24,00
4,5	VIGA DE CIMENTACION DE 0.30*0.30 M. CONCRETO 3000 PSI REFORZADO	M	592,21
4,6	PLACA DE CONTRAPISO E=0.12 M. EN CONCRETO DE 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6 MM.*15*15 CMS.-CONSTRUIDA	M2	1256,54
4,7	PEDESTAL EN CONCRETO REFORZADO 3500 PSI 0.35*0.35 M	M	24,00
5	**MAMPOSTERIA Y ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO CON SUS VIGAS DE CUBIERTA**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
5,1	MURO EN BLOQUE Nº 5- E=0.10 M.-INCLUYE CONSTRUCCION	M2	471,65
5,2	MURO EN LADRILLO A LA VISTA 1 CARA E=0.12 M.-INCLUYE CONSTRUCCIÓN	M2	150,40
5,3	COLUMNA EN CONCRETO DE 3000 PSI REFORZADO 0.15*0.20 M.	M	268,53
5,4	COLUMNA EN CONCRETO DE 3000 PSI DE 0.15*0.30 M.	M	18,00
5,5	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,15 M	M	23,12
5,6	COLUMNA DE 0.15X0.25 M. EN CONCRETO DE 3000 PSI	M	18,97
5,7	VIGA AEREA DE 0.15*0.20 M. EN CONCRETO DE 3000 PSI	M	608,62
5,8	CORREA METALICA PERFIL 160*60*20*1.50MM	M	469,26
5,9	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	1.066,13
5,10	ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN	M2	631,60
5,11	ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	439,72
5,12	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57.5*57.5 CMS-INCLUYE INSTALACIÓN	M2	231,35
5,13	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	283,21
5,14	PINTURA DE MURO EXTERIOR EN VINILO H=< DE 3.00 M.-INCLUYE APLICACION	M2	439,72
5,15	PINTURA EN SIKA TRANSPARENTE SOBRE MURO EN LADRILLO-INCLUYE APLICACION	M2	150,41
5,16	COLUMNA EN TUBERIA METALICA ESTRUCTURAL DE 100*100*3MM. INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA E INSTALACION	M	44,80

5,17	COCINA DE LEÑA DE 2,43 m x 0,80 m EN LADRILLO A LA VISTA INCLUYE (4 FOGONES, CHIMINEA E INSTALACION)	UND	12,00
5,18	MESON EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.06 M. INCLUYE ENCHAPE Y CONSTRUCCIÓN	M2	14,92
5,19	MURALES PAISAJISTICOS CON RELACION FAUNA DE LA REGION	M2	151,95
5,20	CUBIERTA TEJA SINTRASLAPO TIPO STANDING SEAM-INCLUYE INSTALACION	M2	541,40
5,21	PANEL ACANALADO 3D EN WPC INCLUYE INSTALACION	M2	395,99
6	**CONSTRUCCION DE LAS CUBIERTAS EN ESTRUCTURA METALICAS Y TEJA TIPO ARQUITECTONICA**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
6,1	COLUMNA METALICA 0.25X0.25 >1+1/2X3/16 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	97,56
6,2	CORREA EN PERFIL PHR CAJON 60*160*1.5 MM.INCLUYE INSTALACION	M	937,84
6,3	PERLIN METAL. CAJON PHR-C 220X80X3 MM.	M	332,39
6,4	CORTAVIENTO EN VARILLA ACERO 1/2pulg.	KG	312,51
6,5	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	64,80
6,6	BAJANTE EN PVC TIPO AMAZONAS OSIMILAR 3 PULG.	M	134,00
6,7	CUBIERTA TEJA SINTRASLAPO TIPO STANDING SEAM-INCLUYE INSTALACION	M2	725,14
6,8	COLUMNA EN TUBERIA METALICA ESTRUCTURAL DE 100*100*3MM. INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA E INSTALACION	M	64,80
6,9	CORREA METALICA PERFIL 160*60*20*1.50MM	M	120
7	**CONSTRUCCION DE BAÑOS MUJERES. HOMBRES Y MOVILIDAD REDUCIDAPARA ZONAS COMUNES CON CUBIERTA TEJA TIPO ARQUITECTONICA**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
7,1	VIGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI	M	102,01
7,2	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,20 M	M	45,00
7,3	MURO EN BLOQUE Nº 5- E=0.10 M.-INCLUYE CONSTRUCCION	M2	135,90
7,4	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	271,80
7,5	ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN	M2	124,47
7,6	ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	76,08
7,7	PINTURA EN VINILO SOBRE PAÑETE O ESTUCO A 3 MANOS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	200,55
7,8	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	37,57
7,9	ENCHAPE PARA MUROS EN CERAMICA-INCLUYE INSTALACION	M2	71,25
7,10	MESON EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.06 M. INCLUYE ENCHAPE Y CONSTRUCCIÓN	M2	1,85
7,11	CUBIERTA TEJA SINTRASLAPO TIPO STANDING SEAM-INCLUYE INSTALACION	M2	56,26
7,12	PERFIL PHR-C1 150*50*3 MM.PARA CUBIERTA INSLTACION	M	62,50
7,13	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	13,20
7,14	BAJANTE EN PVC TIPO AMAZONAS OSIMILAR 3 PULG.	M	6,50
7,15	CIELORRASO EN LAMIANA PVC CON ESTRUCTURA DE SOPORTEDE 1" CAL. 26 INCLUYE CORNIZA E INSTALACION	M2	32,26
7,16	VIGA DE CIMENTACION DE 0.30*0.30 M. CONCRETO 3000 PSI REFORZADO	M	58,27
7,17	COLUMNA EN CONCRETO DE 3000 PSI REFORZADO 0.15*0.20 M.	M	15,54
7,18	DIVISION PARA BAÑO EN ALUMINO CON LAMINA ACRILICA INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	28,40
8	**INSTALACIÓN DE JUEGOS MULTIDISCIPLINARIOS PARA NIÑOS**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
8,1	PARQUE INFANTIL TIPO BOSQUE ENCANTADO INCLUYE INSTALACION	UND	1,00
9	**MOBILIARIOS EN CONCRETO**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**

9,1	MESON EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.06 M.-INCLUYE ENCHAPE Y CONSTRUCCIÓN	M2	240,00
9,2	BANCA EN CONCRETO PREFABRICADA TIPO IDU M-33A-INCLUYE INSTALACION	UND	175,00
9,3	TEMATIZADA DE BANCAS Y MESAS COMEDOR IMITACION TIPO MADERA	UND	60,00
9,4	TEMATIZACIÓN COLUMNAS PRINCIPALES	UND	6,00
9,5	ARTE MONUMENTOS INSIGNIAS DE LOS MOCULOS (GABAN, CHIGUIERE, TONINA, COROCORA)SE PLANTEA REALIZAR EN YESO, RESINAS	UND	1,00
9,6	CANECA PARA BASURA REF. IDU M.121	UND	30,00
9,7	TEMATIZACIÓN DE COLUMNAS COCINA	UND	18,00
9,8	BANCA FORMA DE ANIMAL	UND	20,00
9,9	FIGURAS DE ANIMALES	UND	6,00
9,10	RELIEVES EN PISO	UND	3,00
10	**ADECUACIONES DE REDES INTERNAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
10.1	**APARATOS SANITARIOS**		
10.1.1	SANITARIO BLANCO DE UNA SOLA PIEZA-TAPA CIERRE LENTO-AHORRADOR DE AGUA-INCLUYE INSTALACION	UND	7
10.1.2	LAVAMANOS CUADRADO DE SOBREPONER CON GRIFERIA-INCLUYE INSTALACION	UND	19
10.1.3	KIT SANITARIO DISCAPACITADOS-INCLUYE INSTALACION	UND	1,00
10.1.4	LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE DE 1.20*0.60 M. CON UNA POCETA Y ESCURRIDERA Y GRIFERIA- INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.1.5	LLAVE TERMINAL DE 1/2 PULG. INCLUYE INSTALACION	UND	3,00
10.1.6	GRIFERIA PARA LAVAMANOS TIPO PUSH-INCLUYE INSTALACION	UND	1,00
10.2	**LOCALIZACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS**		
10.2.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO EDIFICACION	M2	1.134,10
10.2.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	396,94
10.2.3	ARENA PARA CIMENTACION DE LA TUBERIA-INCLUYE COLOCACION	M3	166,07
10.2.4	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO CON VIBROCOMPACTADOR T. SALTARIN	M3	230,86
10.2.5	DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO E=0.12 M INCLUYE CORTE CON DISCO Y TRASIEGO LOCAL	M2	15,50
10.2.6	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	400,04
10.3	**RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**		
10.3.1	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 13.5 315 PSI 1/2 PULG.	M	347,17
10.3.2	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 3/4 PULG.	M	3,89
10.3.3	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 1 PULG.-INSTALADA	M	113,25
10.3.4	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 - PN 200PSI - Ø1-1/4" (Incluye instalación)	M	130,63
10.3.5	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 1 +1/2 PULG.	M	23,53
10.3.6	TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 2 PULG. U.MECANICA	M	29,39
10.3.7	ACCESORIOS PVC PRESION Ø1/2"-Ø1.1/2"	UND	167,00

10.3.8	PUNTO HIDRAULICO EN TUBERIA PVC RDE 13.5 315 PSI 1/2 PULG.	UND	67,00
10.3.9	PUNTO HIDRÁULICO CABALLETE DE CONTROL Ø1-1/2"	UND	1,00
10.3.10	PUNTO HIDRÁULICO CABALLETE DE CONTROL Ø2"	UND	1,00
10.3.11	PRUEBA HIDROSTATICA	UND	1,00
10.3.12	CONEXIÓN A RED PUBLICA DE ACUEDUCTO, INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,00
10.3.13	CAJA DE 4 MEDIDORES EN PARED	UND	2,00
10.3.14	CAJA DE 5 MEDIDORES EN PARED	UND	1,00
10.3.15	KIT DE MEDIDOR CLASE - C- O SIMILAR-INSTALADO	UND	13,00
10.4	**RED DE DESAGUE DE AGUAS RESIDUALES**		
10.4.1	TUBERIA PVC-SANITARIA 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	66,41
10.4.2	TUBERIA PVC-SANITARIA 3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	54,96
10.4.3	TUBERIA PVC-SANITARIA 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	286,62
10.4.4	TUBERIA PVC-SANITARIA 6 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	10,65
10.4.5	TUBERIA PVC VENTILACION DE 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	12,60
10.4.6	PUNTO SANITARIO TUBERIA PVC 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	33,00
10.4.7	PUNTO SANITARIO TUBERIA PVC 3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.8	PUNTO SANITARIO TUBERIA PVC 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	8,00
10.4.9	BUJE SOLDADO PVC SANITARIO 4X2 PULG.-INSTALADO	UND	4,00
10.4.10	CODO 45° PVC SANITARIO 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	20,00
10.4.11	CODO 45° CXC PVC SANITARIO 3 PULG.-INSTALADO	UND	6,00
10.4.12	CODO 45° PVC SANITARIO 4 PULG.CXC-INSTALADO	UND	3,00
10.4.13	CODO 90° PVC SANITARIO 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	17,00
10.4.14	CODO 90° PVC SANITARIO 4 PULG.CXC-INSTALADO	UND	3,00
10.4.15	CODO PVC REVENTILADO 4*2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	18,00
10.4.16	SIFON PVC-SANITARIO 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	5,00
10.4.17	SIFON DE 3 PULG.INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.18	TAPON DE 3 PULG. PVC-INSTALADO	UND	12,00
10.4.19	TAPON 4 PULG. HD JH PVC-INSTALADO	UND	1,00
10.4.20	TEE PVC SANITARIA DE 3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.21	YEE PVC SANITARIO Ø2"	UND	4,00
10.4.22	YEE PVC SANITARIA DE 4*4*4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	5,00
10.4.23	YEE PVC SANITARIO Ø4*2"	UND	17,00
10.4.24	YEE REDUCIDA PVC SANITARIA DE 4*3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.25	YEE PVC SANITARIA DOBLE 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	3,00
10.4.26	YEE PVC SANITARIO DOBLE Ø4X2X2"	UND	2,00
10.4.27	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE DE 0.50*0.50*0.70 M. CON TAPA	UND	19,00
10.4.28	CONEXIÓN DE REDES PUBLICAS EXISTENTES DE ALCANTARILLADO A REDES PROYECTADAS	UND	1,00
10.5	**RED DE DESAGUE DE AGUAS LLUVIAS**		
10.5.1	TUBERIA DRENAJE AGUAS LLUVIAS PVC 4 PULG.INCLUYE INSTALACION	M	38,50
10.5.2	TUBERIA PVC AGUAS LLUVIAS 6 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	16,50

10.5.3	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS TUBERIA PVC 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	22,40
10.5.4	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS EN TUBERIA PVC 6 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	9,60
10.5.5	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 0.40*0.30 M.INCLUYE INSTALACION	M	42,00
10.5.6	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	98,00
10.5.7	CODO 45° PVC SANITARIO 4 PULG.CXC-INSTALADO	UND	28,00
10.5.8	CODO 45° PVC SANIT. 6 PULG. C*C -INSTALADO	UND	12,00
10.5.9	TEE PVC SANITARIO Ø4"X3"	UND	7,00
10.5.10	TEE PVC SANITARIA 6 PULG.-INSTALADA	UND	3,00
10.5.11	TAPON PVC RDE 21 4 PULG.-INSTALADO	UND	7,00
10.5.12	TAPON DE INSPECCION PVC SANITARIO Ø4X6"	UND	3,00
11	**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
11,1	REPLANTEO ELÉCTRICO TIPO I	KM	0,55
11,2	APOYO DE CONCRETO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO V (incluye hincada y plomada)	UND	3,00
11,3	APOYO DE CONCRETO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO VI (incluye hincada y plomada)	UND	2,00
11,4	APOYO DE CONCRETO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO VII (incluye hincada y plomada)	UND	1,00
11,5	APOYO METÁLICO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO I (incluye instalación)	UND	43,00
11,6	APOYO TRASLÚCIDO CON ILUMINACIÓN RGBW PROGRAMABLE (incluye instalación)	UND	33,00
11,7	ESTRUCTURA DE PASO RED SEMIAISLADA MT (incluye instalación)	UND	1,00
11,8	ESTRUCTURA CONTROL, PROTECCIÓN MT (incluye instalación)	UND	1,00
11,9	ESTRUCTURA RED SEMIAISLADA NIVEL II TIPO V (ESMTV) (incluye instalación)	UND	1,00
11,10	ESTRUCTURA RED SEMIAISLADA NIVEL II TIPO I (ESMTI) (incluye instalación)	UND	3,00
11,11	ESTRUCTURA RED SEMIAISLADA NIVEL II TIPO IV (ESMTIV) (incluye instalación)	UND	1,00
11,12	ELEMENTO PARA ASEGURAR LA SEPARACIÓN ENTRE FASES TIPO I (EASFI) (incluye instalación)	UND	44,00
11,13	RED ÁEREA SEMIAISLADA NIVEL II (incluye instalación)	KM	0,88
11,14	RED DE APANTALLAMIENTO TIPO I(incluye instalación)	KM	0,29
11,15	SISTEMA PUESTA A TIERRA EN MT TIPO I (incluye instalación)	UND	4,00
11,16	EXCAVACIÓN PARA REDES ELÉCTRICAS TIPO I	M3	590,45
11,17	RELLENO EN ARCILLA DE CANTERA COMPACTADA ZONAS TIPO I	M3	571,70
11,18	RED SUBTERRÁNEA TIPO II (incluye instalación)	KM	4,00
11,19	RED SUBTERRÁNEA TIPO III (incluye instalación)	KM	1,50
11,20	RED SUBTERRÁNEA TIPO IV (incluye instalación)	KM	2,70
11,21	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TIPO I BAJA TENSIÓN (incluye instalación)	UND	41,00
11,22	CANALIZACIÓN TIPO I 2 [1/2"] (incluye instalación)	KM	0,32
11,23	CANALIZACIÓN TIPO II 2 [3/4"] (incluye instalación)	KM	0,93
11,24	CANALIZACIÓN TIPO III 2 [1"] (incluye instalación)	KM	0,99
11,25	EMPALME SUMERGIBLE DE DERIVACIÓN EN GEL (incluye instalación)	UND	123,00
11,26	CANALIZACIÓN EXTERIOR TIPO I 2 [3/4 "] (incluye instalación)	KM	0,09
11,27	CAJA ELÉCTRICA ANTIVANDÁLICA TIPO II (incluye construcción)	UND	39,00
11,28	CAJA ELÉCTRICA ANTIVANDÁLICA TIPO V (incluye construcción)	UND	2,00

11,29	LUMINARIA FAROL CARTAGENA LED (incluye instalación)	UND	76,00
11,30	REFLECTOR 50W. RGB INCLUYE INSTALACION	UND	8,00
11,31	LUMINARIAS PANEL LED CIRCULAR 30W (incluye instalación)	UND	100,00
11,32	LUMINARIAS LED LINEAL PLAZOLETAS 40 W (incluye instalación)	UND	12,00
11,33	DESMONTE INFRAESTRUCTURA BAJA TENSIÓN TIPO I	UND	12,00
11,34	DESMONTE RED ABIERTA BAJA TENSIÓN 2H	KM	0,47
11,35	SUBESTACIÓN AÉREA TRIFÁSICA 30 KVA RELACIÓN 13200/208-120 V (incluye instalación)	UND	1,00
11,36	TRANSICIÓN AÉREA SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN (incluye instalación)	UND	1,00
11,37	GABINETE CON MEDIDA TIPO I-INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS E INSTALACION	UND	1,00
11,38	MEDIDOR CON CAJA TIPO I (incluye instalación)	UND	18,00
11,39	TABLERO MONOFASICO DE 2 CIRCUITOS (incluye instalación)	UND	5,00
11,40	TABLERO MONOFASICO DE 4 CIRCUITOS (incluye instalación)	UND	13,00
11,41	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON CAJA (Incluye instalación)	UND	34,00
11,42	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE GFCI CON CAJA (Incluye instalación)	UND	36,00
11,43	CAJA OCTAGONAL CONDUIT PVC (incluye instalación)	UND	107,00
11,44	INTERRUPTOR DOBLE BLANCO (incluye instalación)	UND	14,00
11,45	INTERRUPTOR SENCILLO BLANCO (incluye instalación)	UND	7,00
11,46	CAJA OCTAGONAL GALVANIZADA (incluye instalación)	UND	15,00
11,47	CUADRILLA DE TRABAJOS CON TENSIÓN ESPECIALIZADOS	UND	1
12	**CARPINTERIA METALICA, SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA, VENTANAS, PERSIANA EN ALUMINIO Y REJAS ENROLLABLE**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
12.1	MARCO LAMINA CAL.18 DE 2.00*1.00M. INCLUYE INSTALACION	UND	15,00
12.2	PUERTA LAMINAD DOBLADA CALIBRE 18 CON ANTICORROSIVO Y CERRADURA-INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	30,00
12.3	VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 -INCLUYE REJA PROTECTORA Y ANTICORROSIVO-INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	12,48
12.4	PUERTA ENROLLABLE CON SU RESPECTIVO MARCO	M2	71,00
12.5	VENTANA ALUMINIO TIPO PERSIANA-INCLUYE INSTALACION	M2	27,00
12.6	ESCALERA METALICA A=1.30 M.	M	2,00

Fuente: Presupuesto del proyecto

6.3. Generales contractuales

En la siguiente tabla se presentan las generalidades del proyecto de inversión

Tabla 4. Generalidades del proyecto

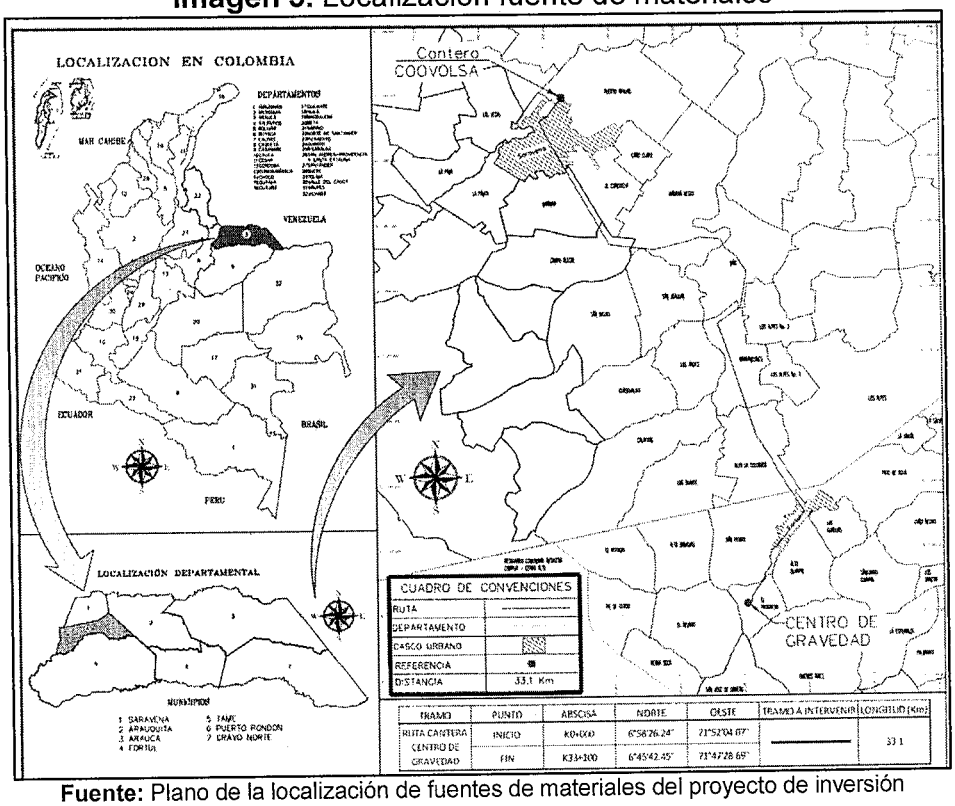
Concepto	Detalle
Objeto del proyecto	***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***
Ejecución física de obra	Once (11) meses
Valor de la obra	$ 8.264.828.828,75
Valor de interventoría	$ 598.736.600,00
Apoyo a la supervisión	$50.400.000,00

Fuente: Autor

6.4. Alternativas de fuentes de materiales

El material requerido para la ejecución del proyecto (material granular seleccionado y la mezcla asfáltica), serán adquiridos en canteras que cuenta con título y registro minero, al igual que licencia ambiental, por tanto, la cantera más próxima al área de intervención del proyecto corresponde a COOVOLSA LTDA, localizada en la vereda Puerto Arturo del Municipio de Saravena.

Imagen 5. Localización fuente de materiales



Fuente: Plano de la localización de fuentes de materiales del proyecto de inversión

1. IDENTIFICACIÓN DE COMPLEJIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN RESALTANDO LOS ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES A TENER EN CUENTA EN LA ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL

Atendiendo lo indicado en el volumen II – Clasificación de proyectos de infraestructura de transporte: vial de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modo carreteable 2022, expedida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, se hizo uso del geovisor TREMARCTOS COLOMBIA 3.0., que permite generar un reporte preliminar en biodiversidad ante los impactos que producen las acciones antrópicas con el desarrollo del proyecto, que, para este ejercicio se tomó un radio de aproximación de 100 metros; lo anterior, con la finalidad de verificar si el tramo vial objeto de intervención del proyecto de interés se localiza o no en Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA).

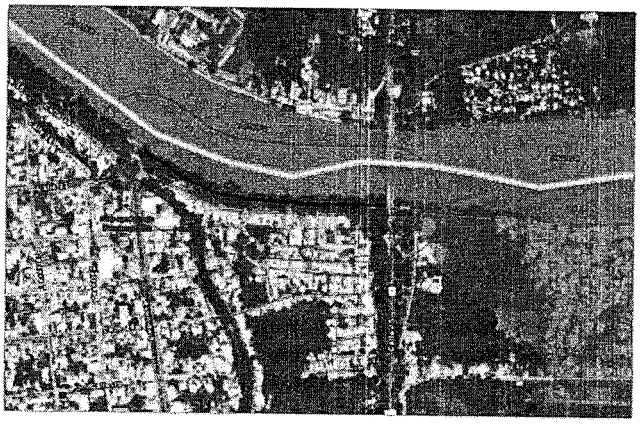
Imagen 6. Reporte del Geovisor TREMARCTOS COLOMBIA 3.0., en un radio de 100 metros sobre el área propuesta del tramo de vía a mejorar con el proyecto interés

Análisis Biodiversidad Tremarctos CI-Mejoramiento Malecón

Información del área de interés (AOI)

Area : 0,12 km²

dic 17 2025 16:18:01 hora estándar de Colombia



Resumen

Nombre	Calcular	Área(km²)	Longitud(m)
LM Límite Internacional	0	N/A	0
TCN Tierras Comunidades Negras	0	0	N/A
RI Resguardo Indígena	0	0	N/A
Parque Arqueológico	0	0	N/A
Complejos Páramo	0	0	N/A
Área Protección Local	0	0	N/A
Área Protección Regional	0	0	N/A
Límite RNSC	0	0	N/A
Límite RUNAP	0	0	N/A
Reservas Forestales L2	0	0	N/A
Distribución Especies	1	0,01	N/A
Hallazgos Arqueológicos Municipio	1	0,10	N/A
LRE	2	0,01	N/A

Distribución Especies

#	codigo_dis	de_codigo	especies	SHAPE__Area	SHAPE__Length	Área(km²)
1	3.506	3.506	Amphibia Pseudis paradoxa, Aves Columbina squammata, Aves Columbina talpacoti, Aves Jacana jacana, Aves Thraupis episcopus, Reptilia Ameiva ameiva, Reptilia Anolis fuscoauratus, Reptilia Chelonoidis carbonaria, Reptilia Chelonoidis denticulata, Reptilia Cnemidophorus gramivagus, Reptilia Cnemidophorus lemniscatus, Reptilia Iguana iguana, Reptilia Polychrus marmoratus, Reptilia Tupinambis teguixin, Reptilia Typhlops reticulatus	6.483.465,57	42.472,69	< 0.01

Hallazgos Arqueológicos Municipio

#	dpto_codigo	mpio_areakm2	mpio_codigo	mpio_nombre	mpio_numhallazgosarq	SHAPE__Area	SHAPE__Length	Área(km²)
1	81	*No Data*	81001	ARAUCA	0	5.877.722.536,74	494.296,73	0,10

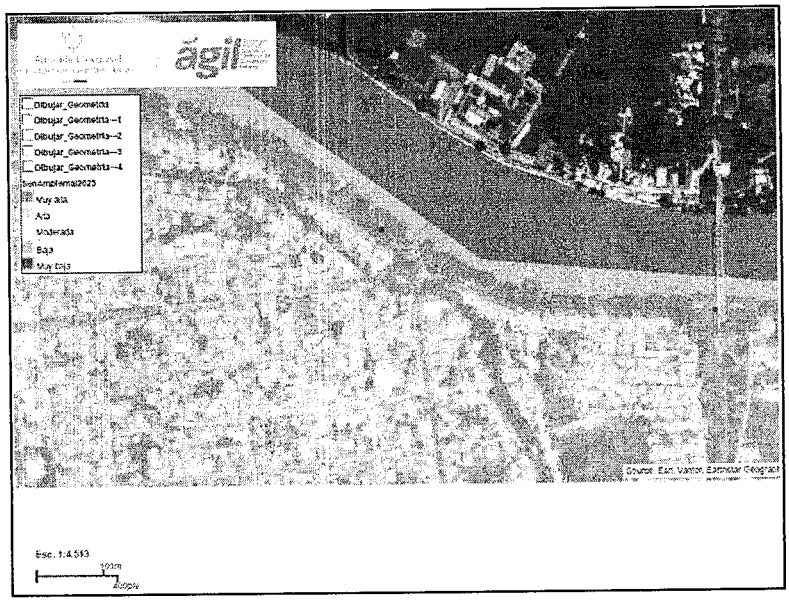
LRE

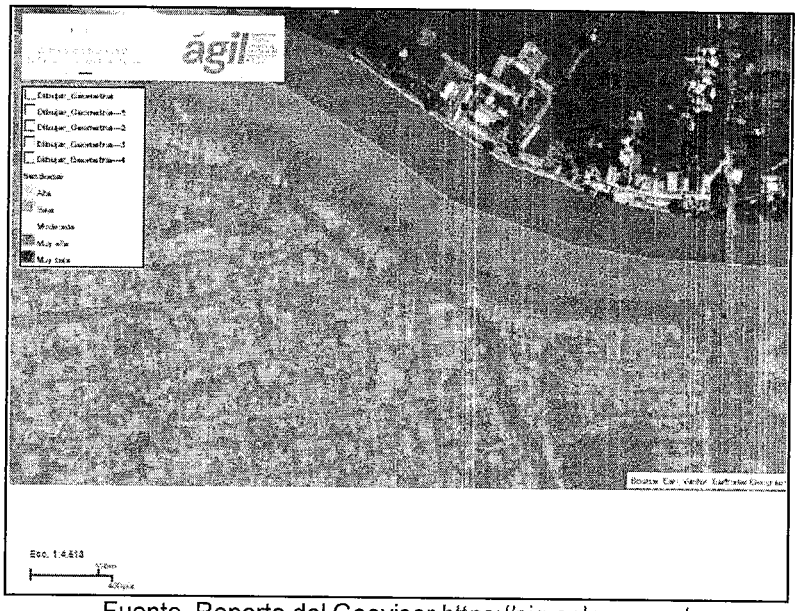
#	a1	a2b	a3	b1ai	b1aii	b1aiii	b2ai	b2aii
1	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC
2	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC

Fuente: Geovisor TREMARCTOS COLOMBIA 3.0.

De lo anterior se concluye que, el tramo vial objeto de intervención no se localiza en Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA), las cuales fueron categorizadas y tipificadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2018.

Imagen 7. Sensibilidad social y ambiental sobre el área propuesta del tramo de vía a mejorar con el proyecto interés.





Fuente. Reporte del Geovisor https://sig.anla.gov.co/

El tramo vial objeto de intervención se localiza en un área de sensibilidad social baja, pero con una sensibilidad ambiental alta.

Por otra parte, al dar aplicabilidad de la fórmula que determina el grado de complejidad en función de la tipología de proyectos y los aspectos socioambientales que estén involucrados en el área de influencia directa, tal como se expresa en el volumen II – Clasificación de proyectos de infraestructura de transporte: vial de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modo carreteable 2022, expedida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, se logró determinar que, el proyecto de inversión ***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"***, presenta una
complejidad *Media – baja*. Donde, la fórmula y sus posibles valores se presentan a continuación: [(A*B) + (A*C)] * D^2.

[2] Fórmula que permite determinar complejidad del proyecto de inversión frente a los elementos ambiental, sociales y de contratación para los proyectos - volumen II – Clasificación de proyectos de infraestructura de transporte: vial de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modo carreteable 2022

Imagen 8. Cruce de valores por tipo de intervención

TIPO DE INTERVENCIÓN	Presencia Aspectos Socioambientales A	Sensibilidad Ambiental B	Sensibilidad Social C	Tipo de Intervención y Extensión de la Contratación D
Mantenimiento Rutinario	2 a 6	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Básico = 1 Extendido = 2
Mantenimiento Periódico	3 a 9	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Básico = 1 Extendido = 2
Atención de Emergencias	2 a 6	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Básico = 1 Extendido = 2
Rehabilitación	2 a 6	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Básico = 1 Extendido = 2
Mejoramiento	2 a 6	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Básico = 1 Extendido = 2
Operación	2 a 6	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Alta = 3 Media = 2 Baja = 1	Básico = 1 Extendido = 2

Fuente: Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modo carreteable 2022, expedida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS

Imagen 9. Grado de complejidad en función de la tipología de proyectos y los aspectos socioambientales que están involucrados

TIPO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	RANGO DE PUNTAJE IDENTIFICADO A PARTIR DEL ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES
1	Baja	4 a 16
2	Media - baja	17 a 30
3	Media - alta	31 a 50
4	Alta	51 a 110

Fuente: Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura: modo carreteable 2022, expedida por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS

A su vez, se plasma la operación matemática que conllevó a que el valor arrojado se encuentre en el rango de 17 a 30, reflejado una complejidad Media – baja:

$$[(A*B) + (A*C)] * D$$

$$[(7,2*3) + (7,2*1)] * 1$$

$$[(21,6) + (7,2)] * 1$$

$$28,8 * 1 = 28.8$$

2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

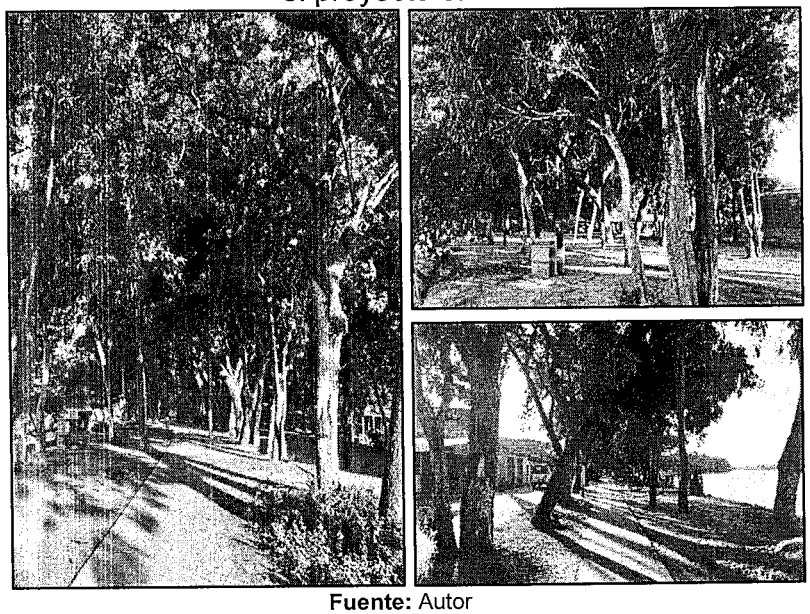
8.1. Área de influencia

Durante la visita de inspección ocular al área de influencia donde se tiene contemplado el desarrollo del proyecto de inversión "***MEJORAMIENTO Y ADECUCIÓN DEL MALECÓN COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA***", se evaluaron los siguientes criterios:

- **Presencia de cobertura vegetal localizada sobre la margen del rio Arauca en la infraestructura existente del Malecón:** El área donde se plantea ejecutar el proyecto, de acuerdo con la leyenda nacional de coberturas de la tierra de la Metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia, presenta una cobertura tipo Tejido Urbano Discontinuo: El perímetro urbano del municipio de Arauca tiene este tipo de cobertura ya que se presentan viviendas edificaciones, construcciones, vías, entremezcladas con espacios verdes, cubren la superficie de manera discontinua y dispersa y gran parte de las áreas están cubiertas por vegetación de tipo natural (humedales pantanos, lagunas, bosque fragmentados, etc.) y seminaturales (zonas verdes, canales, etc.)

  De igual manera en campo se pudo evidenciar que cuenta con un bosque de tipo ripario escaso, con especies predominantes de Guamo (*Inga sp.*), Apamate (*Tabebuia rosea*), Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele*), Saman (*Albizia samán*), Gallinero (*Pithecellobium dulce*), conformando así el área de ronda aguas abajo de la fuente hídrica sobre el área urbana del municipio de Arauca.

Imagen 10. Cobertura vegetal del área de influencia donde se desarrollará el proyecto en mención

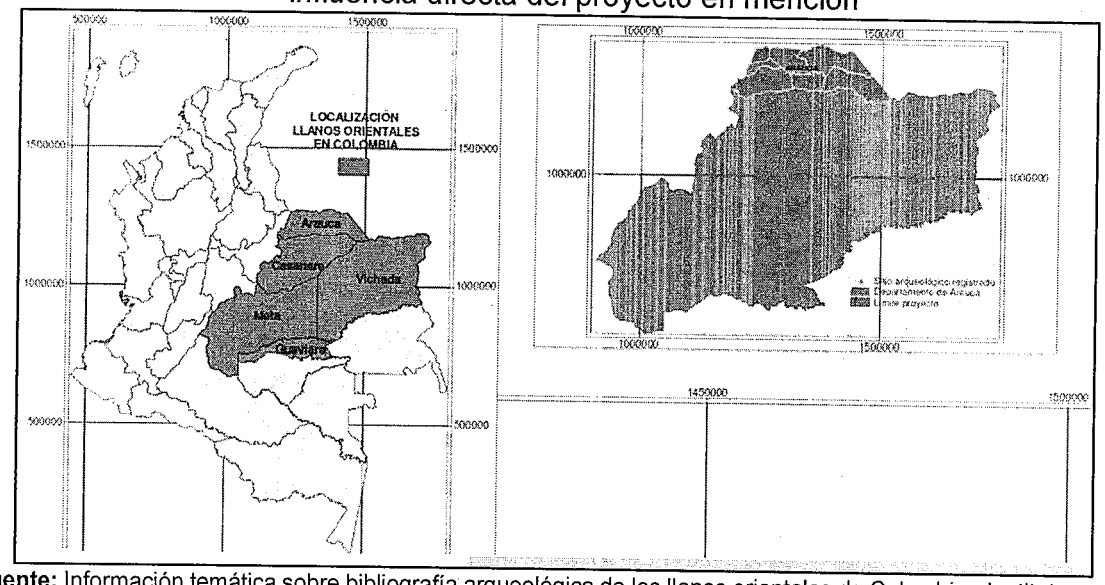


Fuente: Autor

- **Cuerpos de agua que cruza el proyecto:** El Malecón de Arauca se encuentra construido en la margen derecha aguas abajo del Rio Arauca.

- **Aspectos arqueológicos existentes:** revisado el mapa arqueológico de los Llanos, específicamente para el departamento de Arauca, emitido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH, se establece que para el municipio del área de influencia directa del proyecto (Arauca), no existen sitios arqueológicos registrados. Además, el reporte arrojado por el geovisor TREMARCTOS COLOMBIA 3.0., detallado en la imagen 6, se constata que, en el área de influencia con un radio de aproximación de 100 metros no existe hallazgos arqueológicos.

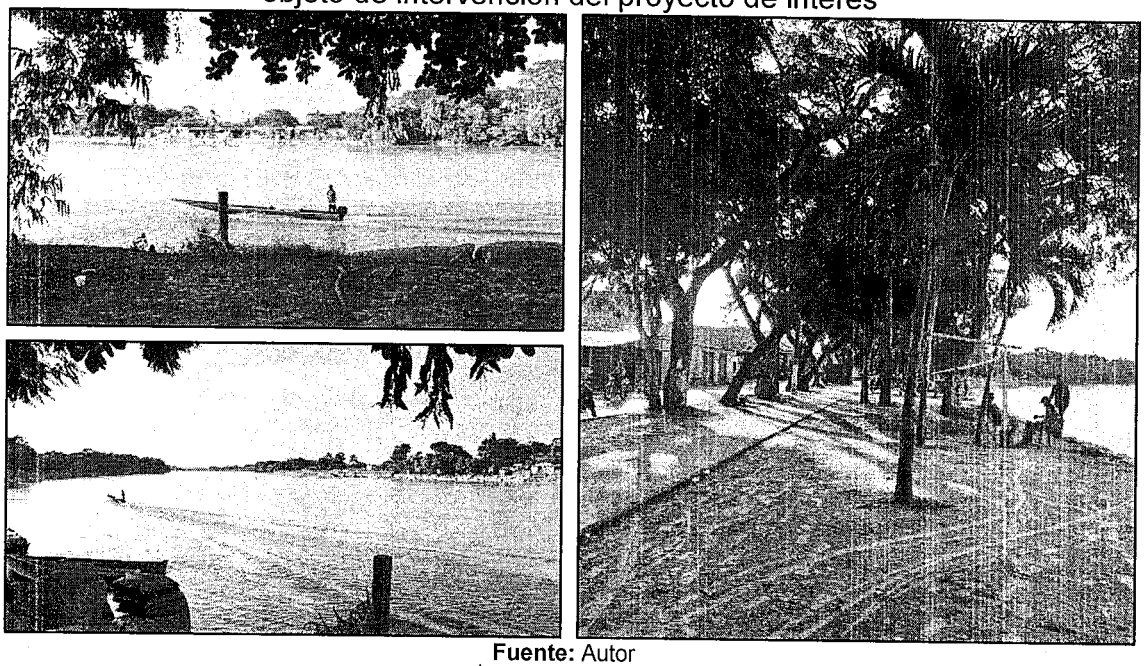
Imagen 11. Verificación de aspectos arqueológicos existentes en el área de influencia directa del proyecto en mención



Fuente: Información temática sobre bibliografía arqueológica de los llanos orientales de Colombia - Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, 2008

- **Comunidades existentes:** durante el recorrido realizado por el área de influencia del proyecto, se evidenciaron viviendas rurales dispersas.

Imagen 12. Viviendas que se localizan en el área de influencia del tramo de vía objeto de intervención del proyecto de interés



Fuente: Autor

8.2. Línea base o caracterización físico, biótica y social

8.2.1. Componente abiótico

La caracterización de los aspectos físicos del área donde se plantea ejecutar el proyecto de inversión "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***, en el casco
urbano del municipio de Arauca, entre los barrios Unión y Santa Fé - sector lagunitas. Se realiza a partir de la información contenida en el Plan Básico de ordenamiento Territorial del Municipio de Arauca, así como de indagación obtenida en visita de campo.

8.2.1.2. Geología

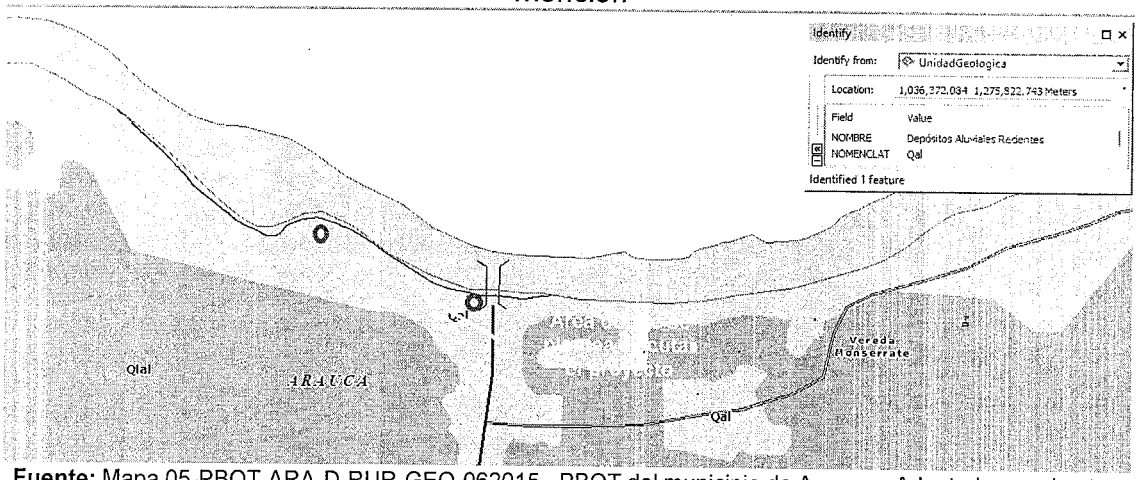
El área donde se plantea ejecutar el proyecto se encuentra dentro de la estratigrafía municipal con unidades del cuaternario, **Depósitos aluviales recientes (Qal)**: se definen como aquellos derivados en la dinámica actual de los principales ríos y caños que atraviesan el municipio de Arauca. De igual manera, ocupan 197.164,6 Ha de extensión lo que equivale al 34,19% del total del municipio. Al ser definidos como depósitos de desborde, presentan geoformas locales como diques u orillares, barras de meandros y meandros abandonados, playones o sobrevegas, islotes o barras y lechos menores o canales de desborde, los cuales están formados por arenas y gravas finas. Dentro de esta unidad se incluyen los depósitos de Orillar u Orillares. Los principales depósitos son dejados por los ríos Arauca, Caño Santo Domingo (Cerca al casco urbano del Municipio de Arauca), Caños Chaparrito, Matepina, Yopo, Cabuyure, Oriporal y Capanaro, Sucupira y Caño Negro, Cañadas Las Escudillas y Los Picures, y los Ríos Cinaruco, Ele o Paila y Cravo Norte.

Estos depósitos se componen de arenas gruesas a finas dispuestas en capas delgadas, no paralelas, discontinuas, ocasionalmente con lentes de gravas finas. De composición cuarzosa (90%), de granos angulares a subangulares, y algunos líticos (10%) que corresponden a chert, embebidos en una matriz limosa que le da cohesión al conjunto. Sobre este depósito se desarrolla un horizonte A orgánico, inmaduro con espesor entre 0,1 y 0,3 m de color gris oliva (5Y4/1). Sobre estos suelos, más permeables, se desarrollan localmente bosques de galería.

Las arenas pertenecientes a los orillares son finas a medias, moderadamente seleccionadas, dispuestas en capas de espesor medio, delgadas, no paralelas, discontinuas, de composición cuarzosa a sublítica, con granos angulares a subangulares. En los afloramientos se observa que las arenas reposan sobre gruesas capas de limolitas y arcillolitas gris clara abigarradas. Estos depósitos

pertenecen al ambiente en un sistema de ríos meándricos, en donde las arenas representan los orillares y las barras de punto, las arcillas se depositan en los meandros abandonados o en pantanos, lagunas colmatadas por la decantación de material fino por el desborde de un cauce.

Imagen 13. Mapa de geología del área donde se plantea ejecutar el proyecto en mención



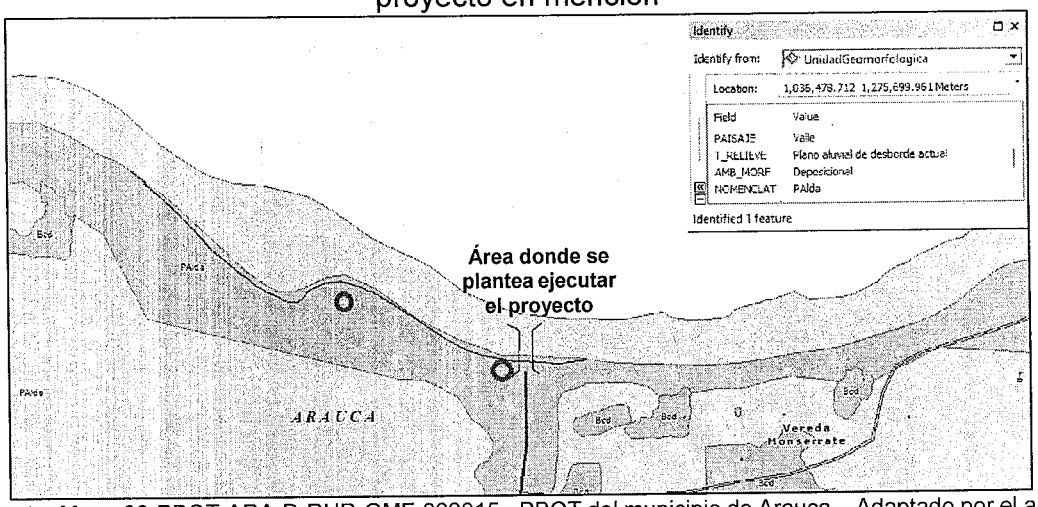
Fuente: Mapa 05-PBOT-ARA-D-RUR-GEO-062015 - PBOT del municipio de Arauca – Adaptado por el autor.

8.2.1.3. Geomorfología

El área donde se plantea ejecutar el proyecto corresponde a una zona con geoformas denominadas Plano Aluvial de Desborde Actual (PAlda), la cual, se describe a continuación:

Plano Aluvial de Desborde Actual (PAlda): Que en otro término es llamada Plano de Inundación. Adyacente a las corrientes y caños principales se presentan depósitos recientes en llanuras de inundación originados por la acción de la dinámica fluvial actual asociada al desborde recurrente de los ríos y caños que atraviesan el municipio. Ocupa 82292,17 ha dentro del municipio lo que equivale al 14,27% del territorio. El plano Aluvial de desborde presenta morfología plana, con la presencia de numerosos sectores topográficamente más bajos, producto de la divagación lateral activa de dichos ríos, y las cuales se inundan completamente en la temporada de lluvias. Estos depósitos forman áreas normales que contienen geoformas locales tales como diques y orillares, meandros abandonados, playones o sobrevegas, bancos - islotes o barras, y lechos menores o canales de desborde.

Imagen 14. Mapa de geomorfología del área donde se plantea ejecutar el proyecto en mención

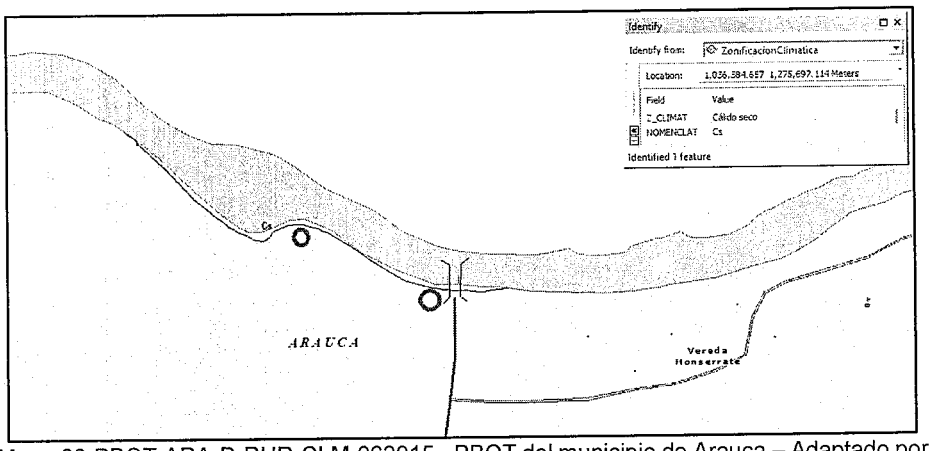


Fuente: Mapa 06-PBOT-ARA-D-RUR-GMF-062015 - PBOT del municipio de Arauca – Adaptado por el autor

8.2.1.4. Zonificación climática

El área donde se plantea ejecutar el proyecto corresponde a una zona con temperaturas mayores a 24°C y dentro del rango de alturas entre los 0 – 865 msnm. Teniendo en cuenta el cociente precipitación sobre temperatura (P/T), se determina que ésta se presenta tipo climático **Cálido Semihúmedo (CsH)**, al cual corresponde la mayor extensión del territorio municipal 566,000 Ha que corresponde al 97,76% del área total del municipio.

Imagen 15. Mapa de zonificación climática del área donde se plantea ejecutar el proyecto referido.

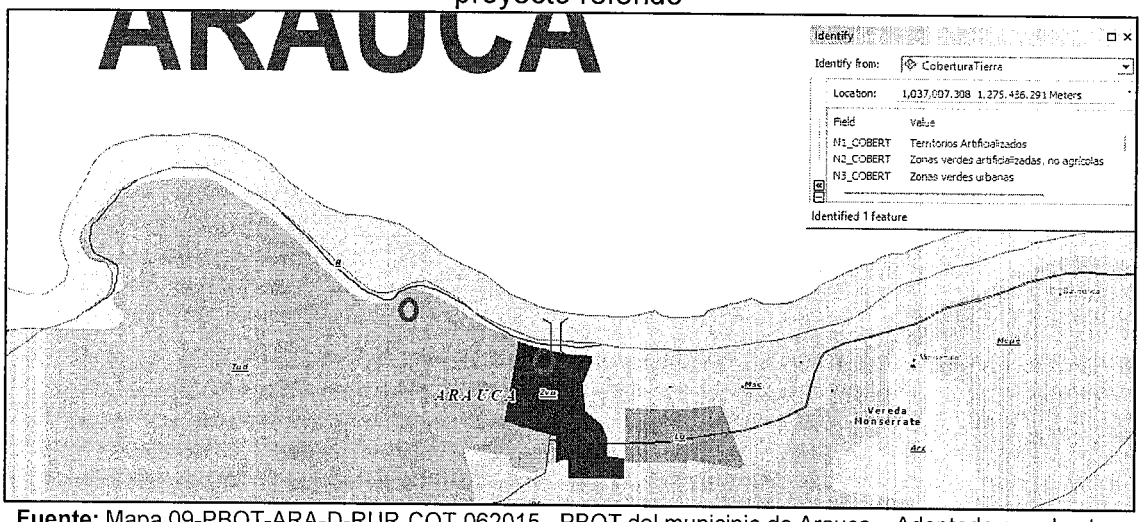


Fuente: Mapa 08-PBOT-ARA-D-RUR-CLM-062015 - PBOT del municipio de Arauca – Adaptado por el autor

8.2.1.5. Cobertura de la tierra

El área donde se plantea ejecutar el proyecto, de acuerdo con la leyenda nacional de coberturas de la tierra de la Metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia, presenta una cobertura tipo Tejido Urbano Discontinuo: El perímetro urbano del municipio de Arauca tiene este tipo de cobertura ya que se presentan viviendas edificaciones, construcciones, vías, entremezcladas con espacios verdes, cubren la superficie de manera discontinua y dispersa y gran parte de las áreas están cubiertas por vegetación de tipo natural (humedales pantanos, lagunas, bosque fragmentados, etc.) y seminaturales (zonas verdes, canales, etc.)

Imagen 16. Mapa de cobertura vegetal del área donde se plantea ejecutar el proyecto referido



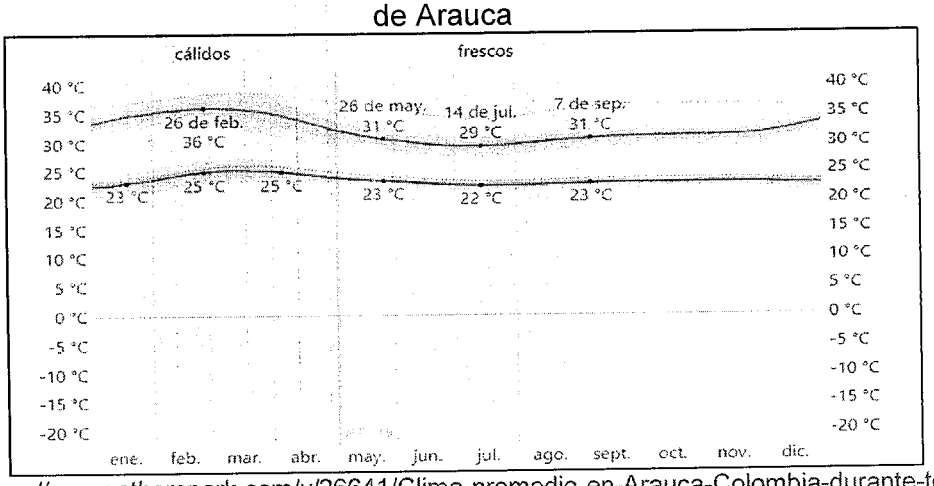
Fuente: Mapa 09-PBOT-ARA-D-RUR-COT-062015 - PBOT del municipio de Arauca – Adaptado por el autor

8.2.1.6. Temperatura

En general en el municipio de Arauca la temporada calurosa dura 2,6 meses, del 18 de enero al 5 de abril de cada año, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 35°C. El mes más cálido del año en el municipio es marzo, con una temperatura máxima promedio de 36°C y mínima de 25°C.

De igual manera, la temporada fresca dura 3,4 meses, del 26 de mayo al 7 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 31°C. El mes más frío del año en el municipio de Arauca es julio, con una temperatura mínima promedio de 23°C y máxima de 29°C.

Imagen 17. Registros de temperatura máxima y mínima promedio en el municipio de Arauca



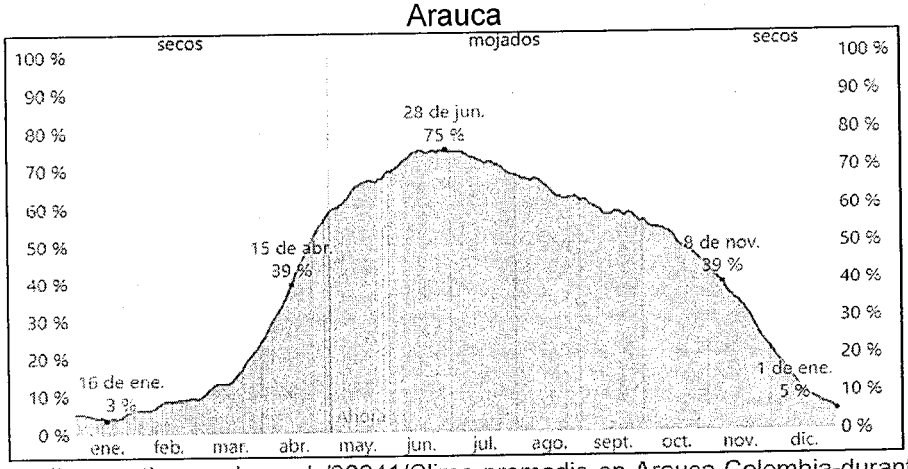
Fuente: https://es.weatherspark.com/y/26641/Clima-promedio-en-Arauca-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o

8.2.1.7. Precipitación

En general en el municipio de Arauca la *temporada más mojada* dura *6,8 meses*, de *15 de abril* a *8 de noviembre*, con una probabilidad de más del *39%* de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Arauca es *junio*, con un promedio de *22,1 días* con por lo menos *1 milímetro* de precipitación.

La *temporada más seca* dura *5,2 meses*, del *8 de noviembre* al *15 de abril*. El mes con menos días mojados en Arauca es *enero*, con un promedio de *1,4 días* con por lo menos *1 milímetro* de precipitación.

Imagen 18. Precipitación general del municipio de Arauca en el departamento de Arauca

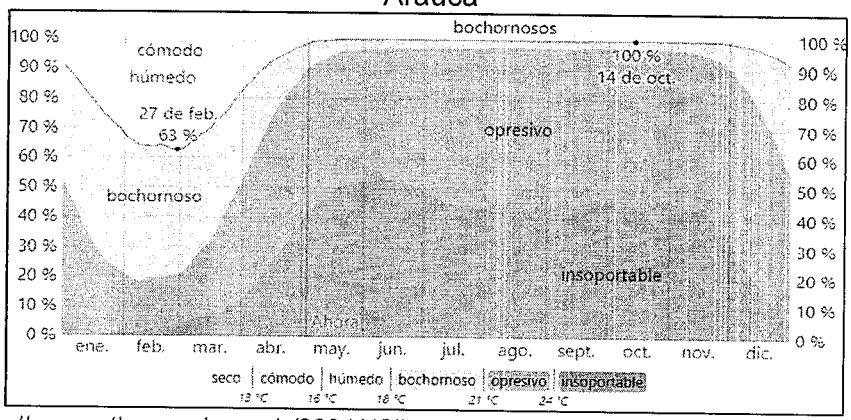


Fuente: https://es.weatherspark.com/y/26641/Clima-promedio-en-Arauca-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o

8.1.2.8. Humedad

En general en el municipio de Arauca, el período más húmedo del año dura 10 meses, del 18 de marzo al 25 de enero, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 72 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Arauca es octubre, con 31,0 días bochornosos o peor.

Imagen 19. Humedad general del municipio de Arauca en el departamento de Arauca

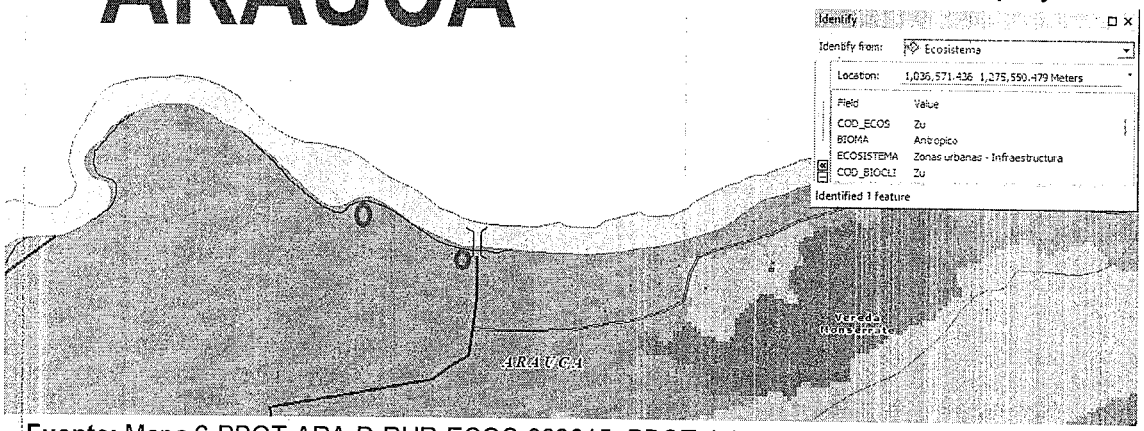


Fuente: https://es.weatherspark.com/y/26641/Clima-promedio-en-Arauca-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o

8.1.2.10. Ecosistemas

El tipo de ecosistema para el área donde se plantea ejecutar el proyecto en mención es Zonas urbanas- Infraestructura.

Imagen 20. Mapa de ecosistema del área donde se plantea ejecutar el proyecto

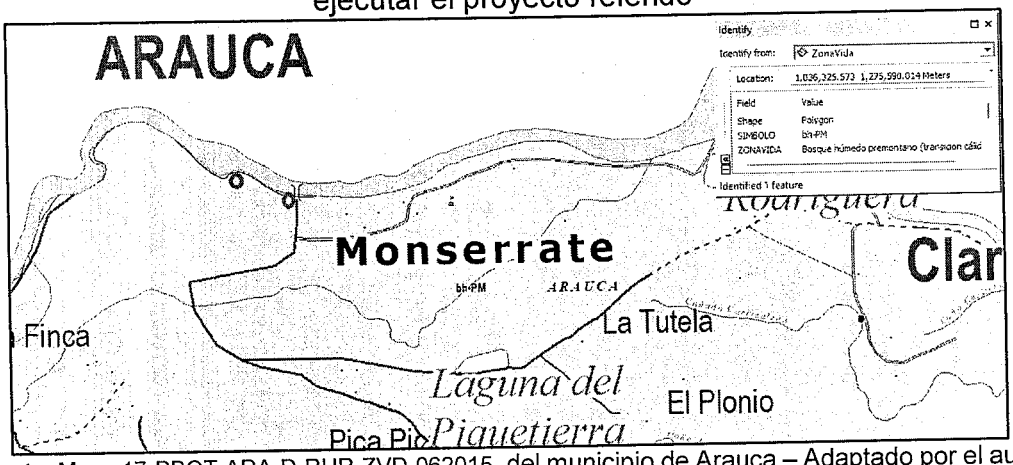


Fuente: Mapa 6-PBOT-ARA-D-RUR-ECOS-062015- PBOT del municipio de Arauca – Adaptado por el autor.

8.2.1.11. Zonas de vida

El tipo de Zonas de vida que se encuentra presente en el área de influencia del proyecto corresponde a Bosque húmedo premontano o transición cálida.

Imagen 21. Verificación de zonificación hidrográfica del área donde se plantea ejecutar el proyecto referido



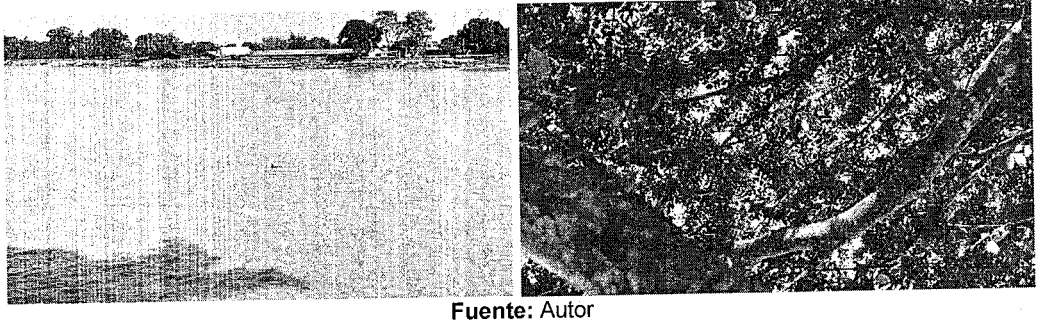
Fuente: Mapa 17-PBOT-ARA-D-RUR-ZVD-062015- del municipio de Arauca – Adaptado por el autor.

8.2.2. Componente biótico

8.2.2.1. Fauna

Durante el recorrido realizado por el área de influencia directa del área donde se plantea ejecutar el proyecto se evidenció la presencia Garzas *(Ardeidae), Pato Codúa (Phalacrocorax carbo), así como diferentes tipos de aves que frecuentaban los individuos arbóreos.*

Imagen 22. Fauna asociada al área de influencia donde se ejecutará el proyecto en mención

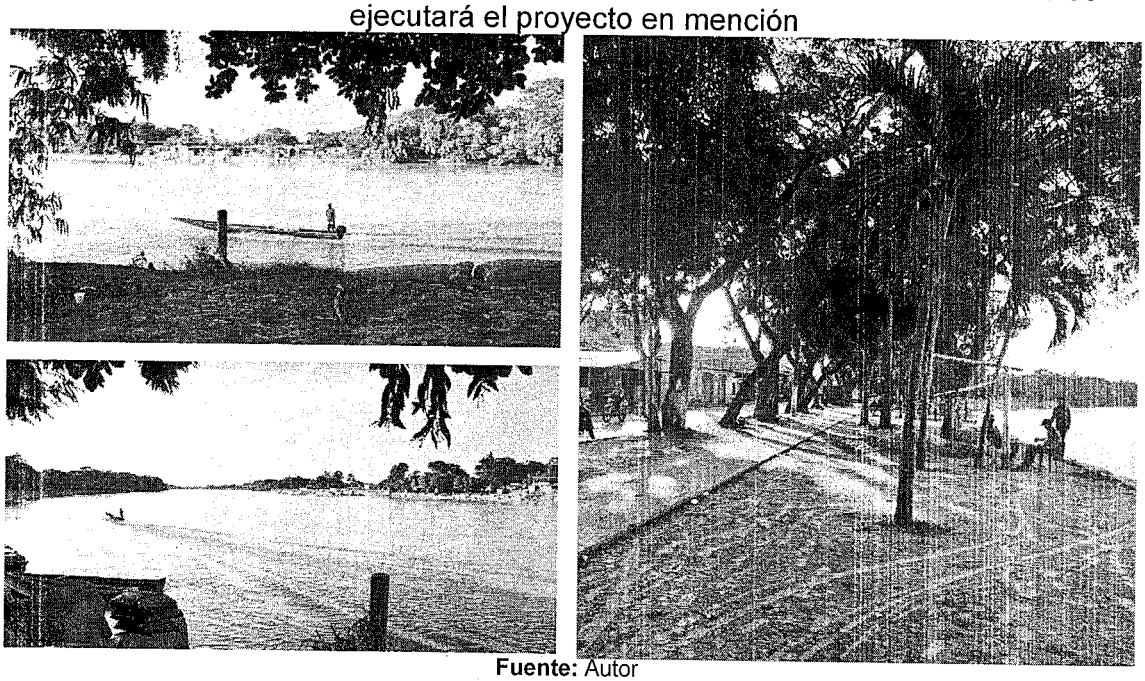


Fuente: Autor

8.2.3. Componente social

Actualmente los habitantes que se encuentran asentados sobre la margen derecha aguas abajo del río Arauca, en el casco urbano del mismo municipio en el sector *Lagunitas* poseen una economía basada en actividades de pesca y de comercio. En el recorrido realizado sobre el área de influencia del punto propuesto para la captación del recurso hídrico se observó que, las viviendas se encuentran construidas en material de concreto. A su vez la población del sector cuenta con la cobertura del servicio de agua potable a través de la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Arauca – EMSERPA E.I.C.E E.S.P., además, se encuentra afiliada al sistema de salud tipo Sisbén – régimen subsidiado. Se evidencia 2 tipos de transporte: terrestre y fluvial.

Imagen 23. Evidénciese componente social en el área de influencia donde se ejecutará el proyecto en mención



Fuente: Autor

3. DEMANDA, USO Y/O APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La demanda ambiental para la ejecución del proyecto de inversión "La demanda ambiental para la ejecución del proyecto de inversión "***MEJORAMIENTO Y ADECUCIÓN DEL MALECÓN COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA***", corresponde en primera instancia al recurso hídrico, el cual será necesario para desarrollar las actividades constructivas. Cabe señalar que, la fuente hidríca propuesta para la captación corresponde al río Arauca sobre la margen derecha aguas abajo, localizado en el casco urbano del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca, específicamente en las coordenadas geográficas

7°05´17.53" N 70°44'28.04" O. Lo anterior, en cumplimiento con lo señalado en el articulo 2.2.3.2.5.3., del Decreto 1076 de 2015.

De igual manera, deberá surtirse el trámite de ocupación de cauce por llevarse a cabo la construcción un muro de contección que ocuparán una faja de terrreno del Río Arauca al alcanzar sus niveles máximos por efectos de las crecientes ordinarias, guardando coherencia con lo establecido artículo 2.2.3.2.12.1., del decreto mencionado anteriormente. Así mismo, se requerirá del recurso flora, puesto que, se llevará acabo el aprovechameinto forestal. Por tanto, estos permisos menores deberán tramitarse ante la Autoridad Ambiental que tiene jurisdicción en el departamento de Arauca, siendo esta la Corporación Autonoma Regional de la Orinoquia – Corporinoquia.

4. EVALUACIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS POTENCIALES

A continuación, se detallan las actividades, aspectos e impactos propios de las actividades desarrolladas en el área de influencia directa SIN INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.

Tabla 5. Identificación de actividades, aspectos e impactos ambiental ANTES de la ejecución del proyecto

ETAPA / ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
COMERCIO	Generación de empleo	Mejoramiento en las condiciones de vida y economía de subsistencia
	Generación de residuos sólidos ordinarios	Contaminación del Suelo
		Contaminación del agua
	Generación de residuos líquidos (necesidades fisiológicas)	Contaminación del Suelo
		Contaminación del agua subterránea
	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	Pérdida de hábitat
	Materia prima (agua, madera)	Agotamiento de Recursos naturales

	Generación de derrames de combustibles o aceites	Contaminación del Suelo
	Alteración a ecosistemas terrestres	Pérdida de hábitat
Asentamientos Humanos	Demanda del recurso suelo	Presión sobre los recursos naturales, Alteración de la morfología y pérdida de suelo.
	Modificación de la estructura de movilidad vial actual	Generación de accidentes viales
	Uso del recurso hídrico	Presión sobre los recursos naturales, Alteración de la morfología y pérdida de suelo.
	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	Fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

Fuente: Autor

10.1. Identificación de impactos susceptibles de generarse con el desarrollo del proyecto

Se procede a realizar el análisis correspondiente a la identificación de los posibles aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades del proyecto de inversión "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***".

Es de señalar que, para la identificación de impactos ambientales se utilizó la matriz general, causa-efecto, propuesta en la Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Infraestructura del subsector Vial.

Tabla 6. Aspectos e impactos ambientales asociados al proyecto

ETAPA / ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
PRELIMINARES	Presencia de trabajadores	Desorientación de las aves
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos RCD
	Tala de arboles	Disminución de la cobertura vegetal
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambio en los tiempos de desplazamiento

	Presencia de equipos	Incremento del polvo
		Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
		Incremento de la presión sonora
	Alteración de la geoforma del terreno	Cambios en la topografía
	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Generación de expectativas
	Excavación manual	Pérdida de capas de suelo
		Pérdida del humus vegetal
		Pérdida de la microfauna
	Alteración en la percepción del paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje
CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION	Presencia de equipos	Incremento del polvo
		Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
		Incremento de la presión sonora
	Presencia de trabajadores	Desorientación de las aves
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTAMPADO, CONSTRUCCION DE SENDEROS ESTAMPADOS, BORDILLOS DE CONFINAMIENTO, ZONAS DE TRANSITO Y PARQUEADEROS	Presencia de equipos	Incremento del polvo
		Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
		Incremento de la presión sonora
	Presencia de trabajadores	Desorientación de las aves

	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
CONSTRUCION DE PLACA, CIMENTACION PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES Y CASETAS DE EMPRENDIMIENTOS	Presencia de equipos	Incremento del polvo
		Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
		Incremento de la presión sonora
	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
CONSTRUCCION DE LAS CUBIERTAS EN ESTRUCTURA METALICAS Y TEJA TIPO ARQUITECTONICA	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
CONSTRUCCION DE BAÑOS MUJERES. HOMBRES Y MOVILIDAD REDUCIDAPARA ZONAS COMUNES CON CUBIERTA TEJA TIPO ARQUITECTONICA	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos

	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
INSTALACIÓN DE JUEGOS MULTIDISCIPLINARIOS PARA NIÑOS	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Presencia de equipos	Incremento del polvo
		Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos peligrosos
MOBILIARIOS EN CONCRETO	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos ordinarios
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos peligrosos
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
ADECUACIONES DE REDES INTERNAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL	Presencia de equipos	Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido

	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos ordinarios
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO	Presencia de equipos	Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos ordinarios
CARPINTERI METALICA, SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA, VENTANAS, PERSIANA EN ALUMINIO Y REJAS ENROLLABL	Presencia de equipos	Incremento del material particulado
		Cambio en los niveles de ruido
	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos ordinarios
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos peligrosos

Fuente: Autor

10.2. Evaluación y calificación de los impactos ambientales

La evaluación y calificación de los impactos se realizó aplicando la metodología establecida por la Empresa Pública de Medellín EPM o ARBOLEDA. De acuerdo con este método la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

$$Ca = C\ (P\ (aEM + bD))$$

Dónde:

- ✓ Ca: Calificación Ambiental (varía entre 0.1 y 10)
- ✓ C: Clase expresado por el signo + o – de acuerdo con 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 y b: Factores de ponderación (a=7 y b=3)

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican a continuación:

Tabla 7. Criterios para evaluar los impactos ambientales presentes durante la ejecución del proyecto

Criterio	Descripción	Rango	Valor
Clase (C)	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positivo (+) o negativo (-), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.	Positivo (+) Negativo (-)	-
Presencia (P)	Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse. Se expresa como la probabilidad de ocurrencia.	Cierta Muy probable Probable Poco probable No probable	1.0 0.7 < 0.99 0.3 < 0.69 0.1 < 0.29 0.0 < 0.09
Duración (D)	Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.).	Muy larga o permanente: Si es > de 10 años Larga: Si es > de 7 años Media: Si es > de 4 años Corta: Si es > de 1 año Muy corta: Si es < de 1 año	1.00 0.7 < 0.99 0.4 < 0.69 0.1 < 0.39 0.0 < 0.09
Evolución (E)	Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; se califica de acuerdo con la relación entre la magnitud máxima alcanzada	Muy rápida: Si es < de 1 mes Rápida: Si es < de 12 meses Media: Si es < de 18	0.8 ≤ 1.0 0.6 < 0.79 0.4 < 0.59

	por el impacto y la variable tiempo. Se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento, muy lento, etc.)	meses Lenta: Si es < de 24 meses Muy lenta: Si es > de 24 meses	 0.2 < 0.39 0.0 < 0.19
Magnitud (M)	Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo	Muy alta: Si M > del 80% Alta: Si M varía entre 60 y 80 % Media: Si M varía entre 40 y 60 % Baja: Si M varía entre 20 y 40 % Muy baja: Si M < del 20%	0.8 ≤ 1.0 0.6 < 0.79 0.4 < 0.59 0.2 < 0.39 0.0 < 0.19

Fuente: Autor

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto ***Ca*** será mayor que cero y menor o igual que diez. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) asignándole unos rangos. En la tabla 10, se observan los rangos establecidos para la calificación ambiental de cada impacto.

Tabla 8. Rangos de calificación de impactos ambientales

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	VALOR
CALIFICACIÓN AMBIENTAL	MUY ALTA	8,0 - 10
	ALTA	6,0 – 7,9
	MEDIA	4,0 - 5,9
	BAJA	2,0 – 3,9
	MUY BAJA	0,0 – 1,9

Fuente: Autor

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican de la siguiente manera:

- **Clase (C):** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva o negativa dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.

- **Presencia (P):** Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la 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 (muy larga, larga, corta, etc.)

- **Evolución (E):** Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias, se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con la que se presenta el impacto.

- **Magnitud (M):** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

Mediante la matriz de valoración de impactos ambientales se presenta los resultados de la calificación ambiental de cada impacto asociados a los aspectos ambientales y actividades *SIN* y *CON* proyecto:

Tabla 9. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales SIN proyecto

ETAPA / ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	E	M	b	D	CA
COMERCIO	Generación de empleo	Mejoramiento en las condiciones de vida y economía de subsistencia	P	1	7	0,8	0,9	3	0,99	8,0
	Generación de residuos sólidos ordinarios	Contaminación del Suelo	N	1	7	0,8	0,8	3	0,4	5,7
		Contaminación del agua	N	1	7	0,8	0,5	3	0,5	4,3
	Generación de residuos líquidos (Necesidades Fisiológicas)	Contaminación del Suelo	N	1	7	0,8	0,8	3	0,4	5,7
		Contaminación del agua subterránea	N	0,9	7	0,8	0,5	3	0,7	4,4
	Tala de bosques primarios	Contaminación del Suelo	N	0,9	7	0,9	0,7	3	0,7	5,9
		Degradación de Suelo	N	1	7	0,8	0,7	3	0,7	6,0
	Modificación del hábitat de la Fauna Silvestre	Pérdida de hábitat	N	0,9	7	0,8	1	3	1	7,7
	Materia prima (Agua, Madera)	Agotamiento de Recursos naturales	N	1	7	0,9	1	3	0,9	9,0
Asentamientos Humanos	Demanda del recurso suelo	Presión sobre los recursos naturales, Alteración de la morfología y pérdida de suelo.	N	0,9	7	0,9	1	3	1	8,4
	Modificación de la estructura de movilidad vial actual	Generación de accidentes viales	N	0,4	7	0,9	1	3	0,9	3,6
	Uso del recurso hídrico	Presión sobre los recursos naturales, Alteración de la morfología y pérdida de suelo.	N	0,9	7	1	1	3	0,9	8,7
	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	Fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre	N	0,8	7	0,8	1	3	1	6,9

Fuente: Autor

10.3. Análisis de los resultados sin proyecto

Una vez identificas las actividades propias del área de influencia SIN intervención del proyecto con sus respectivos impactos, se procede a efectuar un análisis de estos, donde a continuación se cuantifica los impactos.

Tabla 10. Total, de impactos identificados y evaluados, según su rango de valoración SIN proyecto

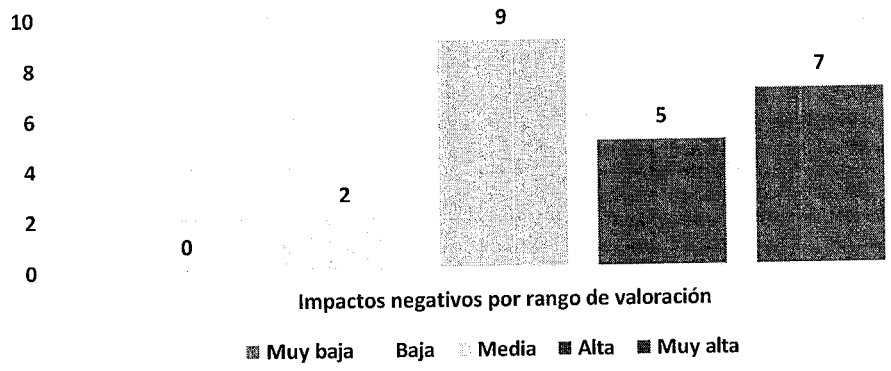
Impactos positivos y negativos	Total	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Impactos positivos por rango de valoración	2	0	0	0	0	2
Impactos negativos por rango de valoración	23	0	2	9	5	7

Fuente: Autor

Así mismo, el impacto positivo más significativo corresponde al *Mejoramiento en las condiciones de vida y economía de subsistencia*, con una calificación ambiental de 8.0

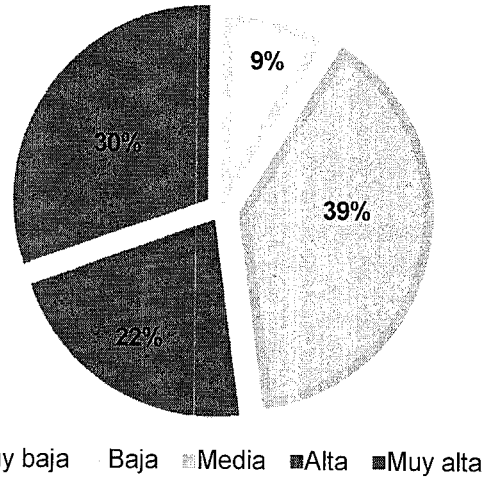
Por otra parte, se refleja la cantidad de impactos negativos por los rangos de calificación ambiental que posiblemente se presentan en el área de influencia directa antes de la intervención del proyecto de inversión.

Figura 1. Impactos negativos por rango de valoración de las actividades SIN proyecto



Fuente: Autor

Figura 2. Distribución porcentual de los impactos negativos SIN proyecto



Fuente: Autor

Finalmente, entre los impactos ambientales negativos más significativos de acuerdo con el resultado de valoración obtenido en la matriz, están los siguientes:

Tabla 11. Impactos negativos significativos SIN proyecto

Impactos	Valoración
Agotamiento de recursos naturales	9,0
Presión sobre los recursos naturales, alteración de la morfología y pérdida de suelo.	8,7
Pérdida de hábitat	8,6
Desplazamiento temporal de especies, fragmentación de hábitat y afectación de la microfauna del suelo.	8,1
Fragmentación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre	6,9
Pérdida de individuos de especies flora	6,5

Fuente: Autor

Tabla 12. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales CON proyecto

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES										
ETAPA / ACTIVIDAD	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	**C**	**P**	**a**	**E**	**M**	**b**	**D**	**CA**
PRELIMINARES	Presencia de trabajadores	Desorientación de las aves	N	1	7	0.8	0.79	3	0.39	5.6
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos RCD	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Tala de arboles	Disminución de la cobertura vegetal	N	1	7	0.8	0.79	3	0.39	5.6
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
	Presencia de equipos	Incremento del polvo	N	1	7	0.79	0.59	3	0.39	4.4
		Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
		Incremento de la presión sonora	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Alteración de la geoforma del terreno	Cambios en la topografia	N	1	7	0.6	0.4	3	0.39	2.9

	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Generación de expectativas	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Excavación manual	Pérdida de capas de suelo	N	0.7	7	0.59	0.4	3	0.69	2.6
		Pérdida del humus vegetal	N	1	7	0.59	0.4	3	0.69	3.7
		Pérdida de la microfauna	N	0.7	7	0.59	0.4	3	0.69	2.6
	Alteracion en la percepcion del paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	N	1	7	0.6	0.79	3	0.09	3.6
CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION	Presencia de equipos	Incremento del polvo	N	1	7	0.79	0.59	3	0.39	4.4
		Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
		Incremento de la presión sonora	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Presencia de trabajadores	Desorientación de las aves	N	1	7	0.8	0.79	3	0.39	5.6

	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTAMPADO, CONSTRUCCION DE SENDEROS ESTAMPADOS, BORDILLOS DE CONFINAMIENTO, ZONAS DE TRANSITO Y PARQUEADEROS	Presencia de equipos	Incremento del polvo	N	1	7	0.79	0.59	3	0.39	4.4
		Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
		Incremento de la presión sonora	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Presencia de trabajadores	Desorientación de las aves	N	1	7	0.8	0.79	3	0.39	5.6
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9

	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
CONSTRUCION DE PLACA, CIMENTACION PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES Y CASETAS DE EMPRENDIMIENTOS	Presencia de equipos	Incremento del polvo	N	1	7	0.79	0.59	3	0.39	4.4
		Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
		Incremento de la presión sonora	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
MAMPOSTERIA Y ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO CON SUS VIGAS DE CUBIERTA	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9

	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos peligrosos	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
CONSTRUCCION DE LAS CUBIERTAS EN ESTRUCTURA METALICAS Y TEJA TIPO ARQUITECTONICA	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos solidos peligrosos	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
CONSTRUCCION DE BAÑOS MUJERES. HOMBRES Y MOVILIDAD REDUCIDAPARA ZONAS COMUNES CON CUBIERTA TEJA TIPO ARQUITECTONICA	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Presencia de equipos	Incremento del polvo	N	1	7	0.79	0.59	3	0.39	4.4

1894

		Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
INSTALACIÓN DE JUEGOS MULTIDISCIPLINARIOS PARA NIÑOS	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Captación del recurso hídrico	Disminución de la oferta del recurso hídrico	N	1	7	0.39	0.59	3	0.09	1.9
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
ADECUACIONES DE REDES INTERNAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL	Presencia de equipos	Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9

	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO	Presencia de equipos	Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
CARPINTERI METALICA, SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA, VENTANAS, PERSIANA EN ALUMINIO Y REJAS ENROLLABLE	Presencia de equipos	Incremento del material particulado	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9
		Cambio en los niveles de ruido	N	1	7	0.4	0.59	3	0.09	1.9
	Presencia de trabajadores	Incremento de la disposición de residuos solidos	N	1	7	0.4	0.6	3	0.39	2.9

	Generación de empleo	Incremento de la oferta de empleo	P	1	7	1	0.79	3	0.39	6.7
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5
	Generación de residuos sólidos	Incremento de la disposición de residuos sólidos peligrosos	N	1	7	0.8	0.4	3	0.09	2.5

Fuente: Autor

10.4. Análisis de resultados CON proyecto

Con los impactos ambientales derivados de las diferentes actividades propias del proyecto de inversión, se procede a efectuar un análisis de estos, los cuales se pueden caracterizar como benéfico o adverso.

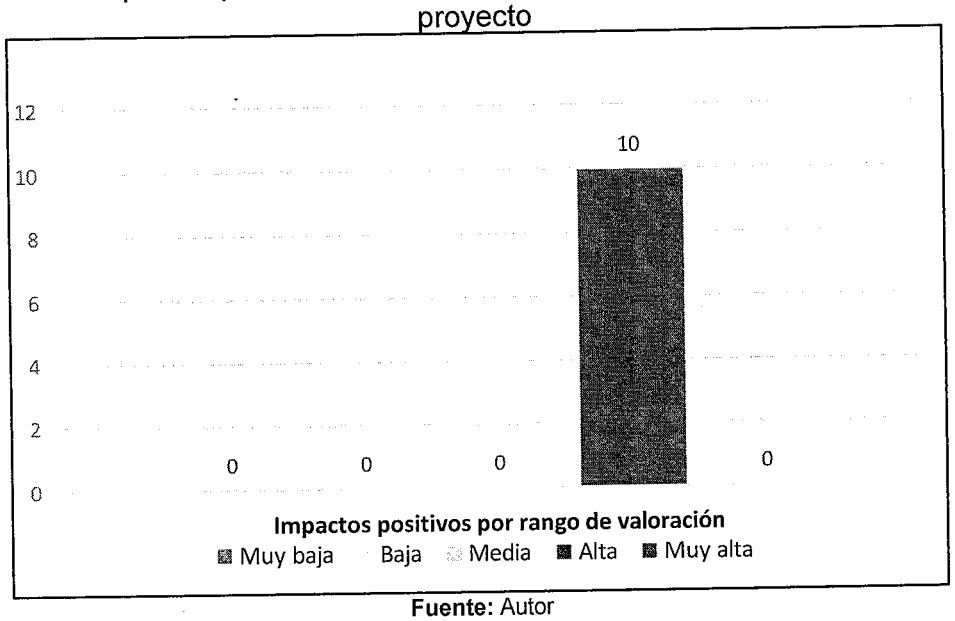
Tabla 13. Total, de impactos identificados y evaluados según su rango de valoración CON proyecto

Impactos positivos y negativos	Total	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Impactos positivos por rango de valoración	10	0	0	0	10	0
Impactos negativos por rango de valoración	67	20	37	10	0	0

Fuente: Autor

En la siguiente figura se refleja la cantidad de impactos positivos por los rangos de calificación ambiental que posiblemente se puedan presentar CON el desarrollo de las actividades del proyecto.

Figura 3. Impactos positivos por rango de valoración de las actividades CON proyecto



Fuente: Autor

En conclusión, los impactos ambientales positivos CON el desarrollo del proyecto corresponden a:

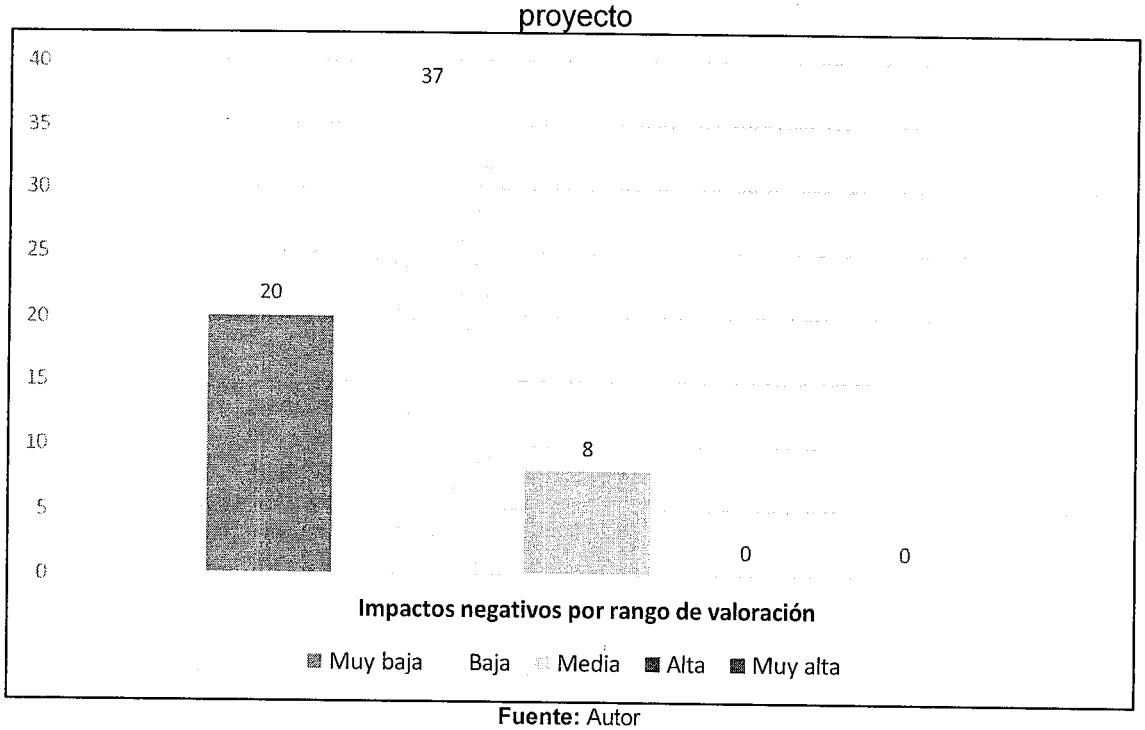
Tabla 14. Impactos positivos significativos CON proyecto

Impacto	Valoración
Generación de empleo	6,7

Fuente: Autor

Por otra parte, en la figura No. 4 se detalla la cantidad de impactos negativos por rangos de calificación ambiental que posiblemente se puedan presentar CON el desarrollo de las actividades del proyecto.

Figura 4. Impactos negativos por rango de valoración de las actividades CON proyecto



Fuente: Autor

Finalmente, entre los impactos ambientales negativos más significativos de acuerdo al resultado de valoración obtenido en la matriz CON proyecto, están los siguientes:

Tabla 15. Impactos negativos significativos

Impacto	Valoración
Desorientación de las aves	5,6
Incremento del polvo	4,4

Fuente: Autor

5. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Programa 1. Gestión del proyecto

SUBPROGRAMA 1: Conformación del grupo de gestión Ambiental y Social.			**IDENTIFICACIÓN:** DAGA–1.1– 01	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Adaptación de la Guía ambiental - PAGA.				
TIPO DE MEDIDA				
Mitigación:	**Prevención:** (X)	**Corrección :** (X)	**Compensación:**	
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Incremento de la oferta de empleo ✓ Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad				
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO				
BAJA		**MEDIA – ALTA**		
MEDIA-BAJA	**X**	**ALTA**		
ACCIONES A EJECUTAR: La gestión socioambiental estará liderada por el profesional ambiental, quien establecerá todas las políticas y lineamientos, de conformidad con lo solicitado por el INVIAS. Es de señalar que, para el cumplimiento de las obligaciones y compromisos adquiridos en esta guía ambiental – PAGA, se garantizará el buen desempeño de la gestión social y ambiental, donde se atenderán de forma oportuna las quejas o inquietudes que surjan por parte de los entes públicos, privados y de carácter ambiental, así como de las comunidades en general respecto al desarrollo del proyecto. De igual manera, se deberá dar cumplimiento con las obligaciones adquiridas con la Autoridad Ambiental con respecto a las obligaciones de la ejecución física de la obra. Por último, se tendrá presente las políticas de seguridad industrial y salud en el trabajo y la política de seguridad vial.				
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra				

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Garantizar el cumplimiento de cada uno de los programas de manejo ambiental propuestos en el PAGA.									
2	Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores.									
3	Garantizar el cumplimiento de todos los programas de gestión social que conforman el PAGA									
4	Dar respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente									

5	Mantener la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra.										
6	Presentación de los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el PAGA, con los registros correspondientes para aprobación de la Interventoría.										

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de Cumplimiento
Número de programas ejecutados / Número de programas previsto	Ejecutar el 100% de los programas ambientales que aplican según el PAGA.	Cuantitativo	Mensual	Actas de comités socio ambientales realizados
Número de obligaciones cumplidas durante el periodo / Número de obligaciones que debe cumplir en el periodo	Cumplir con el 100% de las obligaciones previstas para cada profesional.	Cuantitativo	Mensual	Informes de Cumplimiento Ambiental

SUBPROGRAMA 2: capacitación y concienciación para el personal de obra		**IDENTIFICACIÓN:** DAGA– 1.2– 02	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Capacitar a todo el personal de la obra en temas técnicos, ambientales y sociales del proyecto			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación:	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	

MEDIA-BAJA	**X**	**ALTA**	

IMPACTOS A MANEJAR:

- ✓ Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad
- ✓ Incremento de la oferta de empleo
- ✓ Generación de expectativas a la comunidad
- ✓ Desorientación de las aves
- ✓ Desplazamiento de fauna
- ✓ Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios

ACCIONES A EJECUTAR:

La concientización del personal de la obra solo se logra con una capacitación permanente de forma oportuna sobre cada uno de los temas propuestos, con el objetivo de sensibilizar y evitar acciones que afecten el medio ambiente y evitar conflictos con las comunidades. Este programa estará a cargo del grupo de gestión socioambiental, donde se realizarán capacitaciones a todo el personal directivo, técnico, operativo al inicio de la obra y durante la ejecución de este, donde la periodicidad dependerá de las necesidades del proyecto y serán definidas por el director de la obra.

Es de indicar que, para el desarrollo de las capacitaciones se deber seleccionar temas claros y concisos relacionados con el medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ejecutar inducción a todo el personal, explicando las políticas ambientales, seguridad y salud en el trabajo									
2	Realizar simulacros para atención de primeros auxilios en caso de emergencias durante el desarrollo del proyecto.									
3	Efectuar charlas con el fin de explicar los temas de riesgo (amenaza, vulnerabilidad y riesgo) que se presentan en la ejecución de proyectos viales.									
4	Desarrollar una charla al mes sobre el seguimiento del PAGA en los temas de medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo y temas sociales.									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de Cumplimiento
Número de programas ejecutados / Número de programas previsto.	Ejecutar el 100% de los programas ambientales que aplican según el PAGA.	Cuantitativo	Mensual	Actas de comités socio ambientales realizados
Número de obligaciones cumplidas durante el periodo / Número de obligaciones que debe cumplir en el periodo	Cumplir con el 100% de las obligaciones previstas para cada profesional.	Cuantitativo	Mensual	Informes de Cumplimiento Ambiental

SUBPROGRAMA 3: Cumplimiento de requerimientos legales		**IDENTIFICACIÓN:** DAGA– 1.3– 03	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Contar con todos los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto. Cumplir con la normatividad vigente, en relación con los mecanismos de participación, control social, consultas previas, respuesta a los derechos de petición y las solicitudes de información, entre otras.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:** (X)
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Disminución de la oferta del recurso hídrico ✓ Mejora de las vías			
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	
ACCIONES A EJECUTAR: Antes del inicio de las obras debe verificar que el proyecto cumpla con todos los requerimientos legales, para lo cual, durante la etapa pre-constructiva, debe determinar y adelantar la gestión para obtener los permisos, concesiones, licencias y/o autorizaciones que requiera para la ejecución de estas. Es responsabilidad del contratista, a través de su especialista ambiental, verificar y cumplir con los requerimientos establecidos en los actos administrativos mediante los cuales se otorgan los permisos. En los informes mensuales se deberá reportar el cumplimiento de estos, los cuales serán verificados por la Interventoría. No obstante, el contratista, puede adquirir los materiales de construcción –agregados pétreos, asfalto, concreto etc.–a un tercero. Es responsabilidad del contratista, a través de su profesional social, verificar la respuesta a los derechos de petición, los cuales pueden ser reclamos, quejas, manifestaciones, peticiones de información y consultas; en caso de presentarse, debe verificarse que se cumplan los siguientes plazos, establecidos por la Constitución Nacional y la normatividad que reglamenta el tema. A continuación, y a manera informativa se identifican los permisos más comunes requeridos para el desarrollo de los proyectos viales y la Entidad que los otorga:			
RECURSO NATURAL A AFECTAR: Agua	**TIPO DE PERMISO:** Concesión de aguas superficiales	**ENTIDAD QUE LO OTORGA:** Corporinoquia	
RECURSO NATURAL A AFECTAR: Agua	**TIPO DE PERMISO:** Ocupación de cauce	**ENTIDAD QUE LO OTORGA:** Corporinoquia	
RECURSO NATURAL A AFECTAR: Flora	**TIPO DE PERMISO:** Flora	**ENTIDAD QUE LO OTORGA:** Corporinoquia	
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra			

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Verificar y cumplir con las obligaciones relacionadas en el acto administrativo de otorgamiento de la Autoridad ambiental por el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales con relación a las actividades constructivas del proyecto.									
2	Verificar que los proveedores de material granular cuenten con los correspondientes permisos y/o autorizaciones ambientales vigentes, de conformidad con la normatividad y anexar copia de los permisos correspondientes (*aplica en los meses en que se efectúe la compra de los materiales en mención)									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de permisos ambientales requeridos y tramitados / Número de permisos ambientales otorgados	Al inicio del proyecto se debe contar con el permiso ambiental aprobado por la Autoridad Ambiental.	Cuantitativo	Una sola vez	Factura del material pétreo Permisos ambientales de la cantera.

Programa 2. Manejo de actividades constructivas

SUBPROGRAMA 1: Manejo integral de materiales de construcción		**IDENTIFICACIÓN:** PAC– 2.1– 04	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Prevenir y mitigar los potenciales impactos ambientales directos, indirectos, sinérgicos y acumulativos asociados al manejo de los materiales de construcción en los sitios de influencia directa de las obras y centros de acopio.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:**	**Compensación:**
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Incremento del polvo ✓ Incremento del material particulado ✓ Cambio en los niveles de ruido ✓ Incremento de la presión sonora ✓ Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje			
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			

1884

BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	

ACCIONES A EJECUTAR:
Ubicar sobre los frentes de obra sólo el volumen de material granular seleccionado requerido para una o dos jornadas laborales, este material deberá ser cubierto, demarcado y señalizado.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ubicar en los frentes de obra sólo el volumen de material requerido para una o dos jornadas laborales, el cual deberá ser cubierto, demarcado y señalizado									
2	Garantizar el adecuado manejo de los materiales requeridos para la obra, para lo cual se establecerán programas de sensibilización ambiental mediante capacitaciones al personal vinculado.									
3	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. La frecuencia del riego debe ser acordado con la Interventoría.									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de señalización requerida necesaria para la ejecución del proyecto / Reducción en la accidentalidad	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	Registro fotográfico

SUBPROGRAMA 3: Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales	**IDENTIFICACIÓN:** PAC– 2.3-06

OBJETIVO DEL PROYECTO: Incluir en el desarrollo del proyecto medidas para la prevención, reducción y/o mitigación del impacto de los accidentes asociados al tránsito, mediante la implementación de medidas de seguridad vial; junto con el uso de medidas durante la ejecución de, que vinculen al personal de obra al acceso de movilidad segura.

TIPO DE MEDIDA

Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:**

IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		MEDIA – ALTA	
MEDIA-BAJA	X	ALTA	

IMPACTOS A MANEJAR:

- ✓ Alteración del flujo vehicular
- ✓ Generación de accidentes viales
- ✓ Cambio en los tiempos de desplazamiento

ACCIONES A EJECUTAR:

- ✓ Realizar el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando completamente el sitio de la obra con la respectiva cinta de demarcación o con fina sintética que demarque todo el perímetro del frente de trabajo.
- ✓ Fijar avisos preventivos e informativos donde se indique la actividad que se está realizando.
- ✓ Para el caso de los materiales de construcción que se sitúen en los frentes de obra, se deberán ubicar y acordonar dentro de la señalización del frente de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal.
- ✓ Fijar la señalización de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información en cada una de las instalaciones temporales de la obra y el campamento, cumpliendo con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y textos.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Instalación de señalación de seguridad de prohibición, obligación, prevención y de información en los frentes de trabajo, instalaciones temporales y campamentos									
2	Realizar seguimiento a la señalización conforme a lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental.									
3	Adecuar la señalización preventiva, informativa de obligación y de prohibición que se deteriore durante la ejecución de la obra.									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Indicador
Número de instalaciones temporales en la obra señalizadas / Número de instalaciones señalizadas en la obra	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	✓ Informe de cumplimiento ✓ Registro fotográfico

SUBPROGRAMA 5: Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales		**IDENTIFICACIÓN:** PAC– 2.5-08	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Establecer los lineamientos básicos para la gestión integral de residuos sólidos y especiales generados en las actividades de proyecto y de esta forma prevenir incidentes, enfermedades profesionales, minimizar impactos ambientales y garantizar el cumplimiento de la normatividad legal vigente.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:**	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Incremento de la disposición de residuos sólidos ordinarios ✓ Disminución de la oferta del recurso hídrico			
ACCIONES A EJECUTAR: ✓ Identificar y clasificar los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra ✓ Implementar las medidas específicas para el manejo de los residuos sólidos, tales como almacenamiento temporal y disposición final.			
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra			

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Instalación de puntos ecológicos para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos									
2	Capacitar a los trabajadores de la obra sobre la identificación, clasificación y almacenamiento temporal de los residuos sólidos									
3	Seguimiento al manejo de los residuos sólidos en la obra									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periocidad de Evaluación**	**Indicador**
Volumen de residuos sólidos convencionales dispuestos/ Volumen de residuos sólidos convencionales generados	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	✓ Planillas de registro de volumen de residuos sólidos convencionales. ✓ Registro fotográfico.

				✓ Anexar facturas de recolección y disposición final de los residuos generados.

Programa 3. Gestión recurso hídrico

SUBPROGRAMA 1: Manejo de aguas superficiales		**IDENTIFICACIÓN:** PRH– 3.1– 10	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Realizar un manejo adecuado de los recursos hídricos aprovechados por el proyecto, en relación con las normas vigentes para la captación, transporte y uso del agua. Desarrollar las medidas de manejo que garanticen el adecuado manejo de la concesión de aguas superficiales autorizada.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	
IMPACTOS A MANEJAR: • Disminución de la oferta del recurso hídrico			
ACCIONES A EJECUTAR: Se hace mención que, el ejecutor de obra deberá tomar las medidas necesarias para llevar a cabo la captación del recurso hídrico, evitando arrojar cualquier tipo de residuo sobre la corriente hídrica.			
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra			

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Captación directa del recurso agua para el desarrollo de las actividades inherentes del proyecto									
2	No permitir la disposición de residuos sólidos en la corriente hídrica									
3	Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación de estos.									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periocidad de Evaluación**	**Registro de cumplimiento**

1891

Caudal concesionado de la fuente hídrica/Caudal diario captado para la obra	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	✓ Registro diario de bitácora de caudal captado. ✓ Informe de cumplimiento ambiental. ✓ Registro fotográfico.

Subprograma 2: Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales			**IDENTIFICACIÓN:** PGH - 3.2 – 11	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Prevenir, controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamentos, oficinas y talleres, requeridos para ejecución de los proyectos. • Plantear soluciones individuales para cada uno de los sitios donde se generan aguas residuales. • Establecer las medidas de manejo de residuos líquidos generados en el frente de obra con el fin de reducir las cargas contaminantes y dar un manejo adecuado a los residuos de combustible, aceites e hidrocarburos en general.				
TIPO DE MEDIDA				
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:**	**Compensación:**	
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Cambios en la calidad del agua superficial y sedimentos. ✓ Contaminación del agua. ✓ Disminución de la calidad del agua.				
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO				
BAJA		**MEDIA – ALTA**		
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**		
ACCIONES A EJECUTAR: ✓ Seguimiento al manejo de agua residual domestica - ARD				
LUGAR DE APLICACIÓN: Area de influencia directa de la obra				

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Seguimiento al manejo de agua residual domestica - ARD									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periocidad de Evaluación**	**Registro de Cumplimiento**
Cantidad de residuos tratados= Volumen de residuos tratados/ Capacidad total del baño portátil	Cumplir con el 100% de las obligaciones previstas para cada profesional.	Cuantitativo	Mensual	Informe de cumplimiento ambiental. Registro fotográfico.

Programa 4. Biodiversidad y servicios ecosistémicos

SUBPROGRAMA 1: protocolos de fauna en obra		**IDENTIFICACIÓN:** PBSE– 4.4– 15	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Proteger y conservar la fauna silvestre presente a lo largo del área de influencia del proyecto			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	

IMPACTOS A MANEJAR:
- ✓ Desorientación de las aves
- ✓ Desplazamiento de fauna

ACCIONES A EJECUTAR:
- ✓ Capacitación y educación ambiental a los trabajadores de la obra en manejo de fauna silvestre
- ✓ Delimitación del área de intervención

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Realizar capacitaciones antes y durante el proceso constructivo al personal que laborará en la obra, acerca de los temas relacionados en la Guía Ambiental.									
2	Delimitar el área a intervenir por las obras, indicando los sitios de presencia de fauna silvestre									
3	Prohibir el tránsito de maquinaria fuera de los frentes de obra									
4	Prohibir la caza y compra de cualquier especie de fauna silvestre.									
5	Minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal, para proteger los hábitats y la subsistencia de la fauna local del área de influencia del proyecto.									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de capacitaciones programadas en fauna silvestre/Total de	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Tres veces durante la ejecución total del proyecto	✓ Informe de cumplimiento ambiental ✓ Registro fotográfico

capacitaciones realizadas a los trabajadores de la obra				

Programa 5. De manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos

SUBPROGRAMA 3: MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS		**IDENTIFICACIÓN:** PMIT– 5.3– 20	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Realizar seguimiento al mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipos y vehículos. Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo de la maquinaria, equipos y vehículo.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:**	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	

IMPACTOS A MANEJAR:
- ✓ Incremento del material particulado
- ✓ Incremento del polvo
- ✓ Incremento de la presión sonora
- ✓ Cambio en los niveles de ruido

ACCIONES A EJECUTAR:
- ✓ Realizar mantenimiento preventivo, rutinario y correctivo a toda la maquinaria, equipos y vehículos que se utilicen para el desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Realizar mantenimientos preventivos, rutinarios y correctivos a la maquinaria, equipos y vehículos basados en listas de chequeo elaboradas de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y ser entregados a la Interventoría									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto -Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de maquinarias, equipos y vehículos utilizados en la obra / Total de	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	✓ Registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y

mantenimientos preventivos, rutinarios y correctivos realizados.				vehículos a operar en los frentes de obra ✓ Soportes de los chequeos realizados y preoperacionales. ✓ Registro fotográfico.

SUBPROGRAMA 1: Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio.			**IDENTIFICACIÓN:** PAC-2.2-05	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal.				
TIPO DE MEDIDA				
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:**	
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Impacto visual ✓ Conflictos con la comunidad				
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO				
BAJA		**MEDIA – ALTA**		
MEDIA-BAJA	**X**	**ALTA**		
ACCIONES A EJECUTAR: ✓ Instalación de campamentos y/o acopio temporal de materiales de construcción, residuos de excavaciones, y áreas para parqueo de maquinaria y equipos. ✓ Orden y aseo en las instalaciones temporales de la obra. ✓ Desmantelamiento de las instalaciones temporales. ✓ Recuperación de las áreas donde se ubiquen las instalaciones.				
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra				

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Localización del área e instalación del campamento y/o acopio temporal de materiales de construcción, residuos de excavaciones y áreas para parqueo de maquinaria y equipos.									
2	Realizar la aplicación de un programa de orden y aseo específicamente al área del campamento.									
3	Desmantelar las instalaciones temporales y recuperar las áreas intervenidas									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periocidad de Evaluación**	**Registro de Cumplimiento**

1893

Número de campamentos y/o acopio temporal de materiales de construcción y áreas para parqueo de maquinaria y equipos instalados / Número de campamentos y/o acopio temporal de materiales de construcción y áreas para parqueo de maquinaria y equipos desmantelados	Cumplir con el 100% de las obligaciones previstas para cada profesional.	Cuantitativo	Mensual	Informe de cumplimiento ambiental. Registro fotográfico.

Programa 6. Gestión social

SUBPROGRAMA 6.1: Atención a la comunidad		**IDENTIFICACIÓN:** PGS– 6.1– 21	
OBJETIVO DEL PROYECTO: implementar un Sistema de Atención al Usuario con el fin de dar respuesta oportuna y eficaz a las manifestaciones comunitarias generadas por las actividades de obra y las medidas de manejo de los impactos ambientales, sociales y prediales del proyecto.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación: (X)	**Prevención:** (X)	**Corrección:** (X)	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	
TIPOS DE PROYECTO			
MEJORAMIENTO:	**MANTENIMIENTO:**	**REHABILITACION:** (X)	**ATENCION A EMERGENCIAS:**
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad			
ACCIONES A EJECUTAR: ✓ Atender a la comunidad, Juntas de Comunal, directivas de instituciones, líderes, propietarios, y autoridades ambientales entre otros, las inquietudes, quejas, reclamos y demás manifestaciones ciudadanas que puedan generar las actividades de obra y las medidas de manejo de los impactos.			
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra			

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Instalación y adecuación de un sitio en el área de la obra para brindar información y atención a la comunidad.									
2	Dar respuesta oportuna a las peticiones que realice la comunidad									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca				
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de indicador**	**Periocidad de Evaluación**	**Registro de cumplimiento**
Número de peticiones realizadas por la comunidad / Número de respuestas a peticiones emitidas por el contratista	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	Informe de cumplimiento

SUBPROGRAMA 6.2: Información y divulgación		**IDENTIFICACIÓN:** PGS– 6.2– 22	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Brindar información clara, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa, a las autoridades locales y líderes comunitarios.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación:	**Prevención:** (X)	**Corrección:**	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	
TIPOS DE PROYECTO			
MEJORAMIENTO:	**MANTENIMIENTO:**	**REHABILITACION:** (X)	**ATENCION A EMERGENCIAS:**
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad			
ACCIONES A EJECUTAR: ✓ Realizar reuniones informativas con la comunidad del área de influencia del lugar donde se ejecutará la obra. ✓ Elaborar y distribuir de piezas de comunicación para convocar a las reuniones y la instalación de puntos para informar y divulgar las actividades relevantes del proyecto.			
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de influencia directa de la obra			

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	**ACTIVIDADES**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)**								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Reuniones con la comunidad para brindar información del proyecto y sus avances									
2	Instalación de puntos satélites para brindar información a la comunidad									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra
SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de reuniones realizadas con la comunidad del área de influencia/Número de reuniones programadas	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Tres veces durante la ejecución total del proyecto	✓ Actas de reunión ✓ Lista de asistencia ✓ Registro fotográfico

SUBPROGRAMA 1: Mano de obra contratada con enfoque de género, de derechos y diferencial		**IDENTIFICACIÓN:** PDL– 6.1– 21	
OBJETIVO DEL PROYECTO: Propender por la vinculación de mano de obra territorial de hombres y mujeres en igualdad de condiciones, que hagan parte de grupos vulnerables del área de influencia.			
TIPO DE MEDIDA			
Mitigación:	**Prevención:** (X)	**Corrección:**	**Compensación:**
IDENTIFICACIÓN DE APLICABILIDAD DE LA FICHA POR LA COMPLEJIDAD DEL PROYECTO			
BAJA		**MEDIA – ALTA**	
MEDIA-BAJA	X	**ALTA**	
TIPOS DE PROYECTO			
MEJORAMIENTO:	**MANTENIMIENTO:**	**REHABILITACION:** (X)	**ATENCION A EMERGENCIAS:**
IMPACTOS A MANEJAR: ✓ Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad ✓ Incremento de la oferta de empleo			
ACCIONES A EJECUTAR: ✓ Atender a la comunidad, Juntas de Comunal, directivas de instituciones, líderes, propietarios, y autoridades ambientales entre otros, las inquietudes, quejas, reclamos y demás manifestaciones ciudadanas que puedan generar las actividades de obra y las medidas de manejo de los impactos.			
LUGAR DE APLICACION: Area de influencia directa de la obra			

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MES)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Brindar información y atención a la comunidad sobre los perfiles y cargos a ofertar, así como realizar la convocatoria.									
2	Dar respuesta oportuna a las peticiones que realice la comunidad									
3	Garantizar a los trabajadores atención médica integral, hospitalaria y demás prestaciones de ley; antes de iniciar labores todo el personal estará vinculado a la ARL, EPS y Fondo de Pensiones.									

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN: Contratista de obra

SEGUIMIENTO Y MONITOREO: Interventoría externa del proyecto - Supervisión por parte del municipio de Arauca

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Periocidad de Evaluación	Registro de cumplimiento
Número de peticiones realizadas por la comunidad / Número de respuestas a peticiones emitidas por el contratista	Cumplir con el 100% de las acciones propuestas en este proyecto	Cuantitativo	Mensual	Informe de cumplimiento

12. PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

La palabra emergencia evoca situaciones que se caracterizan por la pérdida de vidas humanas, impactos ambientales negativos y daños materiales. Estas situaciones se asocian a eventos como incendios, explosiones, derrames, fugas de gases tóxicos entre otros[3].

El plan de emergencias como su nombre lo indica es una buena forma de prever y anticiparse a la atención de emergencias que puedan presentarse en un tiempo o fecha incierta; las cuales afectan de una u otra forma a las personas y organizaciones, con la particularidad de incertidumbre y que no hay lugar en la tierra que esté exento de su presencia y efectos.

Por tanto, en la legislación colombiana actualmente vigente, las necesidades reales de las actividades a ejecutarse en el marco del proyecto de inversión "***MEJORAMIENTO Y ADECUCIÓN DEL MALECÓN COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA***" y las condiciones ambientales y sociales actuales, determinan la obligación y conveniencia de estar adecuadamente preparados para afrontar con éxito las eventuales situaciones de emergencia que se puedan presentar en el desarrollo del mismo.

Frente a la imposibilidad de eliminar por completo la probabilidad de ocurrencia de una situación de emergencia, se ha evidenciado la necesidad de establecer un proceso que permita contrarrestar, controlar y minimizar las consecuencias adversas que se presentan en una situación de crisis. Este proceso conjuga la sumatoria de fuerzas aportadas por diferentes disciplinas, estrategias, recursos técnicos y por supuesto el talento humano para prevenir y controlar aquellos eventos que puedan catalogarse como emergencia.

El Plan de Contingencia acorde con lo establecido en el Decreto 321 de 1999, estará conformado por tres planes, que se definen a continuación:

- ✓ Plan Estratégico: El Plan Estratégico del Plan Nacional de Contingencia es el documento que contiene los objetivos, el alcance del plan, su cobertura geográfica, organización y asignación de responsabilidades y los niveles de respuesta.

- ✓ Plan Operativo: El Plan Operativo establece los procedimientos básicos de la operación y define las bases y mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y apoyo del PNC.

- ✓ Plan Informático: establece las bases de lo que este requiere en términos de manejo de información, a fin de que los planes estratégicos y operativos sean

[3] http://gaia.gobiernobogota.gov.co/sites/default/files/documentos/sig/documentos/02-pe-al.pdf

eficientes, a partir de la recopilación y actualización permanente de la información requerida por estos.

12.1. Gestión del Riesgo

12.1.1. Análisis y evaluación del riesgo

En forma general, el análisis y evaluación de riesgos se define como el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un evento no deseado con una determinada severidad o consecuencias en la seguridad, salud, medio ambiente y/o bienestar público con la ejecución del proyecto de inversión "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***".

12.1.2. Evaluación de la amenaza

Se entiende por amenaza el factor o evento que puede desencadenar una emergencia, generadas por fallas en el sistema, fallas operativas, inconvenientes en los automotores y fenómenos naturales.

12.1.3. Calificación de la amenaza

En la presente tabla se detalla la clasificación de la amenaza posible que se pudiese materializar durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 16. Rango de calificación de la amenaza

Calificación del evento	Comportamiento	Rango de color
POSIBLE	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	
PROBABLE	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos y científicos para creer que sucederá.	
INMINENTE	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	

Fuente: Autor

A continuación, se relacionan las amenazas que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto.

Tabla 17. Identificación de las amenazas que se pueden presentar durante la ejecución del proyecto

Clase de amenaza	N°	Amenaza	Descripción de la amenaza	Origen	Calificación la amenaza
Naturales	1	Tormentas eléctricas	Descargas por rayos que generen afectación a los trabajadores en la obra	Externo	Posible
	2	Mordedura de serpientes	Mordedura de serpientes a los trabajadores en la obra	Externo	Probable
	3	Ataque de abejas	Presencia de panales de abejas en la zona y posible ataque de estas	Externo	Probable
Tecnológicos	1	Derrames / fugas	Mantenimiento de maquinaria en la obra sin la supervisión de una persona idónea	Interno	Probable
	2	Fallas en maquinarias y equipos	Fallas por daño o deterioro de maquinaria y equipo que pueda causar daño a personas, estructuras y/o equipos.	Interno	Probable
	3	Accidentes de Trabajo	Tareas de alto riesgo	Interno	Probable
Sociales	1	Accidentes de Transito	Riesgo de accidentalidad (choque de vehículos).	Externo/Interno	Probable
	2	Hurtos / Asaltos	Pérdida o daño de elementos, maquinaria y/o equipo por personal propio de la obra o ajeno a la misma.	Externo	Posible
	3	Atentados Terroristas	Atentados causados por personas o grupos al margen de la ley que generen prejuicios graves, cuyo objetivo sea causar pánico y generar malestar permanente en las personas.	Externo	Posible

Fuente: Autor

12.1.4. Análisis de vulnerabilidad

Permite evaluar la sensibilidad del sistema ante los diferentes riesgos de tipo colectivo que se puedan desencadenar durante la ejecución del proyecto. La calificación de la amenaza se realiza mediante colores teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente forma:

Tabla 18. Análisis de vulnerabilidad

Personas	Recursos	Sistemas y procesos
Organización	Materiales	Servicios
Capacitación	Equipos	Sistemas alternos
Dotación	Señalización	Recuperación

Fuente: Autor

Para cada uno de los aspectos se aplicarán formatos de evaluación, que a través de preguntas buscan de manera cualitativa dar un panorama general que le permita

calificar como mala, regular o buena, la vulnerabilidad de las personas, los recursos y los sistemas y procesos en la ejecución del proyecto, ante cada una de las amenazas descritas, es decir, el análisis de vulnerabilidad completo se realiza a cada amenaza identificada.

12.1.4.1. Calificación de las variables

Tabla 19. Calificación de variables

Valor	Interpretación
1	Si, cuando existe o tiene un nivel bueno.
0.5	Parcialmente, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular.
0	No, cuando no existe o tiene nivel deficiente.

Fuente: Autor

12.1.4.2. Calificación de la vulneración

Tabla 20. Rango de calificación de la vulnerabilidad

Rango	Interpretación	Color asignado
0.0 a 1.00	ALTA	ROJO
1.01 a 2.00	MEDIA	AMARILLO
2.01 a 3.00	BAJA	VERDE

Fuente: Autor

Con base en los criterios antes descritos, se realiza el análisis de vulnerabilidad y la calificación del riesgo de las amenazas que se pueden presentar durante la ejecución de la obra.

Tabla 21. Consolidado análisis de vulnerabilidad y nivel del riesgo

N°	Tipo	Amenaza	Clasificación (A)	Vulnerabilidad			Nivel del Riesgo
				Personas (P)	Recursos (R)	Sistemas y Procesos (S)	Calificación
1	Naturales	Tormentas eléctricas	Posible	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJO
2		Mordedura de serpientes	Probable	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIO
3		Ataque de abejas	Probable	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIO
1	Tecnológicos	Derrames / fugas	Probable	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJO
2		Fallas en maquinarias equipos	Probable	BAJA	BAJA	BAJA	BAJO
3		Accidentes de Trabajo	Probable	BAJA	BAJA	BAJA	BAJO
1	Sociales	Accidentes de Transito	Probable	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJO
2		Hurtos / Asaltos	Posible	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJO
3		Atentados Terroristas	Posible	MEDIA	BAJA	BAJA	BAJO

Fuente: Autor

12.2. Plan estratégico

12.2.1. Objetivos

12.2.1.1. Objetivo general

Establecer los lineamientos que permitan atender de manera eficaz las posibles emergencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto de inversión "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***".

12.2.1.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar y analizar los diferentes factores de riesgo que involucren peligros potenciales en el desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto de inversión "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***".

- ✓ Analizar la vulnerabilidad ante emergencias y desastres que se puedan generar en el desarrollo del proyecto.

- ✓ Elaborar estrategias de prevención y control ante la presencia de una posible emergencia en el área de ejecución del proyecto.

12.3. Alcance del plan

El presente plan de Contingencia aplica para todo el personal directo, contratistas, subcontratistas involucrados en la ejecución de las actividades contempladas en el citado proyecto.

12.4. Marco legal

A continuación, se relaciona la normatividad legal vigente que atañe a los planes de contingencia y emergencia.

Tabla 22. Referenciación de marco normativo asociado

Normatividad	Artículos
Constitución Política de Colombia de 1991	Artículos 8, 79 y 80

Ley 322 de 1996	Sistema Nacional de Bomberos. **Artículo 1.** La prevención de incendios es responsabilidad de todas las autoridades y los habitantes del territorio colombiano. En cumplimiento de esta responsabilidad los organismos públicos y privados deberán contemplar la contingencia de este riesgo en los bienes inmuebles

	tales como parques naturales, construcciones, programas y proyectos tendientes a disminuir su vulnerabilidad.
Resolución 2400 de 1979	Estatuto de seguridad industrial. **Artículo 2.** Todos los empleadores están obligados a Organizar y desarrollar programas permanentes de Medicina Preventiva, Higiene y Seguridad Industrial"
Ley 9 de 1979	Código sanitario nacional **Título III -** Salud Ocupacional **Título VIII -** Desastres. **Artículo 501.** Cada Comité de Emergencias, deberá elaborar un plan de contingencia para su respectiva jurisdicción con los resultados obtenidos en los análisis de vulnerabilidad. Además, deberán considerarse los diferentes tipos de desastre que puedan presentarse en la comunidad respectiva. El Comité Nacional de Emergencias elaborará, para aprobación del Ministerio de Salud, un modelo con instrucciones que aparecerá en los planes de contingencia. **Artículo 502.** El Ministerio de Salud coordinará los programas de entrenamiento y capacitación para planes de contingencia en los aspectos sanitarios vinculados a urgencias o desastres. **Parágrafo.** El Comité Nacional de Emergencias, deberá vigilar y controlar las labores de capacitación y de entrenamiento que se realicen para el correcto funcionamiento de los planes de contingencia.
CONPES 3146 de 2001	Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres – PNPAD, en el corto y mediano plazo.
Ley 1523 de 2012	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1076 de 2015	Artículo 2.2.2.3.9.3. Contingencias ambientales. Si durante la ejecución de los proyectos obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental o plan de manejo ambiental 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 el fin de hacer cesar la contingencia ambiental e informar a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas. La Autoridad Ambiental determinará la necesidad de verificar los hechos, las medidas ambientales implementadas para corregir la contingencia y podrá imponer medidas adicionales en caso de ser necesario.
Decreto 2157 de 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.
NTC-2885	Higiene y Seguridad. Extintores Portátiles.
NTC-5254	Gestión de Riesgo.

Fuente: Autor

12.5. Estrategias para ejecutar en la obra

12.5.1. Estrategias de prevención

Estas estrategias, reducen la probabilidad de ocurrencia de una emergencia en la obra, de igual manera, se evita que la emergencia se extienda a otras áreas. Para lograr un adecuado manejo preventivo, se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Conformar las brigadas de apoyo a la emergencia
- ✓ Realizar mantenimiento periódico equipos y demás elementos utilizados en la obra para evitar una emergencia.
- ✓ Capacitar constantemente a los trabajadores de la obra.
- ✓ Diseñar y socializar el plan de evacuación que se utilizará en caso de emergencia en la obra.
- ✓ Realizar la correspondiente señalización, indicando los lugares que representan peligro y los lugares restringidos.

12.5.2. Estrategias de atención

Esta estrategia tiene el componente de prevención de desastres, debido a que se plantean mediante un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos, de las condiciones generales del medio ambiente y de los trabajadores de la obra, se busca cumplir los siguientes objetivos:

- ✓ Determinar los niveles de alerta de las emergencias, según la magnitud de estas.
- ✓ Evitar y disminuir el nivel de afectación sobre los trabajadores y el medio ambiente en general.
- ✓ Minimizar los costos ambientales y financieros producidos por la emergencia.

Para definir qué tipo de acciones a seguir durante la atención de una emergencia en el área de la obra, se considera importante evaluar lo siguiente:

- ✓ Las condiciones climáticas que prevalecen durante el desarrollo de la emergencia.
- ✓ Las condiciones físicas de los trabajadores de la obra.
- ✓ La disponibilidad del personal de las brigadas y demás grupos de apoyo.
- ✓ El entrenamiento de los trabajadores para responder la emergencia, considerando que, si se entrena al personal, se generan acciones más rápidas y eficientes para solucionar una emergencia.

12.5.3. Conformación de comité de contingencia

El Plan estratégico, establece la creación e institucionalización del Comité de Contingencias durante la ejecución de la obra, en el cual se tendrá comunicación constante con las siguientes entidades para la coordinación de las respuestas ante una posible emergencia:

- ✓ Defensa Civil.
- ✓ Bomberos.
- ✓ Hospital.

El Comité de Contingencia dentro de la obra debe estar conformado por la parte administrativa y operativa. Este comité será quien maneje administrativamente todo el plan y tome las máximas decisiones en el momento de una emergencia; dicho comité tendrá las siguientes funciones:

- ✓ Activar la cadena de llamadas de brigadistas o personal capacitado y grupo de apoyo externo.
- ✓ Evaluar las condiciones y magnitud de la emergencia
- ✓ Distribuir los diferentes recursos para la atención adecuada de la emergencia y la respectiva coordinación con las diferentes brigadas
- ✓ Tomar decisiones en cuanto a evacuación total o parcial de los trabajadores
- ✓ Coordinar las acciones operativas en la atención de emergencias
- ✓ Recopilar toda la información relacionada con la emergencia.

12.5.4. Responsabilidades

A continuación, se especifican las responsabilidades de cada uno de los integrantes del Comité de Contingencias, de tal manera que se delimite al ámbito de acción de cada uno y así facilitar la labor de mando y control durante la atención de la emergencia.

12.5.4.1. Director del plan de contingencia

El director del Plan de Contingencia será el responsable de mantener actualizado el Plan y será el encargado de asignar los recursos de personal, equipos y materiales para la prevención, atención y control de las emergencias que se puedan presentar durante la ejecución de la obra.

Las responsabilidades serán las siguientes:

- ✓ Mantener identificados los riesgos de acuerdo con las distintas amenazas que se especificaron anteriormente y las condiciones de vulnerabilidad.

- ✓ Revisar constantemente las estrategias de atención de las emergencias y mantenerlas actualizadas.
- ✓ Mantener contacto permanente con las entidades de apoyo ante una emergencia.
- ✓ Asegurar los recursos para la atención de contingencias.

12.5.4.2. Jefe de acción inmediata

Es la persona encargada del control, supervisión y toma de decisiones en el sitio de la contingencia, en comunicación directa con el director del Plan de Contingencia del proyecto.

Las responsabilidades serán las siguientes:

- ✓ Evaluar la necesidad de implementar el Plan de Contingencia.
- ✓ Coordinar acciones en campo.
- ✓ Promover y participar activamente en el sistema de preparación y respuesta ante la emergencia en el lugar de la obra.

12.5.5. Atención de la emergencia

Con el fin de coordinar las actividades que se presenten durante la atención de la emergencia, se conformarán y ubicarán dos grupos:

12.5.5.1. Puesto de mando unificado (PMU)

Dicho puesto, será el lugar donde se ejercerán todas las labores de coordinación para atender la emergencia que se pueda llegar a presentar en la obra, se adecuará para centralizar la información, efectuar seguimiento, recibir el apoyo solicitado, en general, realizar todas las labores de administración y coordinación del manejo de la emergencia.

12.5.5.2. Comité operativo de emergencia (COE)

Este comité se encuentra conformado por las entidades involucradas y que tienen responsabilidad de asistir al lugar afectado. En este comité participará el director del Plan de Contingencia, el jefe inmediato del Plan de Contingencia y todas las entidades que prestan el apoyo a la emergencia (Defensa Civil, Bomberos y Hospital).

El Comité Operativo de Emergencias, tiene las siguientes funciones:

- ✓ Solicitar a las autoridades locales la colaboración en apoyo logístico durante y después de la atención.
- ✓ Establecer y coordinar las comunicaciones interinstitucionales.

Antes de la Emergencia

- ✓ Asistir y participar activamente en las reuniones de actualización y seguimiento del plan.
- ✓ Asegurar que el plan se mantenga actualizado y correctamente implementado.
- ✓ Asegurar el cumplimiento en todo momento de las normas preventivas mínimas de seguridad.

Durante la Emergencia

- ✓ Asegurarse de llamar a los organismos de socorro externos y autoridades según el tipo de situación.
- ✓ Participar activamente junto con las otras entidades en la solución pronta de la emergencia.

Después de la Emergencia

- ✓ Verificar las consecuencias del siniestro.
- ✓ Coordinar a través del responsable del área afectada la adopción de medidas correctivas a partir de lo ocurrido.

12.5.6. Brigadas de emergencia

La brigada de emergencias se conforma para actuar sobre tres aspectos hacia los cuales deben dirigirse las acciones de prevención y control de emergencias y contingencias:

- ✓ Proteger la integridad de las personas
- ✓ Minimizar daños y pérdidas económicas

12.5.7. Entidades de apoyo

Tabla 23. Entidades de apoyo en caso de emergencia

Entidad	Funciones
Cruz Roja Colombiana	Atención Prehospitalaria búsqueda y rescate, comunicaciones Apoyo logístico.
Defensa Civil Colombiana	Búsqueda y rescate Comunicaciones. Apoyo logístico Evacuación
Cuerpo de Bomberos	Extinción de incendios Apoyo logístico. Evacuación
Alcaldía Municipal	Secretaría del comité. Información Comunitaria
Corporación Autónoma Regional	Asesoría Ambiental.
Las Juntas de Acción Comunal	Apoyo Logístico e Información comunitaria.

Servicios seccionales de salud	Atención médica.

Fuente: Autor

12.5.8. Simulacro

El programa de simulacro durante la ejecución de la obra se establecerá por una sola vez, con el objetivo de medir el nivel de reacción de las personas que laborarán en la obra, ante el aviso de una situación de emergencia.

En la planificación del simulacro, se debe elaborar un libreto de simulacro, el cual contendrá los objetivos, planificación y logística, lesionados, fecha del simulacro, hora, evacuación parcial o total, clase de simulacro, sistema de detección a utilizar, punto de encuentro, descripción del evento a simular, recursos requeridos, y toda la información que se considere pertinente.

El simulacro se realizará con previo aviso y aprobación del director del plan y se simularán las condiciones de la emergencia. En dicho simulacro, se medirán los tiempos de respuesta ante la atención de emergencias y el manejo en general de la situación presentada.

Al finalizar el simulacro, se debe realizar una retroalimentación a todo el personal involucrado, en la cual se deben resaltar las fortalezas y el mejoramiento que se debe realizar para asegurar el menor impacto ambiental y la menos afectación a la salud de las personas involucradas.

12.6. Plan operativo

En todos los casos el residente es el encargado de dirigir las acciones, con la colaboración de la cuadrilla de obreros de los diferentes frentes de obra, quienes deberán estar familiarizados con este tipo de eventos. Su entrenamiento y capacitación además de la disposición del equipo necesario, permitirá el manejo acertado y oportuno de una eventualidad o contingencia. Para ello el residente debe conocer o establecer un plan de acción, en el cual se contempla los procedimientos de evacuación y equipos según los grados o niveles de complejidad de la eventualidad o contingencia.

Niveles de activación del plan de acción. Para la activación del plan de acción se realiza con base en la respuesta escalonada de tres niveles de acuerdo con la magnitud de la eventualidad, la proximidad de apoyo tanto en equipo, personal e infraestructura y el grado de gravedad de la eventualidad.

✓ **El nivel I o de autoayuda**

Corresponde al caso en el cual se presenta un evento menor y no se han presentado lesiones al personal o a miembros de la comunidad y los equipos y maquinarías de la empresa contratista y los bienes de la comunidad no se ven afectados. En este nivel entra en acción el grupo del frente de trabajo. Las acciones de respuesta están a cargo del residente con base en el personal de la obra y los equipos con que se cuenta en campo para la solución de la eventualidad. El residente es el encargado de realizar la evaluación preliminar y los posibles efectos, notificando si es necesario a las respectivas secretarías del orden municipal y departamental.

Siempre se debe considerar el caso en que el residente se vea imposibilitado para actuar y tomar decisiones, en este caso el encargado de seguridad industrial o el que haga sus veces es la persona la cual debe estar preparada para cumplir con las obligaciones del residente en lo que al plan de contingencia se refiere.

✓ **En el nivel II de ayuda mutua**

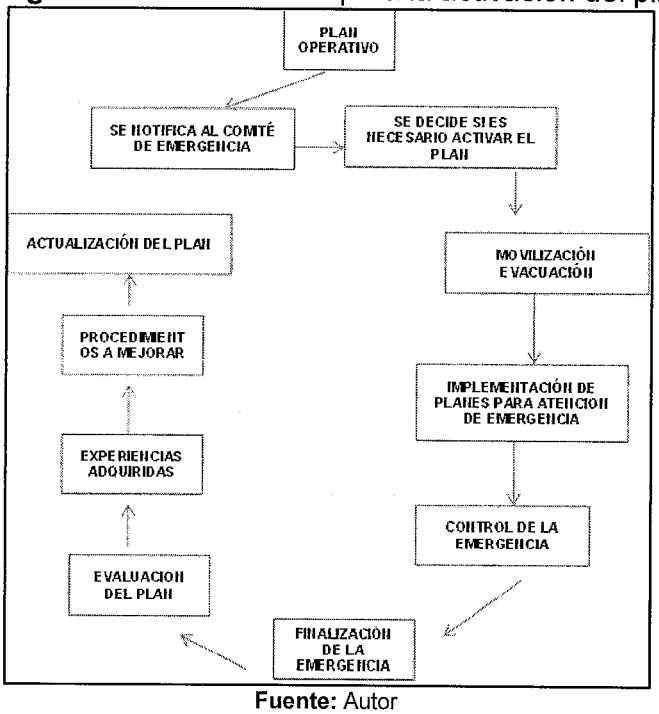
Se activa en el caso en el cual se requiera solicitar ayuda a otros municipios, considerando que se presenten personas con lesiones leves y que puedan ser atendidas en Hospital San Vicente del municipio de Arauca.

En este nivel se supera la capacidad de respuesta del personal y equipos ubicados en terreno. En este caso también el residente es el encargado de coordinar las acciones de respuesta y de las notificaciones a las entidades como la secretaría de infraestructura municipal y a la oficina central de la empresa contratista para tomar medidas respecto a las pólizas de seguros en los casos que se requiera.

✓ **En el nivel III**

El residente, continua con la función de coordinar las acciones de control de la eventualidad y se activa en el caso que la eventualidad involucra a personas lesionadas graves y de un número tal que no puedan ser atendidas en el hospital cercano y se requiere el apoyo logístico y el desplazamiento a otras ciudades, por lo tanto, se solicitará ayuda a las autoridades municipales, entidades gubernamentales, civiles y militares para el manejo de la eventualidad. Cuando la contingencia se considere crítica, es necesario informar al comité local o regional de emergencias del área impactada.

Imagen 24. Procedimiento para la activación del plan



Fuente: Autor

12.7. Plan informativo

El objetivo del plan informativo consiste en la elaboración de procedimientos requeridos para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas, las entidades de apoyo externo y las personas afectadas. Además, establece los principales temas de capacitación dirigidos a la comunidad y cada una de las brigadas.

12.7.1. Procedimiento de notificación de eventos

La persona que detecta la emergencia debe informar a los demás trabajadores de la obra.

12.7.2. Notificación a las entidades de apoyo

Dependiendo de la magnitud de la emergencia y en caso de necesitar apoyo, se hará la notificación a los organismos de apoyo o al centro de salud más cercano. Esto puede significar el salvar una vida.

Para realizar esta notificación se debe tener en cuenta el listado telefónico de las entidades que pueden apoyar en caso de una emergencia.

Tabla 24. Entidades de apoyo en caso de una emergencia

Entidad
CLOPAD (Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres)
CREPAD (Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres)
Defensa Civil Colombiana
Cuerpo de Bomberos
Alcaldía Municipal
Corporación Autónoma Regional
Las Juntas de Acción Comunal
Servicios Seccionales de Salud

Fuente: Autor

12.7.3. Capacitación

La prevención de situaciones de emergencia y el éxito en la atención de estas si llegan a suceder, se basa en la capacitación que se le imparte al personal, donde el mismo puede adquirir destrezas y el conocimiento para actuar en situaciones de emergencia.

Todo el personal que laborará en la obra será capacitado mensualmente en el plan de contingencia, se hará énfasis en técnicas de atención de primeros auxilios. Se especificarán las funciones y actividades que deben realizar cada una de las personas involucradas dentro del Plan de Contingencias.

Las capacitaciones se fundamentarán en lo siguiente:

- ✓ Seguridad industrial y salud ocupacional antes durante y después de una contingencia.
- ✓ Primeros auxilios
- ✓ Prevención de una amenaza
- ✓ Evacuación y rescate
- ✓ Manejo de sustancias peligrosas
- ✓ Simulacro
- ✓ Divulgación de lecciones aprendidas.

13. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El plan de seguimiento y monitoreo tiene como objetivo la determinación de la eficacia de los proyectos recomendados en el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA.

Por tanto, el monitoreo y seguimiento, tendrá por objeto velar por el cumplimiento de los programas y proyectos de manejo ambiental propuestos en el PAGA, esta

actividad se realizará tanto por el personal residente de la obra como por la Interventoría del contrato. La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA) Territorial Arauca y la comunidad en general, también son responsables y están plenamente facultados para realizar monitoreo y seguimiento ambiental, para el cumplimiento de cada uno de los programas y proyectos ambientales establecidos en el PAGA (Plan de Adaptación a la Guía Ambiental).

WILLIAM ALEXANDER GARCES SARMIENTO
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND

Municipio de Arauca
NIT. 800.102.504-0

Anexo 1. Aval Plan de Adaptación a la Guía Ambiental – PAGA para el proyecto *"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."*

El Plan de Adaptación a la Guía Ambiental – PAGA presentado por el ingeniero ambiental **William Alexander Garcés Sarmiento** con tarjeta profesional **No. 25238236342 CND**, fue revisado y avalado por la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Económico y Sostenible del Municipio de Arauca, encontrándose ajustado a los lineamientos técnicos y normativos establecidos por esta dependencia.

Adicionalmente, se anexa carta de cesión de derechos y memorial de responsabilidad profesional, suscritos por la ingeniera responsable, como soporte del cumplimiento de los compromisos éticos y técnicos asociados a la formulación y ejecución del presente PAGA.

Medidas Compensatorias Plan de Adaptación a la Guía Ambiental – PAGA para el proyecto *"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"*

Ley 99 de 1993, establece en su artículo 43. Tasas por utilización de aguas. Parágrafo 1. "Todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad, deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. El beneficiario de la licencia ambiental deberá invertir estos recursos en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la respectiva cuenca hidrográfica, de acuerdo con la reglamentación vigente en la materia", lo cual es aplicado en el municipio de Arauca, a todos los proyectos de obra, sin excepciones, generando la inversión del 1%, sobre el presupuesto designado para la obra, en actividades enmarcadas en mitigar, corregir y/o compensar por los posibles impactos generados.

Para el proyecto denominado: ***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***" se ejecutarán las siguientes actividades:

PRESUPUESTO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	V. UNITARIO	V. TOTAL
	RIO ARAUCA				
1	Diseño pieza gráfica para valla informativa tamaño 1,5m* 1m con información de las especies de flora y fauna representativas del sector y mensaje de conservación	Und	5	$ 85.000,00	$ 425.000,00
2	Impresión de valla informativa sobre identificación de especies de la biodiversidad representativa del sector y su conservación en Banner Full Color de tamaño 1,5m* 1m con tablero de lámina galvanizada de 1,5*1m con estructura soldada en tubo con refuerzo tipo viga para anclar en terreno (incluye instalación en el sendero peatonal del Malecón)	Und	5	$ 1.400.000,00	$ 7.000.000,00
3	Diseño pieza gráfica para valla informativa tamaño con mensaje medio ambiental mensajes ambientales: alusivas al cuidado de Río Arauca (Temporada de veda y tallaje mínimo de pesca,)	Und	1	$ 85.000,00	$ 85.000,00
4	Impresión de valla informativa con mensaje ambiental en el Malecón con mensajes ambientales mensajes ambientales alusivas a Temporada de veda y tallaje mínimo de pesca, cuidado del cuerpo hídrico, residuos sólidos, flora y fauna en banner a full color, de tamaño 2 m x 1.5 m, la minada para mayor protección con tablero en lámina galvanizada de 1.5 x 1.0 metros Calibre 20, con estructura soldada en tubo para anclar en terreno, Incluye diseño, elaboración e instalación	Und	1	$ 2.500.000,00	$ 2.500.000,00

5	Diseño pieza gráfica para valla informativa con identificación y datos del Río Arauca.	Und	1	$ 85.000,00	$ 85.000,00
6	Impresión de valla informativa sobre identificación del Río Arauca en Banner Full Color de tamaño 105cm* 80cm con tablero de lámina galvanizada y estructura en tubo 3" para ser anclado en terreno, Incluye instalación.	Und	1	$ 1.255.000,00	$ 1.255.000,00
	SECTOR MALECON				
7	Sensibilización casa a casa, orientada uso adecuado de manejo de residuos sólidos, cuerpos hídricos y biodiversidad (las especificaciones deben ser concertadas con la Secretaría de Agricultura)	Und	495	$ 38.080,81	$ 18.850.000,00
8	Adquisición y entrega de gorras, marcadas con mensaje ambiental alusivo a la biodiversidad y logos del municipio de Arauca para entregar en finca a finca (las especificaciones deben ser concertadas con la Secretaría de Agricultura)	Und	495	$ 40.000,00	$ 19.800.000,00
	TOTAL				**$ 50.000.000,00**

CRONOGRAMA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	MES									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	RIO ARAUCA												
1	Diseño pieza gráfica para valla informativa tamaño 1,5m* 1m con información de las especies de flora y fauna representativas del sector y mensaje de conservación	Und	5						X	X			
2	Impresión de valla informativa sobre identificación de especies de la biodiversidad representativa del sector y su conservación en Banner Full Color de tamaño 1,5m* 1m con tablero de lámina galvanizada de 1,5*1m con estructura soldada en tubo con refuerzo tipo viga para anclar en terreno (incluye instalación en el sendero peatonal del Malecón)	Und	5								X	X	X
3	Diseño pieza gráfica para valla informativa tamaño con mensaje medio ambiental mensajes ambientales: alusivas al cuidado de Río Arauca (Temporada de veda y tallaje mínimo de pesca,)	Und	1						X	X			
4	Impresión de valla informativa con mensaje ambiental en el Malecón con mensajes ambientales mensajes ambientales alusivas a Temporada de veda y tallaje mínimo de pesca, en banner a full color, de tamaño 2 m x 1.5 m, la minada para mayor protección con tablero en lámina galvanizada de 1.5 x 1.0 metros Calibre 20, con estructura soldada en tubo para anclar en terreno, Incluye diseño, elaboración e instalación	Und	1								X	X	X
5	Diseño pieza gráfica para valla informativa con identificación y datos del Río Arauca.	Und	1						X	X			
6	Impresión de valla informativa sobre identificación del Río Arauca en Banner Full Color de tamaño 105cm* 80cm con tablero de lámina galvanizada y estructura en tubo 3" para ser anclado en terreno, Incluye instalación.	Und	1								X	X	X
	SECTOR MALECÓN												
8	Sensibilización casa a casa, orientada uso adecuado de manejo de residuos sólidos, cuerpos hídricos y biodiversidad (las especificaciones deben ser concertadas con la Secretaría de Agricultura)	Und	495	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Adquisición y entrega de gorras, marcadas con mensaje ambiental alusivo a la biodiversidad y logos del municipio de Arauca para entregar en finca a finca (las especificaciones deben ser concertadas con la Secretaría de Agricultura)	Und	495	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

WILLIAM SEBASTIAN GÓMEZ DÍAZ
Profesional Universitario SADES – Ingeniero Ambiental
M.P. 25238-395412 CND

Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA Simplificado para la ejecución del proyecto "*CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA*".

Presentado a:

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía – Corporinoquia, Territorial Arauca
en cumplimiento del requisito exigido en el numeral 17 de la lista de chequeo
solicitud concesión de aguas superficiales código (CYC-FOR-027), versión 4 del
año 2019

Elaborado por:
WILLIAM ALEXANDER GARCÉS SARMIENTO
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND

Arauca, diciembre de 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 5
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 6
2.1. COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO 6
2.2. LOCALIZACIÓN 10
3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE PROPUESTA DE CAPTACIÓN 11
3.1. FUENTE HÍDRICA RÍO ARAUCA 11
3.2. UBICACIÓN DEL PUNTO DE CAPTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO – RÍO ARAUCA 12
4. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA Y SOCIOECONÓMICA DEL LUGAR OBJETO DE LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL 13
4.1. ASPECTOS ABIÓTICOS 13
4.1.1. Geología 14
4.1.2. Geomorfología 15
4.1.3. Clasificación climática 16
4.1.4. Cobertura de la tierra 17
4.1.5. Temperatura 18
4.1.6. Precipitación 18
4.1.7. Humedad relativa 19
4.1.8. Evapotranspiración potencial (EVP) 19
4.1.9. Uso actual del suelo 20
4.1.10. Uso potencial del suelo 20
4.1.11. Ecosistemas 21
4.2. ASPECTOS BIÓTICOS 22
4.2.1. Flora 22
4.2.2. Fauna 22
4.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 23
5. DIAGNÓSTICO 24
5.1. LÍNEA BASE DE OFERTA DE AGUA 24
5.1.1. Información de riesgos de la fuente hídrica en periodos húmedos y de estiaje 24
5.1.1.1. Riesgos relacionados con la infraestructura de captación 25
5.2. LÍNEA BASE DE DEMANDA DE AGUA 25
5.2.1. Descripción del sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución del recurso hídrico superficiales 28
5.2.1.1. Sistema de captación 28
5.2.1.2. Aducción 28
5.2.1.3. Conducción y transporte 28
5.2.1.4. Almacenamiento 29
5.2.1.5. Tratamiento 29
5.2.1.6. Distribución 29
5.2.1.7. Restitución de sobrantes o drenaje 29
6. IDENTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS 29
7. ACCIONES DE CONTROL DE PÉRDIDAS 30

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ACTIVIDADES DE OBRA FÍSICA A DESARROLLARSE EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN.....6
TABLA 2. GEORREFERENCIACIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.....10
TABLA 3. GEORREFERENCIACIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.....12
TABLA 4. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PUNTO DE CAPTACIÓN PROPUESTO DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL 12
TABLA 5. ESPECIES DE FAUNA EVIDENCIADOS EN CAMPO – RÍO ARAUCA 22
TABLA 6. CAUDAL DISPONIBLE EN ÉPOCA DE LLUVIAS Y ESTIAJE PARA EL RÍO ARAUCA, SECTOR LAGUNITAS, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA.....24
TABLA 7. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA REQUERIDA POR ACTIVIDAD.....26
TABLA 8. CÁLCULO DE AGUA GASTADA SEGÚN APU`S 27
TABLA 9. CUANTIFICACIÓN DE VOLUMEN DE AGUA REQUERIDA EN LA OBRA.....28
TABLA 10. PÉRDIDAS DE AGUA 30

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DONDE SE DESARROLLARÁ EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN 10
IMAGEN 2. CONDICIONES ACTUALES DEL TRAMO A SER INTERVENIDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO 11
IMAGEN 3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PUNTO DE CAPTACIÓN, MARGEN DERECHA AGUAS ABAJO DEL RÍO ARAUCA, SECTOR CONOCIDO COMO "SECTOR LAGUNITAS", ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 13
IMAGEN 4. CONDICIONES DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO ARAUCA, SECTOR "LAGUNITAS", CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, PARA EL MES DE DICIEMBRE DE 2025. 13
IMAGEN 5. MAPA DE GEOLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 15
IMAGEN 6. MAPA DE GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 16
IMAGEN 7. MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 17
IMAGEN 8. MAPA DE COBERTURA DE LA TIERRA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 17
IMAGEN 9. MAPA DE TEMPERATURA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 18
IMAGEN 10. MAPA DE PRECIPITACIÓN DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 19
IMAGEN 11. MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 20
IMAGEN 12. MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 21
IMAGEN 13. MAPA DE ECOSISTEMAS DEL SUELO EN EL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 21
IMAGEN 14. OBSÉRVESE LAS ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS EN CAMPO, DONDE SE ENCUENTRA EL PUNTO DE CAPTACIÓN RÍO ARAUCA, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA 22

IMAGEN 15. OBSÉRVESE UNA DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS EN CAMPO, DONDE SE ENCUENTRA EL PUNTO DE CAPTACIÓN RÍO ARAUCA, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA..... 23

IMAGEN 16. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DEL COMPONENTE SOCIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUNTO PROPUESTO DE CAPTACIÓN, RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO EN EL SECTOR *LAGUNITAS* ...24

IMAGEN 17. CONDICIONES DE LA FUENTE HÍDRICA RÍO ARAUCA, SECTOR "LAGUNITAS", CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA - TEMPORADA DE SEQUÍA 25

1. INTRODUCCION

El Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA, es un instrumento de administración del recurso hídrico con herramientas útiles para optimizar la demanda de agua del país, lo cual repercute en el mediano y largo plazo en el mejoramiento de la disponibilidad y la sostenibilidad de las fuentes hídricas y contribuye a la transformación de los conflictos por el uso del agua, pues teniendo en cuenta el contexto de variabilidad climática, la sostenibilidad hídrica es fundamental para garantizar la disponibilidad de agua necesaria para el bienestar del ser humano, los ecosistemas y el ambiente en general y por consiguiente el desarrollo social y económico del país. Cada vez somos más y demandamos más agua. Por tanto, el uso eficiente del recurso agua en toda actividad se debe hacer de una manera adecuada, implementado estrategias y tomando medidas que permitan reducir y ahorrar el recurso hídrico en cualquier proceso, para lograr así su conservación, mejoramiento y mantenimiento.

Por tal motivo, se formuló el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua para el desarrollo de las actividades constructivas que se adelantarán en el marco del proyecto: *"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".*

Por lo anterior, dicho documento está formulado de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1090 de fecha 28 de junio de 2018 "Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones". Así como a lo señalado en la Resolución No. 1257 del 10 de julio de 2018, por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y 2 del artículo 2.2.3.2.1.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Con el proyecto de inversión: *"Mejoramiento y Adecuación del malecón como infraestructura turística del municipio de Arauca"*, se pretenden ejecutar los siguientes componentes:

Realizar preliminares:

Realizar movimientos de tierra:

Construir estructura de concreto estampado y placas de contrapiso estructuras de las casetas:

Construcción de muro de contención con una altura de 1.2m x 0,2m con una zarpa de 2m reforzada con acero #4:

Construcción de las casetas o restantes suministro de mesones, lavaplatos, cocina en leña:

Construcción de las cubiertas en estructura metálicas y teja tipo arquitectónica:

Construcción de baños mujeres. hombres y movilidad reducida para zonas comunes con cubierta teja tipo arquitectónica:

Juegos multidisciplinarios para niños:

Mobiliarios en concreto:

Adecuaciones de redes hidrosanitarias y manejo de aguas lluvias:

Instalar alumbrado público:

Carpintería metálica:

2.1. Componentes y actividades del proyecto

A continuación, se describen las actividades de obra física contempladas desarrollar en el proyecto de interés del presente trámite.

Tabla 1. Actividades de obra física a desarrollarse en el proyecto de inversión

1	**PRELIMINARES**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO EDIFICACION	M2	9.812,10
1,2	TALA DE ARBOLES MEDIANO CORTE INCLUYE RETIRO DE RAMAS	UND	24,00
1,3	TALA DE ARBOLES GRAN PORTE CON EXTRACCION DE RAIZ	UND	6,00
1,4	PODA DE ARBOL PEQUEÑO PORTE	UND	15,00
1,5	PODA DE ARBOL DE MEDIANO PORTE	UND	5,00
1,6	CARGUE Y TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETAL	M3	30,00
1,7	DEMOLICION DE PLACAS DE PISO EN CONCRETO E=0.10 M.	M2	2.026,62
1,8	DEMOLICION DE MURO EN LADRILLO A LA VISTA	M2	51,84
1,9	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS	M3	207,85
1,10	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	M3	817,76
1,11	EMPRADIZACIÓN CON GRAMA NATIVA DE LA REGION - INCLUYE TIERRA NEGRA E INSTALACIÓN	M2	4.749,5
2	**CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
2,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	660,00
2,2	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	660,00
2,3	SUB BASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA-INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	220,00
2,4	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD	M3	220

2,5	ACERO FY=60000 PSI-INCLUYE CORTE-FIGURADO Y AMARRE	KG	18.000
2,6	CONCRETO DE 4000 PSI PARA MURO - INCLUYE FORMALETA Y CONSTRUCCION	M3	333,85
3	**ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTAMPADO, CONSTRUCCION DE SENDEROS ESTAMPADOS, BORDILLOS DE CONFINAMIENTO, ZONAS DE TRANSITO Y PARQUEADEROS**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
3,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	144,23
3,2	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	144,23
3,3	BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.35*0.10 M.-CONSTRUIDO	M	2.951,13
3,4	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	144,23
3,5	ANDEN EN CONCRETO 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA ESTAMPADO EN COLORES E=0.12 M.	M2	2.391,70
3,6	LOSETA DE CONCRETO 6 RALLAS 0,40*0,40*0,06 M.-INCLUYE INSTALACION	M2	502,61
3,7	CORTE PLACA DE CONCRETO (ANDEN) E=0.08 M	M	797,23
3,8	DILATACION POLIURETANO IMPERMEABILIZACION A NIVEL-INSTALADA	M	797,23
3,9	TRITURADO REGADO A MANO Y COMPACTADO CON CON PISON E=0.10 M.	M2	58,32
3,10	ARENA DE RIO INSTALADA MECANICAMENTE	M3	17,14
4	**CONSTRUCION DE PLACA, CIMENTACION PARA LAS UNIDADES FUNCIONALES Y CASETAS DE EMPRENDIMIENTOS**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
4,1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	251,31
4,2	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	251,31
4,3	SUB BASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA-INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	251,31
4,4	ZAPATA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI 1.00*1.00*0.30 M.INCLUYE SOLADO E=0.05 M.	UND	24,00
4,5	VIGA DE CIMENTACION DE 0.30*0.30 M. CONCRETO 3000 PSI REFORZADO	M	592,21

4,6	PLACA DE CONTRAPISO E=0.12 M. EN CONCRETO DE 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA DE 6 MM.*15*15 CMS.-CONSTRUIDA	M2	1256,54
4,7	PEDESTAL EN CONCRETO REFORZADO 3500 PSI 0.35*0.35 M	M	24,00
5	**MAMPOSTERIA Y ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO CON SUS VIGAS DE CUBIERTA**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
5,1	MURO EN BLOQUE Nº 5- E=0.10 M.-INCLUYE CONSTRUCCION	M2	471,65
5,2	MURO EN LADRILLO A LA VISTA 1 CARA E=0.12 M.-INCLUYE CONSTRUCCIÓN	M2	150,40
5,3	COLUMNA EN CONCRETO DE 3000 PSI REFORZADO 0.15*0.20 M.	M	268,53
5,4	COLUMNA EN CONCRETO DE 3000 PSI DE 0.15*0.30 M.	M	18,00
5,5	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,15 M	M	23,12
5,6	COLUMNA DE 0.15X0.25 M. EN CONCRETO DE 3000 PSI	M	18,97
5,7	VIGA AEREA DE 0.15*0.20 M. EN CONCRETO DE 3000 PSI	M	608,62
5,8	CORREA METALICA PERFIL 160*60*20*1.50MM	M	469,26
5,9	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	1.066,13
5,10	ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN	M2	631,60
5,11	ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	439,72
5,12	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57.5*57.5 CMS-INCLUYE INSTALACIÓN	M2	231,35
5,13	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	283,21
5,14	PINTURA DE MURO EXTERIOR EN VINILO H=< DE 3.00 M.-INCLUYE APLICACION	M2	439,72
5,15	PINTURA EN SIKA TRANSPARENTE SOBRE MURO EN LADRILLO-INCLUYE APLICACION	M2	150,41
5,16	COLUMNA EN TUBERIA METALICA ESTRUCTURAL DE 100*100*3MM. INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA E INSTALACION	M	44,80
5,17	COCINA DE LEÑA DE 2,43 m x 0,80 m EN LADRILLO A LA VISTA INCLUYE (4 FOGONES, CHIMINEA E INSTALACION)	UND	12,00

5,18	MESON EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.06 M. INCLUYE ENCHAPE Y CONSTRUCCIÓN	M2	14,92
5,19	MURALES PAISAJISTICOS CON RELACION FAUNA DE LA REGION	M2	151,95
5,20	CUBIERTA TEJA SINTRASLAPO TIPO STANDING SEAM-INCLUYE INSTALACION	M2	541,40
5,21	PANEL ACANALADO 3D EN WPC INCLUYE INSTALACION	M2	395,99
6	**CONSTRUCCION DE LAS CUBIERTAS EN ESTRUCTURA METALICAS Y TEJA TIPO ARQUITECTONICA**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
6,1	COLUMNA METALICA 0.25X0.25 >1+1/2X3/16 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	97,56
6,2	CORREA EN PERFIL PHR CAJON 60*160*1.5 MM.INCLUYE INSTALACION	M	937,84
6,3	PERLIN METAL. CAJON PHR-C 220X80X3 MM.	M	332,39
6,4	CORTAVIENTO EN VARILLA ACERO 1/2pulg.	KG	312,51
6,5	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	64,80
6,6	BAJANTE EN PVC TIPO AMAZONAS OSIMILAR 3 PULG.	M	134,00
6,7	CUBIERTA TEJA SINTRASLAPO TIPO STANDING SEAM-INCLUYE INSTALACION	M2	725,14
6,8	COLUMNA EN TUBERIA METALICA ESTRUCTURAL DE 100*100*3MM. INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA E INSTALACION	M	64,80
6,9	CORREA METALICA PERFIL 160*60*20*1.50MM	M	120
7	**CONSTRUCCION DE BAÑOS MUJERES. HOMBRES Y MOVILIDAD REDUCIDAPARA ZONAS COMUNES CON CUBIERTA TEJA TIPO ARQUITECTONICA**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
7,1	VIGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI	M	102,01
7,2	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,20 M	M	45,00
7,3	MURO EN BLOQUE Nº 5- E=0.10 M.-INCLUYE CONSTRUCCION	M2	135,90

7,4	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	271,80
7,5	ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN	M2	124,47
7,6	ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	76,08
7,7	PINTURA EN VINILO SOBRE PAÑETE O ESTUCO A 3 MANOS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	200,55
7,8	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	37,57
7,9	ENCHAPE PARA MUROS EN CERAMICA-INCLUYE INSTALACION	M2	71,25
7,10	MESON EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.06 M. INCLUYE ENCHAPE Y CONSTRUCCIÓN	M2	1,85
7,11	CUBIERTA TEJA SINTRASLAPO TIPO STANDING SEAM-INCLUYE INSTALACION	M2	56,26
7,12	PERFIL PHR-C 150*50*3 MM.PARA CUBIERTA	M	62,50
7,13	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	13,20
7,14	BAJANTE EN PVC TIPO AMAZONAS OSIMILAR 3 PULG.	M	6,50
7,15	CIELORRASO EN LAMIANA PVC CON ESTRUCTURA DE SOPORTEDE 1" CAL. 26 INCLUYE CORNIZA E INSTALACION	M2	32,26
7,16	VIGA DE CIMENTACION DE 0.30*0.30 M. CONCRETO 3000 PSI REFORZADO	M	58,27
7,17	COLUMNA EN CONCRETO DE 3000 PSI REFORZADO 0.15*0.20 M.	M	15,54
7,18	DIVISION PARA BAÑO EN ALUMINO CON LAMINA ACRILICA INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	28,40
8	**INSTALACIÓN DE JUEGOS MULTIDISCIPLINARIOS PARA NIÑOS**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
8,1	PARQUE INFANTIL TIPO BOSQUE ENCANTADO INCLUYE INSTALACION	UND	1,00
9	**MOBILIARIOS EN CONCRETO**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
9,1	MESON EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.06 M.-INCLUYE ENCHAPE Y CONSTRUCCIÓN	M2	240,00
9,2	BANCA EN CONCRETO PREFABRICADA TIPO IDU M-33A-INCLUYE INSTALACION	UND	175,00

9,3	TEMATIZADA DE BANCAS Y MESAS COMEDOR IMITACION TIPO MADERA	UND	60,00
9,4	TEMATIZACIÓN COLUMNA	UND	6,00
9,5	ARTE MONUMENTOS INSIGNIAS DE LOS MOCULOS (GABAN, CHIGUIERE, TONINA, COROCORA)SE PLANTEA REALIZAR EN YESO, RESINAS	UND	1,00
9,6	CANECA PARA BASURA REF. IDU M.121	UND	30,00
9,7	TEMATIZACIÓN COLUMNAS	UND	18,00
9,8	BANCA FORMA DE ANIMAL	UND	20,00
9,9	FIGURAS DE ANIMALES	UND	6,00
9,10	RELIEVES EN PISO	UND	3,00
10	**ADECUACIONES DE REDES INTERNAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
10.1	**APARATOS SANITARIOS**		
10.1.1	SANITARIO BLANCO DE UNA SOLA PIEZA-TAPA CIERRE LENTO-AHORRADOR DE AGUA-INCLUYE INSTALACION	UND	7
0.1.2	LAVAMANOS CUADRADO DE SOBREPONER CON GRIFERIA-INCLUYE INSTALACION	UND	19
10.1.3	KIT SANITARIO DISCAPACITADOS-INCLUYE INSTALACION	UND	1,00
10.1.4	LAVAPLATOS EN ACERO INOXIDABLE DE 1.20*0.60 M. CON UNA POCETA Y ESCURRIDERA Y GRIFERIA- INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.1.5	LLAVE TERMINAL DE 1/2 PULG. INCLUYE INSTALACION	UND	3,00
10.1.6	GRIFERIA PARA LAVAMANOS TIPO PUSH-INCLUYE INSTALACION	UND	1,00
10.2	**LOCALIZACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS**		
10.2.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO EDIFICACION	M2	1.134,10
10.2.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	396,94
10.2.3	ARENA PARA CIMENTACION DE LA TUBERIA-INCLUYE COLOCACION	M3	166,07

10.2.4	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO CON VIBROCOMPACTADOR T. SALTARIN	M3	230,86
10.2.5	DEMOLICION PAVIMENTO ASFALTICO E=0.12 M INCLUYE CORTE CON DISCO Y TRASIEGO LOCAL	M2	15,50
10.2.6	CARGUE MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS	M3	400,04
10.3	**RED DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**		
10.3.1	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 13.5 315 PSI 1/2 PULG.	M	347,17
10.3.2	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 3/4 PULG.	M	3,89
10.3.3	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 1 PULG.-INSTALADA	M	113,25
10.3.4	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 - PN 200PSI - Ø1-1/4" (Incluye instalación)	M	130,63
10.3.5	RED DE DISTRIBUCION EN TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 1 +1/2 PULG.	M	23,53
10.3.6	TUBERIA PVC RDE 21 200 PSI 2 PULG. U.MECANICA	M	29,39
10.3.7	ACCESORIOS PVC PRESION Ø1/2"-Ø1.1/2"	UND	167,00
10.3.8	PUNTO HIDRAULICO EN TUBERIA PVC RDE 13.5 315 PSI 1/2 PULG.	UND	67,
10.3.9	PUNTO HIDRÁULICO CABALLETE DE CONTROL Ø1-1/2"	UND	1,00
10.3.10	PUNTO HIDRÁULICO CABALLETE DE CONTROL Ø2"	UND	1,00
10.3.11	PRUEBA HIDROSTATICA	UND	1,00
10.3.12	CONEXIÓN A RED PUBLICA DE ACUEDUCTO, INCLUYE ACCESORIOS	UND	1,00
10.3.13	CAJA DE 4 MEDIDORES EN PARED	UND	2,00
10.3.14	CAJA DE 5 MEDIDORES EN PARED	UND	1,00
10.3.15	KIT DE MEDIDOR CLASE - C- O SIMILAR-INSTALADO	UND	13,00

10.4	**RED DE DESAGUE DE AGUAS RESIDUALES**		
10.4.1	TUBERIA PVC-SANITARIA 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	66,41
10.4.2	TUBERIA PVC-SANITARIA 3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	54,96
10.4.3	TUBERIA PVC-SANITARIA 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	286,62
10.4.4	TUBERIA PVC-SANITARIA 6 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	10,65
10.4.5	TUBERIA PVC VENTILACION DE 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	12,60
10.4.6	PUNTO SANITARIO TUBERIA PVC 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	33,00
10.4.7	PUNTO SANITARIO TUBERIA PVC 3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.8	PUNTO SANITARIO TUBERIA PVC 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	8,00
10.4.9	BUJE SOLDADO PVC SANITARIO 4X2 PULG.-INSTALADO	UND	4,00
10.4.10	CODO 45° PVC SANITARIO 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	20,00
10.4.11	CODO 45° CXC PVC SANITARIO 3 PULG.-INSTALADO	UND	6,00
10.4.12	CODO 45° PVC SANITARIO 4 PULG.CXC-INSTALADO	UND	3,00
10.4.13	CODO 90° PVC SANITARIO 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	17,00
10.4.14	CODO 90° PVC SANITARIO 4 PULG.CXC-INSTALADO	UND	3,00
10.4.15	CODO PVC REVENTILADO 4*2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	18,00
10.4.16	SIFON PVC-SANITARIO 2 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	5,00
10.4.17	SIFON DE 3 PULG.INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.18	TAPON DE 3 PULG. PVC-INSTALADO	UND	12,00

10.4.19	TAPON 4 PULG. HD JH PVC-INSTALADO	UND	1,00
10.4.20	TEE PVC SANITARIA DE 3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.21	YEE PVC SANITARIO Ø2"	UND	4,00
10.4.22	YEE PVC SANITARIA DE 4*4*4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	5,00
10.4.23	YEE PVC SANITARIO Ø4*2"	UND	17,00
10.4.24	YEE REDUCIDA PVC SANITARIA DE 4*3 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	12,00
10.4.25	YEE PVC SANITARIA DOBLE 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	UND	3,00
10.4.26	YEE PVC SANITARIO DOBLE Ø4X2X2"	UND	2,00
10.4.27	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO TOLETE DE 0.50*0.50*0.70 M. CON TAPA	UND	19,00
10.4.28	CONEXIÓN DE REDES PUBLICAS EXISTENTES DE ALCANTARILLADOA REDES PROYECTADAS	UND	1,00
10.5	**RED DE DESAGUE DE AGUAS LLUVIAS**		
10.5.1	TUBERIA DRENAJE AGUAS LLUVIAS PVC 4 PULG.INCLUYE INSTALACION	M	38,5
10.5.2	TUBERIA PVC AGUAS LLUVIAS 6 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	16,50
10.5.3	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS TUBERIA PVC 4 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	22,40
10.5.4	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS EN TUBERIA PVC 6 PULG.-INCLUYE INSTALACION	M	9,60
10.5.5	CANAL EN LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 0.40*0.30 M.INCLUYE INSTALACION	M	42,00
10.5.6	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	98,00
10.5.7	CODO 45° PVC SANITARIO 4 PULG.CXC-INSTALADO	UND	28,00
10.5.8	CODO 45° PVC SANIT. 6 PULG. C*C -INSTALADO	UND	12,00
10.5.9	TEE PVC SANITARIO Ø4"X3"	UND	7,00

10.5.10	TEE PVC SANITARIA 6 PULG.-INSTALADA	UND	3,00
10.5.11	TAPON PVC RDE 21 4 PULG.-INSTALADO	UND	7,00
10.5.12	TAPON DE INSPECCION PVC SANITARIO Ø4X6"	UND	3,00
11	**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
11,1	REPLANTEO ELÉCTRICO TIPO I	KM	0,55
11,2	APOYO DE CONCRETO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO V (incluye hincada y plomada)	UND	3,00
11,3	APOYO DE CONCRETO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO VI (incluye hincada y plomada)	UND	2,00
11,4	APOYO DE CONCRETO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO VII (incluye hincada y plomada)	UND	1,00
11,5	APOYO METÁLICO SOPORTE INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO I (incluye instalación)	UND	43,00
11,6	APOYO TRASLÚCIDO CON ILUMINACIÓN RGBW PROGRAMABLE (incluye instalación)	UND	33,00
11,7	ESTRUCTURA DE PASO RED SEMIAISLADA MT (incluye instalación)	UND	1,00
11,8	ESTRUCTURA CONTROL, PROTECCIÓN MT (incluye instalación)	UND	1,00
11,9	ESTRUCTURA RED SEMIAISLADA NIVEL II TIPO V (ESMTV) (incluye instalación)	UND	1,00
11,10	ESTRUCTURA RED SEMIAISLADA NIVEL II TIPO I (ESMTI) (incluye instalación)	UND	3,00
11,11	ESTRUCTURA RED SEMIAISLADA NIVEL II TIPO IV (ESMTIV) (incluye instalación)	UND	1,00
11,12	ELEMENTO PARA ASEGURAR LA SEPARACIÓN ENTRE FASES TIPO I (EASFI) (incluye instalación)	UND	44,00
11,13	RED ÁEREA SEMIAISLADA NIVEL II (incluye instalación)	KM	0,88
11,14	RED DE APANTALLAMIENTO TIPO I(incluye instalación)	KM	0,29

11,15	SISTEMA PUESTA A TIERRA EN MT TIPO I (incluye instalación)	UND	4,00
11,16	EXCAVACIÓN PARA REDES ELÉCTRICAS TIPO I	M3	590,45
11,17	RELLENO EN ARCILLA DE CANTERA COMPACTADA ZONAS TIPO I	M3	571,70
11,18	RED SUBTERRÁNEA TIPO II (incluye instalación)	KM	4,00
11,19	RED SUBTERRÁNEA TIPO III (incluye instalación)	KM	1,50
11,20	RED SUBTERRÁNEA TIPO IV (incluye instalación)	KM	2,70
11,21	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TIPO I BAJA TENSIÓN (incluye instalación)	UND	41,00
11,22	CANALIZACIÓN TIPO I 2 [1/2"] (incluye instalación)	KM	0,32
11,23	CANALIZACIÓN TIPO II 2 [3/4"] (incluye instalación)	KM	0,93
11,24	CANALIZACIÓN TIPO III 2 [1"] (incluye instalación)	KM	0,99
11,25	EMPALME SUMERGIBLE DE DERIVACIÓN EN GEL (incluye instalación)	UND	123,00
11,26	CANALIZACIÓN EXTERIOR TIPO I 2 [3/4 "] (incluye instalación)	KM	0,09
11,27	CAJA ELÉCTRICA ANTIVANDÁLICA TIPO II (incluye construcción)	UND	39,00
11,28	CAJA ELÉCTRICA ANTIVANDÁLICA TIPO V (incluye construcción)	UND	2,00
11,29	LUMINARIA FAROL CARTAGENA LED (incluye instalación)	UND	76,00
11,30	REFLECTOR 50W. RGB INCLUYE INSTALACION	UND	8,00
11,31	LUMINARIAS PANEL LED CIRCULAR 30W (incluye instalación)	UND	100,00
11,32	LUMINARIAS LED LINEAL PLAZOLETAS 40 W (incluye instalación)	UND	12,00
11,33	DESMONTE INRAESTRUCTURA BAJA TENSIÓN TIPO I	UND	12,00
11,34	DESMONTE RED ABIERTA BAJA TENSIÓN 2H	KM	0,47

11,35	SUBESTACIÓN AÉREA TRIFÁSICA 30 KVA RELACIÓN 13200/220-127 V (incluye instalación)	UND	1,00
11,36	TRANSICIÓN AÉREA SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN (incluye instalación)	UND	1,00
11,37	GABINETE CON MEDIDA TIPO I-INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS E INSTALACION	UND	1,00
11,38	MEDIDOR CON CAJA TIPO I (incluye instalación)	UND	18,00
11,39	TABLERO MONOFASICO DE 2 CIRCUITOS (incluye instalación)	UND	5,00
11,40	TABLERO MONOFASICO DE 4 CIRCUITOS (incluye instalación)	UND	13,00
11,41	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE CON CAJA (Incluye instalación)	UND	34,00
11,42	TOMACORRIENTE MONOFASICO DOBLE GFCI CON CAJA (Incluye instalación)	UND	36,00
11,43	CAJA OCTAGONAL CONDUIT PVC (incluye instalación)	UND	107,00
11,44	INTERRUPTOR DOBLE BLANCO (incluye instalación)	UND	14,00
11,45	INTERRUPTOR SENCILLO BLANCO (incluye instalación)	UND	7,00
11,46	CAJA OCTAGONAL GALVANIZADA (incluye instalación)	UND	15,00
11,47	CUADRILLA DE TRABAJOS CON TENSIÓN ESPECIALIZADOS	UND	1
12	**CARPINTERI METALICA, SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA, VENTANAS, PERSIANA EN ALUMINIO Y REJAS ENROLLABLE**		
ITEMS	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
12.1	MARCO LAMINA CAL.18 DE 2.00*1.00M. INCLUYE INSTALACION	UND	15,00
12.2	PUERTA EN LAMINA DOBLADA CALIBRE 18 CON ANTICORROSIVO Y CERRADURA-INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	30,00
12.3	VENTANA EN LAMINA METALICA CAL. 18 -INCLUYE REJA PROTECTORA Y ANTICORROSIVO-INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	12,48
12.4	PUERTA ENROLLABLE CON SU RESPECTIVO MARCO	M2	71,00
12.5	VENTANA ALUMINIO TIPO PERSIANA-INCLUYE INSTALACION	M2	27,00
12.6	ESCALERA METALICA A=1.30 M.	M	2,00

Fuente: Presupuesto del proyecto de inversión

2.2. Localización

A continuación, se presente la georreferenciación del área hacer intervenida con el desarrollo del proyecto de inversión denominado "***CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***", específicamente en el casco urbano del municipio de Arauca, en el sector de lagunitas, Departamento de Arauca.

Tabla 2. Georreferenciación del área a intervenir con la ejecución del proyecto de inversión

Id	Coordenadas Geográficas - WGS84		Coordenadas Planas - Magna Sirgas Origen Este		Coordenadas Origen Nacional - CTM12	
	Latitud	Longitud	Norte	Este	Norte	Este
Inicio	7°5'20.32"N	70°44'41.33"O	1275694.72	1036754.115	2341941.429	5249003.005
Fin	7°5'16.87"N	70°41'24.72"O	1275573.791	1037263.821	2341822.618	5249513.183

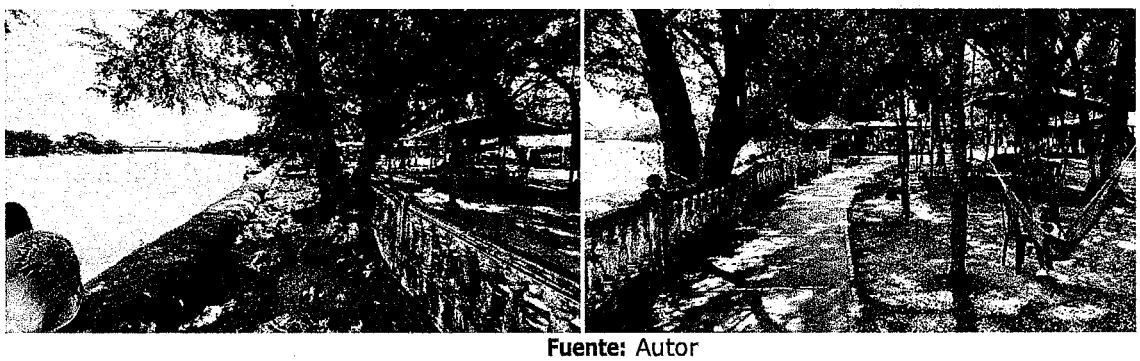
Fuente: Autor

Imagen 1. Localización geográfica del área donde se desarrollará en el proyecto de inversión



Fuente: Google Earth Pro-2025, Adoptado por el autor

Imagen 2. Condiciones actuales del tramo a ser intervenido con el desarrollo del proyecto



Fuente: Autor

3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE PROPUESTA DE CAPTACIÓN

3.1. Fuente hídrica Río Arauca

La fuente hídrica río Arauca es de tipo lótico, pertenece a la subzona hidrográfica directos del río Arauca, zona hidrográfica del río Arauca y al área hidrográfica del río Orinoco.

El río Arauca nace en el páramo del Almorzadero (Santander), desemboca en el rio Orinoco, atraviesa cuatro Departamentos en Colombia (Santander, Norte de Santander, Boyacá y Arauca) y el Estado Venezolano de Apure con el que forma el límite internacional; y alcanza una longitud aproximada de 1.000 kms, de los cuales 700 kms son navegables. Al río Arauca le vierten sus aguas los ríos de cordillera: el (Cubujón) Bojabá con un área de 900 km^2 aproximadamente y una longitud de 80 km, Banadía, Cobaría con un área aproximada de 410 km^2 y una longitud de 85 km, Oirá, Valegrá, y los caños Chitagá, Caranal, Jujú, Salibón y el río Cutufí en Venezuela; Además, se encuentran considerables áreas con amplios planos de inundación, que junto con numerosas lagunas y humedales como La Barrialosa, El Lipa, La Erica, Venero, Grimonero, La Rodriguera, y la Madre Vieja, son de suma importancia para la fauna de la zona y aves migratorias.

En el territorio del municipio de Arauca la zona hidrográfica del rio Arauca presenta las subzonas hidrográficas principales de caño Jesús, caño picure y los afluentes directos al río Arauca con sus correspondientes niveles hidrográficos como la del caño Chaparrito (el Ruano), los afluentes directos a caño Jesús (Cñ. los Arrecifes, cñ. el Martinero, cñ.Curitero, cñ. Caballero, cñ. Aguaita, cñ. Sto. Domingo), afluentes directos al caño Picure (cda. Miraflores, cñ.Materrosa) y caños menores afluentes del rio Arauca (cñ. Bartoleto, cñ. Villanueva, cñ. Matapalo, cñ. Juan Brito). De manera general

se describen en la siguiente tabla las características morfometricas de la zona hidrográfica del río Arauca.

Tabla 3. Georreferenciación del área a intervenir con la ejecución del proyecto de inversión

ÁREA	ZONA	SUBZONA	NIVEL I SUBCUENCA	NIVEL II MICROCUENCA
Orinoco	Arauca	Directos Río Arauca	Caño Jesús	Caño Chaparrito
				Afl. directos Cñ Jesús
			Caño Picure	Afl. directos Cñ Picure
			Afl. Dir. Río Arauca	Cñ menores R. Arauca

Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Arauca- Diagnostico físico biótico, 2015.

La zona hidrográfica del río Arauca en su corrido por el municipio de Arauca, presenta un cauce meándrico en régimen tranquilo, característico de terrenos con pendientes bajas, lo cual incide en su baja capacidad para trasportar sedimentos y tendencia a inundar las áreas adyacentes. En general la zona hidrográfica del río Arauca presenta fenómenos combinados de agradación (sedimentación) y Erosión generando cambios en la configuración del fondo dando origen a la formación de brazos por la acumulación de lo que en esta zona es denominado carama.

3.2. Ubicación del punto de captación del recurso hídrico – Río Arauca

La localización geográfica del punto propuesto para la captación del recurso hídrico superficial Río Arauca, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4. Coordenadas geográficas del punto de captación propuesto del recurso hídrico superficial

Nombre de la fuente hídrica	Subzona hidrográfica	Zona hidrográfica	Área hidrográfica	Sistema de coordenadas (WGS84)		Coordenadas planas (Magna Sirgas – Origen este)		Sistema de proyección CTM12 (Origen Único Nacional)	
				Latitud Norte	*Longitud Oeste*	*Norte*	*Este*	*Norte*	*Este*
Río Arauca	Directos del Río Arauca	Arauca	Orinoco	*7°05´17.53"*	*70°44'28.04"*	*1275593.916*	*1037162.198*	*2341842.322*	*5249411.483*

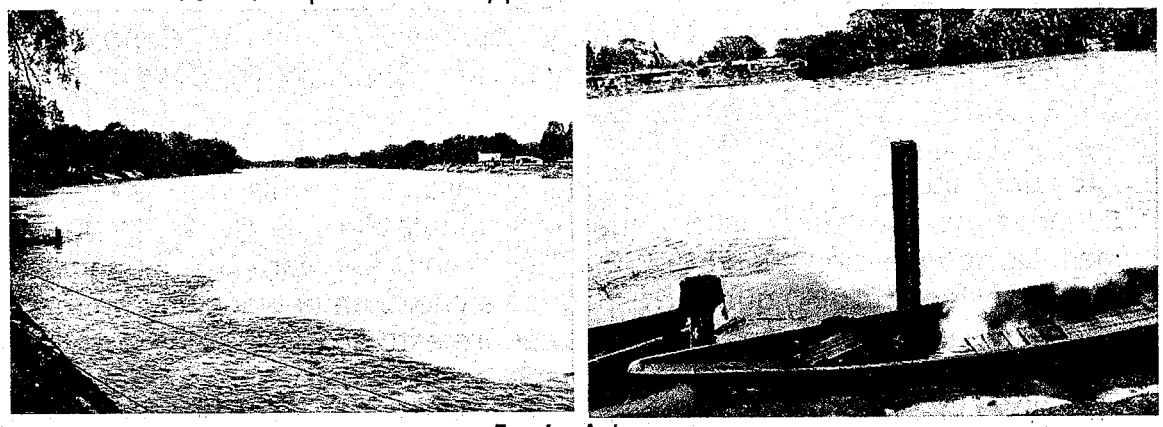
Fuente: Autor

Imagen 3. Localización geográfica del punto de captación, margen derecha aguas abajo del río Arauca, sector conocido como "sector Lagunitas", área urbana del municipio de Arauca



Fuente: Google Earth Pro-2024, Adoptado por el autor

Imagen 4. Condiciones de la fuente hídrica río Arauca, sector "Lagunitas", casco urbano del municipio de Arauca, para el mes de diciembre de 2025.



Fuente: Autor

4. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA Y SOCIOECONÓMICA DEL LUGAR OBJETO DE LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

La caracterización fisicobiótica describe las características ambientales de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del sitio propuesto para la captación del recurso hídrico superficial para el desarrollo del proyecto: ***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"***.

4.1. Aspectos abióticos

La caracterización de los aspectos físicos del sitio objeto de concesión de agua superficial se realiza a partir de la información contenida en el Plan

Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Arauca, así como de indagación obtenida en visita de campo.

4.1.1. Geología

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, corresponde a una zona con unidad geológica de **depósitos aluviales recientes (Qal)**[1], los cuales son se definen como aquellos derivados en la dinámica actual de los principales ríos y caños que atraviesan el municipio de Arauca. Ocupan 197.164,6 ha de extensión lo que equivale al 34,19% del total del municipio. Definidos como depósitos de desborde, presentan geoformas locales como diques u orillares, barras de meandros y meandros abandonados, playones o sobrevegas, islotes o barras y lechos menores o canales de desborde, los cuales están formados por arenas y gravas finas. Dentro de esta unidad se incluyen los depósitos de Orillar u Orillares. Los principales depósitos son dejados por los ríos Arauca, Caño Santo Domingo (Cerca al casco Urbano del Municipio de Arauca), Caños Chaparrito, Matepina, Yopo, Cabuyure, Oriporal y Capanaro, Sucupira y Caño Negro, Cañadas Las Escudillas y Los Picures, y los Ríos Sinaruco, Ele o Paila y Cravo Norte.

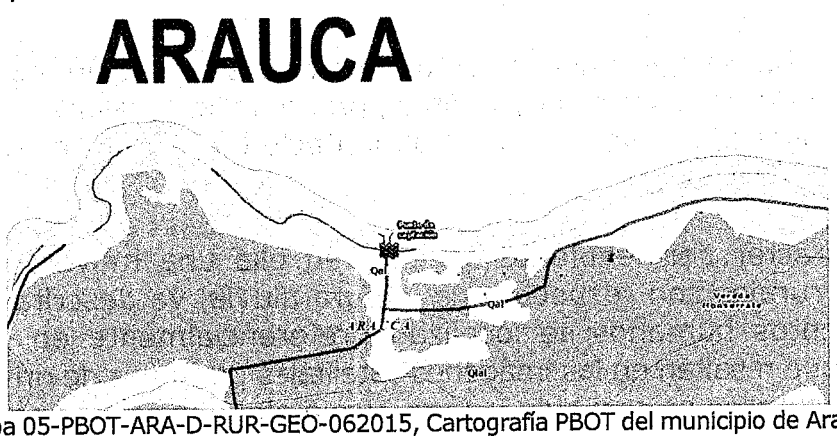
Estos depósitos se componen de arenas gruesas a finas dispuestas en capas delgadas, no paralelas, discontinuas, ocasionalmente con lentes de gravas finas. De composición cuarzosa (90%), de granos angulares a subangulares, y algunos líticos (10%) que corresponden a chert, embebidos en una matriz limosa que le da cohesión al conjunto. Sobre este depósito se desarrolla un horizonte A orgánico, inmaduro con espesor entre 0,1 y 0,3 m de color gris oliva (5Y4/1). Sobre estos suelos, más permeables, se desarrollan localmente bosques de galería.

Las arenas pertenecientes a los orillares son finas a medias, moderadamente seleccionadas, dispuestas en capas de espesor medio, delgadas, no paralelas, discontinuas, de composición cuarzosa a sublítica, con granos angulares a subangulares. En los afloramientos se observa que las arenas reposan sobre gruesas capas de limolitas y arcillolitas gris clara abigarradas.

Estos depósitos pertenecen al ambiente en un sistema de ríos meándricos, en donde las arenas representan los orillares y las barras de punto, las arcillas se depositan en los meandros abandonados o en pantanos, lagunas colmatadas por la decantación de material fino por el desborde de un cauce.

[1] Diagnóstico físico biótico del municipio de Arauca, PBOT, 2015

Imagen 5. Mapa de geología del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



Fuente: Mapa 05-PBOT-ARA-D-RUR-GEO-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

4.1.2. **Geomorfología**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, corresponde a una zona con geoforma denominada **Plano Aluvial de Desborde Actual (PAlda)**[2], que en otro término es llamada Plano de Inundación. Adyacente a las corrientes y caños principales se presentan depósitos recientes en llanuras de inundación originados por la acción de la dinámica fluvial actual asociada al desborde recurrente de los ríos y caños que atraviesan el municipio. Ocupa 82292,17 ha dentro del municipio lo que equivale al 14,27% del territorio.

El plano Aluvial de desborde presenta morfología plana, con la presencia de numerosos sectores topográficamente más bajos, producto de la divagación lateral activa de dichos ríos, y las cuales se inundan completamente en la temporada de lluvias. Estos depósitos forman áreas normales que contienen geoformas locales tales como diques y orillares, meandros abandonados, playones o sobrevegas, bancos - islotes o barras, y lechos menores o canales de desborde.

Los depósitos de llanura de inundación comprenden materiales recientes transportados por los ríos y depositados en la parte interna de los meandros. Corresponden a la unidad geológica que ha sido llamada Depósitos Aluviales Recientes (Qal). Están constituidos principalmente por sedimentos recientes y actuales (limos, arenas y gravas finas) bien gradadas, depositados por las corrientes mayores, con ambientes lagunares y

[2] Diagnóstico físico biótico del municipio de Arauca, PBOT, 2015

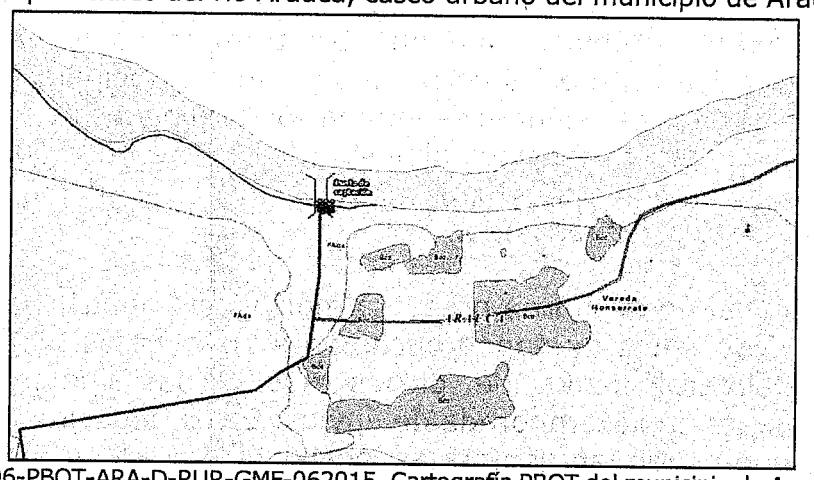
pantanosos locales, que en la zona de estudio se caracterizan por estar acompañadas de bosques de galería.

La morfodinámica que modifica esta geoforma está relacionada a erosión laminar, erosión en surcos muy puntual, procesos de socavación lateral y los procesos agradacionales o de sedimentación cuando se suceden las inundaciones.

Por su carácter permeable se observa en ella una mayor cantidad de viviendas rurales con respecto a la llanura aluvial ya descrita, donde los asentamientos humanos se localizan preferencialmente en sus bordes arenosos que resaltan en las imágenes satelitales por tonos de gris más claro. El drenaje interno es casi nulo y se reduce a algunos cauces heredados en su mayoría intermitentes.

De acuerdo a las características de los ríos, pueden definirse esta geoforma como planicies de inundación de tipo meándrico.

Imagen 6. Mapa de geomorfología del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.

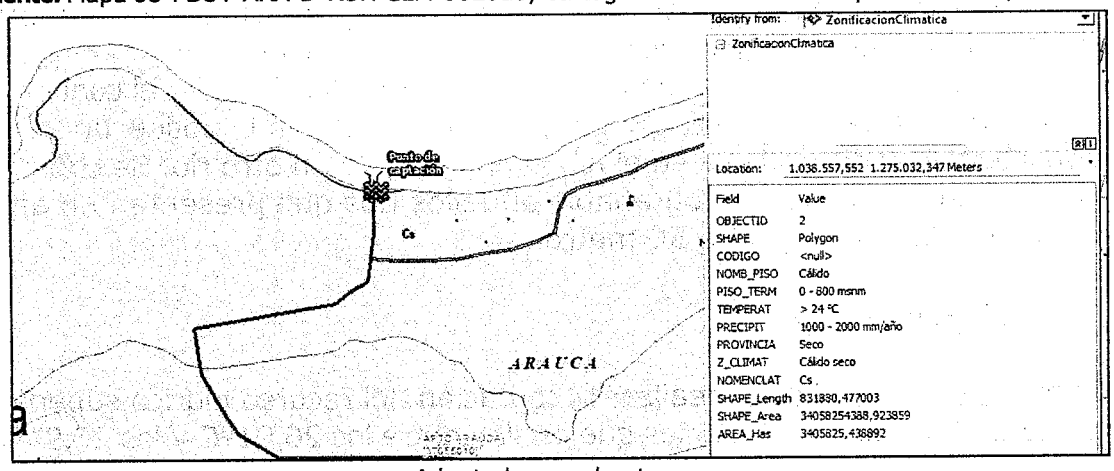


Fuente: Mapa 06-PBOT-ARA-D-RUR-GMF-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

4.1.3. **Clasificación climática**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, corresponde a una zona con temperaturas mayores a 24°C y dentro del rango de alturas entre los 0 – 865 msnm. Teniendo en cuenta el Cociente Precipitación sobre temperatura (P/T), se determina que ésta se presenta tipo climático **Cálido Semihumedo (CsH),** al cual corresponde la mayor extensión del territorio municipal 566,000 Ha que corresponde al 97,76% del área total del municipio.

Imagen 7. Mapa de clasificación climática del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.
Fuente: Mapa 08-PBOT-ARA-D-RUR-CLM-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 –

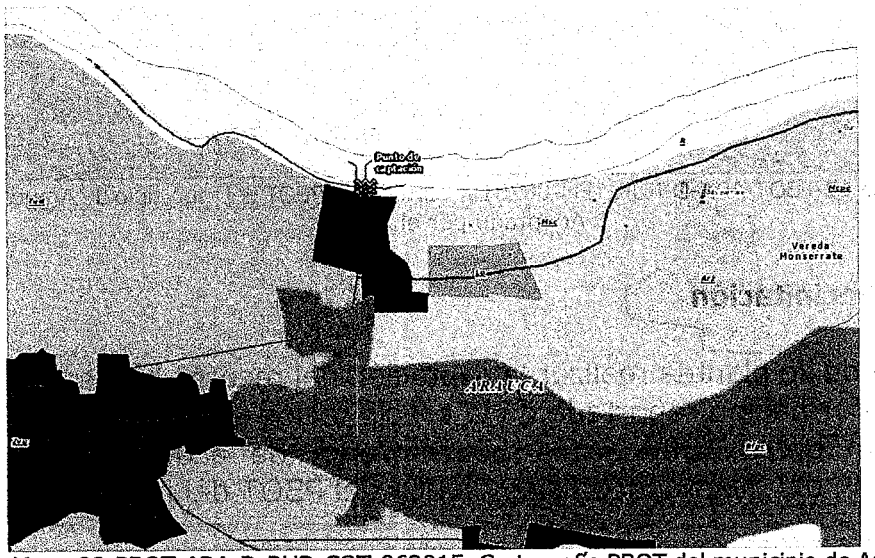


Adaptado por el autor

4.1.4. **Cobertura de la tierra**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, de acuerdo a la leyenda nacional de coberturas de la tierra de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, presenta una cobertura Tejido urbano continuo (1.1.1), los cuales Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada.

Imagen 8. Mapa de cobertura de la tierra del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca



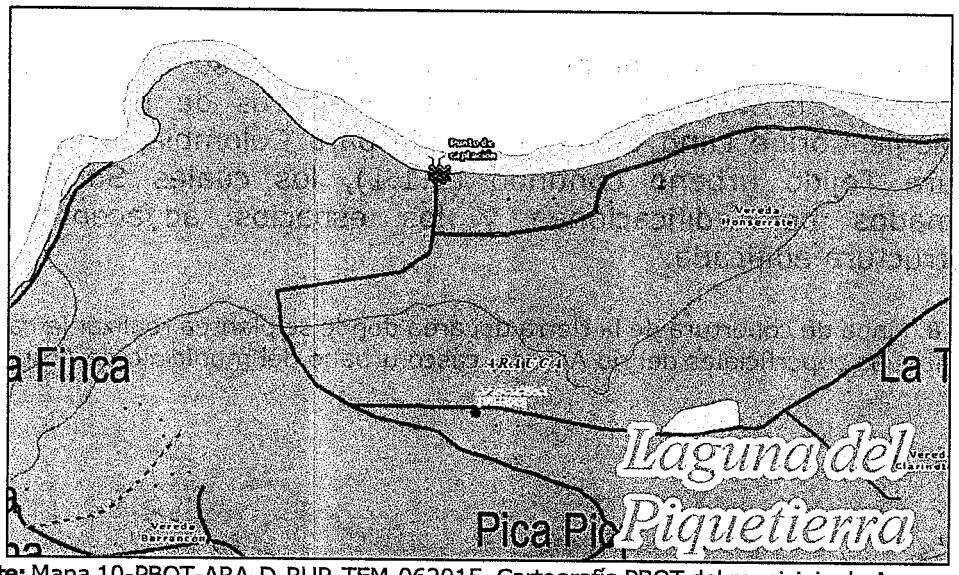
Fuente: Mapa 09-PBOT-ARA-D-RUR-COT-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor.

Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. La superficie de la unidad debe ser superior a cinco hectáreas; así mismo se encuentra dentro de la superficie de aguas, clasificada como Río (5.1.1)[3], el cual es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se considera como unidad mínima cartografiable aquellos ríos que presenten un ancho del cauce mayor o igual a 50 metro

4.1.5. **Temperatura**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, presenta temperaturas medias que oscilan entre los 26,91ºC y los 26,91ºC.

Imagen 9. Mapa de temperatura del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



Fuente: Mapa 10-PBOT-ARA-D-RUR-TEM-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

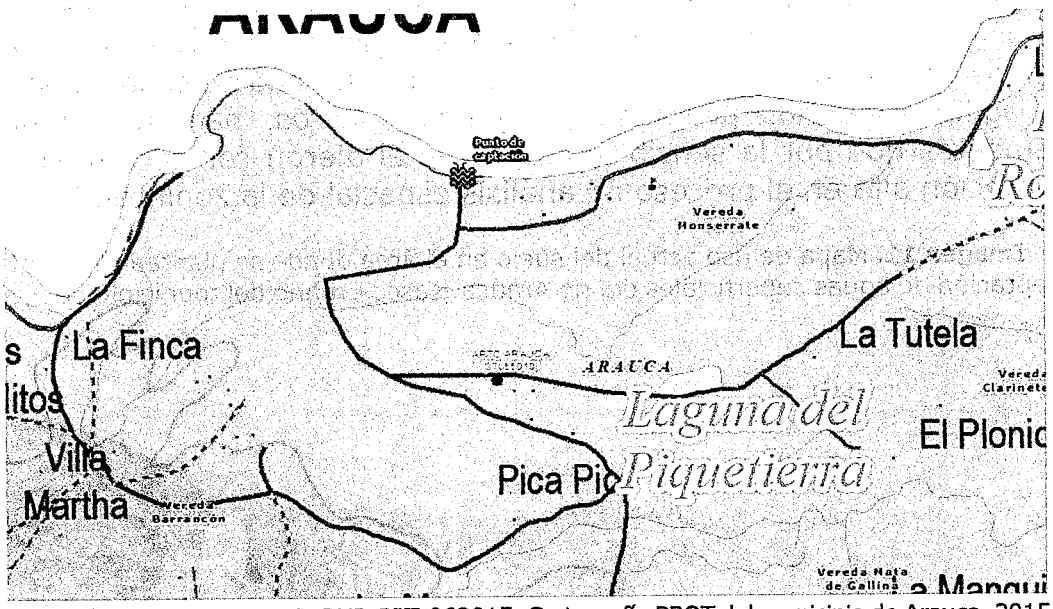
4.1.6. **Precipitación**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, según la información reportada de la precipitación es variable, con rangos que oscilan entre 1800,1 a 1850 mm/año, de acuerdo al mapa de precipitación del diagnóstico físico biótico del PBOT del municipio.

[3] LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000

El régimen de precipitación es Monomodal, presentando una temporada seca y una lluviosa durante el año, distribuido de la siguiente manera: un periodo de lluvias entre los meses de abril a octubre, que alcanzan máximos en los meses de junio y julio, seguido de un periodo de intensa sequía entre los meses de noviembre a marzo que se hacen críticas en los meses de enero y febrero; lo cual coincide con el aumento de temperatura para este mismo periodo de tiempo.

Imagen 10. Mapa de precipitación del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



Fuente: Mapa 11-PBOT-ARA-D-RUR-PPT-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

4.1.7. **Humedad relativa**

La humedad relativa en general para el municipio de Arauca se presenta en porcentaje de valor presente y su registro medio anual es de 80% y presenta un periodo de humedad máxima entre los meses de junio 87%, julio 87% y agosto con 86%. El periodo de humedad mínima se presenta en los meses de enero 71%, febrero 67% y marzo 68%. De igual manera, se observa que los periodos de mínima humedad se encuentran directamente relacionados con los periodos de menor precipitación y mayor temperatura.

4.1.8. **Evapotranspiración potencial (EVP)**

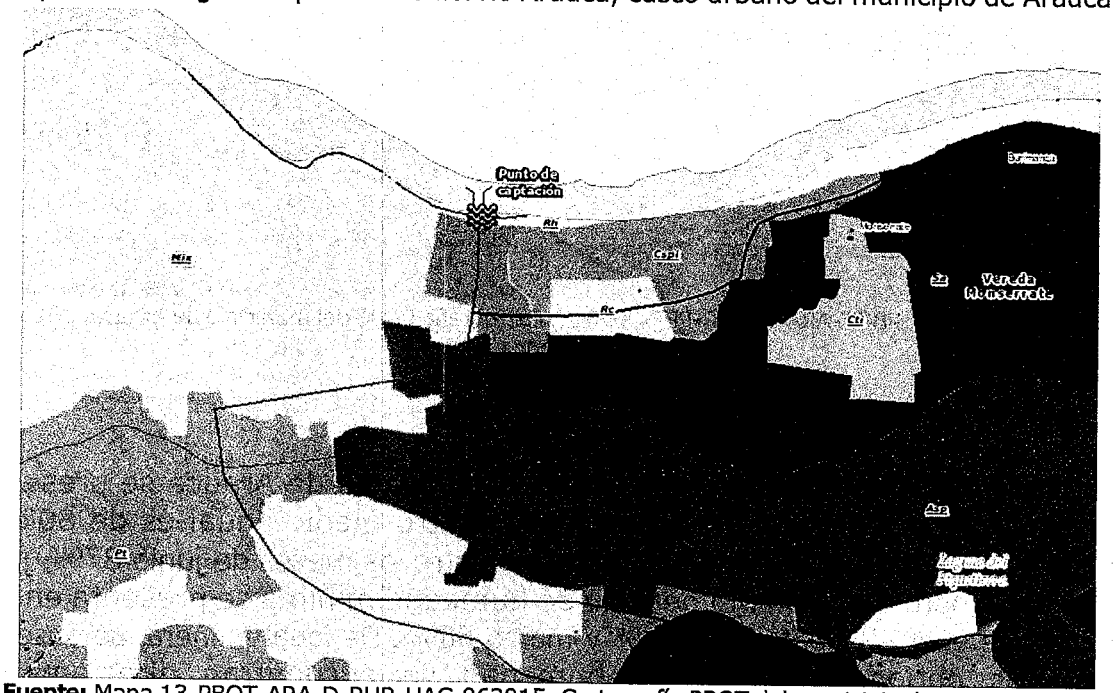
En general el municipio de Arauca presenta valores de evapotranspiración potencial media anual de 1614,8 mm, con valores máximos que oscilan entre los 214,4 mm y 228,4 mm en los meses de enero a marzo

respectivamente, en concordancia con los periodos más secos y que presentaron mayor temperatura en el municipio y valores mínimos con 72,2 mm en los meses de junio y julio meses de mayor precipitación.

4.1.9. **Uso actual del suelo**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, presenta uso actual de suelo zona de conservación, la cual es considerada de alta importancia ambiental o fragilidad ecológica destinadas a mantener de forma sostenible los recursos naturales, fomentar el equilibrio biológico de los ecosistemas y la belleza paisajística. Dentro de estas áreas el municipio presenta rondas de protección de cuerpos de agua, superficies de agua como ríos principales, lagunas, esteros, pantanos y demás elementos que por la sensibilidad ambiental dieron como resultado una valoración alta en el proceso de análisis espacial de la zonificación.

Imagen 11. Mapa de uso actual del suelo en el área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca

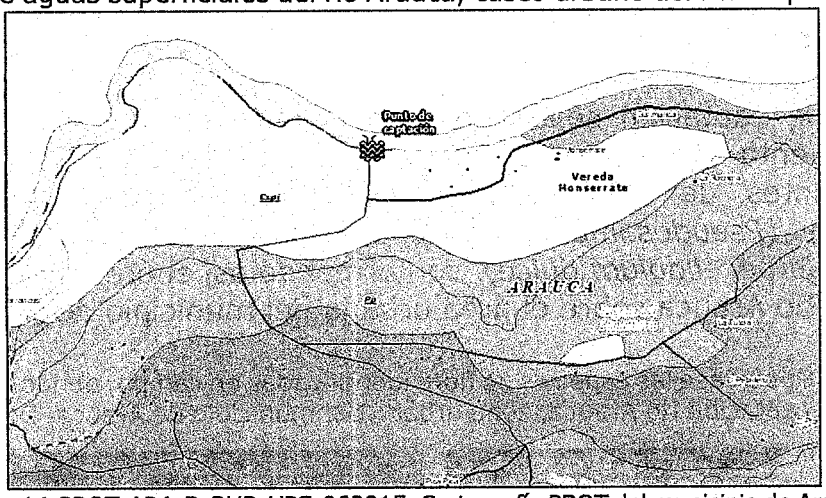


Fuente: Mapa 13-PBOT-ARA-D-RUR-UAC-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

4.1.10. **Uso potencial del suelo**

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, presenta uso de suelo potencial de suelo agrícola, y tipo de uso que corresponde a cultivos semipermanentes y permanentes intensivos.

Imagen 12. Mapa de uso potencial del suelo del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.

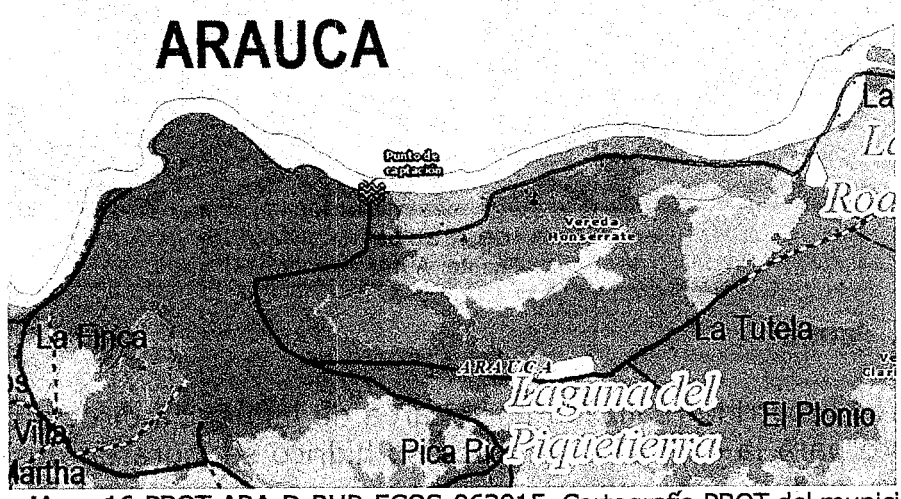


Fuente: Mapa 14-PBOT-ARA-D-RUR-UPS-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

4.1.11. **Ecosistemas**

En la zona donde se realizará la captación del recurso agua, se identifica un tipo de ecosistema como cuerpos de agua.

Imagen 13. Mapa de ecosistemas del suelo en el área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca



Fuente: Mapa 16-PBOT-ARA-D-RUR-ECOS-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

4.2. Aspectos bióticos

4.2.1. Flora

El punto de captación solicitado para el aprovechamiento del recurso hídrico cuenta con bosque de tipo ripario escaso, con especies predominantes de Guamo (*Inga sp.),* Apamate (*Tabebuia rosea)*, Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele),* Saman *(Albizia samán),* Gallinero (*Pithecellobium dulce),* conformando así el área de ronda aguas abajo del Río Arauca sobre el área urbana del municipio de Arauca.

Imagen 14. Obsérvese las especies de flora identificadas en campo, donde se encuentra el punto de captación río Arauca, zona urbana del municipio de Arauca, Departamento de Arauca



Fuente: Autor

4.2.2. Fauna

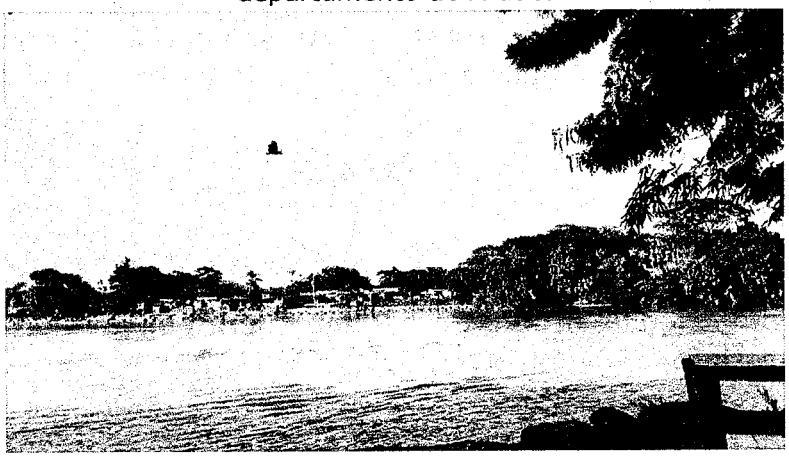
Durante el recorrido realizado por el área de influencia directa del punto propuesto para la captación del recurso hídrico se lograron observar las siguientes especies de fauna:

Tabla 5. Especies de fauna evidenciados en campo – Río Arauca

Nombre común	Nombre científico
Garza blanca	*Ardea alba*
Gavilán pollero	*Rupornis magnirostris*
Cormorán	*Phalacrocorax*

Fuente: Autor

Imagen 155. Obsérvese una de las especies de fauna identificadas en campo, donde se encuentra el punto de captación río Arauca, zona urbana del municipio de Arauca, departamento de Arauca

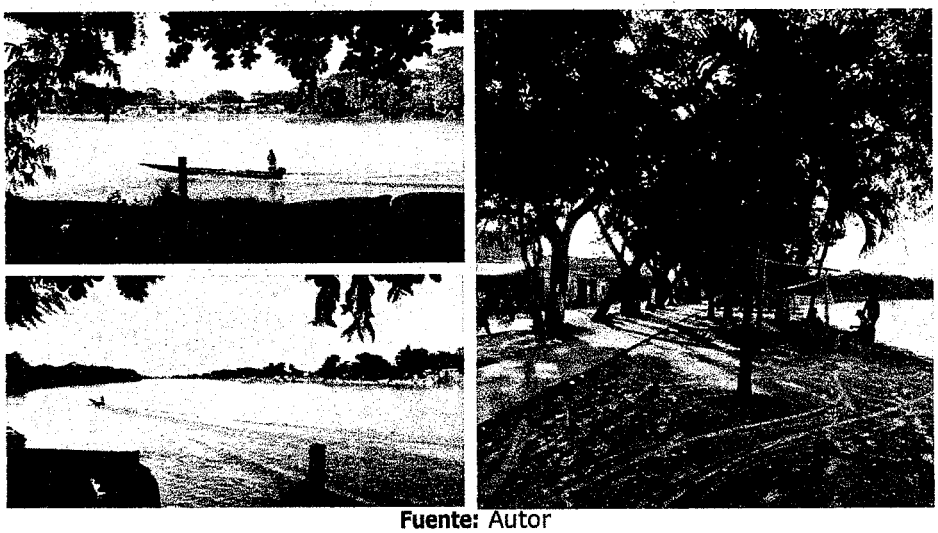


Fuente: Autor

4.3. Aspectos socioeconómicos

Actualmente los habitantes que se encuentran asentados sobre la margen derecha aguas abajo del río Arauca, sector la curva poseen una economía basada en actividades de minería de subsistencia, pesca y de comercio. Se pudo evidenciar que las condiciones de vida en algunos predios no son óptimas debido a que son muy pocas las oportunidades de empleo, es una zona ubicada en alto riesgo debido al desbordamiento del río Arauca.

Imagen 166. Registros fotográficos del componente social en el área de influencia del punto propuesto de captación, río Arauca, casco urbano del municipio en el sector *Lagunitas*



Fuente: Autor

En el recorrido realizado sobre el área de influencia del punto propuesto para la captación del recurso agua, se observó que las viviendas se encuentran construidas en material de concreto. A la vez la población del sector se encuentra afiliada al sistema de salud tipo Sisbén – régimen subsidiado. Se evidencia 2 tipos de transporte: terrestre y fluvial.

5. DIAGNÓSTICO

5.1. Línea base de oferta de agua

5.1.1. Información de riesgos de la fuente hídrica en periodos húmedos y de estiaje

Teniendo en cuenta que la fuente hídrica pertenece a una cuenca principal, en el sitio objeto de la captación no se han registrado antecedentes de desabastecimiento del recurso en épocas de estiaje, teniendo en cuenta su morfometría.

Considerando la variabilidad climática de la zona y los resultados de los cálculos realizados en cuanto a oferta hídrica o caudales, no se identifican amenazas que pudieren afectar la disponibilidad del recurso hídrico durante la ejecución de las actividades de obra. Por lo tanto, no se considera necesario fuentes alternas de abastecimiento de agua para el desarrollo de las actividades constructivas del parque solar en el marco del proyecto "Parque de Generación Fotovoltaico Playitas Fase 1 de 9.0 MW".

En tal sentido se tiene que durante las dos épocas el río Arauca presenta una oferta hídrica bastante importante supliendo las necesidades de los ecosistemas y de la población que se establece en su zona de ronda.

Los caudales disponibles en la cuenca abastecedora para la época de lluvias y estiaje son los siguientes:

Tabla 6. Caudal disponible en época de lluvias y estiaje para el río Arauca, sector lagunitas, casco urbano del municipio de Arauca

Oferta Hídrica en época de lluvias	Oferta Hídrica en Estiaje
1.167.941,14 l/s	202.335,18 l/s

Fuente. Autor

Imagen 177. Condiciones de la fuente hídrica río Arauca, sector "Lagunitas", casco urbano del municipio de Arauca - Temporada de sequía



Fuente: Autor

5.1.1.1. Riesgos relacionados con la infraestructura de captación

El sistema utilizado para la captación del recurso hídrico que abastecerá las necesidades del proyecto de inversión corresponde al siguiente: El agua se captará de forma directa del río Arauca, por medio de una manguera plástica de ½". Para ello se utilizará una motobomba de 1 caballo (HP) de fuerza con boquilla de succión de ½" y descarga de ½", alimentado con gasolina con un caudal de disposición de 0.5 l/s.

Debido a que este sistema es esporádico; este puede estar expuesto a deterioro de los acoples en la manguera, ruptura de la manguera debido a la cristalización de esta por la incidencia de los rayos solares en épocas de estiaje; situación que puede producir una pérdida del 5% con respecto a la demanda requerida para el desarrollo de la obra; para lo cual se deberá contar con acciones que puedan mitigar el impacto generado a la pérdida del recurso hídrico.

5.2. Línea base de demanda de agua

Para la medición o cálculo de la demanda de agua que se requiere para adelantar obras constructivas del proyecto "*CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA*", fue necesario identificar las actividades susceptibles de requerir agua para su ejecución y una base de cálculo por actividades similares; así mismo se consideró los días previstos para la ejecución de dichas actividades, horas laborales al día y la capacidad de los equipos de captación (motobomba), dando como resultado una demanda de 0,298 **litros/segundo** para la ejecución del proyecto mencionado anteriormente.

Por tanto, el sistema de captación requerido para el proyecto estará ubicado en la zona de ronda del sitio propuesto en un tiempo de operación de 4 horas diarias, donde se pretende captar el recurso hídrico para el desarrollo de las actividades.

Tabla 7. Cálculo de la demanda de agua requerida por actividad

ITEM	COMPONENTE / ACTIVIDAD	OBRA		Agua	
		UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
2	**REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRA**				
2,1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON VIBRO COMPACTADOR TIPO RANA	M3	800,00	Litros	20.000,00
2,2	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	280,00	Litros	8.400,00
2,3	EMPRADIZACION CON GRAMA NATIVA DE LA REGION INCLUYE TIERRA NEGRA E INSTALACION	m2	5.800,00	Litros	580.000,00
3	**CONSTRUIR ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTAMPADO Y PLACAS DE CONTRAPISO ESTRUCTURAS DE LAS CASETAS**				
3,1	PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.17 M.	M2	1.150,00	Litros	35.190,00
3,2	ANDEN EN CONCRETO 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA ESTAMPADO EN COLORES ESPESOR 12CM	M2	2.200,30	Litros	47.526,48
3,3	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	120,00	Litros	3.600,00
3,6	LOSETA GUIA DE 40 CM X 40 CM 6 RALLAS	M2	256,00	Litros	1.420,80
3,7	BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.35*0.10 M.-CONSTRUIDO	ML	3.497,00	Litros	12.589,20
3,9	ADECUACION Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO	M2	3.350,30	Litros	83.757,50
4	**CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION CON UNA ALTURA DE 1.2M X 0,2M CON UNA ZARPA DE 2M REFORZADA CON ACERO #4**				
4,3	CONCRETO DE LIMPIEZA E=0.05 M (SOLADO)-INSTALADO	M2	1.020,00	Litros	8.670,00
4,4	MURO EN CONCRETO 4000 PSI E=0.20 M. IMPERMEABILIZADO Y CONSTRUIDO	M3	300,00	Litros	60.000,00
4,6	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	204,00	Litros	6.120,00
4,8	ADECUACION Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO	M2	1.020,00	Litros	25.500,00
5	**CONSTRUCCION DE LAS CASETAS O RESTANTES SUMINISTRO DE MESONES, LAVAPLATOS, COCINA EN LEÑA**				
5,1	VIGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI	M	350,00	Litros	1.890,00
5,2	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,15 M	M	360,00	Litros	1.458,00
5,3	MURO EN LADRILLO ALA VISTA 1 CARA 12CM INCLUYE CONSTRUCCION	M2	392,00	Litros	2.175,60
5,4	MURO EN BLOQUE #5 E= 10CM INCLUYE CONSTRUCCION	M2	600,00	Litros	3.330,00
5,5	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	808,00	Litros	2.989,60
5,8	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	210,00	Litros	1.165,50
5,9	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	160,00	Litros	888,00
6	**CONSTRUCCION DE LAS CUBIERTAS EN ESTRUCTURA METALICAS Y TEJA TIPO ARQUITECTONICA**				

6,1	ZAPATA EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.60*0.60*0.20 M. CON PEDESTAL DE 0.25*0.20*0.60 M.CON REFUERZO INCLUYE PLATINA DE 0.25*0.20 M.*1/4PULG. CON PERNOS DE ANCLAJE	UN	70,00	Litros	907,20
7	**CONSTRUCCION DE BAÑOS MUJERES. HOMBRES Y MOVILIDAD REDUCIDAPARA ZONAS COMUNES CON CUBIERTA TEJA TIPO ARQUITECTONICA**				
7,1	VIGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI	M	60,00	Litros	324,00
7,2	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,15 M	M	70,00	Litros	283,50
7,4	MURO EN BLOQUE #5 E= 10CM INCLUYE CONSTRUCCION	M2	250,00	Litros	1.387,50
7,5	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	500,00	Litros	1.850,00
7,9	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	70,00	Litros	388,50
7,10	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	60,00	Litros	333,00
7,21	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	52,00	Litros	28.860,00
7,22	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	60,00	Litros	333,00
11	**ADECUACIONES DE REDS HIDROSANITARIAS Y MANEJO DE AGUAS LLUVIAS**				
11,6	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO 80*80 CON TAPA INCLUYE CAÑUELA	UND	10,00	Litros	115,20
11,14	CONCRETO DE LIMPIEZA DE 2000 PSI E=0.10M (SOLADO)	M2	2,02	Litros	34,34
11,15	PLACA FONDO POZO EN CONCRETO DE 4000 PSI E=0.20	M2	2,02	Litros	34,34
11,17	PLACA SUPERIOR POZO ALCANTARILLADO CONCRETO DE 4000 PSI E=0.20	M2	1,73	Litros	62,28
11,21	RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO Y COMPACTADO CON VIBROCOMPACTADOR T. SALTARIN	M3	13,14	Litros	328,50
12	**ALUMBRADO PUBLICO Y TEMAS ELECTRICOS (ARAUCA ILUMINADA)**				
12,3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PEDESTAL EN CONCRETO RECTANGULAR 0,45X0,45X1M	UND	40,00	Litros	1.458,00
12,5	RELLENO EN ARCILLA DE CANTERA COMPACTADA ZONAS TIPO I	M3	520,53	Litros	13.013,25
13	**PERDIDAS**				
13.1	PÉRDIDAS DE AGUA EXISTENTES POR ADUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN (5%)	%	5,00	Litros	47.819,16
CANTIDAD TOTAL DE AGUA A UTILIZAR (LTS)					**1.004.202,455**

Fuente: Autor

Tabla 8. Cálculo de agua gastada según APU`S

BASE DE CALCULO	
BASE	**Cantidad (litros)**
1 m3 Concreto (2500 PSI)	170,00
1 m3 Concreto (3000 PSI)	180,00
1 m3 Concreto (4000 PSI)	200,00
Solado	185,00
MORTERO 1:3	185,00
EMPRADIZACION	100,00
1 m3 SUB BASE	30,00
1 m3 RELLENO	25,00

Fuente: Autor

Tabla 9. Cuantificación de volumen de agua requerida en la obra

CUANTIFICACION DE VOLUMEN AGUA REQUERIDA EN LA OBRA				
DEMANDA DE LA OBRA (LITROS)	**TOTAL DIAS LABORADOS**	**Litros/Días laborados**	**LITROS/ horas laborales al día**	**Litros/seg.**
1.004.202,455	234	4291	1073	0,298

Fuente: Autor

5.2.1. Descripción del sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución del recurso hídrico superficiales

5.2.1.1. Sistema de captación

El recurso hídrico será captado de manera directa desde la fuente superficial Río Arauca, mediante una manguera plástica de ½" pulgada de diámetro, conectada a una motobomba con potencia de 1 caballo de fuerza (HP), equipada con boquilla de succión y descarga de ½" pulgada de diámetro, alimentada con gasolina con un caudal de disposición de 0.5 l/s. La motobomba se ubicará en un sitio seguro y contará con cerco perimetral de protección, garantizando un manejo adecuado de aceites y combustibles para prevenir riesgos de contaminación ambiental.

5.2.1.2. Aducción

Para este proyecto, se considera como aducción el transporte de agua desde el punto de captación del recurso hídrico hasta los tanques de almacenamiento del mismo. El agua cruda captada será transportada a través de una manguera plástica de ½" pulgada de diámetro hasta los dos (02) tanques plásticos de almacenamiento con capacidad de 1000 litros cada uno.

5.2.1.3. Conducción y transporte

La conducción del agua cruda se realizará a través de una manguera plástica de ½" pulgada de diámetro que transportará el recurso hídrico desde los tanques de almacenamiento hasta los puntos de consumo.

5.2.1.4. Almacenamiento

El almacenamiento del recurso hídrico se realizará en tanques plásticos con capacidad de 1.000 litros, fabricados en material apto para el almacenamiento del agua, los cuales se localizarán cerca a los frentes de obra, en un área adecuada, estable y protegida. Los tanques contaran con tapas herméticas para evitar el ingreso de material particulado, vectores o agentes contaminantes.

5.2.1.5. Tratamiento

No se realizará ningún tratamiento al agua captada de la fuente superficial.

5.2.1.6. Distribución

El agua será utilizada en la preparación de mezclas de concreto para los ítems de la obra que así lo requieran en el marco del proyecto, tal como se detalla en el cálculo de la demanda presenta en el numeral 5 de este documento.

5.2.1.7. Restitución de sobrantes o drenaje

No se realizará restitución de sobrantes, debido a que el recurso hídrico que se capte, transporte y almacene será el estrictamente necesario para las actividades contempladas dentro del proyecto.

6. IDENTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

De acuerdo con las actividades del proyecto que requieren del recurso hídrico se pueden identificar algunas causas que generan pérdida del recurso durante el desarrollo de este; donde las causas que se podrían ocasionar son las siguientes:

- Deterioro de la manguera de captación y aducción.
- Fuga por el deterioro de los acoples de las mangueras a la motobomba.
- Desperdicio por situaciones involuntarias de los obreros en el momento del llenado del tanque.
- Pérdida del recurso hídrico al momento de su transporte.
- Filtraciones en los tanques de almacenamiento.
- Evaporación del fluido en los tanques de almacenamiento.

Una vez identificadas las causas de las pérdidas que se pueden tener durante el desarrollo del proyecto, se estima que el porcentaje de estas corresponde al 5% con respecto a la demanda requerida para el desarrollo de la obra.

Tabla 10. Pérdidas de agua

Cantidad de agua total a consumir en la obra **1.004.202,455 litros**	Consumo de agua para las actividades del proyecto	**956.383,295 litros**
	Pérdidas agua por aducción, transporte, distribución y almacenamiento	**47.819,16 litros**

Fuente: Autor

7. ACCIONES DE CONTROL DE PÉRDIDAS

A continuación, se determinan una serie de fichas técnicas que se deben implementar durante el desarrollo del proyecto, las cuales ayudarán a prevenir, mitigar y corregir las causas que generen el deterioro o afectación del recurso hídrico durante el proceso de captación del recurso para el abastecimiento de las actividades constructivas del proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO: Identificación y medición						**IDENTIFICACIÓN:** Proyecto 1				
OBJETIVO DEL PROYECTO										
Instalar un instrumento de medición para el adecuado registro de los consumos de agua.										
TIPO DE MEDIDA										
Control		Prevención	X	Mitigación		Compensación				
ACCIONES PARA EJECUTAR										
• Instalar un micromedidor • Hacer seguimiento a los consumos de agua • Llevar un registro de los consumos de agua										
LUGAR DE APLICACIÓN										
En el sitio de ejecución del proyecto										
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
No.	**ACTIVIDADES**	**PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MES)**								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Instalar un micromedidor	**X**								
2	Hacer seguimiento a los consumos de agua	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3	Llevar registro de consumos de agua	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					**COSTOS**					
El director y/o profesional ambiental del proyecto.					Los costos serán inherentes al proyecto					
SEGUIMIENTO Y MONITOREO										
Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de Indicador**		**Periodicidad de evaluación**		**Registro de cumplimiento / medio de verificación**				

Micro medidor instalado y en funcionamiento	Cuantificación de captación	Cuantitativo	Mensual	✓ Registro de consumos de agua. ✓ Formato de seguimiento. ✓ Registro fotográfico.
Fórmula de cálculo: $\frac{Medidor\ operando\ correctamente}{Medidor\ instalado} * 100$				

NOMBRE DEL PROYECTO: Educación ambiental al personal de obra						**IDENTIFICACIÓN:** Proyecto 2			
OBJETIVO DEL PROYECTO									
Concientizar y/o sensibilizar a los trabajadores de obra sobre la importancia del recurso hídrico									
TIPO DE MEDIDA									
Control		Prevención	X	Mitigación		Compensación			
ACCIONES PARA EJECUTAR									
• Previo al inicio de las actividades del proyecto se realizará la socialización del PUEAA con los trabajadores. • Realizar charlas mensuales al personal de obra para la importancia del uso eficiente del recurso hídrico.									
LUGAR DE APLICACIÓN									
En el sitio de ejecución del proyecto									
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN									
No.	**ACTIVIDADES**	**PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MES)**							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Socialización de proyectos del PUEAA	X								
2	Charlas sobre la importancia del recurso hídrico	X	x	x	x	x	x	x	x	x
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		**COSTOS**								
El director y/o profesional ambiental del proyecto.		Los costos serán inherentes al proyecto								

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	**Descripción del indicador**	**Tipo de Indicador**	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento / medio de verificación**
Socializaciones **Charlas**	Representa el número de socializaciones y capacitaciones dadas al personal	Cuantitativo	Mensual	✓ Registro de asistencia ✓ Registro fotográfico.
Fórmula de cálculo: $\frac{Socialización\ realizada}{Socialización\ proyectada} * 100$ $\frac{\#\ de\ charlas\ realizadas}{\#\ de\ charlas\ programadas} * 100$				

NOMBRE DEL PROYECTO: Aprovechamiento de aguas lluvias | **IDENTIFICACIÓN:** Proyecto 3

OBJETIVO DEL PROYECTO

Aprovechar en un 100% las aguas lluvias

TIPO DE MEDIDA

Control		Prevención	X	Mitigación		Compensación	

ACCIONES PARA EJECUTAR

- Identificar mediante pronósticos del tiempo los días de lluvia.
- Disponer en los frentes de trabajo tanques de almacenamiento de agua de 500 litros para recolección de aguas lluvias, en caso de presentarse precipitaciones.
- Una vez llenados los tanques mantenerlos debidamente cerrados para evitar evaporación.

LUGAR DE APLICACIÓN

En el sitio de ejecución del proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No.	Actividad	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MES)					
		1	2	3	4	5	6
1	Recolección de aguas lluvias – si se presenta	X	X	X	X	X	X
2	Una vez llenado el tanque de almacenamiento mantenerlo debidamente cerrado para evitar evaporación.	X	X	X	X	X	X
3	Llevar registro de volúmenes de agua lluvias utilizadas en obra.	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

El director y/o profesional ambiental del proyecto.

COSTOS

Los costos serán inherentes al proyecto

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de Indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento / medio de verificación
# Litros de aguas lluvias recolectados y utilizados en obra	Representa los litros de aguas lluvias utilizados en la obra	Cuantitativo	Mensual	✓ Registro de volúmenes de agua. ✓ Registro fotográfico.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\#\ de\ litros\ de\ aguas\ lluvias\ recolectados\ y\ utilizados\ en\ obra}{\#\ de\ Litros\ de\ agua\ demandados\ para\ el\ desarrollo\ de\ la\ obra} * 100$$

*Se hace mención que, la implementación de esta ficha está sujeta a que el proyecto de interés del trámite se desarrolle en la temporada de lluvias.

WILLIAM ALEXANDER GARCÉS SARMIENTO
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND

1925

Documento técnico para el trámite de concesión de aguas superficiales para la ejecución del proyecto *"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".*

Presentado a:

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía – Corporinoquia, Territorial Arauca

En cumplimiento de los requisitos exigidos en los numerales 11, 12, 13 y 14 de la lista de chequeo solicitud concesión de aguas superficiales código (CYC-FOR-027), versión 4 del año 2019

Elaborado por:
WILLIAM ALEXANDER GARCÉS SARMIENTO
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND

Arauca, diciembre de 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4
1.1. COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO 5
1.1.1. Componentes 10
1.1.1.1. Realizar excavaciones 10
1.1.1.2. Construir estructuras de vía 10
1.1.1.3. Realizar obras de drenaje 11
1.1.1.4. Realizar señalización vertical y demarcación vial 14
1.2. LOCALIZACIÓN 14
2. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA Y SOCIOECONÓMICA DEL LUGAR OBJETO DE LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL 15
2.1. RÍO ARAUCA, SECTOR *LAGUNITAS* CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA 16
2.1.1. Aspectos abióticos 16
2.1.1.1. Geología 16
2.1.1.2. Geomorfología 17
2.1.1.3. Clasificación climática 19
2.1.1.4. Cobertura de la tierra 20
2.1.1.5. Temperatura 21
2.1.1.6. Precipitación 21
2.1.1.7. Humedad relativa 22
2.1.1.8. Evapotranspiración potencial (EVP) 23
2.1.1.9. Uso actual del suelo 23
2.1.1.10. Uso potencial del suelo 24
2.1.1.11. Ecosistemas 24
2.1.2. Aspectos bióticos 25
2.1.2.1. Flora 25
2.1.2.2. Fauna 26
2.1.3. Aspectos socioeconómicos 27

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ACTIVIDADES DE OBRA FÍSICA A DESARROLLARSE EN EL PROYECTO DE INVERSIÓN 5
TABLA 2. GEORREFERENCIACIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.....15
TABLA 3. ESPECIES DE FAUNA EVIDENCIADOS EN CAMPO – RÍO ARAUCA.....26

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRAMO A INTERVENIR CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....15
IMAGEN 2. CONDICIONES ACTUALES DEL TRAMO A SER INTERVENIDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....15
IMAGEN 3. MAPA DE GEOLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 17
IMAGEN 4. MAPA DE GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 18
IMAGEN 5. MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 19
IMAGEN 6. MAPA DE COBERTURA DE LA TIERRA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 20
IMAGEN 7. MAPA DE TEMPERATURA DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 21
IMAGEN 8. MAPA DE PRECIPITACIÓN DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 22
IMAGEN 9. MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 23
IMAGEN 10. MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO DEL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 24
IMAGEN 11. MAPA DE ECOSISTEMAS DEL SUELO EN EL ÁREA DONDE SE PLANTEA REALIZAR LA CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DEL RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARAUCA 24
IMAGEN 12. OBSÉRVESE LAS ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS EN CAMPO, DONDE SE ENCUENTRA EL PUNTO DE CAPTACIÓN RÍO ARAUCA, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA 25
IMAGEN 13. OBSÉRVESE UNA DE LAS ESPECIES DE FAUNA IDENTIFICADAS EN CAMPO, DONDE SE ENCUENTRA EL PUNTO DE CAPTACIÓN RÍO ARAUCA, ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.....26
IMAGEN 14. REGISTROS FOTOGRÁFICOS DEL COMPONENTE SOCIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PUNTO PROPUESTO DE CAPTACIÓN, RÍO ARAUCA, CASCO URBANO DEL MUNICIPIO EN EL SECTOR *LAGUNITAS* 28

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Con el proyecto de inversión: "***MEJORAMIENTO Y ADECUCIÓN DEL MALECÓN COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA***", se contempla la adecuación integral del malecón turístico y el fortalecimiento de la promoción regional, fundamentada en la necesidad de dar una solución sostenible al problema central identificado: las limitaciones en el aprovechamiento del potencial turístico del municipio de Arauca. La intervención contempla la rehabilitación y modernización del malecón turístico en la ribera del río Arauca, mediante obras que incluyen iluminación, senderos peatonales, mobiliario urbano, espacios culturales y áreas de esparcimiento, con un tiempo de ejecución estimado de nueve meses. Las actividades que se pretenden ejecutar los siguientes componentes:

1. **Realizar excavaciones:** Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y canales, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto con las modificaciones que ordene el Interventor.

2. **Construir estructura de vía:** Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde se haya de colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y subdrenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la especificación indicada en el artículo 220 – 13 en el capítulo 2 de las especificaciones Invias 2012, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del interventor.

3. **Realizar obras de drenaje (Cuneta - Alcantarilla):** Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor. En caso necesario, incluye también las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte.

4. **Realizar señalización vertical y demarcación vial:** Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito preventivas, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto o lo indicado por el Interventor.

1.1. Componentes y actividades del proyecto

A continuación, se describen las actividades que se tienen contempladas desarrollar con el proyecto de interés del presente trámite.

Tabla 1. Actividades de obra física a desarrollarse en el proyecto de inversión

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	ELABORACION DEL MALECON ECOTURISTICO ETAPA 1		
1.0	**REALIZAR PRELIMINARES**		
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	8,000
1.2	CERRAMIENTO CON POLISOMBRA 60% A 3M INCLUYE INSTALACION	ML	850
1.3	TALA DE ARBOLES MEDIANO CORTE INCLUYE RETIRO DE RAMAS	UN	10
1.4	TALA DE ARBOLE GRAN PORTE CON EXTRACCION DE RAIZ	UN	15
1.5	PODA DE ARBOL DE PEQUEÑO PORTE	UN	10
1.6	PODA DE ARBOL DE MEDIANO PORTE	UN	20
1.7	CARGUE, MANUAL TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE RAMAS	M3	
1.8	DEMOLICION MANUAL DE PLACA EN CONCRETO(ANDEN) E=0.10 M.- INCLUYE TRASIEGO DE ESCOMBROS	M2	
1.9	DEMOLICION DE PLACA DE PISO EN CONCRETO E=0.10 M.	M2	
1.10	DEMOLICION DE MURO EN LADRILLO A LA VISTA	M2	
1.11	CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS MANUALMENTE	M3	
2	**REALIZAR MOVIMIENTOS DE TIERRA**		
2.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA	M3	800
2.2	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	280
2.3	EMPRADIZACION CON GRAMA NATIVA DE LA REGION INCLUYE TIERRA NEGRA E INSTALACION	M2	5,800

3	**CONSTRUIR ESTRUCTURA DE CONCRETO ESTAMPADO Y PLACAS DE CONTRAPISO ESTRUCTURAS DE LAS CASETAS**		
3.1	PLACA DE PISO EN CONCRETO DE 3000 PSI E=0.17 M.	M2	1,150
3.2	ANDEN EN CONCRETO 3000 PSI CON MALLA ELECTROSOLDADA ESTAMPADO EN COLORES ESPESOR 12CM	M2	2,200
3.3	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	120
3.4	CORTE DE JUNTAS PARA DILATACIONES	ML	2,100
3.5	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION EN POLIURETANO IMPERMEABILIZACION	ML	2,100
3.6	LOSETA GUIA DE 40 CM X 40 CM 6 RALLAS	M2	256
3.7	BORDILLO EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.35*0.10 M.-CONSTRUIDO	ML	3,497
3.8	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	503
3.9	ADECUACION Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO	M2	3,350
3.10	MALLA ELECTROSOLDADA 7 MM	M2	
4	**CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCION CON UNA ALTURA DE 1.2M X 0,2M CON UNA ZARPA DE 2M REFORZADA CON ACERO #4**		
4.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	M2	1,020
4.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN ENTRE 0-2 M. DE PROFUNDIDAD CON TOPOGRAFIA	M3	510
4.3	CONCRETO DE LIMPIEZA E=0.05 M (SOLADO)-INSTALADO	M2	1,020
4.4	MURO EN CONCRETO 4000 PSI E=0.20 M. IMPERMEABILIZADO Y CONSTRUIDO	M3	300
4.5	CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS MANUALMENTE	M3	510
4.6	SUBBASE GRANULAR EXTENDIDA Y COMPACTADA CON VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA INCLUYE TOPOGRAFIA	M3	204
4.7	ACERO DE REFUERZO FY=60.000 PSI	KG	28,000
4.8	ADECUACION Y NIVELACION MANUAL DE TERRENO	M2	1,020
5	**CONSTRUCCION DE LAS CASETAS O RESTAUNTES SUMINISTRO DE MESONES, LAVAPLATOS, COCINA EN LEÑA**		
5.1	VIGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI	M	350
5.2	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,15 M	M	360
5.3	MURO EN LADRILLO ALA VISTA 1 CARA 12CM INCLUYE CONSTRUCCION	M2	392
5.4	MURO EN BLOQUE #5 E= 10CM INCLUYE CONSTRUCCION	M2	600
5.5	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	808
5.6	ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN	M2	404

5.7	ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	404
5.8	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	210
5.9	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	160
5.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE COCINA DE LEÑA CON 4 FOGONES Y SU RESPECTIVA CHIMENEA	UN	12
5.11	CONSTRUCCION DE MEZON EN CONCRETO ENCHAPADO EN CERAMICA	UN	12
5.12	CONSTRUCCION DE LAVAPLATOS CON SU RESPECTIVA POSETA	UN	12
5.13	MURALES PAISAJISTICOS CON RELACION FAUNA DE LA REGION	UN	12
5.14	PINTURA DE MURO EXTERIOR EN VINILO H=< DE 3.00 M.-INCLUYE APLICACION	M2	780
5.15	PINTURA EN SIKA TRANSPARENTE SOBRE MURO EN LADRILLO-INCLUYE APLICACION	M2	
6	**CONSTRUCCION DE LAS CUBIERTAS EN ESTRUCTURA METALICAS Y TEJA TIPO ARQUITECTONICA**		
6.1	ZAPATA EN CONCRETO 3000 PSI DE 0.60*0.60*0.20 M. CON PEDESTAL DE 0.25*0.20*0.60 M.CON REFUERZO INCLUYE PLATINA DE 0.25*0.20 M.*1/4PULG. CON PERNOS DE ANCLAJE	UN	70
6.2	CUBIERTA EN LAMINA DE ZINC INDUSTRIAL ARQUITECTONICO	M2	1,250
6.3	COLUMNA METALICA EN TUBERIA ESTRUCTURAL DE HIERRO CUADRADO DE 100*100 MM. Y 4 MM DE ESPESOR	M	315
6.4	PHR CAJON 220X8X3,	M	420.00
6.5	TUBERIA 8 X 4 x 3 mm	M	1,400.00
6.6	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	200.00
6.7	BAJANTE EN PVC TIPO AMAZONAS OSIMILAR 3 PULG.	M	134.00
7	**CONSTRUCCION DE BAÑOS MUJERES. HOMBRES Y MOVILIDAD REDUCIDAPARA ZONAS COMUNES CON CUBIERTA TEJA TIPO ARQUITECTONICA**		
7.1	VIGA AEREA DE 0,15X0,2 EN CONCRETO 3000 PSI	M	60.00
7.2	COLUMNA EN CONCRETO REFORZADO 3000 PSI DE 0,15 X 0,15 M	M	70.00
7.4	MURO EN BLOQUE #5 E= 10CM INCLUYE CONSTRUCCION	M2	250.00
7.5	PAÑETE LISO IMPERMEABILIZADO E: 0,02M. - INCLUYE APLICACIÓN	M2	500.00
7.6	ESTUCO PARA INTERIORES - INCLUYE APLICACIÓN	M2	250.00
7.7	ESTUCO PLASTICO PARA FACHADAS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	250.00
7.8	PINTURA EN VINILO SOBRE PAÑETE O ESTUCO A 3 MANOS - INCLUYE APLICACIÓN	M2	500.00

7.9	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	70.00
7.10	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	60.00
7.11	KIT SANITARIO DISCAPACITADOS INCLUYE INSTALACION	UN	1.00
7.12	SANITARIO INFANTIL ANTIBACTERIAL CON GRIFERIA E INSTALACION	UN	1.00
7.13	SANITARIO BLANCO REDONDO DE 1 PIEZA INCLUYE INSTALACION	UN	6.00
7.14	LAVAMANOS BLANCO DE 1 LLAVE INCLUYE GRIFERIA E INSTALACION	UN	6.00
7.15	MEZON EN CONCRETO DE 3000PSI REFORZADO DE 0,58 X 0,7M INCLUYE CONSTRUCCION	M	6.00
7.16	CUBIERTA EN LAMINA DE ZINC INDUSTRIAL ARQUITECTONICO	M2	70
7.17	TUBERIA 8 X 4 x 3 mm	M	70.00
7.18	CANAL PVC-TIPO AMAZONAS O SIMILAR	M	14.00
7.19	BAJANTE EN PVC TIPO AMAZONAS OSIMILAR 3 PULG.	M	3.50
7.20	CIELORRASO EN LAMIANA PVC CON ESTRUCTURA DE SOPORTEDE 1" CAL. 26 INCLUYE CORNISA E INSTALACION	M2	52.00
7.21	PISO EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE 57,5X57,5 - INCLUYE INSTALACIÓN	M2	52
7.22	GUARDAESCOBA EN CERAMICA ANTIDESLIZANTE	M	60
7.23	DISION PARA BAÑO EN ALUMINO CON LAMINA ACRILICA INCLUYE ORNAMENTACION E INSTALACION	M2	12
8	**JUEGOS MULTIDISCIPLINARIOS PARA NIÑOS**		
8.1	MODULO PARQUE INFANTIL CARRUSEL INCLUYENTE TIPO IDRD CIO- O SIMILAR - INSTALADO - NIÑOS	UN	1.00
9	**MOVILIARIOS EN CONCRETO**		
9.1	Bancas tipo comedor con su mesa y su respectiva 4 sillas	UN	84
9.2	BANCA EN CONCRETO REF. 1.20x0.60x0.50-INCLUYE INSTALACION	UN	50
9.3	MESA DE TENIS DE MESA EN CONCRETO	UN	1
9.4	MESAS DE AJEDREZ	UN	2.00
	ARTE MONUMENTOS INSIGNIAS DE LOS MOCULOS (GABAN, CHIGUIERE, TONINA, COROCORA) SE PLANTEA REALIZAR EN YESO, RESINAS	UN	3.00
	CANECA PARA BASURA REF. IDU M.121	UN	12.00
11	**ADECUACIONES DE REDS HIDROSANITARIAS Y MANEJO DE AGUAS LLUVIAS**		
11.1	RED HIDROSANITARIA	UN	20

11.2	RED CONEXIÓN HIDRAULICA	UN	20
11.3	RED CONEXIÓN AGUAS LLUVIAS	UN	1.00
11.4	RED SISTEMA DE RIEGO	UN	1.00
11.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 10" NOVAFORT	ML	400.00
11.6	CAJA DE INSPECCION EN LADRILLO 80*80 CON TAPA INCLUYE CAÑUELA	UND	10.00
11.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE KIT DE SILLA YEE DE 10" x6"	UND	10.00
11.8	ADECUACION Y NIVELACIÓN DE POZOS	UND	2.00
11.9	ACOMETIDA DOMICILIARIA PF+UAD DE 1/2" PARA ACUEDUCTO	UND	23.00
11.10	REPARACION ACOMETIDA ALCANTARILLADO SANITARIO	UND	8.00
11.11	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HIDRAULICA DE 3"	ML	80.00
11.12	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA HIDRAULICA DE 2"	ML	65.00
11.13	BORDILLO CUNETA EN L , EN CONCRETO DE 3000 PSI DE 0,75X0,15 MTS	ML	80.00
11.14	CONCRETO DE LIMPIEZA DE 2000 PSI E=0.10M (SOLADO)	M2	2.02
11.15	PLACA FONDO POZO EN CONCRETO DE 4000 PSI E=0.20	M2	2.02
11.16	ANILLO EN CONCRETO DE 4000 PSI D.I=1.20	ML	2.00
11.17	PLACA SUPERIOR POZO ALCANTARILLADO CONCRETO DE 4000 PSI E=0.20	M2	1.73
11.18	CAÑUELA EN CONCRETO DE 3000 PSI POZO D.INT.=1.20	UND	1.00
11.19	TAPA POZO EN CONCRETO 4000 PSI INC AROTAPA	UND	1.00
11.20	ACERO DE REFUERZO FY=60.000 PSI	KG	293.82
ALUMBRADO PUBLICO Y TEMAS ELECTRICOS (ARAUCA ILUMINADA)			
7.0	**INSTALAR ALUMBRADO PUBLICO**		
7.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	40.00
7.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO DE 6 M CON BRAZO SENCILLO DE 50CM, GALVANIZADO Y PINTURA ELECTROSTATICA, INCLUYE COLLARIN ANTIHURTO	UND	40.00
7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE PEDESTAL EN CONCRETO RECTANGULAR 0,45X0,45X1M	UND	40.00
7.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA LED SOLAR INTEGRADA DE 40W S40 PRO	UND	40.00
7.5	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA ILUMINACION	UND	40.00
7.6	SISTEMA ELECTRICO REDES PARA EL SUMINISTRO ELECTRICO E ILUMINACION	UN	25.00
7.7	CONEXIONES EXTERNAS O TRANSFORMADOR	UN	1.00
7.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA LED SOLAR INTEGRADA DE 50W S50 PRO	UND	40.00

Fuente: Presupuesto del proyecto de inversión

1.1.1. Componentes

1.1.1.1. Realizar excavaciones

- **Excavación sin clasificar de la explanación y canales (incluye retiro)**

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y canales, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto con las modificaciones que ordene el Interventor.

1.1.1.2. Construir estructuras de vía

- **Conformación de terraplén con material seleccionado**

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde se haya de colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y subdrenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la especificación indicada en el artículo 220 – 13 en el capítulo 2 de las especificaciones Invias 2012, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del interventor.

- **Material crudo tamaño máximo 4 pulg. Instalado**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de relleno de afirmado de la zona aprobado sobre una superficie preparada (subrasante), en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

- **Subbase Granular Clase B**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie

preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

- **Base Granular Clase B**

Este trabajo consiste en la disgregación del material de la subrasante existente, el eventual retiro de parte de este material, la adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo con la presente especificación, y con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

- **Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica o un asfalto líquido sobre una superficie granular terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica o un tratamiento bituminoso. El riego también se podrá aplicar a bermas construidas en material granular y a sus taludes. El trabajo incluye también, eventualmente, el suministro y la aplicación de un agregado fino para la protección de la superficie imprimada. Se deberá vigilar la viscosidad del ligante, para impedir que el riego fluya hacia las cunetas y zonas ajenas a la superficie por tratar. Los tratamientos superficiales terminados deberán ser barridos adecuadamente para eliminar partículas sueltas, las cuales pueden ser proyectadas peligrosamente por las llantas hacia otros vehículos o hacia las zonas aledañas a la vía. Tanto cuando se construyan riegos como capas de mezcla, las operaciones de limpieza inherentes a cada actividad sólo se podrán efectuar con escobas o sopladores mecánicos, cuando ello esté permitido por la autoridad ambiental competente.

- **Mezcla densa en caliente tipo MDC-19**

Este trabajo consiste en la explotación, elaboración, transporte, colocación y compactación de una o más capas de Mezcla densa en Caliente MDC-19, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

1.1.1.3. Realizar obras de drenaje

1.1.1.3.1. Cuneta

- **Cuneta de concreto vaciada in situ; incluye refuerzo**

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las
indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor. En caso necesario, incluye también las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte.

- **Filtro o dren francés PVC 100mm (0,6*0,8) m**

Este trabajo consiste en la perforación de barrenos en el talud del proyecto y la instalación de tubería perforada de drenaje dentro de los mismos, con o sin recubrimiento de geotextil, en el tramo, En el sitio establecido en los planos o en los que indique el interventor.

- **Rellenos para estructuras con material granular tipo SBG-38**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

1.1.1.3.2. Alcantarilla

- **Rellenos para estructuras con material granular tipo SBG-38**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

- **Relleno para estructuras con suelo**

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la

ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor. Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las presentes especificaciones o de una especificación particular.

- **Solado en concreto de 2000 PSI**

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para solado de estructuras y elementos.

- **Concreto 1:2:2 4000 PSI para alcantarilla**

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de alcantarillas de concreto fundidas en el lugar. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las alcantarillas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor. En caso necesario, incluye también las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte.

- **Acero FY=60000 PSI-corte-figurado-amarre**

Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60.000 Psi para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR10. Los elementos de concreto que llevan este acero de refuerzo están definidos en cada especificación y son los siguientes: Muros, Losas.

- **Tubería en concreto de 36 Pulg.**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, colocación de tuberías de PVC y los elementos necesarios para la su instalación, del tipo y con los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas de los tubos y la construcción de éstas, así como las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición del material sobrante.

1.1.1.4. Realizar señalización vertical y demarcación vial

- **Señal vertical de tránsito tipo SR, SP y/o si dimensión 90x90 cm**

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito preventivas, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto o lo indicado por el Interventor.

El diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con el "Manual de Señalización Vial" del Ministerio de Transporte de Colombia y demás normas que lo complementen o sustituyan.

- **Líneas de demarcación con pintura en frío**

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas centrales y laterales de la vía sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y los colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el interventor.

- **Tachas reflectivas**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, instalación de tachas reflectivas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

- **Defensa vehicular metálica en acero galvanizado**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación e instalación de defensa vehicular metálica aprobada sobre los costados de la vía construida de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

1.2. Localización

A continuación, se presente la georreferenciación del área hacer intervenida con el desarrollo del proyecto de inversión denominado "***MEJORAMIENTO Y ADECUCIÓN DEL MALECÓN COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA***", específicamente en el casco urbano del municipio de Arauca, en el sector de lagunitas, Departamento de Arauca.

Tabla 2. Georreferenciación del área a intervenir con la ejecución del proyecto de inversión

Id	Coordenadas Geográficas - WGS84		Coordenadas Planas - Magna Sirgas Origen Este		Coordenadas Origen Nacional - CTM12	
	Latitud	Longitud	Norte	Este	Norte	Este
Inicio	7°5'20.32"N	70°44'41.33"O	1275694.72	1036754.115	2341941.429	5249003.005
Fin	7°5'16.87"N	70°41'24.72"O	1275573.791	1037263.821	2341822.618	5249513.183

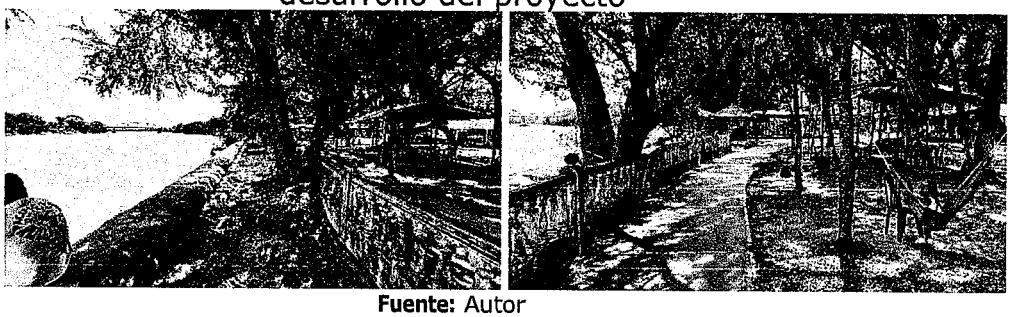
Fuente: Autor

Imagen 1. Localización geográfica del tramo a intervenir con el desarrollo del proyecto



Fuente: Google Earth Pro-2025, Adoptado por el autor

Imagen 2. Condiciones actuales del tramo a ser intervenido con el desarrollo del proyecto



Fuente: Autor

2. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA Y SOCIOECONÓMICA DEL LUGAR OBJETO DE LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

La caracterización fisicobiótica describe las características ambientales de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del sitio propuesto

para la captación del recurso hídrico superficial para el desarrollo del proyecto: **"MEJORAMIENTO Y ADECUCIÓN DEL MALECÓN COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA"**.

2.1. Río Arauca, sector *Lagunitas* casco urbano del municipio de Arauca, departamento de Arauca.

Se hace mención que, esta fuente hídrica se propone para satisfacer la demanda del recurso hídrico de las actividades de obra que se ejecutarán en el marco del proyecto de inversión en jurisdicción del municipio de Arauca.

2.1.1. Aspectos abióticos

La caracterización de los aspectos físicos del sitio objeto de concesión de agua superficial del río Arauca en el área urbana del municipio de Arauca se realiza a partir de la información contenida en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de dicho municipio, así como de indagación obtenida en visita de campo.

2.1.1.1. Geología

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial corresponde a una zona con unidad geológica de **depósitos aluviales recientes (Qal)**[1], los cuales se definen como aquellos derivados en la dinámica actual de los principales ríos y caños que atraviesan el municipio de Arauca. Ocupan 197.164,6 ha de extensión lo que equivale al 34,19% del total del municipio. Definidos como depósitos de desborde, presentan geoformas locales como diques u orillares, barras de meandros y meandros abandonados, playones o sobrevegas, islotes o barras y lechos menores o canales de desborde, los cuales están formados por arenas y gravas finas. Dentro de esta unidad se incluyen los depósitos de Orillar u Orillares. Los principales depósitos son dejados por los ríos Arauca, Caño Santo Domingo (Cerca al casco Urbano del Municipio de Arauca), Caños Chaparrito, Matepina, Yopo, Cabuyure, Oriporal y Capanaro, Sucupira y Caño Negro, Cañadas Las Escudillas y Los Picures, y los Ríos Sinaruco, Ele o Paila y Cravo Norte.

Estos depósitos se componen de arenas gruesas a finas dispuestas en capas delgadas, no paralelas, discontinuas, ocasionalmente con lentes de gravas

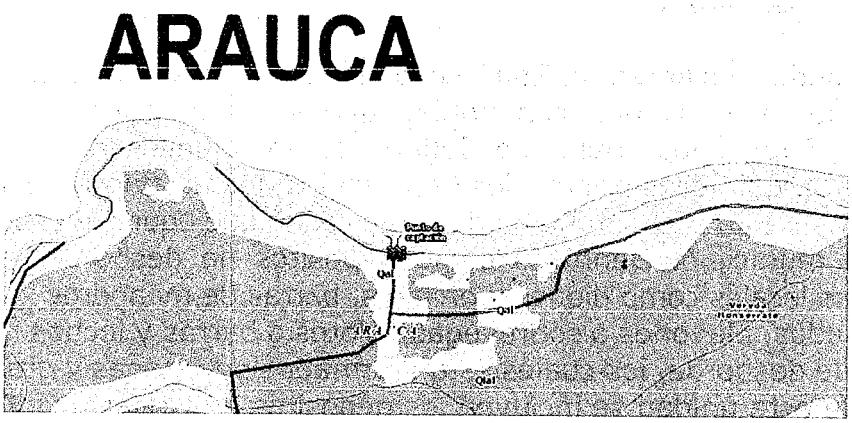
[1] Diagnóstico físico biótico del municipio de Arauca, PBOT, 2015

finas. De composición cuarzosa (90%), de granos angulares a subangulares, y algunos líticos (10%) que corresponden a chert, embebidos en una matriz limosa que le da cohesión al conjunto. Sobre este depósito se desarrolla un horizonte A orgánico, inmaduro con espesor entre 0,1 y 0,3 m de color gris oliva (5Y4/1). Sobre estos suelos, más permeables, se desarrollan localmente bosques de galería.

Las arenas pertenecientes a los orillares son finas a medias, moderadamente seleccionadas, dispuestas en capas de espesor medio, delgadas, no paralelas, discontinuas, de composición cuarzosa a sublítica, con granos angulares a subangulares. En los afloramientos se observa que las arenas reposan sobre gruesas capas de limolitas y arcillolitas gris clara abigarradas.

Estos depósitos pertenecen al ambiente en un sistema de ríos meándricos, en donde las arenas representan los orillares y las barras de punto; las arcillas se depositan en los meandros abandonados o en pantanos, lagunas colmatadas por la decantación de material fino por el desborde de un cauce.

Imagen 3. Mapa de geología del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



Fuente: Mapa 05-PBOT-ARA-D-RUR-GEO-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor.

2.1.1.2. Geomorfología

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial corresponde a una zona con geoforma denominada **Plano Aluvial de Desborde Actual (PAlda)**[2], que en otro término es llamada Plano de Inundación. Adyacente a las corrientes y caños principales se presentan

[2] Diagnóstico físico biótico del municipio de Arauca, PBOT, 2015

depósitos recientes en llanuras de inundación originados por la acción de la dinámica fluvial actual asociada al desborde recurrente de los ríos y caños que atraviesan el municipio. Ocupa 82292,17 ha dentro del municipio lo que equivale al 14,27% del territorio.

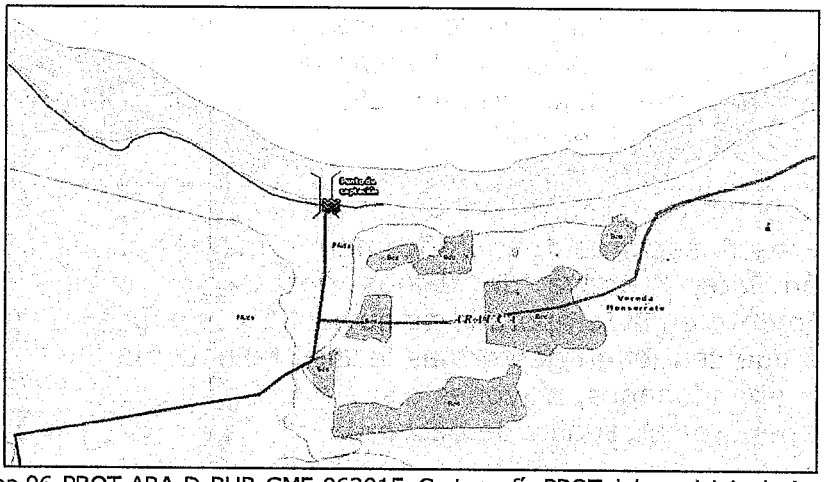
El plano Aluvial de desborde presenta morfología plana, con la presencia de numerosos sectores topográficamente más bajos, producto de la divagación lateral activa de dichos ríos, y las cuales se inundan completamente en la temporada de lluvias. Estos depósitos forman áreas normales que contienen geoformas locales tales como diques y orillares, meandros abandonados, playones o sobrevegas, bancos - islotes o barras, y lechos menores o canales de desborde.

Los depósitos de llanura de inundación comprenden materiales recientes transportados por los ríos y depositados en la parte interna de los meandros. Corresponden a la unidad geológica que ha sido llamada Depósitos Aluviales Recientes (Qal). Están constituidos principalmente por sedimentos recientes y actuales (limos, arenas y gravas finas) bien gradadas, depositados por las corrientes
mayores, con ambientes lagunares y pantanosos locales, que en la zona de estudio se caracterizan por estar acompañadas de bosques de galería.

La morfodinámica que modifica esta geoforma está relacionada a erosión laminar, erosión en surcos muy puntual, procesos de socavación lateral y los procesos agradacionales o de sedimentación cuando se suceden las inundaciones. Por su carácter permeable se observa en ella una mayor cantidad de viviendas rurales con respecto a la llanura aluvial ya descrita, donde los asentamientos humanos se localizan preferencialmente en sus bordes arenosos que resaltan en las imágenes satelitales por tonos de gris más claro. El drenaje interno es casi nulo y se reduce a algunos cauces heredados en su mayoría intermitentes.

De acuerdo con las características de los ríos, pueden definirse esta geoforma como planicies de inundación de tipo meándrico.

Imagen 4. Mapa de geomorfología del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.

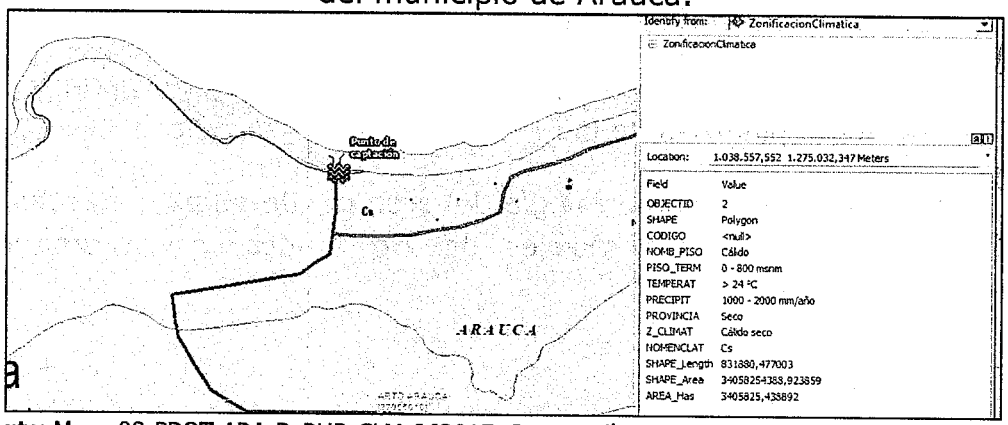


Fuente: Mapa 06-PBOT-ARA-D-RUR-GMF-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor.

2.1.1.3. Clasificación climática

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial corresponde a una zona con temperaturas mayores a 24°C y dentro del rango de alturas entre los 0 – 865 msnm. Teniendo en cuenta el Cociente Precipitación sobre temperatura (P/T), se determina que ésta se presenta tipo climático **Cálido Semihumedo (CsH),** al cual corresponde la mayor extensión del territorio municipal 566,000 Ha que corresponde al 97,76% del área total del municipio.

Imagen 5. Mapa de clasificación climática del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



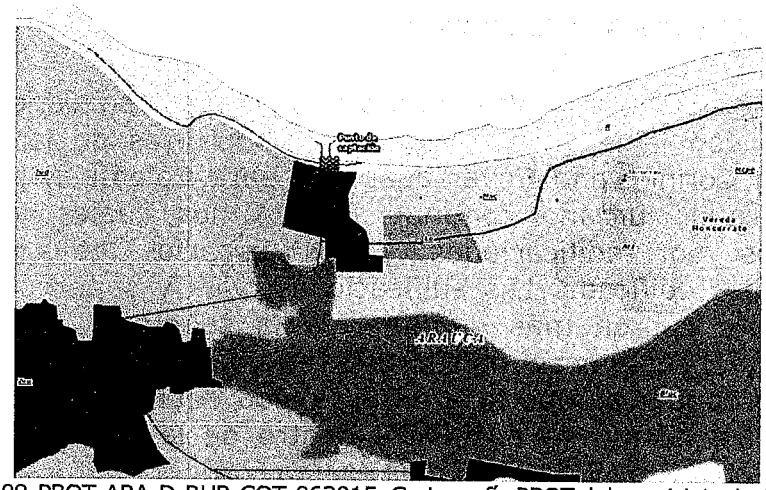
Fuente: Mapa 08-PBOT-ARA-D-RUR-CLM-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor.

2.1.1.4. Cobertura de la tierra

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, de acuerdo con la leyenda nacional de coberturas de la tierra de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, presenta una cobertura Tejido urbano continuo (1.1.1), los cuales son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. La superficie de la unidad debe ser superior a cinco hectáreas; así mismo se encuentra dentro de la superficie de aguas, clasificada como Río (5.1.1)[3], el cual es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. Se considera como unidad mínima cartografiable aquellos ríos que presenten un ancho del cauce mayor o igual a 50 metros.

Imagen 6. Mapa de cobertura de la tierra del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca

[3] LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000

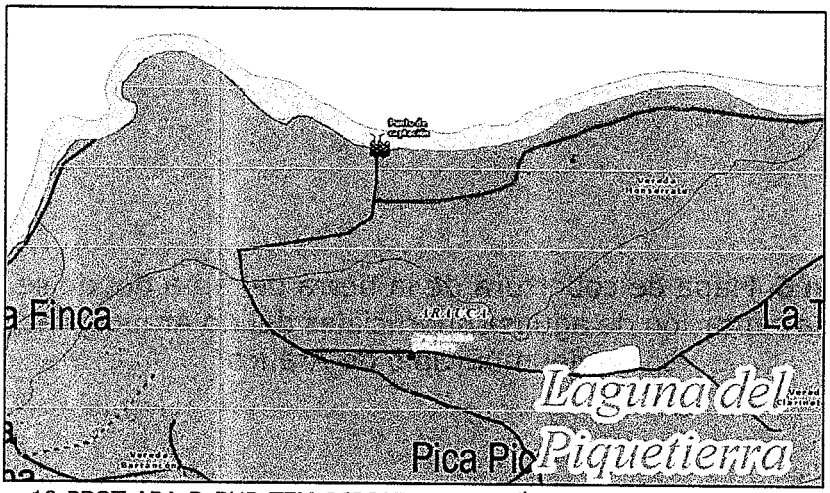


Fuente: Mapa 09-PBOT-ARA-D-RUR-COT-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor.

2.1.1.5. Temperatura

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial presenta temperaturas medias que oscilan entre los 26,91°C y los 27,00°C.

Imagen 7. Mapa de temperatura del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



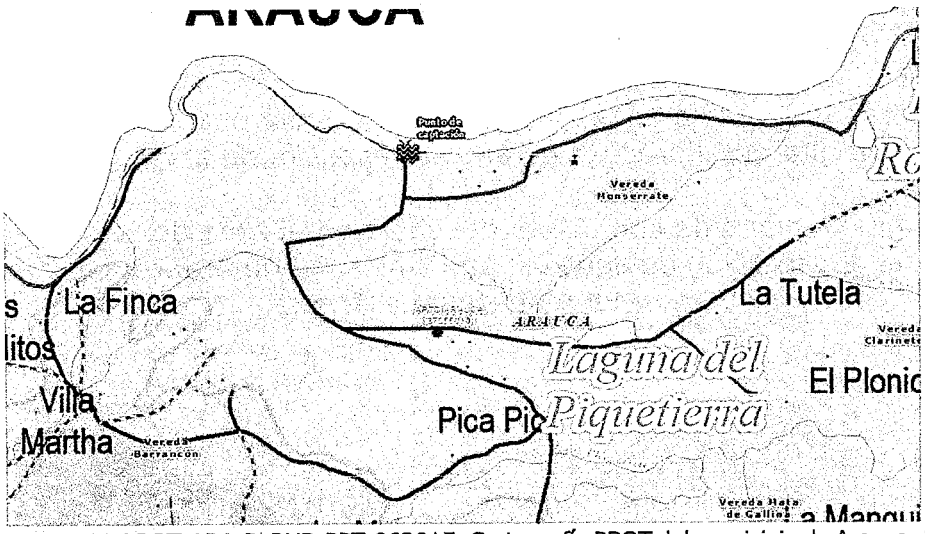
Fuente: Mapa 10-PBOT-ARA-D-RUR-TEM-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

2.1.1.6. Precipitación

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial, según la información reportada de la precipitación es variable, con rangos que oscilan entre 1800,1 a 1850,0 mm/año, de acuerdo con el mapa de precipitación del diagnóstico físico biótico del PBOT del municipio.

El régimen de precipitación es Monomodal, presentando una temporada seca y una lluviosa durante el año, distribuido de la siguiente manera: un periodo de lluvias entre los meses de abril a octubre, que alcanzan máximos en los meses de junio y julio, seguido de un periodo de intensa sequía entre los meses de noviembre a marzo que se hacen críticas en los meses de enero y febrero; lo cual coincide con el aumento de temperatura para este mismo periodo de tiempo.

Imagen 8. Mapa de precipitación del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.



Fuente: Mapa 11-PBOT-ARA-D-RUR-PPT-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

2.1.1.7. Humedad relativa

La humedad relativa en general para el municipio de Arauca se presenta en porcentaje de valor presente y su registro medio anual es de 80% y presenta un periodo de humedad máxima entre los meses de junio 87%, julio 87% y agosto con 86%. El periodo de humedad mínima se presenta en los meses de enero 71%, febrero 67% y marzo 68%. De igual manera, se observa que los periodos de mínima humedad se encuentran directamente relacionados con los periodos de menor precipitación y mayor temperatura.

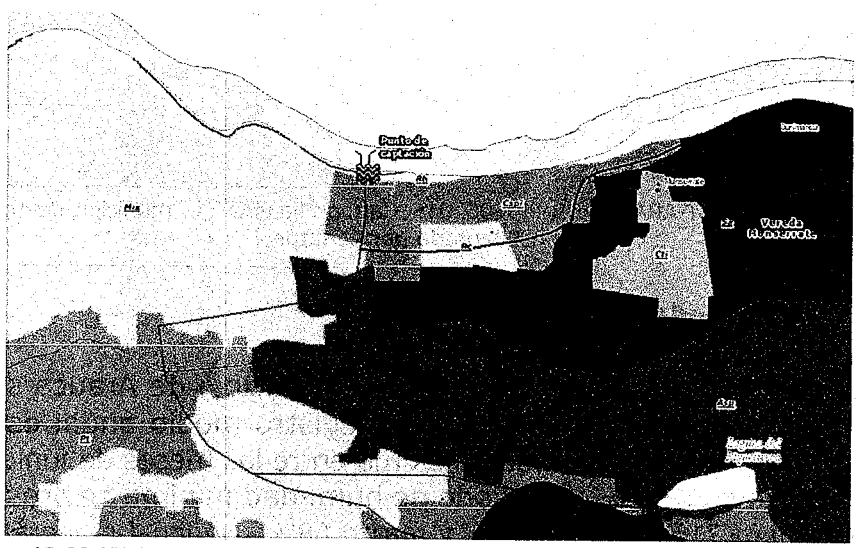
2.1.1.8. Evapotranspiración potencial (EVP)

En general el municipio de Arauca presenta valores de evapotranspiración potencial media anual de 1614,8 mm, con valores máximos que oscilan entre los 214,4 mm y 228,4 mm en los meses de enero a marzo respectivamente, en concordancia con los periodos más secos y que presentaron mayor temperatura en el municipio y valores mínimos con 72,2 mm en los meses de junio y julio meses de mayor precipitación.

2.1.1.9. Uso actual del suelo

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial presenta uso actual de suelo zona de conservación, la cual es considerada de alta importancia ambiental o fragilidad ecológica destinadas a mantener de forma sostenible los recursos naturales, fomentar el equilibrio biológico de los ecosistemas y la belleza paisajística. Dentro de estas áreas el municipio presenta rondas de protección de cuerpos de agua, superficies de agua como ríos principales, lagunas, esteros, pantanos y demás elementos que por la sensibilidad ambiental dieron como resultado una valoración alta en el proceso de análisis espacial de la zonificación.

Imagen 9. Mapa de uso actual del suelo en el área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca

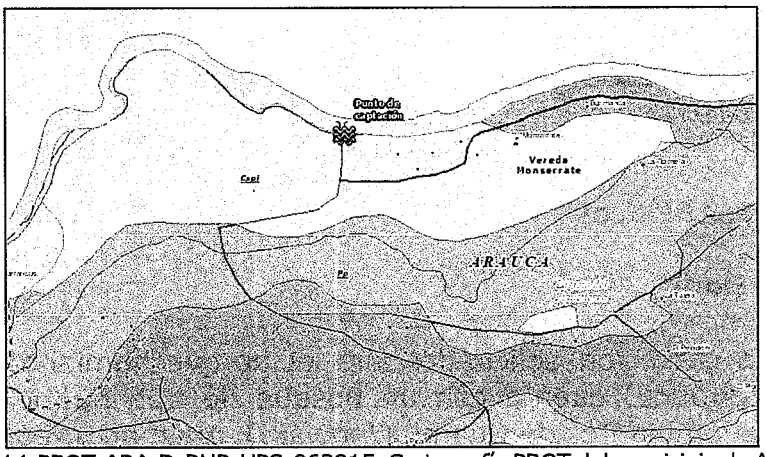


Fuente: Mapa 13-PBOT-ARA-D-RUR-UAC-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

2.1.1.10. Uso potencial del suelo

El área donde se plantea realizar la captación del recurso hídrico superficial presenta uso de suelo potencial de suelo agrícola, y tipo de uso que corresponde a cultivos semipermanentes y permanentes intensivos.

Imagen 10. Mapa de uso potencial del suelo del área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca.

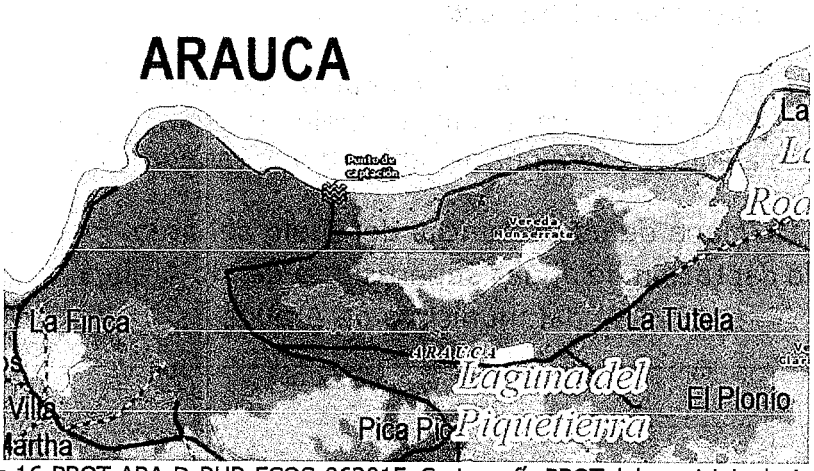


Fuente: Mapa 14-PBOT-ARA-D-RUR-UPS-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

2.1.1.11. Ecosistemas

En la zona donde se realizará la captación del recurso agua se identifica un tipo de ecosistema zonas urbanas – infraestructura.

Imagen 11. Mapa de ecosistemas del suelo en el área donde se plantea realizar la captación de aguas superficiales del río Arauca, casco urbano del municipio de Arauca



Fuente: Mapa 16-PBOT-ARA-D-RUR-ECOS-062015, Cartografía PBOT del municipio de Arauca, 2015 – Adaptado por el autor

2.1.2. Aspectos bióticos

2.1.2.1. Flora

El punto de captación solicitado para el aprovechamiento del recurso hídrico (río Arauca) cuenta con un bosque de tipo ripario escaso, con especies predominantes de Guamo (*Inga sp.*), Apamate (*Tabebuia rosea*), Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele*), Saman (*Albizia samán*), Gallinero (*Pithecellobium dulce*), conformando así el área de ronda aguas abajo de la fuente hídrica sobre el área urbana del municipio de Arauca.

Imagen 12. Obsérvese las especies de flora identificadas en campo, donde se encuentra el punto de captación río Arauca, zona urbana del municipio de Arauca, Departamento de Arauca



Fuente: Autor

2.1.2.2. Fauna

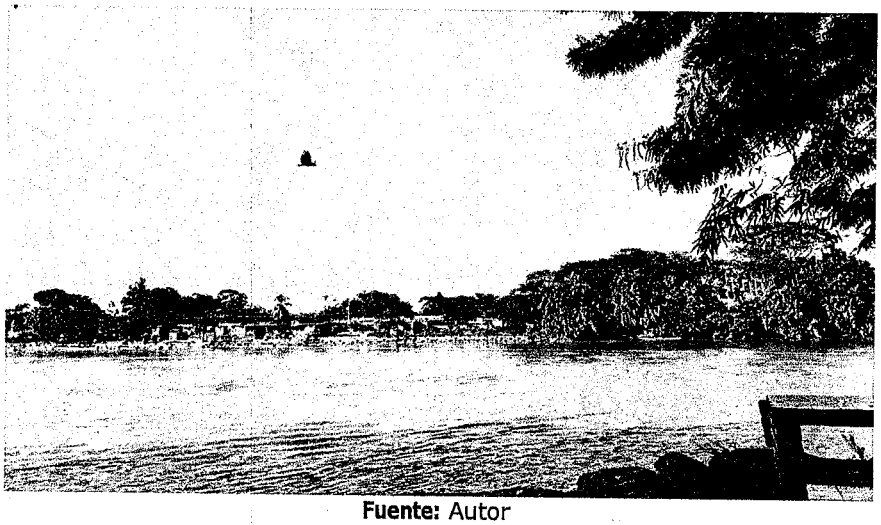
Durante el recorrido realizado por el área de influencia directa del punto propuesto para la captación del recurso hídrico se lograron observar las siguientes especies de fauna:

Tabla 3. Especies de fauna evidenciados en campo – río Arauca

Nombre común	**Nombre científico**
Garza blanca	*Ardea alba*
Gavilán pollero	*Rupornis magnirostris*
Cormorán	*Phalacrocorax*

Fuente: Autor

Imagen 13. Obsérvese una de las especies de fauna identificadas en campo, donde se encuentra el punto de captación río Arauca, zona urbana del municipio de Arauca, departamento de Arauca

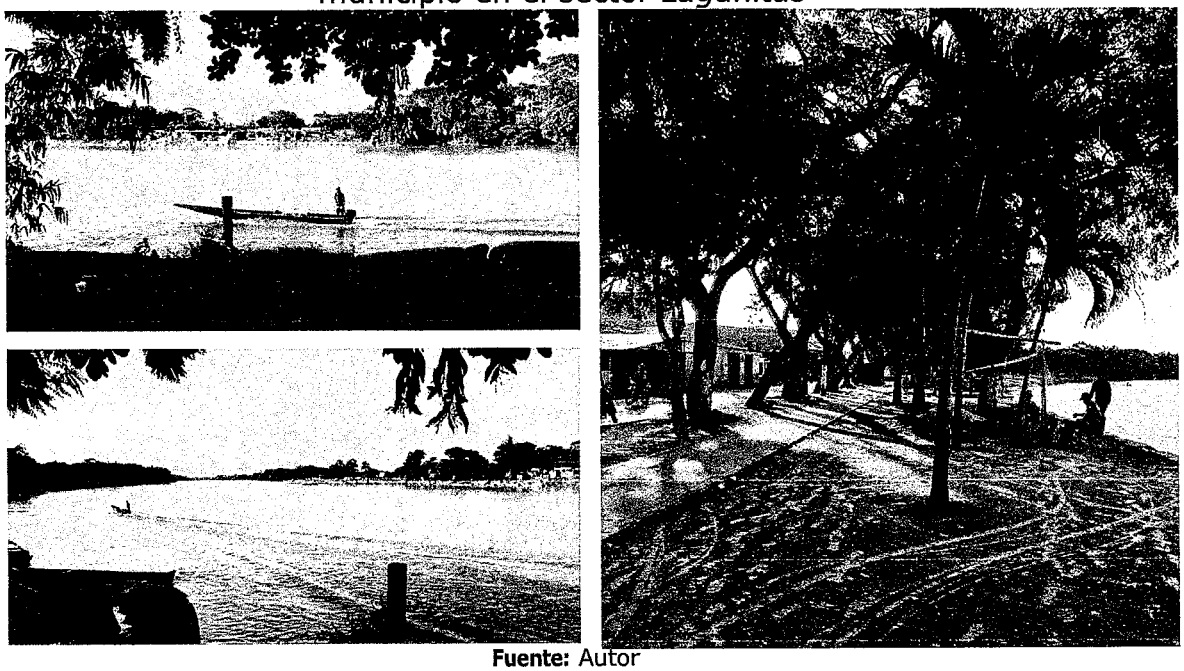


Fuente: Autor

2.1.3. Aspectos socioeconómicos

Actualmente los habitantes que se encuentran asentados sobre la margen derecha aguas abajo del río Arauca, en el casco urbano del mismo municipio en el sector *Lagunitas* poseen una economía basada en actividades de pesca y de comercio. En el recorrido realizado sobre el área de influencia del punto propuesto para la captación del recurso hídrico se observó que, las viviendas se encuentran construidas en material de concreto. A su vez la población del sector cuenta con la cobertura del servicio de agua potable a través de la Empresa Municipal de Servicios Públicos de Arauca – EMSERPA E.I.C.E E.S.P., además, se encuentra afiliada al sistema de salud tipo Sisbén – régimen subsidiado. Se evidencia 2 tipos de transporte: terrestre y fluvial.

Imagen 14. Registros fotográficos del componente social en el área de influencia del punto propuesto de captación, río Arauca, casco urbano del municipio en el sector *Lagunitas*



Fuente: Autor

1940

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Arauca, 27 de Febrero de 2026

Señores:
ALCALDIA DE ARAUCA
Dirección: Cra 24 Entre calles 28 y 20

Yo, **WILLIAM ALEXANDER GARCÉS SARMIENTO**, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.116.788.421 de Arauca – Arauca, en calidad de INGENIERO AMBIENTAL, con matrícula profesional **25238236342 CND,** certificó que realice el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA para el desarrollo del proyecto para la ejecución del proyecto: ***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".***

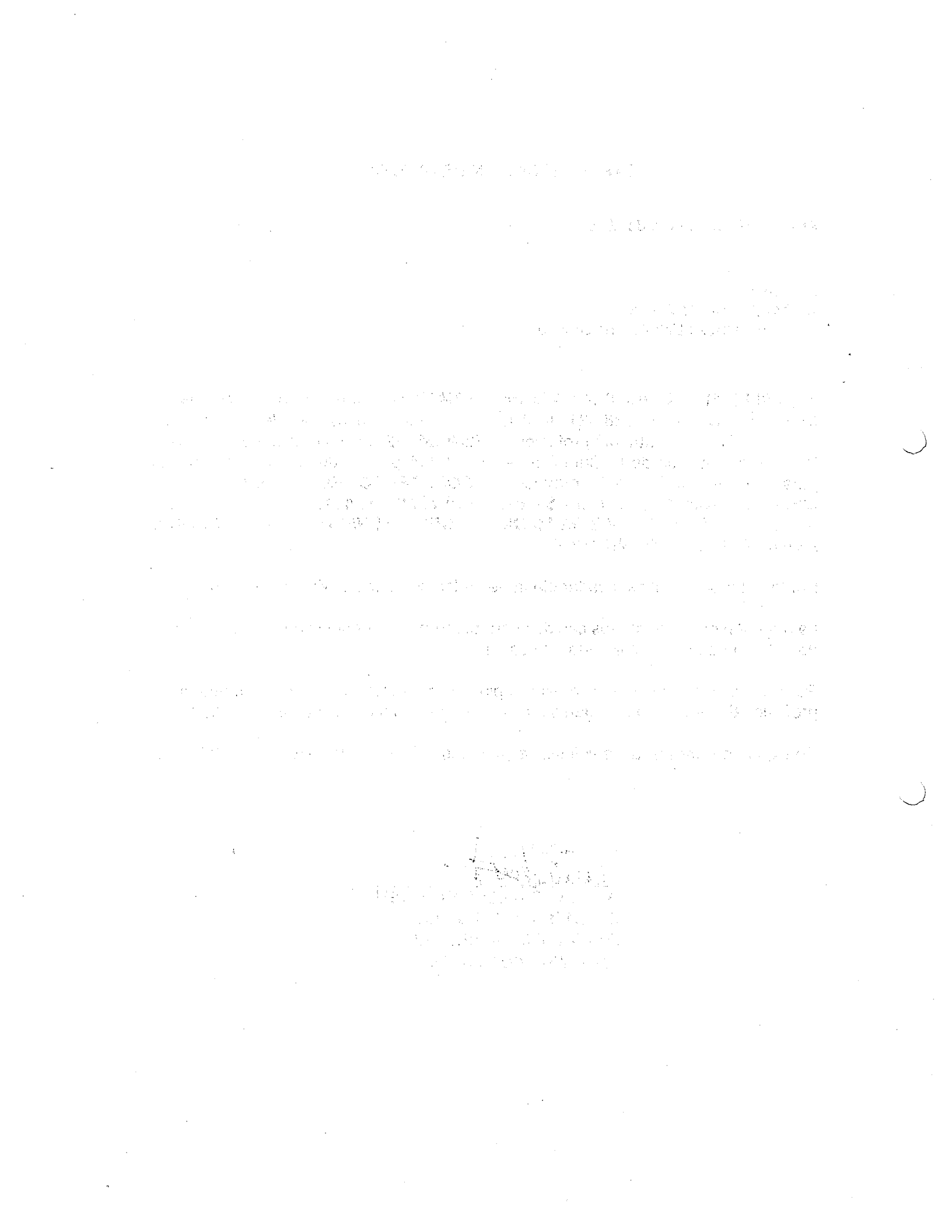
Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al Municipio de Arauca.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de sesión.

Para los firmes pertinentes, anexo copia de mi tarjeta profesional o matricula profesional, certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide en Arauca, a los veintisiete (27) días del mes de febrero del año 2026.

WILLIAM GARCÉS SARMIENTO
CC 1.116.788.421 de Arauca
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND



1941

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Arauca, 27 de Febrero de 2026

Señores:
ALCALDIA DE ARAUCA
Dirección: Cra 24 Entre calles 28 y 20

Yo, **WILLIAM ALEXANDER GARCÉS SARMIENTO**, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.116.788.421 de Arauca – Arauca, en calidad de INGENIERO AMBIENTAL, con matrícula profesional **25238236342 CND,** certificó que realice el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA para el desarrollo del proyecto para la ejecución del proyecto: ***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".***

Por lo anterior, manifiesto que es viable el desarrollo del proyecto, siempre y cuando se cumplan las recomendaciones del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA para el desarrollo del proyecto del proyecto: ***"CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"***, y exonero al Municipio de Arauca, ante terceros de cualquier responsabilidad civil, penal o administrativa por cualquier falta u omisión del presente documento.

En consecuencia, asumo toda responsabilidad referente al y exonero a la **Alcaldia de Arauca** de cualquier responsabilidad civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio y/o diseño.

Declaro así mismo, que asumo responsabilidad por los perjuicios que por causa de ellos pueda deducirse, exonerando a la **Alcaldia de Arauca** responsabilidad.

WILLIAM GARCÉS SARMIENTO
CC 1.116.788.421 de Arauca
INGENIERO AMBIENTAL
M.P. 25238236342 CND

1942

APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACION DEL MALECON COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA				
Especie Forestal	**Nombre científico**	**Cantidad**	**Área Basal (m^2)**	**Volumen T. (m^3)**
Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	1	0,04	0,27
Acacia Amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	1	0,06	0,52
Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	1	0,06	0,64
Almendro	*Terminalia catappa L.*	5	0,12	0,67
Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	1	0,02	0,13
Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	3	0,50	4,93
Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	3	0,14	0,91
Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	3	0,21	0,98
Jobo	*Spondias mombin L.*	1	0,35	4,42
Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	1	0,02	0,13
Mango	*Mangifera indica L.*	3	0,17	1,28
Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	5	0,23	1,39
Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	2	0,09	0,76
Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	1	0,07	0,68
Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	6	0,11	0,39
TOTAL		**37**	**2,20**	**18,11**

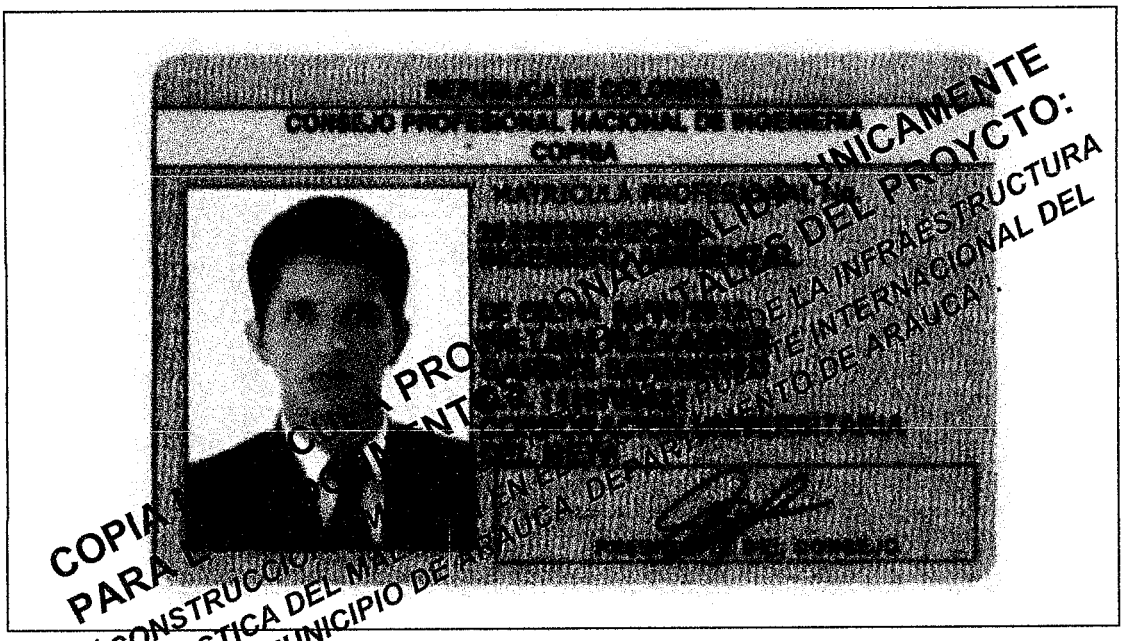
Área Aprovechamiento Forestal	**0,23**

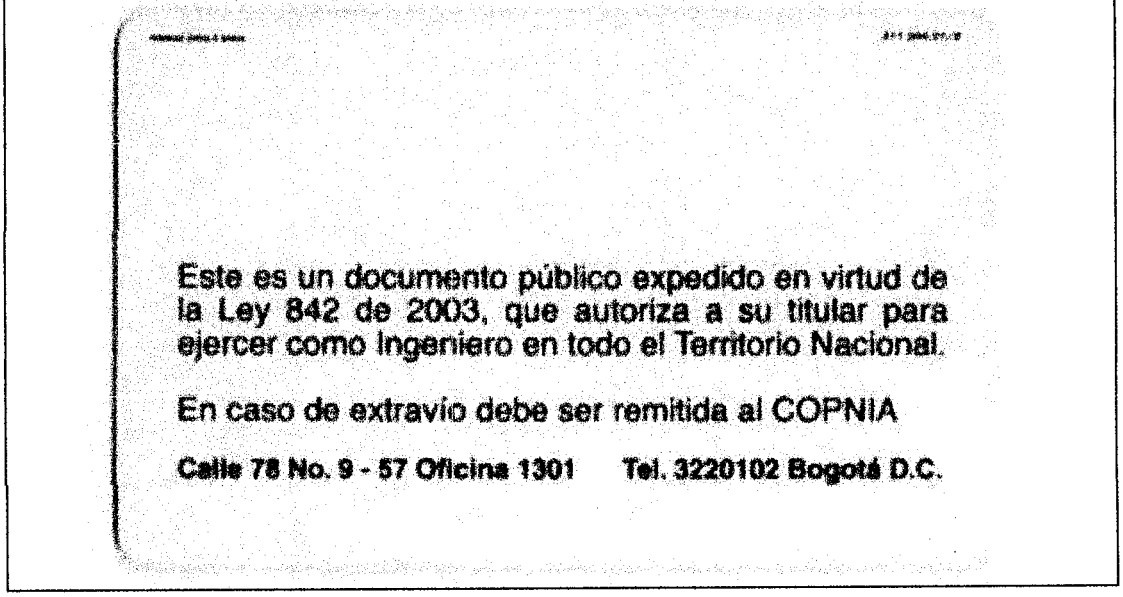
1943

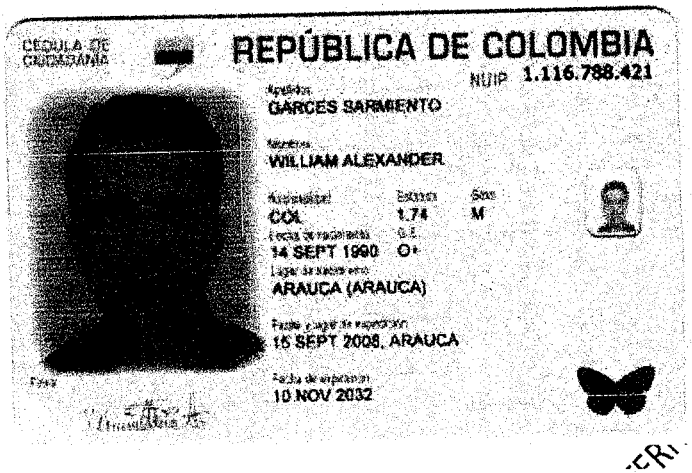
Etiquetas de fila	Cuenta de TOTAL	Suma de (m^2)	Suma de (m^3)
Acacia	1	0,04	0,27
Acacia Amarilla	1	0,06	0,52
Aceite	1	0,06	0,64
Almendro	5	0,12	0,67
Apamate	1	0,02	0,13
Candelero	3	0,50	4,93
Ficus	3	0,14	0,91
Gallinero	3	0,21	0,98
Jobo	1	0,35	4,42
Mamon	1	0,02	0,13
Mango	3	0,17	1,28
Masaguaro	5	0,23	1,39
Matarraton	2	0,09	0,76
Mora	1	0,07	0,68
Palma Manila	6	0,11	0,39
Total general	**37**	**2,20**	**18,11**

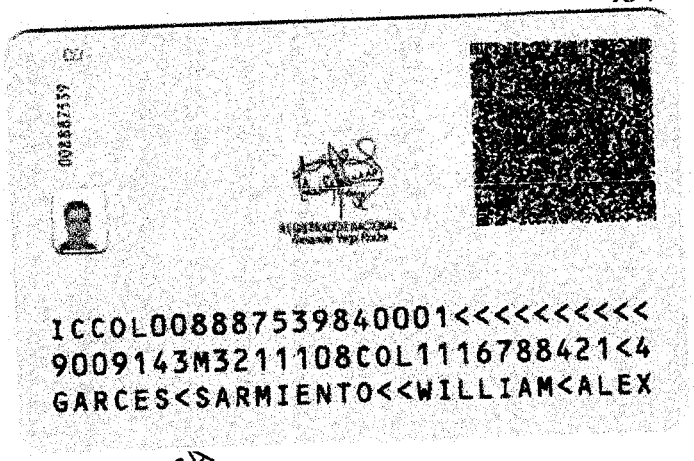
Cassia moschata H.B.K.
Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby
Copaifera pubiflora Benth.
Terminalia catappa L.
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.
Cordia tetrandra Aubl.
Ficus soatensis Dugand.
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.
Spondias mombin L.
Melicoccus bijugatus Jacq.
Mangifera indica L.
Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.
Syzygium cumini (L.) Skeels
Adonidia merrillii (Becc.) Becc.

1944


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA
COPIA PROFESIONALMENTE
PARA EL PROYCTO:
"CONSTRUCCION
TURISTICA DEL
MUNICIPIO DE ARAUCA".


Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.
En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA
Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.





...ERI... ...IONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEP...
...CION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA

1946

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4434921

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que WILLIAM ALEXANDER GARCES SARMIENTO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1116788421, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL con MATRICULA PROFESIONAL 25238-236342 desde el 04 de Octubre de 2012, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1707.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Junio del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

1947

PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA EL PROYECTO CON OBJETO "CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

R/L YONY C. DIAZ CHAPETA

INGENIERO FORESTAL
M.P. No. 0000025145 AGR

Presentado a:

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL PARA LA ORINOQUIA "CORPORINOQUIA" Sede ARAUCA

DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MUNICIPIO DE ARAUCA

SECRETARIA DE AGRUCULTURA, DESARROLLO ECONÓMICO Y SOSTENIBLE

2026

1948

PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA EL PROYECTO CON OBJETO "CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"



DEPARTAMENTO DE ARAUCA

MUNICIPIO DE ARAUCA

SECRETARIA DE AGRUCULTURA, DESARROLLO ECONÓMICO Y SOSTENIBLE

2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. JUSTIFICACIÓN 8
3. OBJETIVOS 9
   3.1. OBJETIVO GENERAL 9
   3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
4. ALCANCE 10
5. ASPECTOS LEGALES 11
   5.1. NORMATIVIDAD 11
   5.2. TRÁMITE 11
   5.3. NOMBRE Y PERIODO - ACTIVIDAD SILVICULTURAL DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 12
6. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 13
   6.1. LOCALIZACIÓN GENERAL 13
   6.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA 14
   6.3. REGIMEN DE PROPIEDAD DE LA TIERRA 15
   6.4. AREA DEL PREDIO, ÁREA CON COBERTURA BOSCOSA 16
   6.5. ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE A APROVECHAR 16
   6.6. DURACION DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 16
7. DESCRIPCION DEL ÁREA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 16
   7.1. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA 16
      7.1.1. Geomorfología - Geología 16
      7.1.2. Pendiente del suelo 17
      7.1.3. Suelos 17
      7.1.4. Topografía 17
      7.1.5. Hidrología 17
   7.2. VARIABLES CLIMÁTICAS 18
      7.2.1. Precipitación 18
      7.2.2. Temperatura 18
      7.2.3. Evaporación 18
      7.2.4. Brillo Solar 18
      7.2.5. Vientos 18
      7.2.6. Humedad Relativa 19

7.2.7. Nubosidad 19
7.2.8. Balance hídrico 19
8. CARACTERIZACION ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA 19
8.1. CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA ASOCIADA 19
8.1.1. Formaciones forestales asociadas al área de intervención 19
8.1.2. Flora existente representativa 20
8.1.3. Fauna asociada al área de intervención 20
8.2. DESCRIPCIÓN ZONA DE VIDA, METODOLOGÍA DE HOLDRIDGE AJUSTADA POR EL IDEAM 21
8.3. DESCRIPCIÓN DE BIOMAS 21
8.4. DESCRIPCION DE LOS ESTADOS SUCECIONALES DEL BOSQUE 21
8.5. CATALOGACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN 21
9. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS 22
9.1. NÚMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE HABITAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE OBJETO DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO 22
9.2. NUMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE DEPENDEN PARA SU SUBSISTENCIA DEL BOSQUE 22
9.3. ACTIVIDAD COMERCIAL DE LA COMUNIDAD ASOCIADA AL ÁREA OBJETO DE APROVECHAMIENTO 22
10. ESPECIES A APROVECHAR EN EL PROYECTO 23
10.1. DEFINICIÓN DE LAS ESPECIES A APROVECHAR 23
10.2. INVENTARIO FORESTAL 23
10.3. VARIABLES MEDIDAS Y METODOLOLGÍA PARA SU MEDICIÓN 23
10.4. REGISTROS DE CAMPO 23
11. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL 25
11.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volúmen) 25
11.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE 27
11.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO 29
11.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS 30
11.5. ASPECTOS FLORISTICOS 31
12. ACTIVIDADES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 32
12.1. CONSECUCIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS 32
12.2. METODO PARA LA ELIMINACIÓN DE LIANAS DAÑINAS 32
12.3. METODO PARA REALIZAR EL APEO Y LA TALA DIRIGIDA 32
12.4. PREPARACIÓN DE LOS ÁRBOLES 32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especies a aprovechar 25
Tabla 2. Tabla resumen – Interpretación del IVI 28
Tabla 3. Estratificación 30
Tabla 4. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas 30
Tabla 5. Determinación taxonómica de las especies arbóreas 31
Tabla 6. Elementos de seguridad para el aprovechamiento forestal 34
Tabla 7. Equipos y Herramientas 35
Tabla 8. Cronograma de actividades de operación. 36
Tabla 9. Evaluación de efectos del aprovechamiento en el entorno 39

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. MATRICULA PROFESIONAL
ANEXO B. REGISTRO FOTOGRAFICO – ACTIVIDADES DE CAMPO
ANEXO C. REGISTRO FOTOGRÁFICO – ESPECIES FORESTALES
ANEXO D. HOJAS DE CALCULO DEL INVENTARIO FORESTAL
ANEXO E. CARTOGRAFÍA
ANEXO F. HOJAS DE CALCULO DEL CENSO AL 100% DE LA FLORA EPIFITA
ANEXO G. INFORME TÉCNICO DEL CENSO AL 100% DE LA FLORA EPIFITA
ANEXO H. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL CENSO AL 100% DE LA FLORA EPIFITA
ANEXO I. INVENTARIO DE FAUNA
ANEXO J. PLAN DE MANEJO DE FAUNA
ANEXO K. PRESUPUESTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

12.5. TUMBA SELECTIVA 33
12.6. DESRAME 33
12.7. TROCEO 33
12.8. CUADRILLA DE TALA 33
12.9. VEHÍCULOS DE APOYO 34
12.10. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL 34
12.11. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS 34
12.12. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA CORTE 35
13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN 36
13.1. ACTIVIDADES TÉCNICAS DEL APROVECHAMIENTO 36
14. MANEJO DE RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 37
15. CONSIDERACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES 38
15.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN 38
15.2. MANEJO DE FAUNA ASOCIADA DEL ÁREA A APROVECHAR 39
15.3. FORMULACIÓN DE FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL 40
16. GLOSARIO DE TÉRMINOS 50
17. CONCLUSIONES 52
18. RECOMENDACIONES 53
19. BIBLIOGRAFÍA 54

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del Área de intervención del proyecto 14
Ilustración 2. Localización del área del Aprovechamiento Forestal 15
Ilustración 3. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal 26
Ilustración 4. Grafica del Indice de Valor de Importancia 29
Ilustración 5. Estratificación 29

1. INTRODUCCIÓN

Acatando la normatividad ambiental vigente en Colombia en lo referente a los aprovechamientos forestales (Decreto único 1076 reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible del 26 de mayo de 2015, del ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible) se realizó el inventario forestal del arbolado con diámetros a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10 cm, presentes en el área del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"

La composición florística de la cobertura arbórea inventariada en toda el área, dio como resultado un total 37 arboles de 15 especies de 9 familias; se encontró que las especies más abundantes y representativas en este tipo de cobertura vegetal son la Palma manilla (*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*), Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*), y el Almendro (*Terminalia catappa L.*). Se les realizarán las actividades de aprovechamiento forestal a los arboles estrictamente necesarios; el área del aprovechamiento forestal es de 0,23 Ha.

El arbolado presente en el área está conformado por una gran variedad de especies nativas e introducidas, las cuales presentan estado fitosanitario sano en su mayoría, y por su ubicación serán objeto del aprovechamiento forestal.

De acuerdo con lo anterior; el Municipio de Arauca a través de la Secretaría de Agrucultura, Desarrollo Económico y Sostenible, asume un compromiso con el entorno silvicultural y natural, considerando necesario crear una herramienta técnica como lo es el documento técnico denominado Plan de aprovechamiento forestal. El presente documento se basa en el analisis del inventario forestal al 100% realizado al arbolado mencionado anteriormente.

La toma de la información en el campo se efectuó mediante el recorrido sobre el área con la cuadrilla, registrando los datos de los árboles localizados. Utilizando cinta métrica se procedió a medir la totalidad de los árboles con DAP mayor o igual a 10 cm; se registró en la planilla de campo los datos de nombre común, las alturas total (HT) y la Comercial (HC), estado fitosanitario, la ubicación geográfica, y las observaciones en general.

2. JUSTIFICACIÓN

Los individuos forestales del arbolado inventariado en el área determinada donde se proyecta el "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca". cumplen varios propósitos: ser barreras rompe vientos, brindar un óptimo soto clima, realizar fotosíntesis (capturar dióxido de carbono CO2, liberar oxígeno O2), regular el ciclo hidrológico de los cuerpos hídricos existentes, proporcionar alimento y refugio a las especies de fauna que habitan en la zona; generar impacto visual, minimizar el efecto de la radiación solar; el arbolado urbano significa tranquilidad y belleza paisajística.

Este arbolado es un factor de unión entre las comunidades y trae armonía a sus habitantes, sin importar diferencias sociales, étnicas, edades o credo alguno. *Decreto 2811 de 1974, el código de los recursos naturales, en su Artículo 302, "La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual".*

Para la proyección de la "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento *de Arauca"*; se hace necesaria la realización de las actividades de aprovechamiento forestal, con el fin de generar silvicultura urbana, liberar el espacio del proyecto y acondicionar el área a construir; razones suficientes para justificar la necesidad del aprovechamiento forestal y el compromiso del municipio de Arauca, en cabeza de la Secretaría de Agrucultura, Desarrollo Económico y Sostenible.

Es por esto que; si no se conoce la técnica del aprovechamiento forestal, normalmente se pueden observar consecuencias; por lo tanto, el aprovechamiento forestal debe realizarse siguiendo los lineamientos técnicos guiados por un profesional forestal.

Previo a ello, se levantó el inventario forestal en el área del proyecto; con el objetivo de planificar la ejecución de las mismas y tramitar el respectivo permiso de aprovechamiento forestal, ante la Autoridad Ambiental, según lo establece el Decreto 1076 del 26 de Mayo de 2015 "*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; en la Sección 5 – Aprovechamiento Forestal Único, entre los artículos 2.2.1.1.5.1 y 2.2.1.1.5.7; establece que la realización del Aprovechamiento forestal requiere *Permiso* por parte de la Corporación Ambiental, previa presentación de un documento técnico denominado Plan de Aproverchamiento forestal y medidas de Compensación.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaboracion del documento denominado Plan de aprovechamiento forestal para el arbolado ubicado dentro del área determinada para el proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Obtener la información necesaria de las características del bosque, la dinámica de la masa vegetal y la relación con el entorno.
- ✓ Recolectar información sobre los tipos de especies forestales, cuantificar la diversidad arborea y garantizar la conservación de las especies en amenaza.
- ✓ Realizar un inventario forestal para determinar la capacidad productiva de la zona del arbolado en el área de estudio.
- ✓ Definir la cantidad de árboles inventariados para el aprovechamiento forestal, mediante la superposición del diseño final del proyecto.
- ✓ Determinar las especies forestales de acuerdo a su índice de valor de importancia dentro del área de estudio.
- ✓ Categorizar el arbolado inventariado por su estratificación para definir lo portes y costos del aprovechamiento forestal.
- ✓ Analizar las caracterisiticas de la masa vegetal del área del proyecto
- ✓ Establecer las medidas de control y protección consideradas para mitigar el impacto ambiental de la actividad silvicultural de aprovechamiento forestal.
- ✓ Planificar la actividad silvicultural de aprovechamiento forestal para su operación y la extracción hacia su destino final; mediante un cronograma de actividades.
- ✓ Exponer las alternativas para el manejo de residuos del aprovechamiento forestal.
- ✓ Consolidar el análisis de la estructura vertical y horizontal del arbolado del área de estudio para referir en la elaboración del plan de aprovechamiento forestal y el plan de compensación.

4. ALCANCE

Adelantar en campo el inventario forestal de la totalidad de individuos arbóreos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 centímetros, que se encuentran ubicados dentro del área que se requiere para la construcción del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"

Este documento técnico recopila en su contenido el análisis del resultado del inventario forestal al 100% por unidad de cobertura vegetal, identificación de especies amenazadas, y datos de volumen en metros cúbicos (mt^3) del arbolado presente en el área del poyecto.

Inventario forestal se realizaró dentro del área del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca" El documento tendrá un anexo del registro fotográfico diciente de las actividades del inventario forestal.

5. ASPECTOS LEGALES

5.1. NORMATIVIDAD

- ✓ Constitución Política de Colombia Artículos 82, 95, 242.
- ✓ Ley 99 del 22 de Diciembre de 1993 "*Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".* Artículo 31.
- ✓ Decreto Ley 2811 del 18 de Diciembre de 1974. "*Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente*". Artículos 12 – 18.
- ✓ 120–1309 -11451. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ASOCARS. Protocolo Cero (0) para seguimiento y control a los permisos y autorizaciones de Aprovechamiento Forestal, del Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia.
- ✓ Resolución No. 100.41-14-1428 del 29 de septiembre de 2014. "*Por la cual se aclara y complementa la ejecución de las medidas de compensación y restauración, que deben cumplir los usuarios de los recursos naturales renovables, en la jurisdicción de Corporinoquia".*
- ✓ Parágrafo 1 del Artículo 9 de la Resolución 0754 del 25 de Noviembre del 2014 y el Articulo 88 del Decreto 2981 del 20 de Diciembre de 2013.
- ✓ Decreto 1076 del 26 de Mayo de 2015 "*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; en la Sección 5 – Aprovechamiento Forestal Único, entre los artículos 2.2.1.1.5.1 y 2.2.1.1.5.7.

5.2. TRÁMITE

Para la solicitud de aprovechamiento forestal de tipo único, se debe presentar el documento técnico denominado Plan de Aprovechamiento Forestal, con el fin de evaluar la solicitud presentada y verificar por parte de la Corporación la viabilidad de otorgar el respectivo permiso mediante una Resolución. El trámite llevado a cabo para el otorgamiento del Permiso de Aprovechamiento forestal consiste en:

- ✓ Solicitud del permiso de aprovechamiento forestal.
- ✓ Plan de aprovechamiento forestal con su respectivo análisis del inventario forestal, cronograma de actividades, la metodología a aplicar y las respectivas medidas de seguridad industrial que se requieren para las actividades a realizar; y el tiempo estimado para la ejecución del plan de aprovechamiento forestal.
- ✓ Anexar el paquete forestal de la solicitud; que corresponde a los siguientes documentos: Caracterización y formulación de medidas de manejo de la flora epifita vascular y no vascular; Plan de manejo de fauna, Incluyendo las fichas por especie; paquete de Cartografía (Conjunto de planos temáticos del aprovechamiento forestal y epifitas); formato unico nacional de solicitud de permiso de aprovechamiento forestal debidamente diligenciado; presupuesto aprobado, formato de determinación de costos debidamente diligenciado; y la documentación que demuestre la tenecia de tierra del predio a intervenir. La información se entrega en físico y digital.
- ✓ La corporación realiza la evaluación de la información y si es del caso, realiza el respetivo requerimiento.
- ✓ Visita técnica con el fin de verificar entre otros, aspectos como la veracidad de la información presentada en la solicitud, las condiciones en que se puede realizar la actividad silvicultural.
- ✓ Elaboración del concepto técnico. Terminación del trámite, la decisión respecto de la petición, se producirá pasados no más de dos meses, después de producido el concepto respectivo, mediante acto administrativo, Resolución que otorga el permiso de provechamiento forestal.

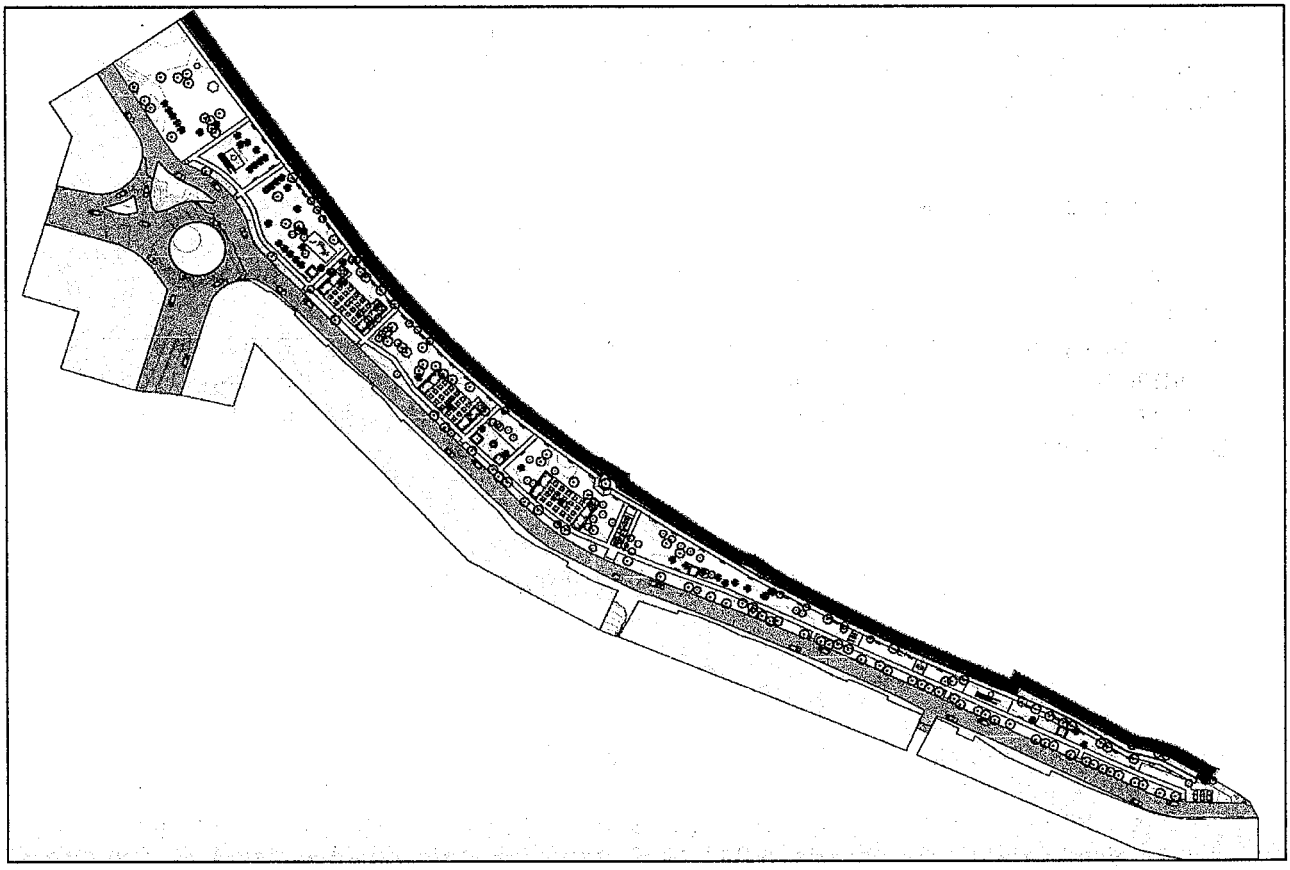
5.3. NOMBRE Y PERIODO - ACTIVIDAD SILVICULTURAL DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

El nombre del documento es Plan de aprovechamiento forestal para el arbolado ubicado dentro del área del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"La actividad silvicultural del aprovechamiento forestal se proyecta en periodo determinado de duración de 4 meses. La programación se planificará de acuerdo al concepto técnico y la disponibilidad de los recursos de la entidad encargada de realizar las actividades silviculturales del aprovechamiento forestal. Para esto, la autoridad ambiental, Corporinoquia por medio del personal técnico, realizarán el control necesario para hacer cumplir las especificaciones de este documento.

- ✓ **Propietarios y derechos adquiridos**

Dentro del área de estudio para el permiso de aprovechamiento foresal del arbolado ubicado dentro del área del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca" se categoriza como una propiedad pública, correspondiente a la jurisdicción del Municipio de Arauca.

Ilustración 1. Localización del Área de intervención del proyecto



Fuente: El Proyecto.

6.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA

En cuanto a la zona específica del aprovechamiento forestal a desarrollar, ésta se localiza dentro del área del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca" en el Sector del Malecon del municipio de Arauca, entre el round point del monumento Los Bailarines hasta el puente internacional. Ver Anexo E. Cartografía. El área que se tiene proyectada para la construcción es de **0,23 Hectareas**, donde están ubicados los árboles a aprovechar.

- ✓ **Solicitante**

El Municipio de Arauca, representado por la Alcaldía de Arauca, en cabeza de la Secretaria de Agrucultura, Desarrollo Económico y Sostenible, será el directamente responsable de la solicitud.

- ✓ **Responsable técnico**

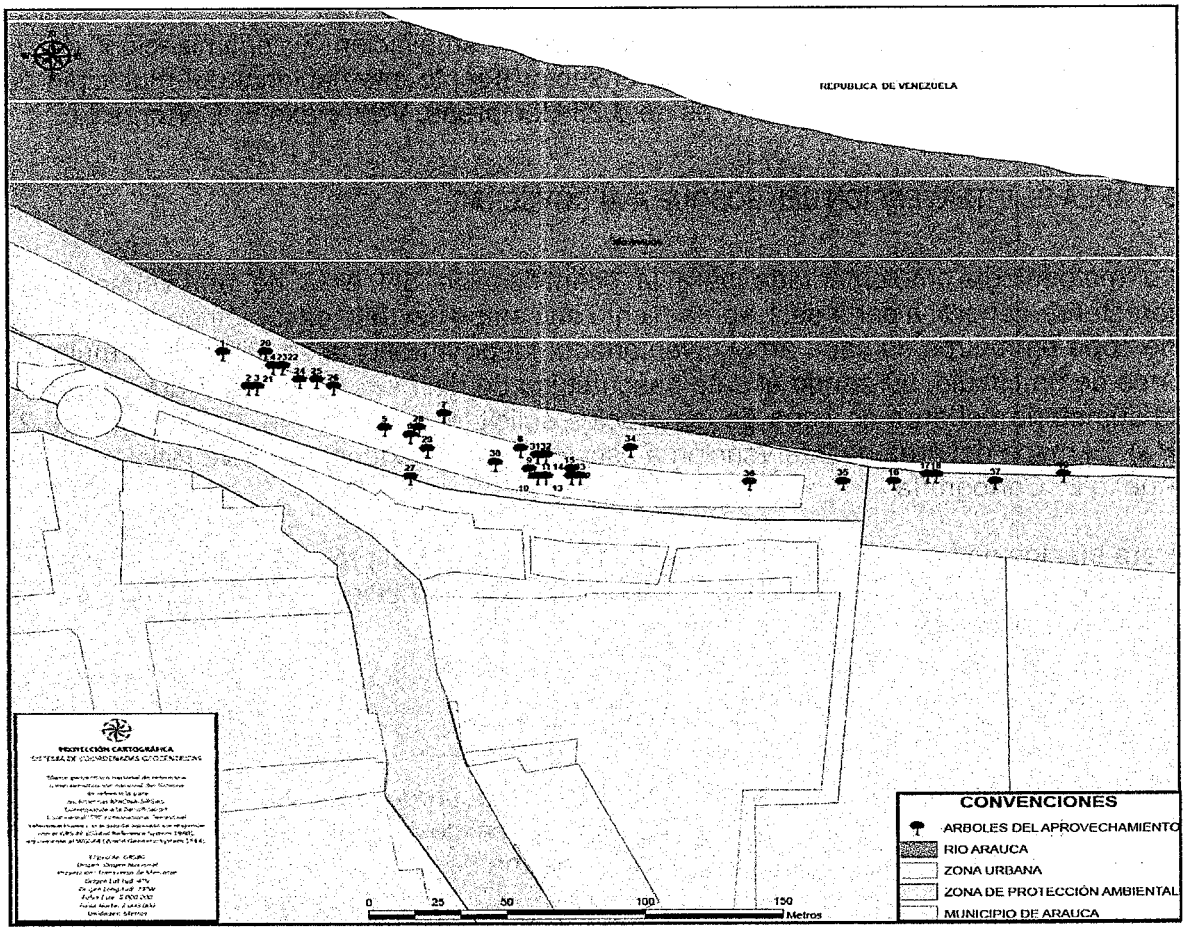
La realización del presente documento técnico denominado Plan de aprovechamiento forestal para el arbolado ubicado dentro del área del proyecto de "construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"es responsabilidad del Ingeniero Forestal YONY DIAZ CHAPETA, identificado con la cedula de ciudadanía No. 88.261.714 de Cúcuta, Ver Anexo A. Matricula Profesional.

6. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

6.1. LOCALIZACIÓN GENERAL

El Municipio de Arauca está ubicado en la región de la Orinoquia, caracterizado por una topografía ondulada típica del piedemonte, con preponderancia de bosque seco tropical, bosques de galería y matas de monte. Las alturas superan los 125 msnm. La extensión del Municipio de Arauca es de 5.841 Km², espacialmente se ubica en la Orinoquía Colombiana, nororiente del Departamento de Arauca. Sus coordenadas geográficas son: Latitud Norte 7° 5' 25" y en la Longitud Oeste 71° 45' 42".
El área de estudio para la actividad del Aprovechamiento forestal; se encuentra localizada en el arbolado a ubicado en el área del proyecto de construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"en el Sector del Malecon del municipio de Arauca, los cuales se relacionan en la Ilustración 1.

Ilustración 2. Localización del área del Aprovechamiento Forestal



Fuente: DIAZOCA SAS

Con la información levantada en campo del inventario forestal general y el censo al 100% de la flora epifita, se proyecta el respectivo paquete de cartografia forestal; lo que corresponde a la respectiva cartografía. Ver Anexo E. Cartografía.

6.3. REGIMEN DE PROPIEDAD DE LA TIERRA

El régimen de propiedad del área de aprovechamiento forestal es tipo público; es un área de espacio publico, perteneciente al área destinada para el Malecon del municipio, siendo jurisdición de la administración municipal de Arauca.

6.4. AREA DEL PREDIO, ÁREA CON COBERTURA BOSCOSA

El área a aprovechar para el ""construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca", es de 0,23 Hectareas. Ver Anexo E. Cartografía.

6.5. ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL BOSQUE A APROVECHAR

La metodología implementada para la cuantificación del área de aprovechamiento forestal se generó, a partir del levantamiento en campo del dato dasométrico de diámetro de copa en metros de cada árbol inventariado; luego en oficina se utiliza la fórmula del área de un circulo, utilizando el dato dasométrico de diámetro de copa. Para este caso la sumatoria del área de copa de los arboles solicitados (37) es de **2317,7 mt ², (0,23 Ha)**. El mapa del área de intervención a escala según la extension, se ve reflejado en el Anexo E. Cartografía.

Para efectos de la solicitud de aprovechamiento forestal del proyecto; el área es de **0,23 Ha**; el área del proyecto es de uso del tipo público, perteneciente a la cobertura vegetal de 3.1.4 Bosque de Galería y/o Ripario.

6.6. DURACION DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

La duración del aprovechamiento forestal va de acuerdo con el avance de la obra, imprevistos como trámites del proyecto y la época del año; se estima un tiempo de duración de 4 meses. Ver Tabla No. 8. Cronograma de actividades.

7. DESCRIPCION DEL ÁREA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

7.1. CARACTERIZACIÓN FISICOBIÓTICA

7.1.1. Geomorfología - Geología

Los materiales y rocas presentes en el Municipio corresponden al período geológico cuaternario, representado por sedimentos superficiales (arcillas, gravas y arenas), provenientes de la erosión que sufrió la cordillera Oriental y por los depósitos eólicos que cubrieron la cuenca de relleno progresivo.
Las consecuencias derivadas del solevantamiento de la cordillera Oriental, ocurridas en el pleistoceno (terciario) hace 5.300 millones de años, pueden resumirse en una intensa erosión de la cordillera y el transporte de material lítico, gravilla y arcilla por las corrientes

hídricas hacia la planicie. Según Ingeominas, las formaciones geológicas presentes en el área de estudio son tres: las Qc, Qlal y Oal.
Qc: Depósitos de ladera, abanicos aluviales; incluye flujos de lodo: sobre flancos de algunos valles, ciertos deslizamientos de terrenos particularmente grandes.
Qlal: Depósitos cuaternarios de llanura aluvial formados de areniscas, conglomerados y arenas.
Oal: Depósitos aluviales formados de areniscas, arcillositas y limolita.

7.1.2. Pendiente del suelo

Las pendientes de 3 a 12% se presentan en la mayor área municipal y las mayores a 12% en la zona Suroriental, lo que permite decir que la mayor área del Municipio de Arauca es plana[1]. El área de estudio pertence a la ligeramente Plana de 0 a 3%.

7.1.3. Suelos

La información de suelos presentada en este Plan fue tomada del plan de ordenamiento territorial del Municipio de Arauca y de los Estudios semidetallados del IGAC efectuados en la zona.
Los suelos de las llanuras aluviales pertenecen al tipo de Conos y glacis de emplayamiento y corresponden a la Asociación Arauca. Son superficiales, limitados por piedras en los conos; son moderadamente profundos en los glacis, presentan buen drenaje y poseen textura gruesa; muestran baja fertilidad y reacción ácida.
De acuerdo con la clasificación agroecológica de los suelos en Colombia, corresponde a suelos de la subclase Visc, que son de pedregosidad en la superficie y de alta saturación de aluminio en la profundidad.

7.1.4. Topografía

El territorio del municipio de Arauca se encuentra entre los 90 y los 300 m.s.n.m.; condiciones topográficas que le confieren, dos pisos térmicos (cálido y templado). La mayor parte del territorio se encuentra en la región cálida con altura entre los 90 y 150 m.s.n.m., territorio plano y que corresponde a clima cálido, le sigue el templado; que hace parte de la cordillera oriental. El clima también está determinado por la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y de los vientos alisios del sur; que conducen nubosidad de Este a Oeste generados en el Océano Atlántico.

7.1.5. Hidrología

Uno de los elementos a resaltar es la riqueza hídrica de esta subregión haciéndose

---

[1] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Arauca, 2015.

indispensable reforestación de partes altas en las nacientes. Para la cuenca del rio Arauca, que en consecuencia de la contaminación antrópica, los vertimientos de aguas servidas y las altas temperaturas en verano, está exigiendo protección y reforestación; para lo cual la actividad de compensación de este plan, está en disposición directa con la cuenca. Toda la población se abastece de agua de nacientes, a excepción de las veredas en donde el agua es tomada por puntillos y acueductos veredales.

7.2. VARIABLES CLIMÁTICAS

Se tendrán en cuenta aspectos climatológicos como: Temperatura, Precipitación, Brillo solar y los Vientos.[2]

7.2.1. Precipitación

La precipitación es aproximadamente de 2.900 m.m./año, siendo los meses más lluviosos mayo, junio, julio, llueve en promedio ciento noventa y cinco (195) días al año (53,42% de los días del año).

7.2.2. Temperatura

La temperatura media anual de la zona de influencia directa, según los registros de la estación meteorológica del IDEAM, la temperatura media anual de la zona es de 27 °C.

7.2.3. Evaporación

En el municipio la evaporación se estima en 1.169,2 mms en el año con valores mensuales mínimos de 82,4 mms y máximos de 108,8 mms; en concordancia con los periodos más secos y con mayor temperatura.

7.2.4. Brillo Solar

El brillo solar medido en horas de luz, en el Municipio de Arauca es de aproximadamente 1.430 horas/año, cifra que equivale a 33% de brillo solar de las horas del día al año; y que en promedio anual, se reciben aproximadamente 4 horas diarias de brillo solar.

7.2.5. Vientos

Los vientos en Arauca tienen una dirección de 315° Suroeste y con menos de 10 nudos (IDEAM, 2.005).

---

[2] Plan de Ordenamiento Territorial -POT del Municipio de Arauca, 2015. P. 209.[2]

7.2.6. Humedad Relativa

Según el IDEAM la Humedad Relativa en Arauca es de 90% aproximadamente; el mayor porcentaje se da en el mes de Junio y el menor porcentaje se presenta en los tres primeros meses del año.

7.2.7. Nubosidad

La mayor nubosidad, medida en octas; se da en Arauca en los meses de abril, mayo y julio correspondiendo a más de medio día cubierto de nubes. En Arauca; por lo menos medio día, el resto del año, está cubierto de nubes; es decir, se puede catalogar como normal es medio día de nubosidad.

7.2.8. Balance hídrico

Se observa un inicio de almacenamiento de agua hacia el mes de marzo, y durante el período abril - noviembre se presentan excesos de agua. Déficit de agua se presenta en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo.

8. CARACTERIZACION ECOLÓGICA Y FLORÍSTICA

8.1. CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA ASOCIADA

8.1.1. Formaciones forestales asociadas al área de intervención

Dentro de las formaciones forestales encontradas en el área de estudio según su fisiografía, pertenecen a la cobertura vegetal de 3.1.4 Bosque de Galeria y/o Ripario.
3.1.4 Bosque de Galeria y/o Ripario: Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

8.1.2. Flora existente representativa

La flora del área está determinada directamente por las características del suelo, ubicación altitudinal y condiciones climáticas, destacándose la disponibilidad de agua. Del total de las especies inventariadas en el área de estudio, las especies mas representativas son las siguientes:

- ✓ Plama manilla (*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*)
- ✓ Almendro (*Terminalia catappa L.*)
- ✓ Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms.*)
- ✓ Candelero (*Cordia tetrandra Aubl.*)
- ✓ Ficus (*Ficus soatensis Dugand.*)
- ✓ Gallinero (*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*)
- ✓ Mango (*Mangifera indica L.*).

8.1.3. Fauna asociada al área de intervención

Las especies encontradas dentro de la zona de estudio no son muchas; debido al flujo vehicular de la malla vial del malecón, el paso constante de personas y el alto ruido de las casetas de zona. Se puede destacar una avifauna que habita los árboles y unas especies de mascotas de la comunidad en general. La caracterización de la fauna y la avifauna asociada al área del aprovechamiento forestal se basó en la observación de nidos, nichos, animales silvestres y domesticos encontrados a lo largo de los recorridos por el área inventariada; mediante los sonidos y la presencia de estos animales quer habitan en medio de las especies forestales existentes.
De acuerdo con lo anterior; se puede decir que entre las especies de avifauna encontramos las siguientes:

- ✓ Perico verde (*Melopsittacus undulatos*)
- ✓ Mirla (*Turdus merula*).
- ✓ Arrendajos (*Cacicus cela*)
- ✓ Colibríes (*Phaethornis spp*).
- ✓ Guañuz (Crotophaga ani)

Entre las especies de fauna existente se destacan la presencia de los siguientes:

- ✓ Perros
- ✓ Gatos
- ✓ Iguanas
- ✓ Zariguellas
- ✓ Gallinas
- ✓ Matos
- ✓ Lagartijas

Esta información esta plasmada en las fichas por especie y el respectivo Plan de manejo de fauna del proyecto. Ver Anexo I. Inventario de Fauna del árera del proyecto y el Anexo J. Plan de manejo de fauna.

8.2. DESCRIPCIÓN ZONA DE VIDA, METODOLOGÍA DE HOLDRIDGE AJUSTADA POR EL IDEAM

La zona de vida del área del proyecto de acuerdo con la información del diagnostico del PBOT del municipio de Arauca, y teniendo en cuenta la metodología de clasificación de Holdridge; corresponde a Bh-T bosque húmedo tropical;[3] la cual presenta una vegetación natural con multiplicidad de especies vegetales que interactúan entre sí para formar uno de los ecosistemas más ricos y diversos del mundo.

8.3. DESCRIPCIÓN DE BIOMAS

De acuerdo con el Mapa de Ecosistemas para la Cuenca del Orinoco colombiano (IGAC-IAvH, 2004), el tipo de bioma que se destaca en el área del proyecto corresponde a Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia, en el que están incluido el Peinobioma llanero. Esta presente el ecosistema de Sabanas no inundales del piedemonte, y puntualmente la zona rural como territoria artificializado.

8.4. DESCRIPCION DE LOS ESTADOS SUCECIONALES DEL BOSQUE

La sucesión ecológica de un bosque es un proceso lento y ordenado, y se divide en: Etapa inicial; dominada por especies pioneras y oportunistas con poco requerimiento de energía y una estrategia reproductiva basada en la producción de muchas semillas que son poco viables. Etapa intermedia: fase de desplazamiento de la vegetación pionera. Etapa final: caracterizada por especies especialistas con alto requerimiento de energía y estrategia reproductiva basada en la producción de pocas semillas que son muy viables. Para el área del proyecto; los árboles que estan ubicados en el sector son generados por regeneración natural; lo que indica que no representan un bosque que se identifique con claridad. Estos arboles se ubican en la etapa intermedia del estado sucesional, dado que las especies forestales establecidas aun no han desplazado a las especies pioneras.

8.5. CATALOGACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA SEGÚN ESTADO DE CONSERVACIÓN

De acuerdo con las caracteristicas de los árboles, la fauna y la avifauna relacionada que se encontraron en el trabajo de campo durante el inventario forestal en el área de estudio; se pueden catalogar como especies sin peligro de extinción, y con uso domestico según la necesidad de la comunidad.

---

[3] Diagnóstico del físico biótico, PBOT Municipio de Arauca, 2015.

9. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS

9.1. NÚMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE HABITAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE OBJETO DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO

En el área de aprovechamiento coinciden aproximadamente 90 familias, pertenecientes al área de influencia del proyecto de *"construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca" departamento de Arauca"*. En el área de influencia del aprovechamiento forestal para la proyección de la obra; se beneficiaran 45 empleos directos y 15 indirectos aproximadamente, en la etapa de preliminares; y aproximadamente 40 empleos directos y 25 indirectos en la operación del proyecto.

9.2. NUMERO DE PERSONAS O FAMILIAS QUE DEPENDEN PARA SU SUBSISTENCIA DEL BOSQUE

Los servicios ecosistemicos que ofrece la vegetación presente en el área del proyecto radican en el alimento para la fauna silvestre y avifauna que transita por los árboles; además de los beneficios de los árboles en la captura de CO2 y la liberación O2. La dependencia del bosque se basa radicalmente en los beneficios de la sombra de los árboles, hábitat de la avifauna y fauna silvestre, y el aporte de la percolación, dentro del ciclo hidrológico.

9.3. ACTIVIDAD COMERCIAL DE LA COMUNIDAD ASOCIADA AL ÁREA OBJETO DE APROVECHAMIENTO

Las actividades comerciales de la comunidad del área de influencia se basan en ventas y servicios de orden general, servicios de tienda, venta de gallinas y huevos, y servicios de construcción.

10. ESPECIES A APROVECHAR EN EL PROYECTO

10.1. DEFINICIÓN DE LAS ESPECIES A APROVECHAR

En el área de estudio, pudimos encontrar una mezcla de arboles producto de la regeneración natural. Estos árboles cumplen funciones de sombrio, hábitat de fauna silvestre y avifauna, captación de CO2, liberación de O2, y belleza paisajística.

10.2. INVENTARIO FORESTAL

La masa forestal objeto del aprovechamiento se evalúa mediante un inventario forestal. El inventario forestal comprende una serie de actividades muy variadas, orientadas a obtener información de los elementos de la zona de estudio y sus parámetros, con el propósito de clasificarlos, describirlos y evaluarlos. La información de campo tendrá una metodología y resultados; a continuación se analizan las variables, la metodología de medición y registro en campo.

10.3. VARIABLES MEDIDAS Y METODOLOLGÍA PARA SU MEDICIÓN

En el área de estudio para la actividad de Tala que se encuentra ubicada dentro del área del proyecto de *"construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"*. El área a aprovechar se proyecta con el dato dasométrico de la sumatoria del diámetro de copa del total de los árboles, como el área de intervención del aprovechamiento forestal; se levanto un inventario forestal en la totalidad de dicha área. De acuerdo con lo anterior; se levantó el inventario forestal al 100%, lo que significa que la probabilidad es del 100% y el error de muestreo es del 0%. El inventario forestal se efectuó a los árboles con D.A.P. mayor a 10 cm, que presentan un sistema radicular superficial que posiblemente afectará la infraestructura física. Se georreferenciaron todos los individuos forestales inventariados, se identificó la estructura forestal presente y se analizó. El inventario forestal arrojó resultados que nos ubican en la realidad forestal del área a aprovechar, ver Anexo D. Inventario forestal.

10.4. REGISTROS DE CAMPO

Se registró la información en los formatos de campo que incluye localización general, altura total, altura comercial, cobertura vegetal, CAP, estado fitosanitario, y observaciones, coordenadas geográficas.

Estos parámetros señalan las características de las especies forestales, la cantidad en No. y en m^3 del volumen a aprovechar. Además, se complementa la información con evidencia fotográfica. Ver Anexo B. Registro Fotográfico datos de campo.
Los datos que se registran en el formato de campo son los siguientes:

Nombre vulgar: Nombre común del árbol.
Nombre científico: Nombre científico del árbol.
Altura total (HT): Altura total del árbol, tomada desde la base del árbol.
Altura comercial (Hc): Altura primera rama del árbol.
C.A.P.: Circunferencia a la altura del pecho.
C.A.P.: Diámetro a la altura del pecho.
Área basal (AB): Dato del área en m^2.
Volumen: Dato de volumen en m^3, utilizando factor de forma de 0,7.
Estado fitosanitario: Caracterización en Sano, Vulnerable, y Enfermo.
Diámetro de copa: Dato tomado para determinar la ocupación de la copa.
Estratos: Caracterizado en oficina con el dato dasométrico de la altura media; en estratos Sotobosque y Dosel.
Ubicación geográfica: Coordenadas planas y geográficas.
Observaciones: Diferentes observaciones.
Cobertura vegetal: Tipo de cobertura vegetal observada en campo.

Para el caso del Censo al 100% de la flora epifita vascular y no vascular presente en el inventario forestal; se realizó el levantamiento en campo y se formuló el manejo de estas especies de habito epifito, para anexar a la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental. Ver Anexos F, G y H. Caracterización de Flora epifita.

11. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL

11.1. INDICADORES DASOMÉTRICOS (Cantidad, área basal, volúmen)

Los datos tomados en campo y analizados en oficina del inventario forestal del arbolado presente en el área del proyecto; arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 1. Especies a aprovechar

Especie Forestal	Nombre científico	Cantidad	Área Basal (m^2)	Volumen T. (m^3)
Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	1	0,04	0,27
Acacia Amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	1	0,06	0,52
Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	1	0,06	0,64
Almendro	*Terminalia catappa L.*	5	0,12	0,67
Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	1	0,02	0,13
Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	3	0,50	4,93
Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	3	0,14	0,91
Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	3	0,21	0,98
Jobo	*Spondias mombin L.*	1	0,35	4,42
Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	1	0,02	0,13
Mango	*Mangifera indica L.*	3	0,17	1,28
Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	5	0,23	1,39
Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	2	0,09	0,76
Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	1	0,07	0,68
Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	6	0,11	0,39
TOTAL		**37**	**2,20**	**18,11**

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

11.1.1. Cantidad de árboles

La cantidad de árboles se refiere a la Abundancia de cada una de las especies forestales encontradas en el inventario forestal; este dato refleja la realidad de la distribución de la especie en el área de estudio. Las especies más abundantes y más representativas en este tipo de cobertura vegetal son la Palma manilla (*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*) con 6 árboles y las especies Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms.*) y el Almendro (*Terminalia catappa L.*) con 5 arboles. Ver tabla No. 1. Especies a aprovechar.

11.1.2. Área basal

El Área Bisimétrica, también denominada Área Basal, y que en terminología dasonómica; es una de las variables de referencia de la masa forestal. Este parámetro resulta de expresar la relación entre las secciones normales de los árboles de un espacio forestal y la superficie de terreno que ocupan. En el inventario forestal, el área basal aparece como una de las informaciones básicas en el muestreo de este parámetro en campo. Ver tabla No. 1. En oficina para su cálculo debemos analizar los diámetros de acuerdo con la siguiente formula:
Área Basal =$\sum$ (ϖ/4(DAP)²); Dónde:
Π/4 = Es el valor de Π, dividido en 4; **Π =** 3.1416
DAP =Diámetro a la altura del pecho en metros (**= CAP/Π**)
CAP =Medida de la circunferencia a la altura del pecho en mt.

11.1.3. Volumen total

El volumen por unidad total se obtiene a partir de los árboles medidos y se expande a la unidad de superficie utilizando el factor de expansión definido por el tamaño de la unidad muestral. Ver tabla No. 1. Para la obtención del volumen; se utiliza la siguiente formula:
VT = (DAP x DAP) x Π/4 x HT x FM; Donde:
VT = Volumen total en m^3
DAP = Diámetro a la altura del pecho en metros (= CAP/Π)
CAP = Medida de la circunferencia a la altura del pecho en mt; **Π =** 3.1416
H_T = Altura Total en metros
FM = Factor mórfico (Para este caso es de 0,7).

Ilustración 3. Cantidad, Área Basal y Volumen total por especie forestal

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

11.2. INDICADORES DE ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL BOSQUE

11.2.1. Caracterización estructural y florística

- ✓ **Abundancia**

La abundancia hace referencia al número de árboles por especies, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema).[4] Atendiendo la siguiente formula:
Abundancia Absoluta (Ab) = Número de individuos por especie (ni)
Abundancia Relativa (Ab %) = (ni/N) X 100; Dónde:
ni: Número de individuos de la iésima especie
N: Número de individuos totales en la muestra.

- ✓ **Frecuencia**

La frecuencia se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una cobertura vegetal, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las coberturas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.[5] Ver Tabla No. 2. Tabla resumen – Interpretación del IVI. Como lo muestra la siguiente formula:
Frecuencia Absoluta (Fr) = Porcentaje de parcelas en las que aparece una especie, 100% = existencia de la especie en todas las parcelas.
Frecuencia Relativa (Fr %) = (Fi/Ft) X 100
Dónde:
Fi: Frecuencia absoluta de la iésima especie
Ft: Total de las frecuencias.

- ✓ **Dominancia**

La 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 dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.[6] Ver Tabla No. 2. Tabla resumen – Interpretación del IVI. Atendiendo la siguiente formula:

---

[4] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 49.
[5] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos.2002. p. 50
[6] Ibid., p. 50.

Dominancia absoluta (D) =Gi
Gi: Área basal en mt² para la iésima especie
Dominancia Relativa (D %) = (Gi/Gt) x 100
Dónde:
Gi: Área basal en mt² iésima especie
Gt: Área basal total del muestreo.

✓ Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia (IVI), formulado por Curtis & Mc Intosh, es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa[7]. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Ver Tabla No. 2. Tabla resumen – Interpretación del IVI.

Tabla 2. Tabla resumen – Interpretación del IVI

Especie forestal	Abundancia		Caracteristica	Frecuencia		Caracteristica	Dominancia		Caracteristica	I.V.I.
	Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		
Acacia	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,04	1,93	Pobre	11,30
Acacia Amarilla	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,06	2,61	Pobre	11,98
Aceite	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,06	2,61	Pobre	11,98
Almendro	5	13,51	No nuemrosa	20	6,67	Rara	0,12	5,55	Pobre	25,73
Apamate	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,02	1,02	Pobre	10,39
Candelero	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,50	22,71	Escasa	37,49
Ficus	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,14	6,22	Pobre	20,99
Gallinero	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,21	9,55	Pobre	24,32
Jobo	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,35	15,95	Pobre	25,32
Mamon	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,02	1,09	Pobre	10,46
Mango	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,17	7,87	Pobre	22,65
Masaguaro	5	13,51	No nuemrosa	20	6,67	Rara	0,23	10,47	Pobre	30,65
Matarraton	2	5,41	Escasa	20	6,67	Rara	0,09	4,26	Pobre	16,33
Mora	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,07	3,40	Pobre	12,77
Palma Manila	6	16,22	No nuemrosa	20	6,67	Rara	0,11	4,78	Pobre	27,66
TOTAL	**37**	**100,0**		**300**	**100,0**		**2,20**	**100,0**		**300,0**

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

En términos generales; los resultados obtenidos en la caracterización estructural y florística; plasmados en la tabla No. 2 y la ilustración No. 4; indican que el índice convencional de Abundancia relativa esta representado por las especies forestales Palma manilla (*Adonidia merrillii (Becc.*), Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms.*) y el Almendro (*Terminalia catappa L.*); el índice convencional de Frecuencia

[7] Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscoss.2002. p. 51

relativa es homogéneo y el índice convencional de Dominancia relativa es representativo por la especie forestal Candelero (*Cordia tetrandra Aubl.*).
El análisis del comportamiento del I.V.I. para las especies forestales, presentes en el área de estudio, radica en la presencia de la especie Candelero (*Cordia tetrandra Aubl.*), por su valor de importancia y regeneración natural en la zona.

Ilustración 4. Grafica del Indice de Valor de Importancia

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

11.3. ESTRATIFICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO

Para determinar la estructura vertical se analiza el rango de alturas totales para definir la estratificación de alturas. Se estratifican por rango de alturas totales, teniendo en cuenta entre otros aspectos la regeneración natural. El primer estrato es el arbustivo y herbáceo (regeneración natural y árboles con DAP menores a 10 cm), el segundo estrato es el sotobosque (árboles con alturas menores a 7,99 m y con DAP mayor a 10 cm), y el tercer estrato es el dosel (con alturas mayores a 8 metros); dichos estratos cubren el área inventariada.

Ilustración 5. Estratificación

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

Tabla 3. Estratificación

ESTRATIFICACIÓN		TOTAL
SOTOBOSQUE	DOSEL	
21	16	37

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

La interpretación de la Tabla 3 y la Ilustración No. 5, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar. Del inventario forestal realizado, las especies arbóreas no son más representativas entre los estratos. La interpretación, se basa en la regeneración natural de las especies forestales presentes en el área, y el estado de los árboles con respecto a la competencia por brillo solar.

11.4. ESTADO DE AMENAZA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

Entre las especies inventariadas en el área de intervención; NO se identificaron individuos forestales categorizados en los listados de la Resolución 1912 del 15/09/2017 - MADS, en el listado del Libro Rojo de la Unidad Internacional para la Conservación Natural - UICN y en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora Silvestre – CITES. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Determinación del estado de amenaza de las especies arbóreas

ITEM	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN RED LIST		RES. No. 1912 del 15/09/2017 - MADS	CITES
1	Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	LC	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
2	Acacia Amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
3	Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
4	Almendro	*Terminalia catappa L.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
5	Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
6	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
7	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
8	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
9	Jobo	*Spondias mombin L.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
10	Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
11	Mango	*Mangifera indica L.*	DD	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
12	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
13	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
14	Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
15	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	LC	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

11.5. ASPECTOS FLORISTICOS

Para el análisis y la determinación de las especies en el área a caracterizar, se hizo la respectiva observación por el profesional idóneo in situ para definir la taxonomia en general; utilizando las consideraciones técnicas y el Listado del Libro "Plantas útiles de la Cuenca del Orinoco" de Luis E. Acero, 2007, y las consideraciones técnicas plasmadas en la página oficial de "WFO Plant List". En la siguiente tabla se relaciona la taxonomía de las especies forestales inventariadas:

Tabla 5. Determinación taxonómica de las especies arbóreas

No.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	Fabaceae
2	Acacia amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	Fabaceae
3	Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	Fabaceae
4	Almendro	*Terminalia catappa L.*	Combretaceae
5	Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	Bignoniaceae
6	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	Cordiaceae
7	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	Moraceae
8	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	Fabaceae
9	Jobo	*Spondias mombin L.*	Anacardiaceae
10	Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	Sapindaceae
11	Mango	*Mangifera indica L.*	Anacardiaceae
12	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	Fabaceae
13	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth*	Fabaceae
14	Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	Myrtaceae
15	Palma manila	*Adonidia Merrillii (Becc.) Becc.*	Arecaceae

Fuente: DIAZOCA S.A.S.

12. ACTIVIDADES DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

12.1. CONSECUCIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

En la actividad del inventario forestal sobre el área de estudio para el aprovechamiento forestal que se encuentra ubicada dentro del área del proyecto de *"construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"* las herramientas que se utilizaron en la actividad son de propiedad de la empresa DIAZOCA SAS (Levantamiento del inventario Forestal), y fueron las siguientes:

- ✓ Cinta métrica, Aerosoles
- ✓ GPS, Cámara digital
- ✓ Planilla para apuntes del inventario.

Para las actividades de aprovechamiento forestal, las herramientas que se utilizarán son las siguientes:

- ✓ Motosierra (Prestamo)
- ✓ Machetes (Propios)
- ✓ Cuerdas (Propios)
- ✓ Camioneta 4x4 para sacar los residuos (Propia).

12.2. METODO PARA LA ELIMINACIÓN DE LIANAS DAÑINAS

De acuerdo con el trabajo en campo del inventario forestal; se evidenció que la presencia de lianas dañinas es casi nula; sin embargo, previo al momento del apeo, se limpiarán los tocones y fustes para realizar la tala.

12.3. METODO PARA REALIZAR EL APEO Y LA TALA DIRIGIDA

Para el aprovechamiento de las especies previstas y estrictamente necesarias de la unidad de muestreo, se utilizará el método de tumba selectiva, de los árboles inventariados y que se encuentren dentro de la lista de las especies seleccionadas para esta actividad. La orientación de las unidades a aprovechar se toma de Este a Oeste, facilitando la entrada de brillo solar a los árboles que quedan en pie.

12.4. PREPARACIÓN DE LOS ÁRBOLES

Con el fin de asegurar el éxito del aprovechamiento, prevenir accidentes de los trabajadores e impactos sobre la vegetación, los árboles serán sometidos a labores de preparación, realizando las siguientes actividades:

- ✓ Limpiar la base del fuste de vegetación arbustiva que puedan dificultar las labores y el tránsito de los trabajadores.
- ✓ Limpiar el fuste de lianas.
- ✓ Constatar que la dirección de caída es la apropiada y que no existen riesgos de accidentes. Planificar y definir las rutas de escape.

12.5. TUMBA SELECTIVA

La tumba selectiva, es una de las actividades de mucha importancia en el aprovechamiento forestal, ya que tiene incidencia directa en la seguridad de los trabajadores forestales, impacto sobre la vegetación remanente. Los trabajadores que realizarán esta actividad deben tener capacitación; para realizar la tumba selectiva se tendrá en cuenta la técnica de corta dirigida; se busca con esto, reducir el impacto sobre los estratos inferiores.

12.6. DESRAME

El desrame se realiza dentro del área de estudio, los desechos restantes de la operación se dejarán para ser llevados a su destino final (punto de acopio), donde obtenga su descomposición y aporte de materia al suelo.

12.7. TROCEO

Para esta actividad se seccionan las trozas en función a las necesidades del proyecto y del aprovechamiento; teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Si el fuste tiene huecos, se utiliza una vara que se introduce en el hueco para definir su longitud, determinar el sitio apropiado de corte y evitar desperdicios.
- ✓ Se despeja cada uno de los sitios de corte para facilitar el trabajo y evitar accidentes.
- ✓ El trozado, se hará dentro del punto de acopio, facilitando que las partes sobrantes se han utilizadas en otras actividades.

12.8. CUADRILLA DE TALA

El grupo de trabajo de tala se considera estará constituido por: Un Ingeniero Forestal. Un talador. Un Ayudante Aéreo. Un Ayudante en tierra. Un conductor del vehículo de apoyo. El ingeniero Forestal elaborará y presentará una vez se efectúen las talas programadas, un Informe que contendrá: especie arbórea, fecha de la tala y la firma del ingeniero forestal responsable. Los ayudantes además, picaran los residuos de tala en trozos manejables para ser transportados al punto de acopio establecido.

12.9. VEHÍCULOS DE APOYO

Para el transporte de la cuadrilla de tala y las herramientas de trabajo se recomienda una camioneta, existen varias opciones la más usada es una camioneta pick up 4 x 4. Para la recolección de los residuos de tala, se recomienda un camión o camioneta, es obligatorio que los residuos de tala sean transportados y cubiertos con lona.

12.10. ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Este equipo es para el personal auxiliar que labora como apoyo en tierra para el talador y que a su vez recolecta la rama. Por lo tanto, se debe contar mínimo con el siguiente equipo y vestimenta:

Tabla 6. Elementos de seguridad para el aprovechamiento forestal

ELEMENTOS DE SEGURIDAD	CARACTERISITICAS
Casco de seguridad	El casco genera protección a la cabeza del trabajador contra posibles materiales que puedan caer de las partes altas.
Protección de oidos y pies	Evita que el trabajador con el transcurso del tiempo pierda la capacidad auditiva debido al ruido generado por la motosierra. Protege al trabajador de cortes y heridas con el material con filo.
Guantes	Protege las manos del trabajador de cortaduras que se pueden originar por astillas, cortes o por quemaduras de algunas de las partes de la motosierra.
Protección visual	Las gafas y caretas protegen los ojos y la cara de partículas que puedan saltar al momento de usar la motosierra.
Protección del cuerpo	La protección del cuerpo se basa en la vestimenta en cuanto a pantalon, braga y camisa manga larga.

Fuente: El autor.

12.11. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

El botiquín de primeros auxilios deberá trasladarse a cada lugar de trabajo y estar permanentemente al alcance de la mano.
El botiquín debe incluir: un vendaje de compresión, un líquido desinfectante, guantes desechables, un líquido antiséptico, vendajes estériles en envases individuales, un rollo de esparadrapo, apósitos autoadhesivos, una pinza para las astillas, tijeras redondeadas y afiladas.

- ✓ **Curso de primeros auxilios**

Este curso de primeros auxilios le deben evitar: un nuevo accidente, examinar a la víctima (hemorragias, pérdida de conocimiento, respiración, circulación sanguínea, etc.), llamar a un servicio de primeros auxilios o velar por que se llame a un servicio de salud, detener una fuerte hemorragia, realizar un boca a boca en caso de paro respiratorio, realizar un boca a boca y un masaje cardíaco en caso de paro respiratorio y paro cardíaco manifiesto, colocar a un herido que haya perdido conocimiento pero que todavía respira en la posición lateral estable, saber qué comportamiento debe adoptarse ante una persona sufre quemaduras, heridas o fracturas.

12.12. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA CORTE

Existen en el mercado opciones de herramientas de corte, aquí se presentaran algunas opciones:

Tabla 7. Equipos y Herramientas

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	CARACTERISITICAS
Herramientas de corte	Los serruchos, pinzas y Garrochas; se utilizan en ramas pequeñas y de facil acceso.
Motosierra	Para entresacas, podas, tala de árboles en reforestaciones comerciales y desrame, tiene sistema anti vibratorio, freno de cadena, es ergonómica, liviana y tensor lateral de cadena.
Motosierra telescópica	La versatilidad de la cabeza de corte le permite alcanzar con facilidad hasta los árboles más densos y arbustos sin la utilización de una escalera o canastilla. Bajo peso, buen balance, su motor montado en la parte posterior de la máquina le proveen una posición de trabajo confortable, bajas emisiones.
Cuerdas de amarre y agarre	El uso de cuerdas es indispensable en la realización de cortes, para el amarre de ramas gruesas y evitar accidentes tanto para los operarios en tierra como para evitar el golpe de las demás ramas del árbol. Las cuerdas deberán revisarse al momento de realizar cada jornada de tala, y ser almacenadas debidamente enrolladas y protegidas.
Escalera	Las escaleras son una herramienta indispensable al momento de talas de árboles tipo alto y para ramas bajas en los árboles tipo tres. Siempre se deben adoptar todas las medidas de precaución necesarias para que las escaleras queden seguras y evitar la caída del operario.

Fuente: El autor.

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

Se hace difícil definir un número de árboles determinados como rendimiento diario, ya que influyen varios factores, sobro todo y como fundamentales: La forma y tamaño del árbol, dirección de caída, ubicación y especie.
En un ciclo Quincenal, Se detallará la programación de las actividades y/o sub actividades, tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 8. Cronograma de actividades de operación.

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	QUINCENAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Seleccionar los árboles a talar	X	X						
Identificar la dirección de caída		X	X	X	X	X		
Tumba selectiva de los árboles		X	X	X	X	X	X	
Actividades de Desrame		X	X	X	X	X	X	
Actividades de Troceo		X	X	X	X	X	X	
Transporte al centro de acopio		X	X	X	X	X	X	
Distribución al destino final		X	X	X	X	X	X	X

Fuente: el autor.

13.1. ACTIVIDADES TÉCNICAS DEL APROVECHAMIENTO

Las actividades técnicas del aprovechamiento forestal son las tareas y las responsabilidades del personal calificado que planea, dirige y monitorea las actividades operativas del Aprovechamiento Forestal del área de estudio. Estas actividades del aprovechamiento están plasmadas dentro de la Tabla No. 8 y presupuestadas en el Anexo K. Presupuesto del Aprovechamiento forestal.

14. MANEJO DE RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Una vez efectuado el Aprovechamiento se retirarán las ramas y, su disposición final se hará en los lugares que el personal Técnico y Ambiental defina. Esta actividad que deberá hacerse en el menor tiempo posible después de efectuada la labor correspondiente, no se deben dejar ramas junto a los tocones. Por tanto, los residuos del aprovechamiento seguirán bajo el manejo del personal encargado.

No obstante, la disposición de estos residuos en los rellenos sanitarios, no es amigable con el ambiente y, se pierde el uso potencial de dichos residuos.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se considera que paulatinamente el personal encargado, pueda donar la cantidad de material maderable en metros cúbicos (m^3), de las especies forestales del inventario; está a consideración, si lo deciden las partes.

En la comunidad, no se manejan amplios recursos económicos; este factor indica que la comunidad puede presentar la necesidad del material vegetal resultante de las actividades de tala en el área de estudio, para suplir necesidades de maderas livianas para construcción, de horcones para cerca y demás actividades de uso doméstico.

Por lo cual; los productos primarios maderables aprovechables obtenidos (trozas, bloques, tablas, postes para cerca), se puedan donar mediante acta, al presidente de la junta de acción comunal de la vereda del área de influencia, para su respectiva distribución y uso.

15. CONSIDERACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

15.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN

Antes del inicio de la actividad de aprovechamiento forestal se deberá, hacer la charla diaria de cinco minutos o (pre operacional), ésta la realizaran los inspectores HSE, diligenciar formato pre-operacional a toda la maquinaria, herramientas menores y equipo (a diario) que se vaya a utilizar, certificaciones de todo el personal donde apliquen para la actividad, contar con el plan de emergencias, poseer equipos, maquinaria y elementos inspeccionados.
Es requisito efectuar un análisis de trabajos en campo y efectuar la valoración de los riesgos, si durante la ejecución de las actividades las condiciones cambian de manera sustancial, se efectuará la actualización del análisis de riegos asociados a los trabajos.
Solamente el personal idóneo y necesario estará presente en el área de trabajo. Nadie podrá ingresar a la zona de trabajo sin la autorización del responsable de la actividad, para la cual se dispondrá un vigía que garantice que nadie entre sin ser autorizado.
Señalizar el área, acordonar respetando las distancias de seguridad.
Se dispondrá de todos los elementos de protección personal protectivos y preventivos, equipos de emergencia (reactivos), ambulancia, camilla, extintores, enfermera, plan de emergencias y lineamientos de seguridad de la empresa ejecutante del aprovechamiento.

Para atender las operaciones del aprovechamiento forestal por parte del personal técnico del proyecto, se impartirá la respectiva socialización del proyecto, del permiso de Aprovechamiento forestal y de las actividades de compensación; por medio de una reunión con la comunidad, cumpliendo con un requisito de CORPORINOQUIA. El aprovechamiento se desarrollará con el método de tumba selectiva; las principales actividades técnicas son: tumba, troceo, transporte al punto de acopio y descomposición final. Para las actividades de mitigación; como la medida compensatoria, se manejaran insumos de abono orgánico, plántulas y protección de las mismas; se utilizaran herramientas para el aprovechamiento y construcción del acopio.
Para la evaluación de efectos del aprovechamiento forestal en el área de influencia; se trabajo bajo la metodología de la Matriz de Interacciones de Componentes, adaptada de Zimmermann, 1983[8]. Estos impactos se evaluaron por la magnitud del impacto; que califica el tamaño del cambio ambiental producido sobre el determinado al componente del ambiente. La comparación entre el valor impactado de un recurso sobre el valor total de dicho recurso en toda la zona del proyecto o en la zona de influencia. Apoyados en dicha metodología y el analisis complementario en oficina; se tomaron los datos: Muy alta (80-100%): 8 a 10; Alta (60-79%): 6 a 7,9; Media (40-59%): 4 a 5,9; Baja (20-39%): 2 a 3,9; y Muy baja (0-19%): 0 a 1,9. Ademas se analiza si es positivo (+) o negativo (-).[9]

---

[8] Manejo y conservación de Recursos Forestales, 2007. Pág. 590
[9] Ibid., Pag. 585.

Tabla 9. Evaluación de efectos del aprovechamiento en el entorno.

Componentes Afectados	Cambios Identificados	Actividades Principales			
		Tumba y Troceo	Extracción, manejo de residuos	Compensación	Otras
Flora	Muy Alta	(-)		(+)	
	Alta				
	Media		(-)		
	Baja				(-)
	Muy baja				
Fauna	Muy Alta	(-)			
	Alta		(-)	(+)	
	Media				
	Baja				(-)
	Muy baja				
Agua	Muy Alta			(+)	
	Alta				
	Media	(-)			
	Baja		(-)		
	Muy baja				(-)
Suelo	Muy Alta			(+)	
	Alta	(-)	(-)		
	Media				
	Baja				
	Muy baja				(-)
Aspecto Social	Muy Alta				
	Alta			(+)	
	Media				
	Baja	(+)	(+)		
	Muy baja				(-)

Fuente: el autor.

15.2. MANEJO DE FAUNA ASOCIADA DEL ÁREA A APROVECHAR

Este programa tiene como objetivo principal el de evitar o minimizar las probables perturbaciones que las actividades desarrolladas durante las fases de aprovechamiento forestal y la adecuación de la infraestructura fisica, pudieran ocasionar a la fauna silvestre; en el área a aprovechar, donde se realizara el proyecto en mención. En los recorridos sobre el Área de estudio; no se observaron interrupciones en los corredores bilógicos de la zona, ni se observaron nidos activos, ni fauna que se encuentre habitando la zona, en la cobertura vegetal inventariada. Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las fases de aprovechamiento forestal y la construcción, se recomienda la aplicación estas medidas:

- ✓ Al inicio de las actividades de aprovechamiento forestal como las de la construcción; se realizará el Ahuyentamiento de fauna respectiva.

- ✓ Coordinar el rescate de animales que se habiten o se introduzcan en las áreas de trabajo con Corporinoquia.
- ✓ Capacitar al personal de la obra sobre los procedimientos de protección de la vida silvestre y prevención de la cacería furtiva.
- ✓ Dirigir las luces hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación de los hábitats de la fauna.
- ✓ Se implementará control de velocidad para todos los vehículos del Proyecto.
- ✓ Se deberán confeccionar e instalar letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes.

Esta información esta plasmada en las fichas por especie y el respectivo documento técnico. Ver Anexo Plan de manejo de fauna del proyecto. Ver Anexo I. Inventario de Fauna del árera del proyecto y el Anexo J. Plan de manejo de fauna.

15.3. FORMULACIÓN DE FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación se relacionan las fichas de manejo ambiental para la realización del aprovechamiento forestal; entre ellas la ficha de Aprovechamiento forestal y manejo de residuos, el programa de reforestación, y la ficha de Manejo de fauna.

FICHA No. 1. APROVECHAMIENTO FORESTAL Y MANEJO DE RESIDUOS

FICHA 1	APROVECHAMIENTO FORESTAL Y MANEJO DE RESIDUOS		
OBJETIVO			
• Implementar el plan de aprovechamiento forestal requerido para las actividades relacionadas con la tala de árboles en el área puntual del proyecto, con el fin de mitigar los impactos sobre el componente flora durante la actividad del aprovechamiento forestal.			
META			
• Aprovechar únicamente el material vegetal identificado (Arbolado autorizado) en el área de intervención puntual del proyecto en las coberturas autorizadas para dicha actividad y en los volúmenes autorizados.			
ETAPA			
PRE OPERATIVA: APROVECHAMIENTO FORESTAL	**OPERATIVA: OBRAS CIVILES**		**POST- OPERATIVA**
X	X		
IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES A CONTROLAR			
Variación en la Composición Florística y estructural en los ecosistemas naturales			
Pérdida o modificación de la cobertura vegetal			
Fragmentación de unidades de vegetación			
Desplazamiento de Fauna y avifauna.			
TIPO DE MEDIDAS			
Prevención			
Protección			
Mitigación	X		
Control	X		
Restauración	X		
Recuperación			
Compensación	X		

FICHA 1	APROVECHAMIENTO FORESTAL Y MANEJO DE RESIDUOS

ACCIONES A DESARROLLAR

El aprovechamiento forestal incluye el corte o apeo de los individuos, el desrame, el trozado, el descortezado, su apilado en monte y la extracción del área, en las áreas que sean requeridas por el proyecto en cumplimiento de la zonificación ambiental propuesta. Las medidas que se deben adelantar son las siguientes:

- Realizar el inventario forestal al 100%, sobre las áreas puntuales a intervenir con el objeto de establecer el volumen de material maderable a remover por cada actividad y las especies incluidas en alguna categoría de amenaza y se efectuará la comparación con el volumen autorizado para aprovechamiento.
- Se realizará una actividad de identificación a fin de determinar los árboles que por su cercanía a otros árboles deberán ser descopados antes del apeo para evitar la caída de otros árboles no involucrados en la obra.
- Se realizará delimitación de áreas y marcación definitiva a los árboles y/o arbustos estrictamente necesarios a apear, mediante el uso de pintura o plaquetas de fácil visibilidad e identificación por el personal autorizado.

El aprovechamiento forestal se realizará durante las actividades constructivas mediante corte total o tala rasa, el cual consiste en la extracción de la masa forestal y desmonte de la vegetación de porte arbustivo y/o arbóreo de las áreas con intervención directa por el proyecto, las cuales serán debidamente delimitadas y señalizadas para evitar la afectación innecesaria de vegetación próxima.

Desde el momento en que inicie la construcción, se hará seguimiento a las actividades de aprovechamiento forestal, con el fin de garantizar un correcto manejo de la cobertura, diversidad de especies, manejo de residuos y de aquellas áreas de disposición de los mismos.

Se debe realizar una inspección a las obras de aprovechamiento, para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas y realizará un registro fotográfico de las actividades.

Medidas preventivas y de seguridad para la operación forestal: A continuación, se presentan las normas de protección y seguridad a tener en cuenta para el apeo o tala de los árboles a aprovechar en las áreas que requieran ser intervenidas.

- Las herramientas para utilizar deben estar en buen estado y ser las apropiadas para cada actividad a desempeñar.
- Los trabajadores deben contar con el equipo de protección personal como son: casco, gafas, protectores de oídos, botas de seguridad, entre otros.
- Se deben tener en cuenta las distancias seguras, especificando las direcciones de caída y arrastre de los árboles.
- Las áreas de trabajo y los trabajadores deben mantener una distancia de seguridad y las zonas deben estar despejadas.
- Es importante que se establezca, antes de comenzar el corte, la dirección de la caída, así como limpiar la base de los árboles y los caminos de salida. Los caminos de salida deben estar despejados de objetos, troncos, y herramientas.
- Durante el apeo de los árboles, el operario debe retirarse de la base del árbol cuando éste empieza a caer, nadie debe estar cerca.

LUGAR DE APLICACIÓN

Áreas de intervención puntual (Proyecto de Mejoramiento y Adecuación – Malecon del municipio de Arauca).

POBLACION BENEFICIADA

Comunidad del país vecino, población del área de influencia, entidadad gubernamental. Personal vinculado al proyecto para la ejecución de las actividades propuestas.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Durante la ejecución del aprovechamiento forestal y las obras civiles se realizarán las actividades indicadas, para lo cual se contará con mano de obra no calificada.
- Durante la ejecución de actividades se verificará la implementación de las medidas de manejo propuestas.

PERSONAL REQUERIDO

Coordinador del aprovechamiento forestal
Auxiliar HSE
Motosierristas
Conductores y/u operarios de maquinaria
Auxiliares de Motosierristas

FICHA 1	APROVECHAMIENTO FORESTAL Y MANEJO DE RESIDUOS	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		
MUNICIPIO DE ARAUCA	CONTRATISTA	INTERVENTORÍA
X	**X**	**X**

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Se debe realizar una inspección del aprovechamiento forestal, para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas. Se realizará registro fotográfico de las actividades.
Se llevarán a cabo registros de:

- Cantidad de material aprovechado, fecha, número de árboles, área, etc.
- Organización del material producto del aprovechamiento.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	ETAPA		
	PREOPERATIVA	OPERATIVA	POSTOPERATIVA
Inventario forestal al 100%	X		
Delimitación y marcación de individuos	X		
Limpieza de áreas		X	
Apeo de árboles		X	
Desrame y descope		X	
Manejo de residuos		X	X

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

El presupuesto para implementar las medidas de manejo ambiental del aprovechamiento forestal está incluido dentro del costo directo de Obra, en al que se debe garantizar un equipo para esta actividad como se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL/ha
Inventario y marcación (*)	Ha	4.500.000	0,23	$1.035.000
Tala de árboles (*)	Ha	8.200.000	0,23	$1.886.000
			TOTAL	$2.921.000

(*) El valor hace referencia a las medidas de manejo por ha.

FICHA No. 2. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

OBJETIVOS

- Diseñar las medidas de compensación dirigidas en actividades de enriquecimiento forestal en coberturas de carácter protector, por la intervención de las diferentes coberturas vegetales (no naturales ni seminaturales) y afectación del paisaje y cambio del uso del suelo en el área de influencia del proyecto.
- Mediante el programa de reforestación se busca restablecer hábitats de bosques que se hayan perdido, creando así simultáneamente áreas protegidas y adecuadas para la preservación de la fauna y flora, también establecer zonas con cultivos agroforestales que puedan servir más adelante a la comunidad
- Incentivar los procesos de sucesión natural y recuperación de cobertura vegetal arbórea.

ETAPAS DE APLICACIÓN / MEDIDAS DE MANEJO	
ETAPA DE APLICACIÓN	**TIPO DE MEDIDA**

ETAPAS DE APLICACIÓN / MEDIDAS DE MANEJO			
APROVECHAMIENTO FORESTAL	X	PREVENCIÓN PROTECCIÓN MITIGACIÓN CONTROL RECUPERACIÓN COMPENSACIÓN MONITOREO SEGUIMIENTO	X

EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ETAPA	**IMPACTOS**	**ELEMENTOS AFECTADOS**	**IMPORTANCIA**
Ésta aplica durante el desarrollo de las actividades del campo y hasta la culminación del compromiso contraído como equivalente a las áreas afectadas por las obras desarrolladas.	➢ Generación de procesos erosivos ➢ Alteración del paisaje. ➢ Alteración propiedades del suelo ➢ Alteración actividades económicas. ➢ Alteración en la generación de empleo	Suelo, paisaje, vegetación. Elemento humano	Media - Baja

LUGAR DE APLICACIÓN
En el predio propuesto por el municipio de Arauca, descrito en el Plan de Compensación forestal.

ACCIONES A DESARROLLAR
El municipio de Arauca, tiene como compromiso constante el desarrollo de actividades de reforestación como parte del programa de compensación ambiental, teniendo en cuenta siempre que esta en obligación de efectuar las compensaciones correspondientes a todos los aprovechamientos forestales que se lleven a cabo en la realización de proyectos de obra. **Compensación por la intervención de las diferentes coberturas vegetales.** Así mismo; el municipio de Arauca deberá compensar por la intervención de las diferentes coberturas vegetales (no naturales ni seminaturales) y afectación del paisaje y cambio del uso del suelo. La compensación forestal se dirigirá en actividades de enriquecimiento forestal en coberturas de carácter protector con especies nativas y seguirá los siguientes criterios: a. Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que, por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empradizadas o revegetalizadas. b. Las compensaciones que se realicen mediante reforestación, se deberán desarrollar en sitios que se seleccionarán y ubicarán según criterios ambientales y técnicos con la Autoridad ambiental. c. La plantación deberá realizarse en época de lluvias, así como las actividades de resiembra. d. Las plántulas para el momento de realizar la siembra o la resiembra, deberán tener altura mínima de 50 cm en su parte aérea.

ACCIONES A DESARROLLAR

e. En un término de seis (6) meses, posteriores a la realización por la intervención de las diferentes coberturas vegetales (no naturales ni seminaturales) y afectación del paisaje y cambio del uso del suelo para las actividades de aprovechamiento forestal, se presentará el Plan de compensación forestal (para la respectiva evaluación por parte de esta Autoridad), el cual debe contener como mínimo las siguientes determinaciones:
    1. Especies a establecer y concertación con Corporación
    2. Densidades de siembra
    3. Sistemas de siembra
    4. Localización del área donde se planea realizar la compensación (Plano georreferenciado planas y geográficas, señalando municipio, vereda, predio, etc.).
    5. Cronograma de ejecución de la siembra el cual deberá ser paralelo al avance de las obras.
    6. Plan de mantenimiento para un periodo mínimo a tres (3) años, donde se contemple: a) Fertilización; b) Plateo; c) Podas; d) Control fitosanitario y sus respectivos correctivos; e) limpias; y f) cercado o control de animales; etc; de tal forma que se garantice el establecimiento del 90% de los individuos o cobertura, hasta el segundo año. Una vez transcurridos los tres (3) años del mantenimiento, se realizará la entrega formal de la plantación a Corporinoquia, o el o los municipios que se concerté con dicha autoridad ambiental regional, mediante actas de recibo, que deberán ser enviadas a esta Autoridad.

f. El municipio de Arauca será responsable por el adecuado desarrollo o crecimiento de los ejemplares, por lo cual deberá implementar las diferentes campañas de fertilización (durante 3 años), control de incendios, plagas, animales y enfermedades (durante 3 años, mediante visitas técnicas; dependiendo de los resultados proponer las medidas correctivas correspondientes) y control de malezas (limpiezas y plateos, durante 3 años).

g. Indicar el número de individuos por especie, altura de plántulas, procedencia de las mismas (aclarando si la estrategia de siembra se efectuará a través de la recolección de semillas o compra del material vegetal), propuesta de análisis del estado fitosanitario del mismo para garantizar el éxito de la actividad.

h. Presentar al detalle las especificaciones de las actividades de establecimiento evaluando si se requiere o no el aislamiento. En el caso de requerir asilamiento soportar la procedencia de la postería con la certificación emitida por una plantación comercial debidamente registrada

i. Presentar el resultado del estudio de suelos y describir las medias adoptadas para el mantenimiento con base en los resultados de dicho estudio.

j. Informes de avance: Presentar informes semestrales de avance (desarrollo y manejo de la cobertura) a la Corporación. Los informes semestrales se presentarán preferiblemente en los meses de junio y diciembre de cada año, con excepción del último informe, el cual se realizará una vez se cumpla con el periodo de mantenimiento (3 años). Tales informes deben incluir como mínimo lo siguiente:
    1. Primer Informe: 1) Nombre del predio y del propietario. 2) Superficie plantada con sus fechas. 3) Número de especies y ejemplares plantados por áreas. 4) Alturas y diámetros por especie. 5) Estado fitosanitario por especie (presencia de plagas, ataque de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas). 6) Obras y actividades realizadas y a programar. 7) Registro fotográfico de las especies, lotes y de las actividades realizadas. 8) Ubicación de los lotes en planos a escala mayor o igual a 1:10000; los mapas o planos deberán incluir las convenciones para permitir su interpretación y ubicación en la zona.
    2. Otros informes: 1) En estos debe ir consolidando la información relevante de los anteriores informes. 2) Alturas y diámetros por especie. 3) Estado fitosanitario por especie (presencia de plagas, ataque de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas) 4. Obras y actividades realizadas y programadas

ACCIONES A DESARROLLAR

(v.gr. fertilizaciones, control de plagas, animales y enfermedades, limpiezas y plateos, medidas correctivas, resiembras, etc). 5) Registro fotográfico de las especies, lotes y trabajos efectuados. 6) La información cuantitativa sobre el manejo de la cobertura deberá soportarse con base en un error de muestreo menor al 15% y una probabilidad del 95%, localizando las parcelas de muestreo: en su defecto se deberá realizar al 100%

k. No se pueden emplear especies exóticas.
l. Establecer cuál será la disposición de los residuos provenientes de esta actividad.
m. Cabe anotar que, para la selección del lugar de compensación, el departamento de Arauca deberá exponer la justificación técnica y ambiental, incluyendo los criterios y metodología para la determinación del sitio, dando prioridad a su ejecución en predios de los municipios del área de influencia del proyecto o los sugeridos por la autoridad ambiental regional.
n. El municipio de Arauca deberá allegar las Actas de compromiso suscritas con el propietario del terreno, donde manifiesta su disposición a permitir el establecimiento, con fines netamente protectores.
o. La obligación del municipio de Arauca se dará por cumplida hasta que se haga entrega de la reforestación a Corporinoquia.

TECNOLOGÍA UTILIZADA

Para este tipo de trabajos se utilizarán las herramientas convencionales que no ofrecen ningún tipo de contaminación ni degradación al medio ambiente y un vehículo en buen estado como medio de transporte de materiales, equipos y personal en dado caso.
Además, para un seguimiento y control de las actividades se tendrá en cuenta:

- Ubicación mediante coordenadas el área del lote.
- Planillas de avance de actividades
- Inducción al personal en seguridad industrial y medio ambiente

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa de reforestación se desarrolla mediante la ejecución de los siguientes subprogramas:

- ***Subprograma de producción de material vegetal:*** Este subprograma es objeto de seguimiento periódico. Recolección de semillas y corte de estacas de especies nativas.
- ***Subprograma de seguimiento*** *de plantaciones forestales:* Este subprograma es objeto de seguimiento periódico. Se verifica las áreas reforestadas y el tipo de plantación realizado. Se promueve con las comunidades vecinas los programas de reforestación.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	MESES												AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Producción en vivero	x	x	x	X	x																	
Desxcapote matorral					X	X	X															
Trazado y marcación								X														
Ahoyado								X	X													
Plateo								X	X													
Preparación química del terreno									X													
Plantación										X	X											
Replante												X										
Limpias												X	X									
Podas															X							
Entrasacas																						
Control fitosanitario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Control de incendios									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Para el número de hectáreas a reforestar en un año, se debe tener en cuenta la producción escalonada del material vegetal y las condiciones climáticas en las que se va a realizar la siembra de los plantones, con lo cual se iniciará con la preparación del terreno.

➢ Municipio de Arauca.	Es el personal encargado de la ejecución de las actividades correspondientes a nivel del vivero, reforestación y mantenimiento, para lo cual se requiere: ➢ Personal profesional. ➢ Personal técnico. ➢ Personal de labor.

MECANISMOS DE CONTROL Y MONITOREO	INDICADORES DE SEGUIMIENTO
➢ Seguimiento al estado de la reforestación.	➢ Mantenimientos realizados/mantenimientos programados de la reforestación. ➢ Áreas reforestadas/ áreas programadas para la reforestación ➢ Informes y registros fotográficos de la reforestación.

FICHA No. 3. MANEJO DE FAUNA

OBJETIVO

- Adelantar actividades que permitan prevenir, proteger, mitigar y controlar los posibles impactos sobre elcomponente fauna resultante de las actividades directas o indirectas del proyecto.

META

- Rescatar y/o ahuyentar el 100% de los individuos de especies de fauna identificados en las áreas a intervenirpor el proyecto que no hayan podido ser ahuyentados.

ETAPA

PRE OPERATIVA	OPERATIVA:	POST-OPERATIVA
X	X	X

IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES A CONTROLAR

Variación en la Composición Florística y estructural en los ecosistemas naturales

Variación en la Composición Faunística

Fragmentación de unidades de vegetación

TIPO DE MEDIDAS

Prevención	X	Restauración	
Protección	X	Recuperación	
Mitigación	X	Compensación	
Control	X		

ACCIONES A DESARROLLAR

Se realizará el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna afectada por las actividades del proyecto, de la siguiente manera:

- Se espera que la fauna y la avifauna se desplacen paulatinamente desde el inicio de las actividades de remoción de la cobertura. Para el caso de aves no se hará reubicación de nidos, sino ahuyentamiento. El rescate y reubicación debellevarse a cabo en todos los sitios donde se realice la actividad de remoción de vegetación y descapote. En aquellas áreas donde se encuentren drenajes a intervenir, se efectuarán labores planificadas de ahuyentamiento de la fauna, actividad que se realizará antes de la intervención y en el momento en que se detecte la presencia de animales silvestres con dependencia del medio acuático.
- Antes del inicio de la actividad de aprovechamiento forestal, se iniciarán las actividades de ahuyentamiento y rescate, las cuales se extenderán hasta cuando se finalice el aprovechamiento forestal. En estas visitas se hará búsqueda y captura de fauna. Para esto se utilizarán diferentes métodos, algunos de los cuales se mencionan a continuación:

  - ✓ Búsqueda en madrigueras, cuevas y posibles refugios: dirigido a mamíferos pequeños a medianos (como armadillos, roedores y marsupiales), anfibios y reptiles. Consiste en buscar en troncos caídos o huecos, enla hojarasca y en las cuevas que son dormitorio de mamíferos.
  - ✓ Los anfibios y reptiles pequeños que se capturen deberán introducirse en bolsas de tela humedecida, e introduciendo un poco de hojarasca. Para los mamíferos pequeños se utilizarán bolsas de tela, que permitan el paso del aire.

- Para las labores de ahuyentamiento, los operarios deben estar dotados con herramientas que se requieran para el desarrollo de esta actividad (jamas, sacos de tela, costales y ganchos herpetológicos) para iniciar el recorridoen dirección del ahuyentamiento. Durante estos recorridos, uno de los operarios realizará sonidos intermitentes con un silbato. Los demás deben realizar búsqueda de individuos en madrigueras, troncos, hojarasca, etc.

- Si se encuentra fauna silvestre en el área de intervención, bien sea antes o duranteel aprovechamiento forestal, ésta debe ahuyentarse (en caso de individuos adultos no reproductivos) o llevarse (en caso dejuveniles) al hábitat natural más próximo que ofrezca condiciones similares, evitando cualquier perturbación de las condiciones originales en que se encontraba la especie. La fauna objeto de reubicación contará con registrosde reubicación de fauna silvestre a hábitats cercanos, por parte de la interventoría ambiental. En dicho registrose consignarán estos datos:

  - ✓ Fecha de avistamiento o captura.
  - ✓ Localización y descripción general del sitio de captura.
  - ✓ Descripción de la especie: Indicación del grupo a que pertenece (ave, mamífero, reptil o anfibio), tamaño,color, nombre local, estado
  - ✓ general, etc.
  - ✓ Localización y descripción general del sitio de reubicación.
  - ✓ Registro fotográfico de la especie y de su liberación
  - ✓ Responsable de la reubicación (nombre y firma).

- Cuando se evidencie la presencia de especies peligrosas como el caso de serpientes venenosas en las áreas de intervención, se deberá reportar al área encargada, con el fin de que este implemente un protocolo de captura. Una vez sea identificado el individuo peligroso se deberá proceder de la siguiente manera:

  - ✓ Captura: Esta actividad solo debe ser realizada por personas expertas en la materia, debidamenteexperimentadas y solo deben hacerse en caso extraordinario y de manera estricta y necesaria.
  - ✓ Traslado: Las serpientes que han sido capturadas, deben ser reubicadas en áreas lejanas, a las zonas deoperación y campamentos, y asentamientos humanos.

LUGAR DE APLICACIÓN

- ✓ Áreas de intervención puntual

POBLACION BENEFICIADA

- ✓ Empresas contratistas.
- ✓ Personal vinculado al proyecto para la ejecución de las actividades propuestas.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- ✓ Previo a la realización de cualquier actividad, se informará al personal sobre las actividades a ser adelantadasy las medidas de manejo específicas para cada una.
- ✓ Durante la ejecución de actividades se verificará la implementación de las medidas de manejo propuestas.

PERSONAL REQUERIDO

- ✓ Coordinador de aprovechamiento forestal.
- ✓ Cuadrilla para el rescate y ahuyentamiento de fauna

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

ENTIDAD GUBERNAMENTAL	CONTRATISTA DE OPERACIÓN	INTERVENTORÍA
X	X	X

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

- ✓ Se debe realizar inspección al aprovechamiento forestal y verificación del cumplimiento de las medidas Se deberealizar inspección al aprovechamiento forestal y verificación del cumplimiento de las medidas estipuladas.
- ✓ Se harán registros fotográficos.
- ✓ Se llevarán registros del aprovechamiento forestal (No. de árboles y volumen aprovechado).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Actividad	ETAPA		
	PREOPERATIVA	OPERATIVA	POSTOPERATIVA
Ahuyentamiento, rescate y reubicación	X	X	x
Registro de información		X	

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Ítem a recatar y trasladar*	Cantidad $	Valor Total $
Rescate de espécimen de fauna	Individuo	$300.000,00
Ahuyentamiento de espécimen de fauna	Día	$155.000,00
Costo total traslado precios unitarios		**$ 455.000**

- ✓ Estos costos van de acuerdo a las especies de fauna y avifauna encontradas en el avance del proyecto; es decir, que este presupuesto varía teniendo en cuenta estas variables dependientes.
- ✓ Esta información esta plasmada en las fichas por especie y el respectivo Plan de manejo de fauna del proyecto.

16. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Desmoche: Corta severo de un árbol o de una rama dejando muñones sin ramas laterales grandes como para asumir el papel de terminal; alteración nociva al árbol.

Horqueta: Es la unión y espacio que hay entre dos ramas. Bifurcación

Entrenudo: Región del tallo entre dos nudos sucesivos.

Limpieza De Copa: Tipo de poda consistente en la eliminación de ramas muertas, moribundas, enfermas, cruzadas, con plagas o peligrosas así como chupones, además de objetos ajenos al árbol como anuncios, clavos ,cables, cuerdas ,etc.
Patógeno: Agente causal de enfermedad.

Yema Apical: Yema localizada en el extremo de cada brote. Yema terminal.

Yema Axilar: Yema en la axila de una hoja. Yema lateral.

Capacidad de Rebrote: Capacidad del árbol para generar nuevas yemas y ramas en corto tiempo.

Tocón: Pedazo de rama o tronco que sobresale.

Diversidad Biológica: Ésta expresión se emplea normalmente para describir la cantidad y la variedad de los organismos vivos que hay en el planeta. Se define en términos de genes, especies y ecosistemas que son el resultado de más de 3.000 millones de años de evolución.

Ecosistema: Sistema en el cual la interacción entre los diferentes organismos y su ambiente genera un intercambio cíclico de materiales y energía.

Árbol: Planta leñosa con un tronco principal que sostiene un follaje denominado copa, de arquitectura según especie cuya altura en estado adulto no sea inferior a tres (3) metros, medidos desde el nivel del suelo.

Flora silvestre: Es el conjunto de especies e individuos vegetales del territorio nacional que no se han plantado o mejorado por el hombre, que han crecido y se han reproducido de forma natural y espontánea, sin intervención alguna.

Recursos Forestales: Son los bosques naturales, plantaciones forestales y las tierras cuya capacidad de uso mayor sea de producción y protección forestal y los demás componentes silvestres de la flora terrestre, acuática emergente, cualquiera sea su ubicación nacional.

Arbolado joven: Ejemplar vegetal en estado de latizal, con alturas superiores a 1.5 metros.

Altura Total: Altura desde la base hasta la punta ubicada en la última rama. Medida y expresada en metros.

Altura comercial: Altura a la que se encuentra la primera ramificación, Medida y expresada en metros.

Biomasa vegetal: abreviatura de masa biológica, es un término genérico que hace referencia a la cantidad de materia viva producida por plantas en un área determinada.

Cepellones: el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizado.

Cobertura vegetal: Capa de vegetación natural que cubre el suelo, con diferentes características fisionómicas determinadas por el ambiente o la intervención antrópica.

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Es el diámetro del fuste o tronco de un árbol medido a una altura de un metro con treinta centímetros a partir del suelo. Se determina utilizando una cinta diamétrica que indica el valor en centímetros. Para los individuos que presentan bifurcaciones el DAP determinado corresponde a la suma del DAP de cada una de las bifurcaciones.

Especie: Identificación taxonómica de cada individuo.

Estado fitosanitario: Identificación de la sanidad del árbol en cuanto a la existencia de plagas o enfermedades (Insectos, hongos, agallas, tumores, hojas cloróticas, pudrición localizada).

Estado físico: Apreciación de la armonía estructural del árbol, identificando aspectos como: Ramificación, copa, inclinación, raíces descubiertas, fuste, daños mecánicos, bifurcaciones, afectaciones en base tronco, ramas secas y pendulares.
Fuste: Elemento leñoso del árbol o arbusto que constituye su eje principal.

Follaje: Conjunto de hojas de árboles y otras plantas.

Manejo Silvicultural: Son todas aquellas prácticas técnicas requeridas para el establecimiento, atención integral y aprovechamiento de árboles.

17. CONCLUSIONES

El aprovechamiento forestal se realizará a los árboles estrictamente necesarios del inventario tomado en campo, para el arbolado ubicado dentro del área del proyecto de **"construccion, ampliacion y optimizacion de la infraestructura turistica del malecon en el sector puente internacional del municipio de arauca, departamento de arauca"**

- ✓ ; en dicha área se inventariaron **37** árboles, distribuidos de 15 especies de 9 familias; se encontró que las especies más representativas en este tipo de cobertura vegetal son la Palma manilla (*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*), el Masaguaro (*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*), y el Almendro (*Terminalia catappa L.*).
- ✓ Del total del arbolado presente en el área donde se proyecta el "*Mejoramiento y adecuación del Malecón como infraestructura turística del municipio de Arauca, departamento de Arauca*", se les va a realizar actividades de aprovechamiento forestal a los árboles estrictamente necesarios; el área específica del aprovechamiento forestal es de 0,23 Ha.
- ✓ En los recorridos por el área de estudio; NO se observaron individuos forestales de las especies en las listas de las categorías de amenaza.
- ✓ Para el caso del Censo al 100% de la flora epifita vascular y no vascular presente en el inventario forestal; se realizó el levantamiento en campo y se formuló el manejo de estas especies de habito epifito, para anexar a la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental. Ver Anexos F, G y H. Caracterización de Flora epifita.
- ✓ Con la información levantada en campo del inventario forestal general y el censo al 100% de la flora epifita, se proyecta el respectivo paquete de cartografia forestal temático, el plano del inventario forestal, el plano de la epifitas general; lo que corresponde a la respectiva cartografía. Ver Anexo E. Cartografía.
- ✓ La información del factor Fauna, esta plasmada en las fichas por especie y el respectivo Plan de manejo de fauna del proyecto. Ver Anexos I. Inventario de Fauna del árera del proyecto, Anexo J. Plan de manejo de fauna.

18. RECOMENDACIONES

- ✓ Se considera técnicamente que la medida compensatoria se debe realizar de acuerdo con lo establecido legalmente.
- ✓ Coordinar el rescate de animales que se habiten o se introduzcan en las áreas de trabajo con Corporinoquia, si es necesario.
- ✓ Al inicio de las actividades tanto de aprovechamiento forestal como las de la construcción; se realizará el ahuyentamiento de fauna respectiva.
- ✓ El botiquín de primeros auxilios deberá trasladarse a cada lugar de trabajo y estar permanentemente al alcance de la mano.
- ✓ Para reducir el riesgo de sufrir lesiones debido al contacto con la cadena de aserrado, nunca transporte la motosierra con la cadena en marcha. Siempre aplique el freno de la cadena al llevar la motosierra por más de unos pocos pasos.
- ✓ Una vez se otorgue el permiso de aprovechamiento forestal; se concertará con Corporinoquia, el área para dar cumplimiento a la medida compensatoria.

Yoni Cornelio Diaz Chapeta
Ingeniero Forestal
MP - 0000025145AGR

19. BIBLIOGRAFÍA

Decreto 2811 del 18 de Diciembre de 1974. *"Por el Cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente"*.

Decreto 1076 del 26 de Mayo de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"* del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; los artículos 2.2.1.1.9.3 y 2.2.1.1.9.5.

Resolución N° 0687 DE 1997 - Régimen de Administración del Recurso Forestal de la corporación, al pie de la letra reza "Articulo 38.

120–1309 -11451. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ASOCARS. Protocolo Cero (0) para seguimiento y control a los permisos y autorizaciones de Aprovechamiento Forestal, del Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia.

Manual de seguridad para los trabajos forestales. DG EMPL de la Comisión Europea.

Manual técnico de poda. Secretaría de Medio Ambiente. México 2008.

Guía para el manejo de los productos de tala, poda y rocería. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, marzo de 2010.

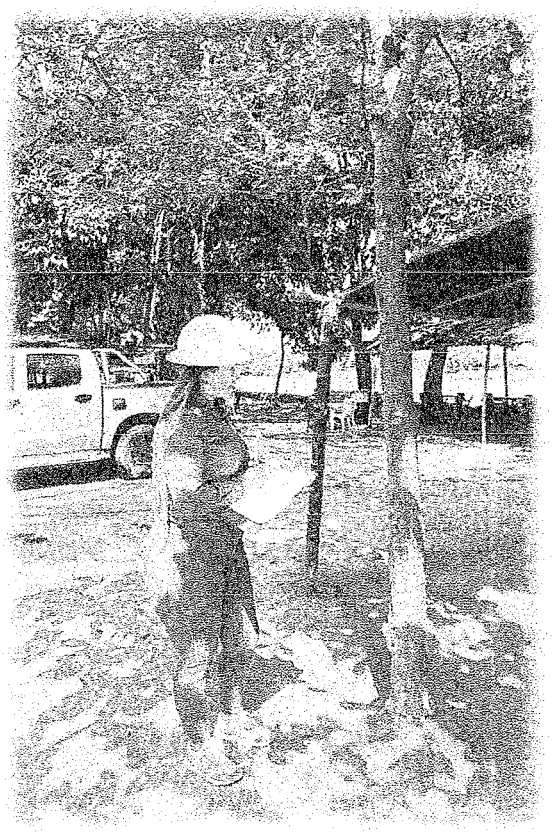
Guía temática para llevar a cabo la poda, derribo, trasplante y restitución de árboles de acuerdo a Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-20.

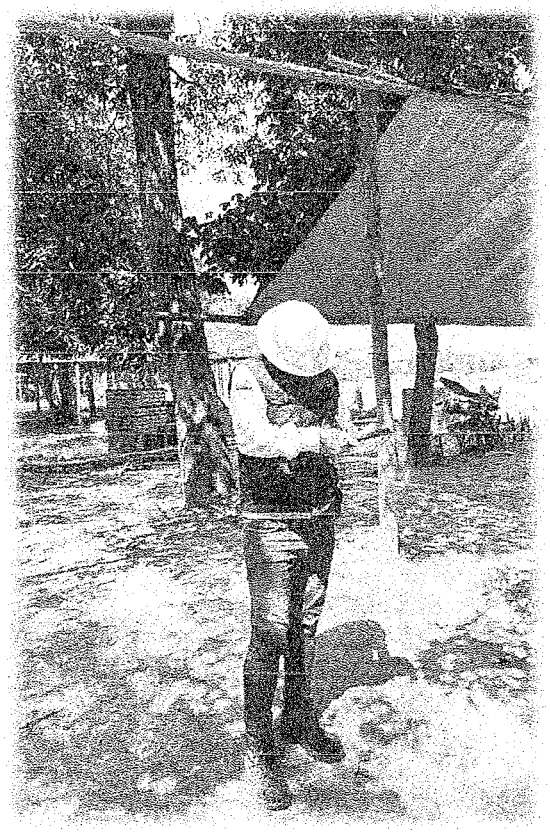
Guía temática para la realización de podas. Océano grupo editorial. 2009.

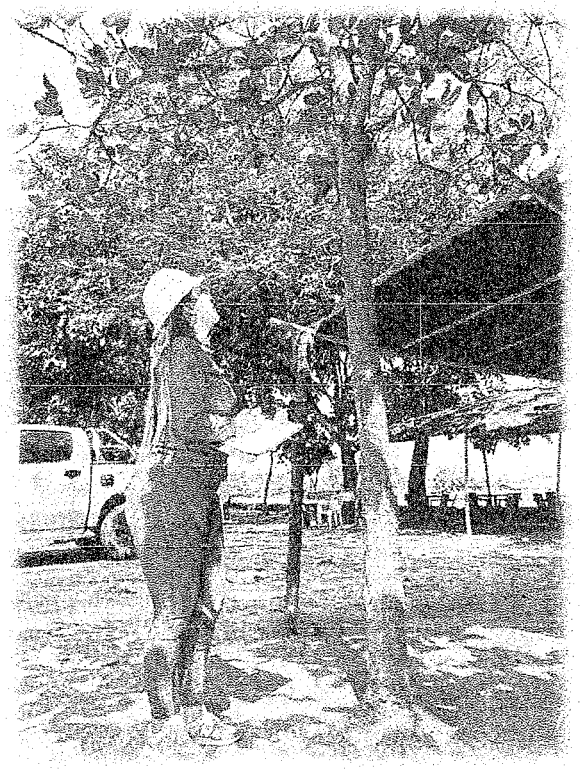
Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipal de Arauca. 2015.

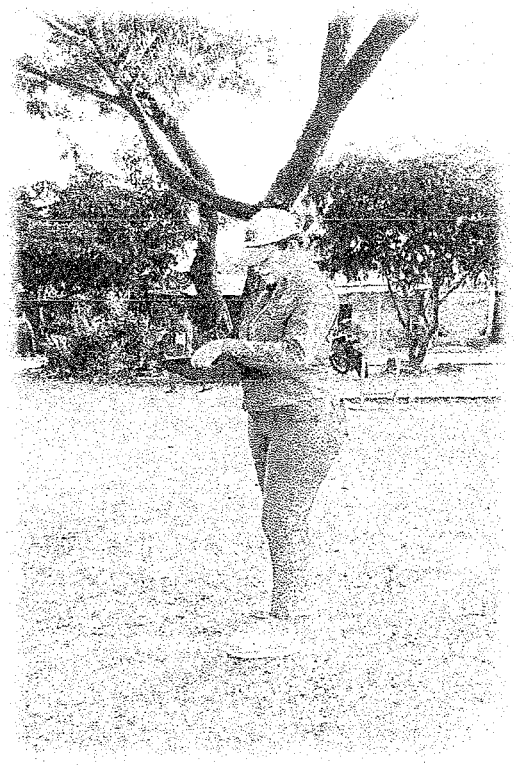
DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

TRABAJO DE CAMPO - TOMA DE DATOS









Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

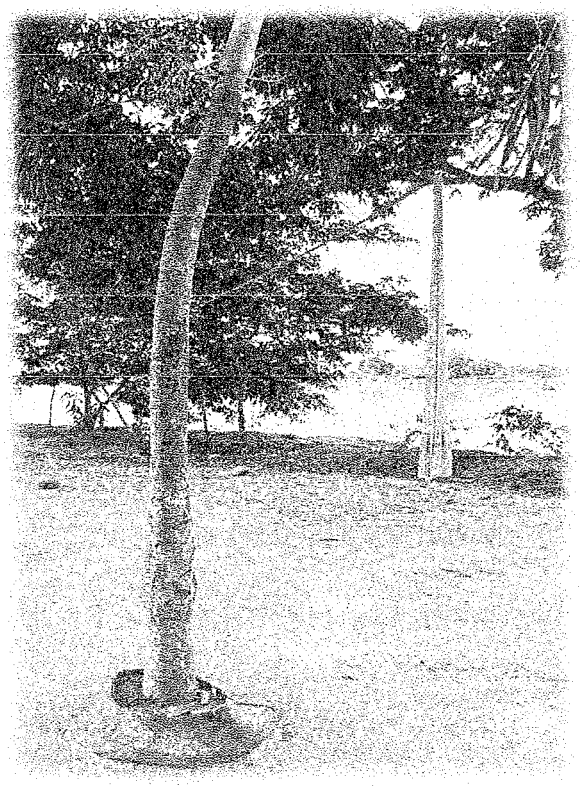
DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

TRABAJO DE CAMPO – MARCACIÓN





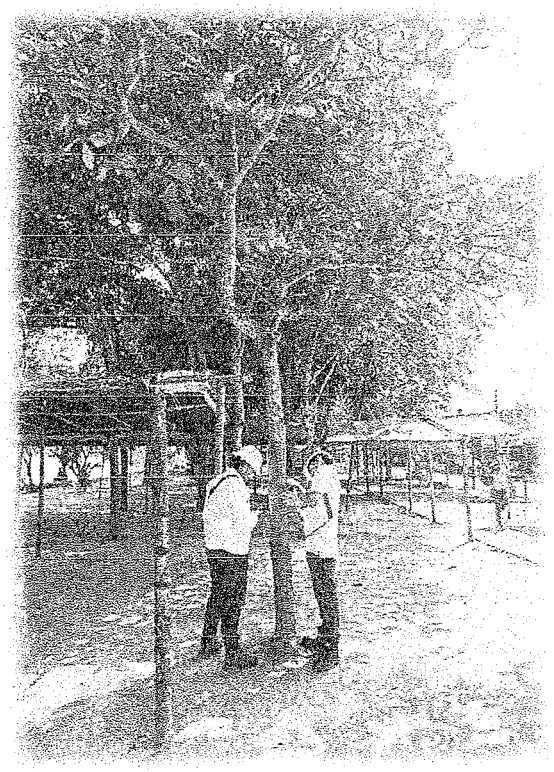




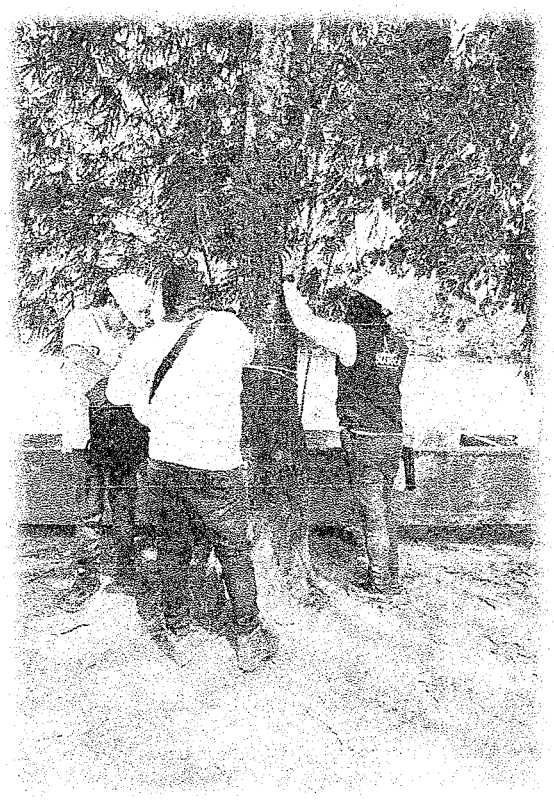
Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

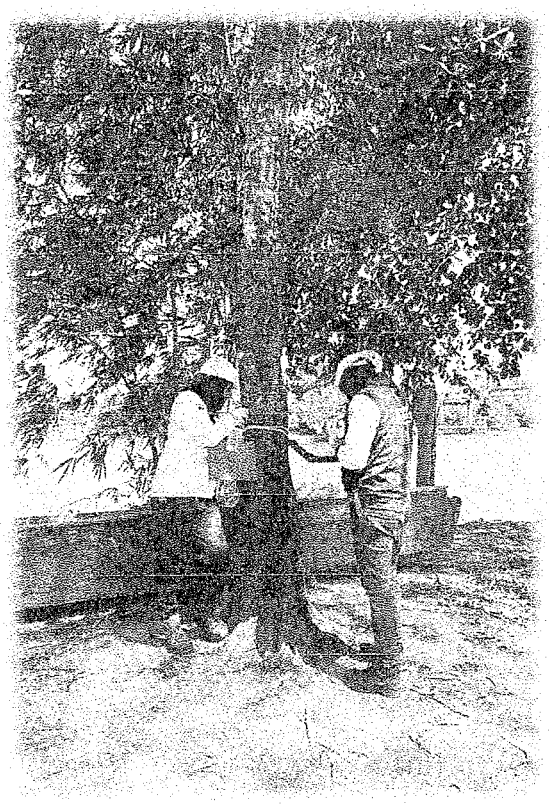
DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

TRABAJO DE CAMPO – GEOREFERENCIACIÓN





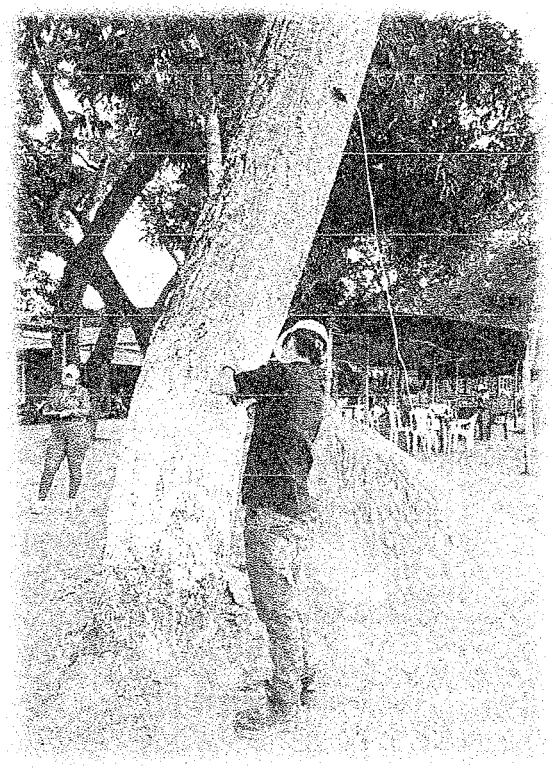


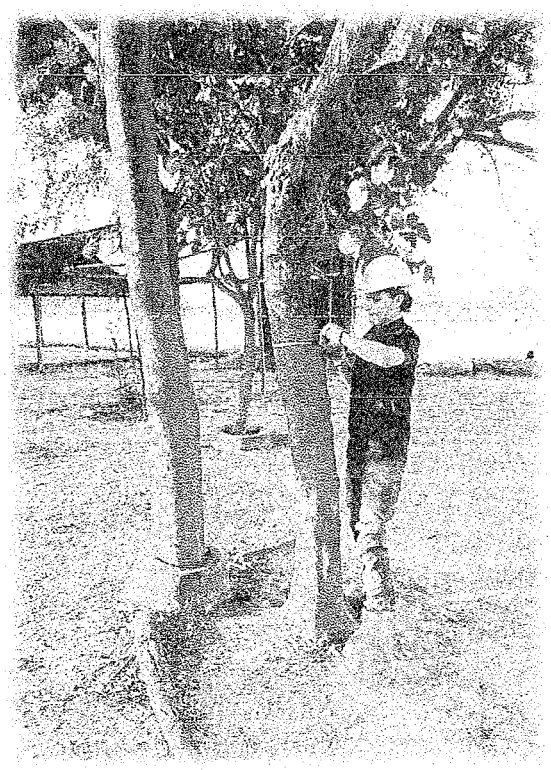


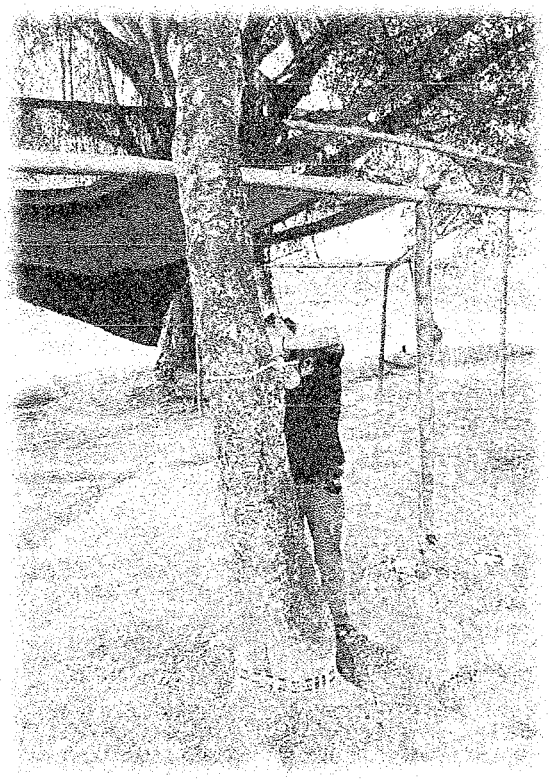
Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

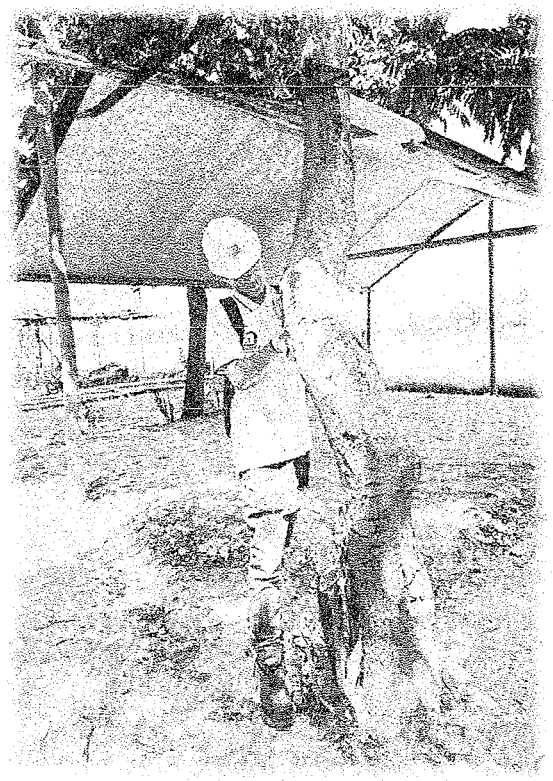
DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

TRABAJO DE CAMPO – MEDICIÓN









Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

1979

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LAS ESPECIES FORESTALES DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL ÁREA DEL PROYECTO *"MEJORAMIENTO Y ADECUACION DEL MALECON COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"*

PRESENTADO A:

LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL PARA LA ORINOQUIA "CORPORINOQUIA"

ELABORADO POR

YONY C. DIAZ CHAPETA

INGENIERO FORESTAL
M.P. No. 0000025145 AGR

DICIEMBRE, 2025

1980

DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

DETALLE DE LAS HOJAS DE LAS ESPECIES









Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

DETALLE DE LAS HOJAS DE LAS ESPECIES









Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

DETALLE DE LAS HOJAS DE LAS ESPECIES



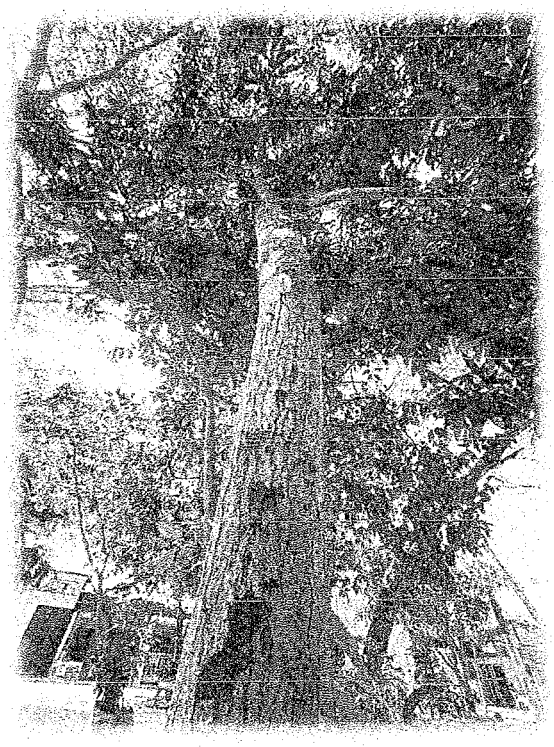


Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

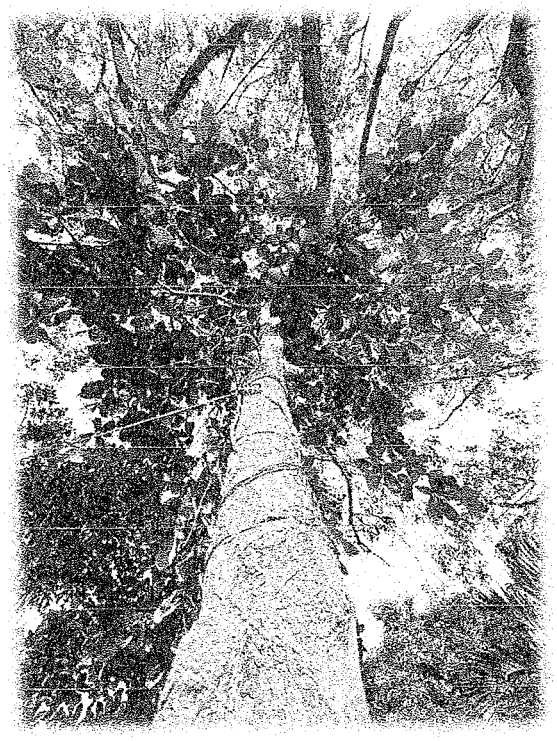
DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

DETALLE DE LOS FUSTES DE LAS ESPECIES





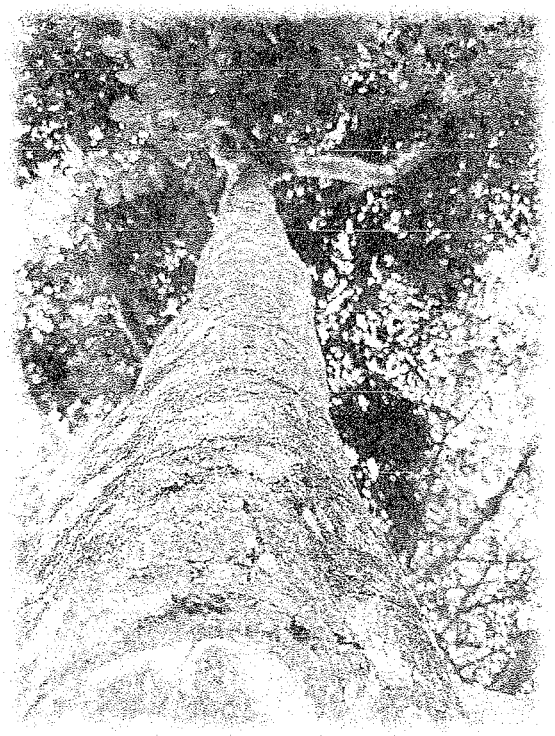




Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

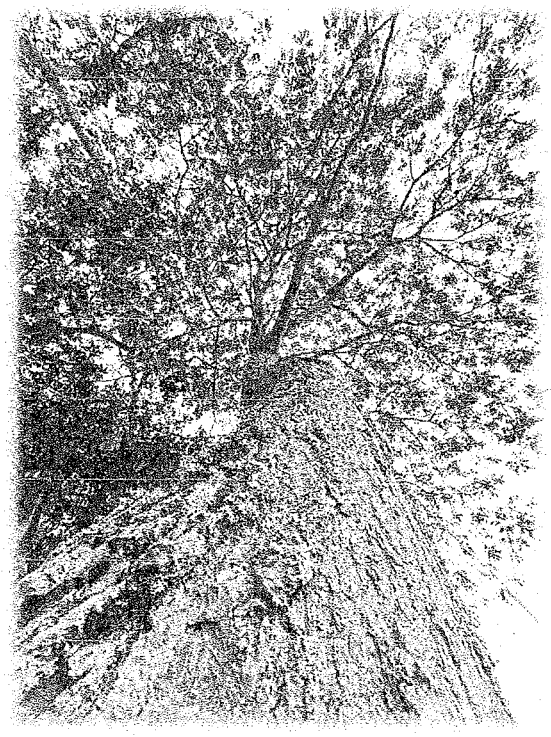
DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

DETALLE DE LOS FUSTES DE LAS ESPECIES







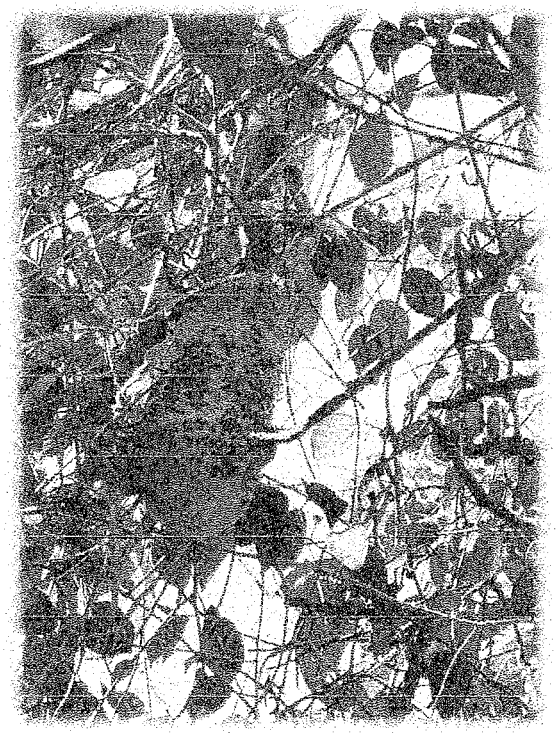


DIAZOCA S.A.S
NIT. 900846273-1

CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES









Cra. 26 # 20 -45 – Corocoras – Arauca
Teléfonos: 3212094134 - diazocasas@gmail.com

	FORMATO INVENTARIO FORESTAL					
	SG-SSTA					
CÓDIGO: FIF-14		Versión: 03	Fecha: 29/09/2023			PÁGINA 1 de 2

INVENTARIO FISICO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

FECHA: DICIEMBRE 18/25 | HOJA N° 1 | RESPONSABLE: I.F. YONY DIAZ CHAPETA

ESTADO DEL TIEMPO: SOLEADO: PARCIALMENTE NUBLADO: NUBLADO: LLUVIA:

PARADAS DE TRABAJO: No

MEJORAMIENTO Y ADECUACION DEL MALECON COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA

COORDENADAS DE INICIO: COORDENADAS FINALES:

COBERTURA VEGETAL A INVENTARIAR: INVENTARIO FORESTAL

	ESPECIE		ALTURA		CAP	DAP	AB	VOL.	D.C	Área árbol	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		UBICACIÓN PLANAS				
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	TOTAL	COMERCIAL	ϕ (m)	ϕ (m)	(m²)	(m³)	mt	(m²)	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIONES	COBERTURA VEGETAL
1	Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	8	2	0,53	0,17	0,02	0,13	8	50,3	7°05'19,2"	70°44'38,0"	2.341.892.135	5.249.105.601	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
2	Almendro	*Terminalia catappa L.*	6	1	0,57	0,18	0,03	0,11	9	63,6	7°05'18,7"	70°44'37,7"	234187682	5.249.114.881	Vulnerable		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
3	Almendro	*Terminalia catappa L.*	9	2	0,65	0,21	0,03	0,21	9	63,6	7°05'18,7"	70°44'37,6"	2.341.876.835	524911795	Vulnerable		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
4	Almendro	*Terminalia catappa L.*	9	2	0,70	0,22	0,04	0,25	10	78,5	7°05'19,0"	70°44'37,41"	2.341.886.079	5.249.123.735	Vulnerable		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
5	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	3	1	0,42	0,13	0,01	0,03	4	12,6	7°05'18,1"	70°44'36,1"	2.341.858.628	5.249.164.068	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
6	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	4	1	0,53	0,17	0,02	0,06	5	19,6	7°05'18,0"	70°44'35,8"	2.341.855.601	5.249.173.289	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
7	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	6	1	0,73	0,23	0,04	0,18	8	50,3	7°05'18,3"	70°44'35,4"	2.341.864.876	5.249.185.519	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
8	Mango	*Mangifera indica L.*	7	1	0,65	0,21	0,03	0,16	9	63,6	7°05'17,8"	70°44'34,5"	2.341.849.651	5.249.213.211	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
9	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	8	1	0,69	0,22	0,04	0,41	8	25,2	7°05'17,5"	70°44'34,4"	234184045	5.249.216.324	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
10	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	6	1	0,42	0,13	0,04	0,17	12	37,7	7°05'17,4"	70°44'34,3"	2.341.837.393	5.249.219.408	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
11	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	8	1	0,86	0,27	0,06	0,33	4	12,6	7°05'17,4"	70°44'34,2"	2.341.837.408	5.249.222.476	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
12	Mango	*Mangifera indica L.*	9	3	0,56	0,18	0,02	0,16	4	12,6	7°05'17,5"	70°44'33,9"	2.341.840.525	5.249.231.667	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
13	Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	16	3	0,85	0,27	0,06	0,64	8	50,3	7°05'17,4"	70°44'33,9"	2.341.837.453	5.249.231.682	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
14	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	15	3	0,65	0,21	0,03	0,35	8	50,3	7°05'17,4"	70°44'33,9"	2.341.837.453	5.249.231.682	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
15	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	15	3	0,51	0,16	0,06	0,41	14	77,0	7°05'17,5"	70°44'33,9"	2.341.840.525	5.249.231.667	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
16	Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	9	2	0,73	0,23	0,04	0,27	14	153,9	7°05'17,3"	70°44'30,1"	2.341.834.949	5.249.348.304	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
17	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	10	3	1,23	0,39	0,12	0,84	16	201,1	7°05'17,4"	70°44'29,7"	234183808	5.249.360.564	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
18	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	10	3	1,25	0,40	0,12	0,87	18	254,5	7°05'17,4"	70°44'29,6"	2.341.838.095	5.249.363.632	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
19	Acacia Amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	13	4	0,85	0,27	0,06	0,52	16	201,1	7°05'17,4"	70°44'28,1"	2.341.838.319	5.249.409.661	Vulnerable		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
20	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	1	0,6	0,19	0,07	0,52	15	58,9	7°05'19,2"	70°44'37,5"	2.341.892.209	5.249.120.944	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
21	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	2	0,61	0,19	0,03	0,17	9	63,6	7°05'19,0"	70°44'37,3"	2.341.886.095	5.249.127.111	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
22	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	9	2	0,74	0,24	0,04	0,27	8	50,3	7°05'19,0"	70°44'37,3"	2.341.886.095	5.249.127.111	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
23	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	2	0,75	0,24	0,04	0,25	10	78,5	7°05'19,0"	70°44'37,3"	2.341.886.095	5.249.127.111	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
24	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	9	1	0,66	0,21	0,08	0,46	14	78,0	7°05'18,8"	70°44'37,1"	2.341.879.981	5.249.133.278	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
25	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,59	0,19	0,07	0,28	16	100,5	7°05'18,8"	70°44'36,9"	2.341.880.011	5.249.139.415	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
26	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,43	0,14	0,06	0,24	15	58,9	7°05'18,7"	70°44'36,7"	2.341.876.969	5.249.145.567	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
27	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	7	1	0,48	0,15	0,02	0,09	2	3,1	7°05'18,4"	70°44'35,8"	2.341.867.888	5.249.173.229	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
28	Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	8	3	0,55	0,18	0,02	0,13	6	28,3	7°05'18,1"	70°44'35,7"	2.341.858.687	5.249.176.343	Vulnerable		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
29	Almendro	*Terminalia catappa L.*	8	2	0,32	0,10	0,01	0,05	4	12,6	7°05'17,8"	70°44'35,6"	2.341.849.487	5.249.179.456	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
30	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	7	1	0,56	0,18	0,02	0,12	2	3,1	7°05'17,6"	70°44'34,8"	2.341.843.463	5.249.204.035	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
31	Mango	*Mangifera indica L.*	12	2	1,2	0,38	0,11	0,96	4	12,6	7°05'17,7"	70°44'34,3"	2.341.846.609	5.249.219.363	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
32	Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	13	2	0,97	0,31	0,07	0,68	4	12,6	7°05'17,7"	70°44'34,2"	2.341.846.624	5.249.222.432	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
33	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	6	1	0,40	0,13	0,01	0,05	1	0,8	7°05'17,4"	70°44'33,8"	2.341.837.468	5.249.234.751	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
34	Almendro	*Terminalia catappa L.*	5	1	0,44	0,14	0,02	0,05	3	7,1	7°05'17,8"	70°44'33,2"	2.341.849.845	5.249.253.103	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
35	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	18	4	1,79	0,57	0,25	3,21	12	113,1	7°05'17,3"	70°44'30,7"	2.341.834.859	5.249.329.892	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
36	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	4	1	0,40	0,13	0,01	0,04	2	3,1	7°05'17,3"	70°44'31,8"	2.341.834.695	5.249.296.138	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
37	Jobo	*Spondias mombin L.*	18	4	2,10	0,67	0,35	4,42	14	153,9	7°05'17,3"	70°44'28,9"	2.341.835.128	5.249.385.127	Sano		3.1.4 Bosque de galeria y/o Riparlo
							2,20	18,11		2317,2							
										0,23							

496

No.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	Fabaceae
2	Acacia amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	Fabaceae
3	Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	Fabaceae
4	Almendro	*Terminalia catappa L.*	Combretaceae
5	Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	Bignoniaceae
6	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	Cordiaceae
7	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	Moraceae
8	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	Fabaceae
9	Jobo	*Spondias mombin L.*	Anacardiaceae
10	Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	Sapindaceae
11	Mango	*Mangifera indica L.*	Anacardiaceae
12	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	Fabaceae
13	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth*	Fabaceae
14	Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	Myrtaceae
15	Palma manila	*Adonidia Merrillii (Becc.) Becc.*	Arecaceae

1987

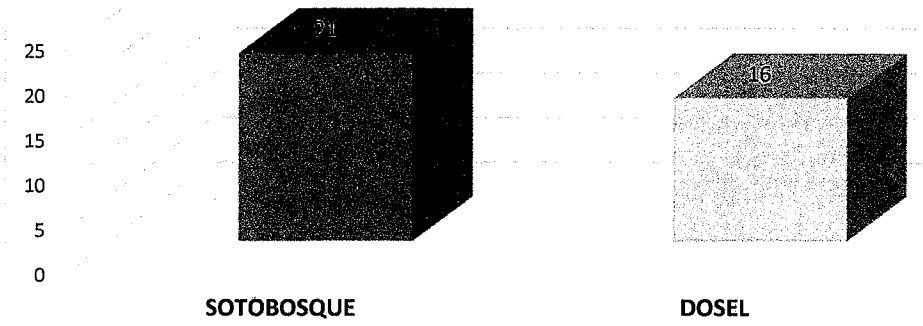
Especie forestal	Abundancia		Caracteristica	Frecuencia		Caracteristica	Dominancia		Caracteristica	I.V.I.
	Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		Abs.	Rel. (%)		
Acacia	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,04	1,93	Pobre	11,30
Acacia Amarilla	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,06	2,61	Pobre	11,98
Aceite	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,06	2,61	Pobre	11,98
Almendro	5	13,51	No nuemrosa	20	6,67	Rara	0,12	5,55	Pobre	25,73
Apamate	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,02	1,02	Pobre	10,39
Candelero	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,50	22,71	Escasa	37,49
Ficus	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,14	6,22	Pobre	20,99
Gallinero	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,21	9,55	Pobre	24,32
Jobo	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,35	15,95	Pobre	25,32
Mamon	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,02	1,09	Pobre	10,46
Mango	3	8,11	Escasa	20	6,67	Rara	0,17	7,87	Pobre	22,65
Masaguaro	5	13,51	No nuemrosa	20	6,67	Rara	0,23	10,47	Pobre	30,65
Matarraton	2	5,41	Escasa	20	6,67	Rara	0,09	4,26	Pobre	16,33
Mora	1	2,70	Escasa	20	6,67	Rara	0,07	3,40	Pobre	12,77
Palma Manila	6	16,22	No nuemrosa	20	6,67	Rara	0,11	4,78	Pobre	27,66
TOTAL	**37**	**100,0**		**300**	**100,0**		**2,20**	**100,0**		**300,0**

ITEM	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	IUCN RED LIST		RES. No. 1912 del 15/09/2017 - MADS	CITES
1	Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	LC	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
2	Acacia Amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
3	Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
4	Almendro	*Terminalia catappa L.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
5	Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
6	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
7	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
8	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
9	Jobo	*Spondias mombin L.*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
10	Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
11	Mango	*Mangifera indica L.*	DD	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica
12	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
13	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	LC	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
14	Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	(LC)	Estable	No Evaluado (NE)	No aplica
15	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	LC	Desconocido	No Evaluado (NE)	No aplica

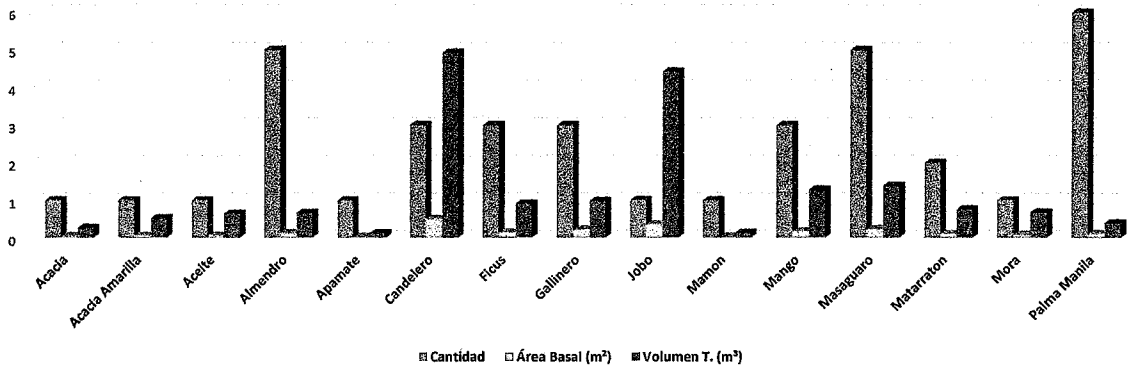
Acacia
Acacia Amarilla
Aceite
Almendro
Apamate
Candelero
Ficus
Gallinero
Jobo
Mamon
Mango
Masaguaro
Matarraton
Mora
Palma Manila

1989

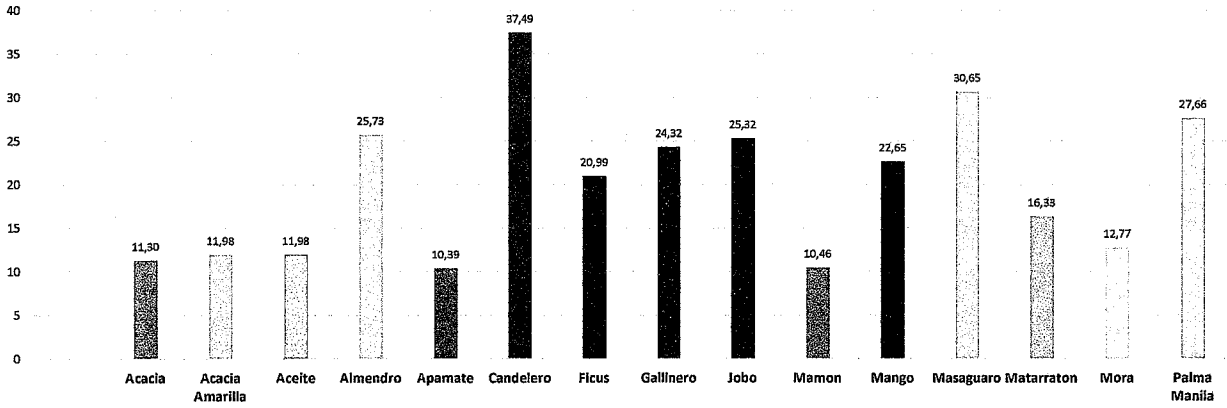
ESTRATIFICACIÓN		TOTAL
SOTOBOSQUE	DOSEL	
21	16	37



Especie Forestal	Cantidad	Área Basal (m^2)	Volumen T. (m^3)
Acacia	1	0,04	0,27
Acacia Amarilla	1	0,06	0,52
Aceite	1	0,06	0,64
Almendro	5	0,12	0,67
Apamate	1	0,02	0,13
Candelero	3	0,50	4,93
Ficus	3	0,14	0,91
Gallinero	3	0,21	0,98
Jobo	1	0,35	4,42
Mamon	1	0,02	0,13
Mango	3	0,17	1,28
Masaguaro	5	0,23	1,39
Matarraton	2	0,09	0,76
Mora	1	0,07	0,68
Palma Manila	6	0,11	0,39



Especie forestal	I.V.I.
Acacia	11,30
Acacia Amarilla	11,98
Aceite	11,98
Almendro	25,73
Apamate	10,39
Candelero	37,49
Ficus	20,99
Gallinero	24,32
Jobo	25,32
Mamon	10,46
Mango	22,65
Masaguaro	30,65
Matarraton	16,33
Mora	12,77
Palma Manila	27,66
TOTAL	300,0



1991

DIAZOCA	FORMATO INVENTARIO FORESTAL SG-SSTA				
	CÓDIGO: FIF-14		Versión: 03	Fecha: 29/09/2023	PÁGINA 1 de 2

INVENTARIO FISICO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

FECHA: DICIEMBRE 18/25 | HOJA N° 1 | RESPONSABLE: I.F. YONY DIAZ CHAPETA

ESTADO DEL TIEMPO: SOLEADO: | PARCIALMENTE NUBLADO: | NUBLADO: | LLUVIA: ☐

PARADAS DE TRABAJO: No

MEJORAMIENTO Y ADECUACION DEL MALECON COMO INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MUNICIPIO DE ARAUCA

COORDENADAS DE INICIO: | COORDENADAS FINALES:

COBERTURA VEGETAL A INVENTARIAR: | INVENTARIO FORESTAL

	ESPECIE		ALTURA		CAP	DAP	AB	VOL.	D.C	Área árbol	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		UBICACIÓN PLANAS				
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	TOTAL	COMERCIAL	ϕ (m)	ϕ (m)	(m²)	(m³)	mt	(m²)	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	ESTADO FITOSANITARIO	OBSERVACIONES	COBERTURA VEGETAL
1	Apamate	*Tabebuia rosea (Bertol.) Berterò ex A.DC.*	8	2	0,53	0,17	0,02	0,13	8	50,3	7°05´19,2"	70°44´38,0"				Sano	
2	Almendro	*Terminalia catappa L.*	6	1	0,57	0,18	0,03	0,11	9	63,6	7°05´18,7"	70°44´37,7"				Vulnerable	
3	Almendro	*Terminalia catappa L.*	9	2	0,65	0,21	0,03	0,21	9	63,6	7°05´18,7"	70°44´37,6"				Vulnerable	
4	Almendro	*Terminalia catappa L.*	9	2	0,70	0,22	0,04	0,25	10	78,5	7°05´19,0"	70°44´37,41"				Vulnerable	
5	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	3	1	0,42	0,13	0,01	0,03	4	12,6	7°05´18,1"	70°44´36,1"				Sano	
6	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	4	1	0,53	0,17	0,02	0,06	5	19,6	7°05´18,0"	70°44´35,8"				Sano	
7	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	6	1	0,73	0,23	0,04	0,18	8	50,3	7°05´18,3"	70°44´35,4"				Sano	
8	Mango	*Mangifera indica L.*	7	1	0,65	0,21	0,03	0,16	9	63,6	7°05´17,8"	70°44´34,5"				Sano	
9	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	8	1	0,70	0,22	0,04	0,22	4	12,6	7°05´17,5"	70°44´34,4"				Sano	
	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	8	1	0,68	0,22	0,04	0,21	4	12,6	7°05´17,5"	70°44´34,4"				Sano	
10	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	6	1	0,45	0,14	0,02	0,07	4	12,6	7°05´17,4"	70°44´34,3"				Sano	
	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	6	1	0,40	0,13	0,01	0,05	4	12,6	7°05´17,4"	70°44´34,3"				Sano	
	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	6	1	0,39	0,12	0,01	0,05	4	12,6	7°05´17,4"	70°44´34,3"				Sano	
11	Ficus	*Ficus soatensis Dugand.*	8	1	0,86	0,27	0,06	0,33	4	12,6	7°05´17,4"	70°44´34,2"				Sano	
12	Mango	*Mangifera indica L.*	9	3	0,56	0,18	0,02	0,16	4	12,6	7°05´17,5"	70°44´33,9"				Sano	
13	Aceite	*Copaifera pubiflora Benth.*	16	3	0,85	0,27	0,06	0,64	8	50,3	7°05´17,4"	70°44´33,9"				Sano	
14	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	15	3	0,65	0,21	0,03	0,35	8	50,3	7°05´17,4"	70°44´33,9"				Sano	
15	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	15	3	0,53	0,17	0,02	0,23	8	50,3	7°05´17,5"	70°44´33,9"				Sano	
	Matarraton	*Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.*	15	3	0,49	0,16	0,02	0,20	6	28,3	7°05´17,5"	70°44´33,9"				Sano	
16	Acacia	*Cassia moschata H.B.K.*	9	2	0,73	0,23	0,04	0,27	14	153,9	7°05´17,3"	70°44´30,1"				Sano	
17	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	10	3	1,23	0,39	0,12	0,84	16	201,1	7°05´17,4"	70°44´29,7"				Sano	
18	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	10	3	1,25	0,40	0,12	0,87	18	254,5	7°05´17,4"	70°44´29,6"				Sano	
19	Acacia Amarilla	*Senna spectabilis (DC.) HSIrwin & Barneby*	13	4	0,85	0,27	0,06	0,52	16	201,1	7°05´17,4"	70°44´28,1"				Vulnerable	
20	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	1	0,72	0,23	0,04	0,23	5	19,6	7°05´19,2"	70°44´37,5"				Sano	
	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	1	0,70	0,22	0,04	0,22	5	19,6	7°05´19,2"	70°44´37,5"				Sano	
	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	1	0,40	0,13	0,01	0,07	5	19,6	7°05´19,2"	70°44´37,5"				Sano	
21	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	2	0,61	0,19	0,03	0,17	9	63,6	7°05´19,0"	70°44´37,3"				Sano	
22	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	9	2	0,74	0,24	0,04	0,27	8	50,3	7°05´19,0"	70°44´37,3"				Sano	
23	Masaguaro	*Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*	8	2	0,75	0,24	0,04	0,25	10	78,5	7°05´19,0"	70°44´37,3"				Sano	
24	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	9	1	0,78	0,25	0,05	0,31	7	38,5	7°05´18,8"	70°44´37,1"				Sano	
	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	9	1	0,53	0,17	0,02	0,14	7	38,5	7°05´18,8"	70°44´37,1"				Sano	
25	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,58	0,18	0,03	0,13	8	50,3	7°05´18,8"	70°44´36,9"				Sano	
	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,59	0,19	0,03	0,14	8	50,3	7°05´18,8"	70°44´36,9"				Sano	
26	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,37	0,12	0,01	0,05	5	19,6	7°05´18,7"	70°44´36,7"				Sano	
	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,38	0,12	0,01	0,06	5	19,6	7°05´18,7"	70°44´36,7"				Sano	
	Gallinero	*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*	7	1	0,54	0,17	0,02	0,11	5	19,6	7°05´18,7"	70°44´36,7"				Sano	
27	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	7	1	0,48	0,15	0,02	0,09	2	3,1	7°05´18,4"	70°44´35,8"				Sano	
28	Mamon	*Melicoccus bijugatus Jacq.*	8	3	0,55	0,18	0,02	0,13	6	28,3	7°05´18,1"	70°44´35,7"				Vulnerable	
29	Almendro	*Terminalia catappa L.*	8	2	0,32	0,10	0,01	0,05	4	12,6	7°05´17,8"	70°44´35,6"				Sano	
30	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	7	1	0,56	0,18	0,02	0,12	2	3,1	7°05´17,6"	70°44´34,8"				Sano	
31	Mango	*Mangifera indica L.*	12	2	1,2	0,38	0,11	0,96	4	12,6	7°05´17,7"	70°44´34,3"				Sano	
32	Mora	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	13	2	0,97	0,31	0,07	0,68	4	12,6	7°05´17,7"	70°44´34,2"				Sano	
33	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	6	1	0,40	0,13	0,01	0,05	1	0,8	7°05´17,4"	70°44´33,8"				Sano	
34	Almendro	*Terminalia catappa L.*	5	1	0,44	0,14	0,02	0,05	3	7,1	7°05´17,8"	70°44´33,2"				Sano	
35	Candelero	*Cordia tetrandra Aubl.*	18	4	1,79	0,57	0,25	3,21	12	113,1	7°05´17,3"	70°44´30,7"				Sano	
36	Palma Manila	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	4	1	0,40	0,13	0,01	0,04	2	3,1	7°05´17,3"	70°44´31,8"				Sano	
37	Jobo	*Spondias mombin L.*	18	4	2,10	0,67	0,35	4,42	14	153,9	7°05´17,3"	70°44´28,9"				Sano	
							2,20	18,11		2317,7							
										0,23							

1992

1993

CESION DE DERECHOS

Arauca, 28 de Marzo de 2026

Señores:
ALCALDIA DE ARAUCA
Dirección: Cra 24 Entre calles 28 y 20

REFERENCIA: APROVECHAMIENTO FORESTAL PARA EL PROYECTO CUYO OBJETO ES "CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

ASUNTO: CESION DE DERECHOS.

Cordial saludo,

Yo, **Yoni Cornelio Diaz Chapeta,** identificado con CC 88.261.714, Bogota en calidad de **Ingeniero forestal** con matrícula profesional **No. 0000025145AGR**; manifiesto que realicé el Aprovechamiento forestal para el proyecto cuyo objeto es ""CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", por medio de la presente expreso ceder plenamente los derechos a la **Alcaldia de Arauca**

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos. En este sentido los documentos y/o diseños se podrán modificar de acuerdo a las necesidades del proyecto, con previa consulta y aceptación del autor.

Para los fines pertinentes, anexo copia de cédula de ciudadanía, matrícula profesional y certificado de vigencia

Atentamente,

Yoni Cornelio Diaz Chapeta
CC 88.261.714 de Bogotá
Ingeniero Forestal
MP - 0000025145AGR

1994

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Yo, **Yoni Cornelio Diaz Chapeta,** identificado con CC 88.261.714 de Bogotá, en calidad de **Ingeniero forestal** con matrícula profesional **No. 0000025145AGR** ; manifiesto que realicé el APROVECHAMIENTO FORESTAL para el proyecto cuyo objeto es ""CONSTRUCCION, AMPLIACION Y OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA TURISTICA DEL MALECON EN EL SECTOR PUENTE INTERNACIONAL DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", garantizando la confiabilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en las NTC, siempre y cuando no se altere o se modifique la información suministrada sin previa consulta y aceptación del autor.

En consecuencia, asumo toda responsabilidad referente al APROVECHAMIENTO FORESTAL y exonero a la **Alcaldia de Arauca** de cualquier responsabilidad civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio y/o diseño.

Declaro así mismo, que asumo responsabilidad por los perjuicios que por causa de ellos pueda deducirse, exonerando a la **Alcaldia de Arauca** responsabilidad.

Se expide en la ciudad de Arauca, a los 28 días del mes de Marzo de 2026

Yoni Cornelio Diaz Chapeta
CC 88.261.714 de Bogotá
Ingeniero Forestal
MP - 0000025145AGR

1995

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

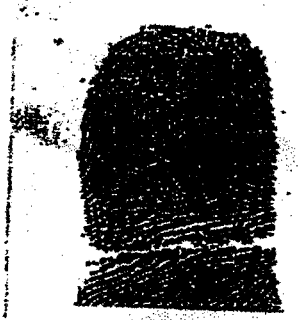
NUMERO 88.261.714

DIAZ CHAPETA
APELLIDOS

YONY CORNELIO
NOMBRES

YONY G. DIAZ CH.
FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 15-ENE-1983
CUCUTA
(NORTE DE SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.71 ESTATURA
A+ G.S. RH
M SEXO

19-ENE-2001 CUCUTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VACHA

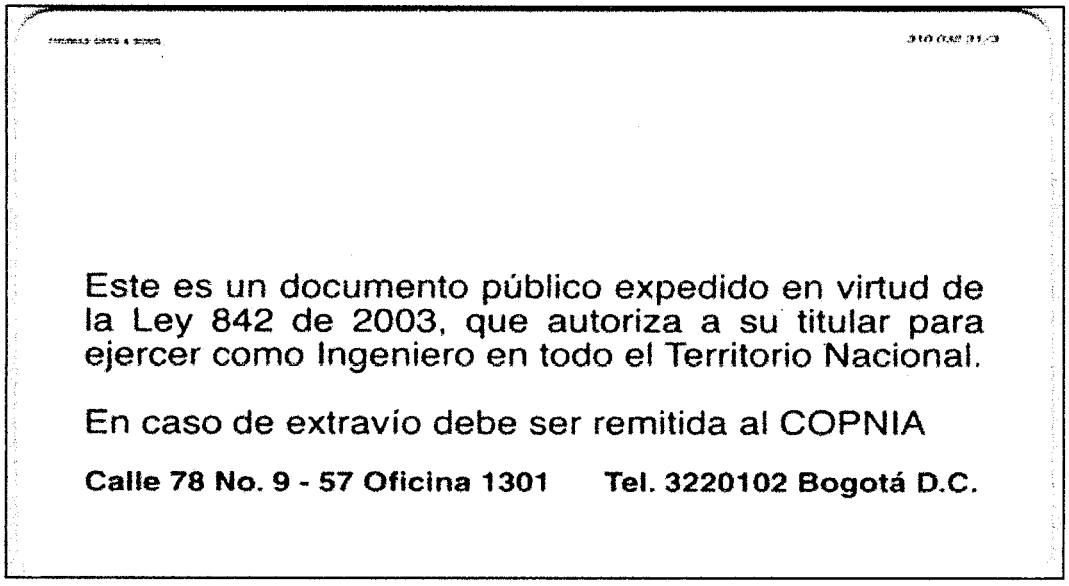
A-2900100-63157538-M-0088281714-20070326 00675 07065N 02 229043894





ANEXO A. MATRICULA PROFESIONAL





Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.