

**ESTRATEGIAS PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PAISAJE EN LA RIBERA DE EL PEÑÓN
BOLÍVAR: PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DEL MUNICIPIO Y SU RELACIÓN
CON EL RÍO MAGDALENA**

Juan Andrés Pérez Garzón

Leonel David Vásquez Gamarra



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Facultad de Arquitectura
Universidad la Gran Colombia
Bogotá D.C

2023

**Estrategias para la recuperación y conservación del paisaje en la ribera de El Peñón Bolívar:
propuestas para el desarrollo socioeconómico del municipio y su relación con el río Magdalena.**

Juan Andrés Pérez Garzón

Leonel David Vásquez Gamarra

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Director: Arq, Mg, Dr. Yuber Alberto Nope Bernal

Tutora: Arq. Mg. Yuly Cáterin Díaz Jiménez



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2023

Dedicatoria

Muchos fueron los retos y dificultades, pero así mismo los momentos positivos, por los cuales se pasaron para llegar a este punto, es por eso que dedicar cada triunfo al Todopoderoso, es lo primordial, de igual forma a nuestras familias y amigos presentes en este proceso, ya que con su apoyo incondicional, moral y emocional permitieron que nunca desistiéramos de nuestro sueño de ser Arquitectos.

Agradecimientos

Los agradecimientos primeramente a Dios, ser Todopoderoso, por permitirnos llegar hasta este punto y poder cumplir el sueño de ser Arquitectos. A nuestros padres por su apoyo incondicional, en lo moral y emocional, a nuestros hermanos por su ayuda en momentos académicos difíciles de afrontar y a todos aquellos que de alguna u otra forma con sus palabras y acciones ayudaron en el logro de este proceso académico.

Agradecimientos especiales a nuestra profesora de tesis Arq. Mg. Yuly Cáterin Díaz Jiménez y a todos los profesores de la facultad por su colaboración y apoyo en todo este proceso de formación como Arquitectos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	154
ABSTRACT.....	116
CAPÍTULO I - FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	16
INTRODUCCIÓN.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
<i>EL PEÑÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ECONÓMICA:</i>	<i>198</i>
<i>EL PEÑÓN DESDE UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL:.....</i>	<i>222</i>
<i>EL PEÑÓN DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL:.....</i>	<i>24</i>
PREGUNTA PROBLEMA	276
JUSTIFICACIÓN	276
HIPÓTESIS	276
OBJETIVOS	287
<i>OBJETIVO GENERAL.....</i>	<i>287</i>
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</i>	<i>287</i>
CAPÍTULO II – MARCOS DE REFERENCIA.....	298
MARCO TEÓRICO	298
MARCO CONCEPTUAL.....	32
MARCO HISTÓRICO.....	354
MARCO NORMATIVO.....	376
CAPÍTULO III – METODOLOGÍA	398
METODOLOGÍA	398

CAPÍTULO IV – ANÁLISIS DEL TERRITORIO	40
LOCALIZACIÓN.....	40
ESTUDIO MULTIESCALAR	41
ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DEL MUNICIPIO	454
COMPOSICIÓN ÉTNICA DEL MUNICIPIO	465
DINAMICAS DE USO DE LA VIVIENDA	465
ESTRUCTURA NATURAL DEL MUNICIPIO	476
<i>Paisaje y Vegetación</i>	<i>487</i>
<i>Fauna y Flora.....</i>	<i>487</i>
<i>Recursos Hidrográficos.....</i>	<i>509</i>
UNIDADES DE PAISAJE EN EL MUNICIPIO	51
<i>Paisaje de Lomerío</i>	<i>51</i>
<i>Paisaje de Planicie Aluvial.....</i>	<i>51</i>
ANÁLISIS LOCAL DE LA CABECERA MUNICIPAL.....	52
DINÁMICAS DE USOS	543
<i>Cerros de Castañal y Peñoncito.....</i>	<i>554</i>
<i>Zona Mixta</i>	<i>554</i>
<i>Río Magdalena.....</i>	<i>554</i>
<i>Zona Arbórea</i>	<i>565</i>
ACCESIBILIDAD Y FUNCIONALIDAD	565
TRABAJO DE CAMPO.....	587
ENCUESTAS REALIZADAS.....	598
<i>Edades.....</i>	<i>598</i>
<i>Sexo</i>	<i>598</i>

<i>Preguntas de Percepción</i>	609
INTERPRETACIÓN	62
INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	64
<i>Indicador Ambiental</i>	654
<i>Indicador Socioeconómico</i>	654
CAPÍTULO V – FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y ACCIONES	66
<i>UP 01 – TERRITORIO CONSOLIDADO</i>	665
<i>UP 02 – BORDES DE TRANSICIÓN DEL PAISAJE</i>	687
<i>UP 03 – PROYECCIONES CON ENTORNOS REGIONALES</i>	698
CAPITULO VI -- DIPLOMADO NUEVAS TECNOLOGIAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO Y GESTION DE PROYECTOS OPEN BIM	70
M - 1 INTRODUCCION, NORMAS, ESTANDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD	70
<i>Introduccion BIM</i>	70
<i>Normas y estandares BIM</i>	75
<i>Documento EIR y BEP</i>	76
<i>CDE y USBIM</i>	78
<i>IFC y BCF</i>	80
M - 2 MODELADO DE EDIFICACION	81
<i>Infraestructuras BIM</i>	81
<i>Arquitectura Urbana BIM</i>	84
<i>Instalaciones MEP BIM</i>	87
M - 3 COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACION Y TIEMPOS	95

<i>Análisis de interferencias e inconsistencias BIM</i>	95
<i>Creación de informes de coordinación BIM</i>	97
<i>Abstracción y gestión de cantidades BIM</i>	98
<i>Configuración de planimetrías y documentación BIM</i>	100
<i>Simulación de actividades constructivas BIM</i>	104
M - 4 REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA	105
<i>Renderización en tiempo real BIM</i>	105
<i>Visualización de modelos 3D</i>	106
CONCLUSIONES	110
BIBLIOGRAFÍA	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cultivo de Palma de Aceite y Piña en Zonas Rurales de El Peñón.....	20
Figura 2 - Transporte Fluvial y Pescadores de El Peñón en el Río Magdalena.....	21
Figura 3 - Actividades Económicas Menores Desarrolladas en El Peñón.....	21
Figura 4 - Gráfica Áreas Totales de Ecosistemas Estratégicos en El Peñón.....	22
Figura 5 - Gráfica áreas de bosque estable y área deforestada en El Peñón	23
Figura 6 - Ribera a lo largo del Puerto de Transporte Fluvial y La Alcaldía Municipal	23
Figura 7 - Erosiones del Río Magdalena en las riberas del municipio.....	24
Figura 8 – Contaminación por Basuras y Aguas Residuales a lo largo del Ribera	24
Figura 9 - Festivales de Tamboras en El Peñón Bolívar en los años 2013, 2016 y 2023	26
Figura 10 - Grupo Folclórico Renacer Cultural y su director Bladimir García	26
Figura 11 – Localización y Límites Geográficos de El Peñón.....	41
Figura 12 - ZODES del departamento de Bolívar	43
Figura 13 – Tabla de división político administrativa de El Peñón Bolívar	44
Figura 14 - Actividades agropecuarias presentes en el municipio de El Peñón	44
Figura 15 - Tabla de Proyección y Pirámide Poblacional El Peñón	45
Figura 16 – Gráfica de identificación étnica de El Peñón.....	46
Figura 17 - Dinámica de Uso de la Vivienda en La Cabecera Municipal.....	47
Figura 18 - Zonas de alta vegetación a lo largo del municipio	48
Figura 19 - Especies de fauna presentes en el municipio.....	49
Figura 20 - Flora presente en el municipio de El Peñón.....	50
Figura 21 – Algunos Complejos acuáticos y naturales presentes en el municipio.....	51
Figura 22 - Unidades de Paisaje Presentes en el Municipio.....	53
Figura 23 - Plano Cabecera Municipal y la identificación de sus barrios.....	54

Figura 24 - Afectaciones por el mal manejo de los residuos.....	57
Figura 25 - Gráfica de Edades Encuestadas.....	59
Figura 26 - Grafica de Sexos Encuestados	59
Figura 27 - Gráfica Percepción Actual del Municipio.....	60
Figura 28 - Gráfica de Percepción Desarrollo Socioeconómico Municipal.....	60
Figura 29 - Gráfica de Percepción sobre la Infraestructura del Municipio	61
Figura 30 - Gráfica de Percepción Respecto a la Conservación Cultural	61
Figura 31 - Gráfica de Relevancia Respecto a las Actividades Económicas.....	62
Figura 32 - Percepción Sobre la Influencia del Río Magdalena en el Municipio	62
Figura 33 - Gráfica Respecto a la Conservación del Paisaje en el Municipio.....	63
Figura 34 - Construcciones a lo Largo de la Ribera Municipal.....	64
Figura 35 – ODS presentes en el desarrollo de la Investigación	65
Figura 36 – Propuesta Esquemática Centro de Comercio y Abastos Agrícolas del Municipio.....	66
Figura 37 - Esquema Casa de la Cultura y Espacios de conexión con el Río Magdalena.....	67
Figura 38 - Propuesta Esquemática "ASTRAPACAPE" y mejora del Puerto Fluvial.....	68
Figura 39 - Senderos Ecológicos y Paseos Ecoturísticos en Zonas Recuperadas.....	69
Figura 40 - Malecón a lo Largo de la Ribera de la Cabecera Municipal	70
Figura 41 - Ciclo de Vida Proyecto BIM	70
Figura 42 - Roles BIM.....	70
Figura 43 - Dimensiones BIM.....	70
Figura 44 - Niveles de Desarrollo BIM	70
Figura 45 - LEVEL OF DEFINITION / DEVELOPMENT BIM	70
Figura 46 - EIR - EMPLOYER INFORMATION REQUERIMENTS.....	70
Figura 47 - BEP – Plan de Ejecución BIM	70

Figura 48 - BEP – Common Data Environment.....	70
Figura 49 - Aplicación CDE usBIM Platform.....	70
Figura 50 - Implementación de Formato IFC.....	70
Figura 51 - Ciclo de Vida Infraestructura BIM	70
Figura 52 - Clasificación de Vías BIM	70
Figura 53 - Normativa Nacional de Vías BIM.....	70
Figura 54 - Vista Zonas verdes Arquitectura Urbano BIM.....	70
Figura 55 - Vista Plazas, Espacio Libres y Abierto Arquitectura Urbano BIM.....	70
Figura 56 - Vista Espacios Publico de Encuentro Rural - RURAL Arquitectura Urbano BIM.....	70
Figura 57 - Logotipos de Instalaciones MEP.....	70
Figura 58 - Plano de Redes – Sistema de Acueducto	70
Figura 59 - Plano de Redes – Sistema de Drenaje Pluvial.....	70
Figura 60 - Plano de Redes – Sistema de Alcantarillado/	70
Figura 61 - Plano de Redes – Sistema de Energía Eléctrica	70
Figura 62 - Plano de Redes – Sistema de Energía Eléctrica	70
Figura 63 - Vinculación de Conceptos en Modelado de Redes	70
Figura 64 - Objetos y Familias Utilizadas para Modelado de Redes MEP	70
Figura 65 - Ejecución de análisis de Interferencia	70
Figura 66 - Visualización de Informes de Interferencias	70
Figura 67 - Abstracción y Gestion de Cantidades.....	70
Figura 68 - Creación de Tablas de Planificación	70
Figura 69 - Plan de Ejecución BIM-1.....	70
Figura 70 - Manuales de Procedimiento	70
Figura 71 - Manual de Estilo	70

Figura 72 - Manuales de Procedimiento	70
Figura 73 - RENDER TWINMOTION 1.....	70
Figura 74 - RENDER TWINMOTION 2.....	70
Figura 75 - RENDER TWINMOTION 3.....	70
Figura 76 - RENDER TWINMOTION 4.....	70
Figura 77 - RENDER TWINMOTION 5.....	70
Figura 78 - RENDER TWINMOTION 6.....	70
Figura 79 - RENDER TWINMOTION 7.....	70
Figura 80 - RENDER TWINMOTION 8.....	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Cuadro Metodológico de acuerdo a las variables encontradas.....	40
--	----

RESUMEN

El paisaje es la conformación morfológica de un espacio básico y sus contenidos naturales y artificiales; en este sentido, es un nivel jerárquico por encima de la base que conforma un territorio, donde las condiciones del mismo permiten asimilarlo desde un trasfondo que da lugar a la identificación de un determinado lugar. El estudio del paisaje en los diferentes territorios que componen el país, representa una particularidad ya que cada uno es diferente de acuerdo a su ubicación geográfica, dado es el caso del territorio que compone el municipio de El Peñón Bolívar, pueblo agricultor y pesquero ubicado a orillas del río Magdalena, donde el poco estudio de su territorio y la mala planificación ha incurrido en problemáticas que con el pasar del tiempo han creado necesidades en los pobladores, desde lo ambiental hasta lo económico y que hasta la fecha no han sido atendidas de manera adecuada.

Por medio de esta investigación se pretende fundamentar la percepción del territorio desde un componente principal como lo es el paisaje, donde el estudio y la formulación de estrategias que permitan la recuperación y conservación del paisaje tanto ribereño como fluvial a lo largo del borde en la cabecera municipal de El Peñón, represente la consolidación del mismo como parte primordial y fundamental en el desarrollo territorial a partir de un enfoque ambiental, económico y sociocultural, teniendo en cuenta las dinámicas antrópicas que los miembros de la comunidad ejercen en estos entornos.

Palabras clave: paisaje, territorio, ribera, recuperación, conservación, paisaje fluvial, desarrollo sostenible.

ABSTRACT

The landscape is the morphological conformation of a basic space and its natural and artificial contents; in this sense, it is a hierarchical level above the base that makes up a territory, where the conditions of the territory allow it to be assimilated from a background that gives rise to the identification of a certain place. The study of the landscape in the different territories that make up the country, represents a particularity since each one is different according to its geographical location, given is the case of the territory that makes up the municipality of El Peñón Bolívar, a farming and fishing town located on the banks of the Magdalena River, where the little study of its territory and poor planning has incurred in problems that over time have created needs in the inhabitants, from the environmental to the economic and that to date have not been adequately addressed.

By means of this research it is intended to base the perception of the territory from a main component such as landscape, where the study and formulation of strategies that allow the recovery and conservation of the riverside and fluvial landscape along the border in the municipal capital of El Peñón, represents its consolidation as a primordial and fundamental part in the territorial development from an environmental, economic and sociocultural approach, taking into account the anthropic dynamics that the members of the community exert in these environments.

Key words: landscape, territory, riverside, recovery, conservation, fluvial landscape, sustainable development.

CAPÍTULO I - FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

❖ LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño y Gestión del Hábitat

Énfasis: Diseño Urbano y del Paisaje

❖ INTRODUCCIÓN

En lo que enmarca la historia de Colombia, el río Magdalena ha sido una fuente de desarrollo para muchas poblaciones asentadas a lo largo de su ronda hídrica, sin embargo, la mala gestión y planificación de estas, ha implicado que se generen afectaciones en dichas zonas, adicionalmente ha causado daños en gran parte de su paisajismo debido a los desgastes y los desprendimientos de tierra, provocados por las corrientes de agua a lo largo de su lecho fluvial.

De igual forma, la relación existente entre las comunidades y los recursos naturales se manifiesta como un tema de gran importancia, arraigado a la adopción del desarrollo sostenible en los diferentes territorios, sin embargo la crisis que se refleja en los sistemas de valores por la mercantilización, el constante crecimiento de pobladores y la contaminación al medio ambiente, ha generado una degradación de los ríos y ecosistemas colindantes, que no se ajustan a su contexto natural y ha venido siendo una problemática que se presenta en diferentes escalas y que tiene gran relevancia en referencia a instancias actuales y futuras.

A través de esta investigación, se abordarán temas relacionados con el estudio del territorio bajo los ejes ambiental, económico, sociocultural, con el fin de implementar propuestas estratégicas para la recuperación y conservación del paisaje a lo largo de la ribera de El Peñón Bolívar en pro del desarrollo local del municipio y su relación con el río Magdalena.

❖ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El río Grande de la Magdalena a lo largo de la historia ha sido la arteria fluvial más importante del país, y como no, si aproximadamente en sus 1540 km de recorrido atraviesa 11 departamentos del territorio nacional en los cuales reside un 80% de pobladores y se origina el 85% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, lo que sin duda, representa un alto potencial económico, sociocultural y sobre todo ecológico manifestados en la alta riqueza y gran variedad de recursos que este le brinda a las comunidades asentadas a lo largo y ancho de su lecho fluvial, sin embargo, todos estos han experimentado una pérdida de valor y han sido menospreciados debido a la mala gestión y planificación de las zonas urbanas y rurales, y aquellas costumbres antrópicas de las comunidades que a lo largo del tiempo han sido el factor principal del avance regresivo y del desequilibrio actual del territorio.

Por su extensa localización geográfica en el territorio colombiano, el río Magdalena y el suelo que lo demarca, cuenta con una gran diversidad en flora y fauna; la existente abundancia arbórea y la variedad de animales acuáticos y silvestres, representan una fuente de materia prima para las comunidades que a su vez lo hacen parte de la economía local, no obstante, aunque esto representa un motivo para generar mayores oportunidades de desarrollo desde lo económico hasta lo ambiental, la poca valoración y preservación de los mismos no ha permitido un aprovechamiento adecuado.

Dado es el caso del municipio de El Peñón, población riverena al sur del departamento de Bolívar, que desde su erección como municipio (1995) y desde mucho antes, sus pobladores han dependido de la economía agrícola y pesquera que el río Magdalena y sus suelos les brinda, pero, debido al constante crecimiento urbano, la falta en el fortalecimiento de la infraestructura en su ribera y la contaminación por parte de los mismos pobladores, ha generado que el río por medio de sus corrientes de agua provoque socavaciones y amplitud de su cauce, lo que ha afectado considerablemente las riberas del municipio y zonas veredales y así mismo, haya perdido gran parte de su paisajismo provocado afectaciones y escenarios de riesgo para los habitantes.

A lo mencionado anteriormente, se suma la falta de procesos de estudio identificados en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio, el cual, al ser diseñado con el propósito de organizar y administrar la posesión y uso del territorio, corrigiendo la ocupación inadecuada y el uso irracional de los recursos económicos, a la fecha no ha sido actualizado, lo que deriva de la poca gestión e intervención de las diferentes administraciones en pro del desarrollo local. De igual forma el crecimiento desde la expansión geográfica sin una correcta planificación, el crecimiento en la densidad poblacional y la implementación de proyectos que no están en sintonía con la realidad y las necesidades del territorio ha resultado en un aumento de los problemas sociales y territoriales en el municipio.

EL PEÑÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ECONÓMICA:

Rodeado en los diferentes frentes por complejos acuáticos, el municipio de El Peñón desde su erección como municipio en el año 1995 y aun así desde tiempos anteriores siendo corregimiento del municipio de San Martín de Loba, ha carecido significativamente de una economía estable que represente un desarrollo tanto para su territorio como para sus pobladores.

El municipio de El Peñón, basa su economía principalmente en la producción agrícola, donde el cultivo de Palma de Aceite y el de Piña son sus máximos referentes, este último según datos de la (Agencia UNAL, 2018) convierte al municipio “en el único del departamento de Bolívar en producir esta fruta”, sin embargo, a pesar de la importancia que tiene este producto para los pobladores y los consumidores, la competitividad en el mercado nacional del municipio es mínima en relación con otros municipios que la producen en el departamento de Santander y Antioquia. No obstante, a pesar de lo anterior, parte de la economía del municipio de El Peñón también se establece en otros cultivos en suelos aptos para la producción de productos frutales, cereales, tubérculos, hortícolas y forestales.

Según datos obtenidos en el Plan de Desarrollo Municipal (2020-2023), la producción en toneladas de la cual se tuvo registro para el año 2019 en productos agrícolas, data de 12.678 toneladas,

de las cuales 4.987 fueron de palma de aceite, 3.495 de piña y las 4.196 restantes en productos agrícolas diversos, pero, a pesar del esfuerzo que han hecho algunas administraciones por fortalecer el desarrollo económico a través de estas actividades, todo ha quedado en una deficiente gestión respecto a las mismas. En la cabecera municipal algunos productores comercializan las cosechas que en cuanto a lo agropecuario se refiere, y que en su mayoría traen desde las zonas rurales, sin embargo, no se cuenta con la adecuada infraestructura funcional y espacial que facilite el correcto aprovechamiento del comercio local, lo que ha llevado a que dichos productos tengan que ser llevados y comercializados en otros municipios aledaños, lo cual representa menos ganancias para los mismos y un declive en el desarrollo de la economía municipal.

Figura 1 - Cultivo de Palma de Aceite y Piña en Zonas Rurales de El Peñón



Fuente: ICA, 2022 y Agencia UNAL, 2018

Otra parte de la economía del municipio está ligada a su relación con el río Magdalena, arteria fluvial que también hace parte del desarrollo de otros municipios aledaños, y los diferentes complejos cenagosos con los que cuenta. Aquí el transporte fluvial a otras poblaciones es para algunos pobladores una fuente de ingresos pero que a la larga no resulta constante, así mismo, otra parte de la población depende de lo que estos complejos acuáticos les pueden ofrecer, siendo la pesca, el punto de referencia, donde según datos registrados en el (Plan de Desarrollo Municipal, 2020-2023) los productores pesqueros para el año 2019 fueron 140 y de los cuales 47 de ellos fueron beneficiados con

asistencia técnica para la producción acuícola, lo que representó para ese mismo año una producción aproximada de 500 toneladas de peces para su comercialización.

Figura 2 - Transporte Fluvial y Pescadores de El Peñón en el Rio Magdalena



Fuente: Fotos de Elaboración Propia, 2023

De igual forma, pero en menor cantidad, otras de las bases de la economía que se da en El Peñón es la ganadería de doble propósito y especies menores, donde según datos del (Censo Nacional Pecuario ICA, 2020), 689 es el número de productores de esta actividad y donde 350 fueron beneficiados para el año 2019 con asistencia técnica por parte de la entidad territorial. Así mismo, el transporte terrestre, ha sido desarrollado por los mismos pobladores por medio de motocicletas a los diferentes corregimientos del municipio y que debido al crecimiento poblacional y a la lejanía de los mismos se ha vuelto una necesidad de uso para los mismos pobladores.

Figura 3 - Actividades Económicas Menores Desarrolladas en El Peñón

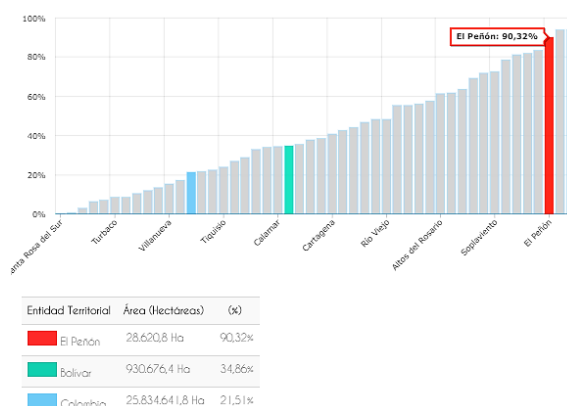


Fuente: Fotos de Elaboración Propia, 2023

EL PEÑÓN DESDE UNA PERSPECTIVA AMBIENTAL:

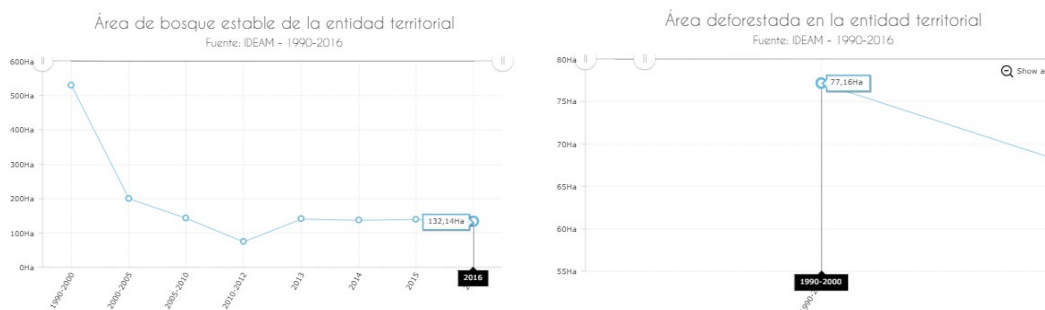
El municipio de El Peñón dada su ubicación geográfica a lo largo de una parte de la cuenca del río Magdalena, cuenta con ecosistemas que pueden catalogarse como “Estratégicos”, es decir, que de acuerdo a sus características proveen a la comunidad de bienes y servicios vitales, lo que representa sin duda, un factor de alta importancia para toda su jurisdicción. De acuerdo a datos obtenidos del Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2016), “el municipio tiene un 90,32% de áreas totales de ecosistemas estratégicos en 28.621 hectáreas; un 71,15% de áreas de humedales en 22.546 hectáreas, un 19,17% de áreas de bosque seco tropical en 6.075 hectáreas”.

Figura 4 - Gráfica Áreas Totales de Ecosistemas Estratégicos en El Peñón



Fuente: PDM y DNP a partir de información en el Instituto Humboldt y SIGMA, 2017

No obstante, siendo estos como se mencionó anteriormente “Ecosistemas Estratégicos”, los problemas ambientales que presenta el municipio son significativos, tanto así que para el año 2016 según datos del DNP y el IDEAM en áreas de bosque estable el municipio tenía 132,14 hectáreas, pero 77,16 de estas han sufrido deforestación, y la cual sigue en crecimiento a causa de la poca valoración que se les da, lo que representa un deterioro ambiental acelerado de los recursos naturales del municipio.

Figura 5 - Gráfica áreas de bosque estable y área deforestada en El Peñón

Fuente: IDEAM, 2016

Debido a la mala planificación de la cabecera municipal, la problemática a nivel ambiental se presenta en diferentes sectores, sin embargo, la más representativa se muestra a lo largo de su ribera, aquel que tiene relación directa con el río Magdalena, allí diferentes factores hacen parte del problema. Por una parte, la contaminación refleja la falta de valores de los pobladores hacia el río, ya que al no haber un PGIRS (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos) operando adecuadamente, estos optan por arrojar las basuras y demás componentes a las fuentes hídricas (ríos y ciénagas), a esto se le suman las aguas residuales por sistema de alcantarillado, que, al no tener tampoco un tratamiento adecuado, también resultan en su interior afectando diferentes especies acuáticas.

Figura 6 - Ribera a lo largo del Puerto de Transporte Fluvial y La Alcaldía Municipal

Fuente: Archivo Alcaldía Municipal y Elaboración Propia, 2023

Por otra parte, la clara evidencia en cuanto a la construcción de viviendas a lo largo de la ribera del municipio, ha implicado que el borde natural del río Magdalena haya sido afectado

considerablemente, y con esto la pérdida de su paisajismo haya sido inminente. A esto se le suma que dada la alta sedimentación del río, los efectos climáticos, entre ellos el fenómeno de la Niña, juegan un papel importante en dichas afectaciones ambientales, ya que en los tiempos que ocurren representan un peligro tanto para los pobladores como para el medio ambiente y los ecosistemas existentes en la región. Así mismo, las corrientes que se generan a lo largo del cauce del río y el choque de sus aguas sobre las riberas del municipio han implicado desprendimientos de tierra que a la larga hacen que el río aumente su cauce. Según datos obtenidos desde La Unidad para La Gestión del Riesgo, se dice que el municipio a lo largo de la ribera ha perdido aproximadamente unos 25 metros de ribera y ni si diga de las zonas rurales las cuales también se han visto afectadas por tal fenómeno a mayor escala.

Figura 7 - Erosiones del Rio Magdalena en las riberas del municipio



Fuente: El Espectador, 2014 y Caracol Radio, 2018

Figura 8 – Contaminación por Basuras y Aguas Residuales a lo largo del Ribera



Fuente: Fotografía de Elaboración Propia, 2023

EL PEÑÓN DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL:

De acuerdo a la RAE (2022), el término “sociocultural” se usa para hacer referencia a “cualquier proceso relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad, lo que implica conceptos como ideología, clases sociales, estructuras de pensamiento, género y muchos otros que sirven para comprender los elementos únicos de la misma”. Ahora bien, llevándolo al caso de estudio, es decir el municipio de El Peñón Bolívar, para muchos de sus pobladores, las condiciones actuales no son las mejores, la percepción respecto a diferentes aspectos que van desde lo económico hasta lo cultural es poco agradable debido a la poca gestión de las administraciones en busca de un mejor desarrollo para la comunidad, tanto así que gran parte de sus pobladores tiene que migrar a otras ciudades en busca de una mejor calidad de vida.

El Peñón al igual que otros pueblos rivereños, tiene su identificación cultural y lo hace a través de “La Tambora” ritmo de música ancestral que mezcla el canto y el baile al son de sus tambores y que para algunos representa parte de su historia, tanto así que en los últimos años lo han convertido en un evento a nivel nacional en el que diferentes regiones del interior del país participan queriendo conocer nuevas culturas y se les da reconocimiento a las tradiciones, oficios y personajes importantes del municipio. Así mismo dentro de este festival celebran el “Reinado de La Piña”, en honor a esa fruta que es cultivada únicamente en dicho municipio a nivel departamental. Sin embargo, debido a la carencia de escenarios adecuados para dichas actividades que permitan la conservación de dichas tradiciones, muchos habitantes no se sienten identificados y carecen de conocimientos sobre las mismas, dando lugar a la pérdida de la memoria patrimonial y cultural del municipio.

No obstante, en busca de no perder dichas costumbres e identificación, el municipio a través de su grupo folclórico “*Renacer Cultural*” dirigido por Bladimir García, busca participar y mostrar sus canciones y ritmos en los diferentes municipios ribereños donde también prevalece esta cultura y se evoca por medio de los festivales que realizan.

Figura 9 - Festivales de Tamboras en El Peñón Bolívar en los años 2013, 2016 y 2023

Fuente: Archivos Alcaldía Municipal, 2023

Figura 10 - Grupo Folclórico Renacer Cultural y su director Bladimir García

Fuente: Fotografías brindadas por Bladimir García, 2023

Es por esas problemáticas mencionadas anteriormente que se pretende un estudio del paisaje, y conllevar a su recuperación y conservación a lo largo de la ribera del municipio de El Peñón y su relación con el río grande de la Magdalena, dado que a través de la respectiva metodología a aplicar se pueden gestionar y organizar estrategias que permitan la reglamentación de las actividades llevadas a cabo en el municipio y de igual forma, se les dé valor a estas prácticas socioculturales, en busca de un aporte que consolide el lugar de una manera armónica, espacial y funcional y que permita un desarrollo socioeconómico a la comunidad residente de la zona.

❖ PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo se puede lograr la recuperación y conservación del paisaje a lo largo de la ribera del municipio de El Peñón Bolívar, para que su relación con el río Magdalena permita un ordenamiento adecuado del territorio y un desarrollo socioeconómico en el municipio?

❖ JUSTIFICACIÓN

El deterioro del paisaje, a lo largo de la ribera del municipio de El Peñón Bolívar, el cual ha sido provocado en su mayor parte por los efectos de la ola invernal, el fenómeno del niño, y las acciones antrópicas de la comunidad, ha generado impactos negativos en el medio natural, en la calidad de vida de los pobladores e implicaciones económicas significativas principalmente en la cabecera municipal y zonas rurales.

Por lo anterior, es fundamental llevar a cabo una investigación que permita comprender y proponer estrategias efectivas para la recuperación y conservación del paisaje, que conlleven a mitigar los efectos adversos, y a partir de esto, generar un correcto ordenamiento y adaptación del mismo a lo largo de la ribera del municipio con base en lo ya existente sobre el eje del río Magdalena y promover un desarrollo que permita impulsar el turismo y fortalecer la economía local a largo plazo, convirtiendo el lugar como un potencial cultural y paisajístico.

❖ HIPÓTESIS

Dadas las condiciones actuales del lugar y en base a la aplicación de la metodología de estudio sobre la cabecera municipal de El Peñón Bolívar, se plantea formular diferentes estrategias que permitan la recuperación y la conservación del paisaje a lo largo de su ribera en relación con la cuenca del río Magdalena, en pro de consolidar las diferentes unidades de paisajes existentes basados en los usos, actividades y las diferentes prácticas del suelo desde un modelo ambiental como eje principal, lo

cual permitiría un reconocimiento del territorio y a partir de esto el fortalecimiento de la economía local a largo plazo.

❖ **OBJETIVOS**

OBJETIVO GENERAL

Formular estrategias que permitan la recuperación y conservación del paisaje a lo largo de la ribera del municipio de El Peñón Bolívar, de tal manera que contribuyan a la apropiada interrelación de este con el río Magdalena, a nivel ambiental y permitan un desarrollo socioeconómico del lugar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar desde un análisis territorial las respectivas zonas afectadas por la contaminación y la degradación del paisaje a lo largo de la ribera del municipio y a partir de ello establecer procesos para su respectiva recuperación.
- Diagnosticar las diferentes actividades socioeconómicas del municipio que permitan la conservación del paisaje a lo largo de su ribera y su relación con en el río Magdalena, según las disposiciones actuales del suelo a partir de las etapas de la planificación territorial que garantice un equilibrio entre el desarrollo y la preservación del mismo.
- Evaluar proyectos a nivel espacial y funcional a lo largo de la ribera del municipio que establezcan una relación con los sistemas de espacios públicos actuales y que contribuyan a los pobladores escenarios adecuados de acuerdo a su identificación cultural en pro de un desarrollo socioeconómico del lugar.

CAPÍTULO II – MARCOS DE REFERENCIA

❖ MARCO TEÓRICO

El avance de esta investigación se apoya en la interpretación del entorno desde una perspectiva centrada en un elemento distintivo y característico de cada región, *El Paisaje*. Éste según las dinámicas de cada zona se establece desde diferentes enfoques que de acuerdo a las practicas socioculturales de cada lugar representa un factor de identificación única. El concepto de paisaje, para muchos es tomado normalmente desde el ámbito natural, es decir, hablar de éste significa relacionarlo con la naturaleza y donde se involucran conceptos adicionales como seres vivos e inertes.

De acuerdo a la RAE (2022) el paisaje se define como “1. m. Parte de un territorio que puede ser observada desde un determinado lugar”, “2. m. Espacio natural admirable por su aspecto artístico”. Sin embargo, es crucial ahondar en este concepto y su aplicación desde la perspectiva arquitectónica, centrándose en su implementación en la sociedad y su vínculo con aspectos económicos y culturales, con el objetivo de lograr un desarrollo conjunto que promueva la sostenibilidad.

Muchos son los libros que nos hablan sobre el concepto de paisaje y el estudio del mismo, sin embargo, uno de los más importantes es *Guía Metodológica. Estudios de Paisaje de Muñoz (2012)*, el cual permite establecer un determinado enfoque a la investigación y en el cual, según el “Convenio Europeo del Paisaje, se entenderá por este concepto “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.” (Pág. 14), y donde este “desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social; constituye un recurso favorable para la actividad económica y su protección, gestión y ordenación que pueden contribuir a la creación del empleo”.

Así mismo Muñoz (2012) definió: “el estudio del paisaje es una herramienta que permite la adaptación y configuración del territorio para la protección y valoración del paisaje espacial, cultural y

natural, que propone una planificación territorial con base en la vocación, los significados y símbolos de cada región” (Pág. 7), es decir, que al ser parte única de cada región se debe estudiar de acuerdo a cada una de las dinámicas de la zona en pro de su recuperación y conservación.

Partiendo desde ese mismo enfoque, Martínez de Pisón (2000) en su libro *“Estudios del Paisaje”* indicó: “Usamos la expresión "paisaje" para designar, en principio, un territorio formalizado o, si se prefiere, una morfología territorial, es decir, una configuración geográfica, y no sólo su visualización como conjunto escénico.” (p. 17). Con esto se reafirma lo mencionado con anterioridad, donde el paisaje más que visto como un entorno natural, se refiere a la forma en la que está configurado un territorio, partiendo de la intervención humana de acuerdo a sus necesidades y la búsqueda de confort en pro de un desarrollo.

Siguiendo el enfoque anterior, Nogué (2007) en su libro *“La Construcción Social del Paisaje”* indica que “los paisajes reflejan una determinada forma de organizar y experimentar el territorio y se construyen socialmente en el marco de unas complejas y cambiantes relaciones de género, de clase, de etnia, de poder”(p.14), con esto se puede determinar que *los paisajes* sin duda, son el resultado de la organización que experimenta un territorio, donde su construcción está influenciada por diversas relaciones sociales, lo que permite un constante cambio de acuerdo a las dinámicas de cada lugar.

Para culminar la definición de paisaje de acuerdo a los enfoques de diferentes autores mencionados se referencia a García y Borobio (2012) quienes en su libro *“El paisaje como medio para la planificación territorial”* definieron: “El paisaje es el entorno del hombre, el reflejo de una sociedad, por lo tanto, los procesos participativos en paisaje, aunque no exentos de complejidad, son más asequibles para la ciudadanía”. Lo que significa que estos al ser propios de una comunidad deben ser tratados de acuerdo a sus dinámicas y costumbres culturales sin afectar la naturalidad del mismo.

Por otra parte, partiendo de la importancia que tiene el paisaje para la planificación territorial o la organización del mismo se toma como referencia a Sánchez-Cuenca (2012) que en su libro *“El paisaje*

en la planificación del territorio" nos indica como "el paisaje puede ser considerado como un elemento clave en la planificación territorial, analizando su valor estético, cultural y ambiental, ofreciendo una visión integral de cómo integrar el paisaje en los procesos de planificación y desarrollo urbano". Con esto se determina que el paisaje es la base de dichos procesos lo que permite influir en la calidad de vida de los pobladores y en la sostenibilidad de los espacios urbanos y rurales.

De igual forma, García y Borobio (2012) indican en su libro *"El paisaje como medio para la planificación territorial"* que "la planificación desde el paisaje persigue nuevas maneras de trabajar de forma integral en clave de sostenibilidad, especialmente para los territorios de gran escala, posibilitando relacionar las partes con el todo, desde una consideración global y, al mismo tiempo, estratégica del territorio-región". Esto implica que la planificación desde el paisaje permite considerar tanto una perspectiva global como una estratégica del territorio, buscando soluciones que sean beneficiosas a largo plazo y que promuevan la sostenibilidad.

Con las definiciones anteriores sobre el concepto de paisaje, se puede determinar que la teoría de *"estudio de paisaje"* es una forma de interpretar y comprender los elementos naturales y culturales que conforman un territorio. Esta herramienta investigativa permite analizar y proponer acciones concretas para la organización funcional del espacio, considerando la identidad vocacional y natural del lugar. Por tanto, es importante que la metodología aplicada sea adecuada para el tipo y escala del paisaje en cuestión, donde lo natural aporte a lo ambiental, lo cultural a lo socioeconómico y el espacial a lo urbano-funcional. Estos criterios parten de la forma en que se estudia y analiza un territorio, considerando tanto aspectos cuantitativos como cualitativos, la valoración de la vida diaria de las personas, así como los signos y símbolos presentes en el entorno urbano y cultural.

Como se mencionó anteriormente *"el estudio del paisaje"* es diferente de acuerdo a las condiciones geográficas de cada lugar, y dado es el caso de estudio, donde este se identifica a lo largo de la cuenca hídrica del río Magdalena, por ende, para entender un poco sobre este tipo de paisajes se

toma el libro *“Los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua. Elementos para la consideración del paisaje en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir”* donde sus autores Rodríguez, Zoido y Español (2012) indicaron: “El paisaje fluvial es un paisaje con un carácter propio, pues el río le otorga una fuerte personalidad y unos significados que se valoran de diferentes maneras, según el sujeto y según el punto de vista, la escala y el momento de la observación”.

Los paisajes fluviales son lugares únicos y complejos que requieren políticas específicas de manejo. Estos espacios acuáticos y su entorno generan experiencias estéticas, tienen significados históricos y culturales asignados por las comunidades, y también ofrecen oportunidades de recreación y ocio para diferentes grupos sociales, por lo tanto, todo esto debe ser considerado en las intervenciones tanto públicas como privadas en estas áreas.

A partir de todo lo anterior se puede concluir que la relación entre el paisaje y los procesos de planificación u organización del territorio es estrecha, ya que el paisaje influye en la forma en la que se desarrollan las diferentes actividades humanas y a su vez desempeña un papel importante en la identidad cultural de una región, donde se refleja la historia, las tradiciones y los valores de la misma.

Por su parte, la planificación del territorio en áreas donde se cuentan con *“paisajes fluviales”* busca gestionar de manera adecuada los recursos naturales, promover la conservación de la biodiversidad, garantizar el acceso al agua y prevenir riesgos como inundaciones. Además, a partir de esta se busca aprovechar el potencial recreativo, turístico y cultural que ofrecen estos paisajes para el beneficio de las comunidades locales y el desarrollo sostenible de la región.

❖ MARCO CONCEPTUAL

Para desarrollar y establecer una óptima aplicación de este estudio, es importante entender y comprender una determinada terminología que está ligada a este trabajo y su oportuno proceso. Como se mencionó anteriormente el *“estudio del paisaje”* y su implicación en esta investigación está estrechamente relacionado con la conceptualización de la misma, ya que la teoría principal se centra en dicho concepto y a partir de este, se generan enfoques desde aspectos como lo económico, lo ambiental y sociocultural y su importancia en la planificación territorial.

Para la definición de este concepto desde la teoría se toma como referencia a Muñoz (2012) y su libro *“Guía Metodológica. Estudios del Paisaje”* la cual lo define como “un instrumento de dinamización y de mejora de la calidad del territorio y una herramienta muy útil para orientar los futuros desarrollos urbanísticos y territoriales, preservando la identidad de cada lugar y contribuyendo a la funcionalidad de la infraestructura verde del territorio”.

El segundo de ellos resulta a partir del enfoque que tiene la investigación y está relacionado con la *“recuperación del paisaje”* el cual, en términos generales se refiere al proceso de restaurar y rehabilitar áreas naturales o urbanas que han sido degradadas o alteradas por las *<costumbres antrópicas>* de los pobladores con el objetivo de devolverles su belleza y funcionalidad original, y que aplicado al caso de estudio han sido la causa principal de la evolución regresiva y del desequilibrio actual del paisaje a lo largo de su ribera. Para un mejor entendimiento de este concepto se cita a Newton y Tejedor (2011) los cuales en su libro *“Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: estudios de caso en las zonas secas de América Latina”* lo definen como “un proceso planificado que pretende recuperar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en paisajes forestales que han sido deforestados o degradados”.

Otro concepto que se define desde la teoría en cuanto al proceso de investigación se establece es el de *“ribera”* que tomado desde términos generales se define como la zona de transición entre el

área urbana y el área rural y que tomado a partir del estudio del paisaje permite una delimitación adecuada de un territorio a nivel espacial. Ahora bien, tomado desde otro aspecto “es un espacio de reflexión multidisciplinar y multisecular, que ofrece una discusión en torno a los asentamientos humanos sobre las periferias y, a la vez, se constituye en un espacio de actuación para el mejoramiento de la calidad de vida”, así lo definió Arias-Caicedo (2019), en su libro *“La ribera como territorio complejo. Reflexiones para su ocupación”*.

Siguiendo este enfoque y dada la ubicación del caso de estudio otro concepto que hace parte de este proceso investigativo es el *“Paisaje Fluvial”* el cual, como se dijo anteriormente “son lugares únicos y complejos que requieren políticas específicas de manejo para su recuperación y conservación de tal manera que influyan en la relación con las comunidades locales”, tal como lo contemplan Rodríguez, Zoido y Español (2012) en el libro *“Los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua. Elementos para la consideración del paisaje en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir”* y de donde se toman los siguientes aspectos:

“El paisaje fluvial como reflejo de las relaciones espaciales, funcionales y simbólicas que las distintas sociedades han establecido con los cursos de agua”.

“El paisaje fluvial como elemento para la conformación de la identidad local y como recurso estético valorado por las poblaciones”.

“El paisaje fluvial como escenario para el desarrollo de actividades recreativas – culturales y como recurso didáctico y de sensibilización ambiental”.

Con base en lo contemplado anteriormente bajo los conceptos mencionados y que están relacionados estrechamente con el estudio del paisaje, se tiene una base óptima para el estudio, entendimiento, aplicación y construcción apropiada para las estrategias en pro de la recuperación y conservación del paisaje a lo largo de la ribera en el municipio de El Peñón Bolívar.

❖ MARCO HISTÓRICO

Desde sus inicios las tierras que hoy en día hacen parte de la jurisdicción del municipio de El Peñón, pertenecieron a los indios Chimilas y Malibúes, los cuales tenían costumbres muy diferentes a las que actualmente mantienen los pobladores del municipio, y que con la llegada de los españoles al territorio colombiano y con ellos los procesos de conquista y colonización, fueron desplazados por Jerónimo Lebrón en el año de 1536.

Para el año de 1737, el capitán español Diego Ortiz Nieto, quien vivía en la Villa de Mompo, en medio de sus excursiones realizadas por el territorio de Loba, halló una zona montañosa a la orilla del río Magdalena y rodeada de complejos cenagosos donde rondaban los indígenas. Fue allí donde estableció la fundación de una población que a su llegada de regreso a la Villa le dio el nombre de San Antonio de El Peñón, dado que para dicha fecha coincidió con la muerte del sacerdote Antonio de Padua, venerado como santo por la iglesia católica. Para ese entonces, la corona le otorgó el origen y la posesión de estas tierras, que abarcaban una superficie de 84.600 hectáreas, al territorio de Loba.

Desde su fundación el 13 de junio de 1737 hasta el 3 de octubre de 1851, el municipio que para ese tiempo era solo un caserío con 221 habitantes, mantuvo su nombre inicial, pero luego por Ordenanza N°11 del mismo año cambió al de Aldea Serrano, nombre que duró muy poco tiempo. Para el año 1876 por ley 144 y reformado por la ley 19 de 1877, la Asamblea Legislativa del estado soberano divide el territorio de lo que hoy en día es el departamento de Bolívar en 10 provincias, la de Mompo estaba compuesta por los territorios de Loba con la incorporación de El Peñón, Hatillo y Juana Sánchez, sin embargo, por medio del artículo 6 de la ley 19, El Peñón es trasladado a la cabecera municipal de San Martín de Loba, lo que conllevó a diferentes enfrentamientos.

Dadas las condiciones de olvido por varias generaciones en la que se encontraba el lugar, se gesta de manera articulada por parte de líderes el impulso para la conformación de un nuevo ente territorial autónomo y pasados 118 años desde su anexo como corregimiento al municipio de San

Martín, la Asamblea Departamental crea el municipio de El Peñón bajo ordenanza N°042 del 30 de noviembre de 1995.

En la década de los años 70s y 80s mientras se daba el crecimiento de la población y de acuerdo creencias religiosas inculcadas en el pasado y a las diferentes necesidades de los pobladores se empieza a construir con recursos propios de algunos habitantes equipamientos, entre ellos la Parroquia Católica que a la fecha sigue en pie, esta sufre algunos cambios internos, pero mantiene su fachada como parte de la esencia del patrimonio del municipio. Así mismo se inicia la consolidación de algunos barrios que de a poco fueron aumentando la expansión territorial, pero que por la ausencia de una planificación se evidencia hasta el día de hoy una desorganización espacial.

Para la década siguiente, cuando El Peñón ya es municipio y por gestión del alcalde de turno elegido por elección popular, se da la construcción del sistema de acueducto y de otras instituciones que de a poco fueron consolidando la estructura administrativa del lugar. Para finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, ya se evidencia la consolidación de algunas zonas rurales y donde hasta la actualidad está concentrada la mayor parte de la economía del municipio.

Con el pasar de los años, algunos factores naturales como el Fenómeno de La Niña, en el cual se presentan constantes lluvias provocan afectaciones, entre ellas el desbordamiento del río Magdalena y complejos cenagosos presentes en el municipio, convirtiéndolo en una calamidad que afecta a los pobladores que residen en las zonas más bajas. No obstante, varios han sido los proyectos gestionados antes la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y otras entidades del estado que buscan mitigar los efectos consecuentes de este fenómeno como lo son los jarillones y muros de contención, pero la mala gestión de los mismos ha provocado que no se ejecuten de la forma adecuada y que las calamidades sigan latentes al día de hoy.

❖ MARCO NORMATIVO

De acuerdo al poder legislativo con el que cuenta el estado colombiano, este se rige por la “*Constitución Política de Colombia*” creada en el año “1991”, a partir de ella se regulan y reglamentan las diferentes leyes necesarias para comprender y hondar de acuerdo al marco normativo dicha investigación.

La primera de ellas y quizás una de las más importante es la “*Ley 388 de 1997 - Ley de Ordenamiento Territorial*”, la cual en el Artículo 5 establece que Ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones que los municipios y distritos realizan para planificar y administrar de manera eficiente el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción, lo que implica una regulación en cuanto a la utilización del espacio, teniendo en cuenta estrategias de desarrollo socioeconómico, el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.

Dentro de esta misma ley, en el *Artículo 9°* habla sobre la respectiva orientación y administración en el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo a partir de la cantidad de habitantes con la que cuentan. Para el caso del municipio de El Peñón, se establece la creación de un EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial), dado que su población para ese tiempo (2001) y revisando datos actuales del DANE, no supera los 30 mil habitantes.

De acuerdo a lo establecido en este documento, los planes a mediano y largo plazo del municipio de El Peñón están regidos por el EOT, documento que tiene como vigencia mínima lo que corresponde a tres (3) periodos constitucionales de la administración municipal. La revisión del mismo debe coincidir con el inicio de nuevo periodo de esas administraciones y durante el término de esta seguirá vigente el adoptado. Sin embargo, debido a las malas gestiones administrativas en la actualidad dicho documento sigue sin ser actualizado. Este documento fue solicitado en la Secretaría de Planeación del municipio y consiguiente a ello, se logró la autorización del mismo para el uso de los datos que ayuden al reforzamiento a partir de lo normativo de la investigación en curso.

Dado que el municipio es riveroño también existen normativas que permiten el control para el manejo de los recursos que estas fuentes hídricas les brindas a las diferentes comunidades, entre ellas se resalta *“La Ley 13 de 1990 en su Artículo 3°”*, la cual indica: “declárase la actividad pesquera de utilidad pública e interés social. Entiéndase por actividad pesquera el proceso que comprende la investigación, extracción, cultivo, procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros”. Así mismo el *“Decreto 1449 de 1977”* el cual habla sobre las disposiciones sobre la conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática y las cuales desde los procesos de organización y planificación del municipio de estudio no han sido tenido en cuentas.

Para completar este marco normativo, está la *“Ley 1454 de 2011 - Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial”* la cual establece los principios, normas y procedimientos para el ordenamiento del territorio en el país, incluyendo la planificación, gestión y uso del suelo, la organización territorial, la descentralización y la participación ciudadana en estos procesos promoviendo la conservación y protección de áreas de importancia cultural e histórica.

Así mismo, y por lo mencionado anteriormente sobre la ubicación geográfica del municipio y que por el desbordamiento del río Magdalena sufre los efectos de las inundaciones tanto en el casco urbano como en las zonas rurales, se debe tener muy presente la *“Ley 1523 de 2012 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD)”* la cual define las políticas, estrategias y acciones para la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación frente a desastres naturales o provocados por el ser humano.

CAPÍTULO III – METODOLOGÍA

❖ METODOLOGÍA

La Metodología a usar para el desarrollo de esta investigación, está ligada propiamente al estudio del paisaje, la cual, a partir del análisis de datos cualitativos y cuantitativos, permite describir los componentes visuales del mismo y su influencia en el desarrollo ambiental, económico y sociocultural de una comunidad local.

Para este proceso, se tiene como fundamento la respectiva caracterización de las variables que han influido en la degradación del paisaje y para ello es necesario identificar aspectos ambientales como los recursos hídricos y la biodiversidad de la zona, aspectos económicos como el turismo, la agricultura, la industria y aspectos socioculturales a través de encuestas y entrevistas donde se evalúe a la comunidad local y su interacción con el paisaje y cómo se ve afectado su bienestar social y cultural. Todos estos datos permitirán determinar si la evolución en cuanto a la recuperación y conservación del paisaje en pro de un desarrollo sostenible ha sido favorable o desfavorable.

A partir de lo anterior y debido a la ubicación geográfica del caso de estudio se establece la delimitación de las diferentes unidades de paisaje de acuerdo a los elementos y componentes de las estructuras territoriales con las que el municipio cuenta, dando prevalencia a las ubicadas sobre el borde y su relación con el río y que, por medio del planteamiento de estrategias organizadas desde la normativa, la gestión y la acción se llegue al debido cumplimiento del objetivo general de esta investigación.

Para dicho proceso se establecieron diferentes autores, entre ellos a Muñoz (2012), y su libro *“Guía Metodológica. Estudios de paisaje”* en el cual se habla sobre la caracterización de las diferentes determinantes y delimitación de las unidades de paisaje de acuerdo a sus características y que aplicadas al caso de estudio resultan de gran importancia.

Así mismo se cita a Nogué (2007) el cual en su libro *“La Construcción Social del Paisaje”*, para un mejor entendimiento sobre como los paisajes reflejan una determinada forma de organizar y experimentar el territorio a partir de lo social, y lo cual permite una gran influencia sobre lo económico, lo ambiental y lo cultural. Por otra parte, se toma a García y Borobio (2012) y su libro *“El paisaje como medio para la planificación territorial”* lo cual permite una mirada más profunda sobre el paisaje y las nuevas maneras de trabajar de forma integral en clave de la sostenibilidad de manera estratégica en el territorio-región.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
ESTADO ACTUAL DEL PAISAJE	- Degradación del suelo - Contaminación - Vegetación.	- Presencia de residuos o desechos. - Contaminación del aire. - Cobertura vegetal. - Cambios o muerte en la fauna y flora. - Estado de salud de las plantas.	BUENO REGULAR BAJO
INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN	- Estrategias de Conservación - Gestión de residuos - Reforestación - Acciones	- Cumplimiento de regulaciones. - Fragmentación del hábitat. - Cambios en el uso de la Terra. - Educación y sensibilización. - Cumplimiento Normativo.	SUPERIOR ALTO BÁSICO MEDIO BAJO
IMPACTO EN LA BIODIVERSIDAD	- Restauración de Ecosistemas - Factores negativos en el entorno ambiental.	- Pérdida de biodiversidad - Cambios en el uso de la tierra. - Condiciones climáticas y meteorológicas.	SI NO

Tabla 1 - Cuadro Metodológico de acuerdo a las variables encontradas

Fuente: Elaboración Propia, 2023

CAPÍTULO IV – ANÁLISIS DEL TERRITORIO

❖ LOCALIZACIÓN

El Peñón es uno de los 1104 municipios que según datos del DANE actualmente tiene el territorio colombiano. Está ubicado al sur-oriental del departamento de Bolívar, siendo parte de la Subregión de Loba. Tiene límites geográficos con diferentes municipios en el departamento del Magdalena y Cesar, al norte limita con el Río Magdalena y el municipio de El Banco Magdalena; el más extenso de la región, al sur con el municipio de Regidor, al oriente con el municipio de Tamalameque Cesar, y al occidente con Hatillo de Loba y Santa Martín de Loba, municipios del mismo departamento de Bolívar.

Figura 11 – Localización y Límites Geográficos de El Peñón



Fuente: Imágenes bajadas de la web y adaptadas a criterio propio, 2023

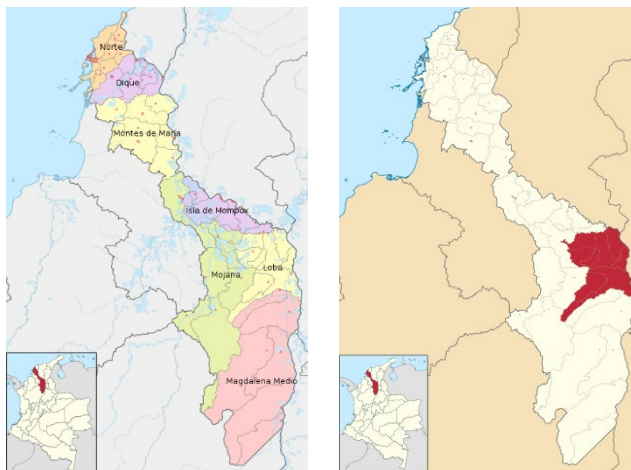
❖ ESTUDIO MULTIESCALAR

Antes de llegar a un análisis más estructural del municipio de El Peñón y en especial el área de estudio que comprende esta investigación, es necesario llevar a cabo reconocimiento a nivel mayor en cuanto a escalas se refiere, para comprender las diferentes dinámicas territoriales a su alrededor y cómo estas han contribuido a la formación geográfica y natural del mismo.

El municipio de El Peñón está ubicado como se mencionó en la parte Sur-Oriental del departamento de Bolívar, el cual hace parte de la Región Caribe Colombiana y comprende un área total de 25.978 Km², y donde tiene límites geográficos con el Mar Caribe y el departamento del Atlántico en el norte, al sur con los departamentos de Antioquia y Santander, al oriente con los departamentos de Cesar y Magdalena y al occidente con los departamentos de Córdoba y Sucre.

Dentro del departamento de Bolívar, se establecen siete *Zonas de Desarrollo Económico y Social (ZODES)* entre las que se encuentran Norte, Dique, Montes de María, Isla de Mompox, Loba, La Mojana y Magdalena Medio, cada una con características diferentes en cuanto a lo económico y productivo se refiere y que fueron creadas para facilitar la administración del departamento.

El municipio de El Peñón está situado en la *Zona de Desarrollo Económico y Social de Loba* y donde también se encuentran los municipios de Altos del Rosario, Barranco de Loba, Norosí, Regidor, Rio Viejo y San Martín de Loba. Esta Subregión tiene su vocación enfocada principalmente a la agricultura y la minería, tiene un gran potencial para llevar a cabo proyectos mineros de extracción de oro y proyectos agroindustriales destacados, como el cultivo de palma o cacao, y otros que se dan en los diferentes municipios que la conforman y que hacen parte del desarrollo de la misma.

Figura 12 - ZODES del departamento de Bolívar

Fuente: Imágenes bajadas de la web y adaptadas a criterio propio, 2023

Ya adentrándonos un poco a lo que corresponde a El Peñón, el territorio que compone dicho municipio, abarca un área total de 327 Km² distribuidos a lo largo de la cabecera municipal, sus zonas rurales (corregimientos, veredas, caseríos) y las áreas naturales que hacen parte del mismo de acuerdo a la delimitación y clasificación del suelo actual y de las cuales la extensión es mayor en relación a la parte construida y habitada a lo largo del territorio que lo conforma.

Su territorio tiene una división política y administrativa, que comprende seis corregimientos los cuales son Buenos Aires, La Humareda, Japón, Chapetona, Peñoncito y Castañal; estos dos últimos muy cercanos a la cabecera municipal. Así mismo, esta división comprende 16 veredas, Buba, Los Ángeles, Corinto, La Guadua, San Pablo, Esperanza de Dios, Las Delicias, Solera, Los Totumos, Batayé, Isla Hermosa, Isla de Batayé, Nueva Elvira, Último Caso, Plan Bonito e Islandia; esta última ubicada dentro del lecho fluvial del río Magdalena y que debido a las socavaciones del mismo está a punto de desaparecer.

Figura 13 – Tabla de división político administrativa de El Peñón Bolívar

CORREGIMIENTOS	VEREDAS
Peñoncito	No tiene
Japón	Isla Hermosa, Batayé, e Isla Batayé
La Humareda	Último Caso, Los Totumos
Castañal	Los Ángeles, Buba, La Guadua
Chapetona	Las Delicias, Corinto, Plan Bonito, San Pablo
Buenos Aires	Solera, Esperanza de Dios, Nueva Elvira, Islandia

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023

En este municipio, la economía se sustenta principalmente en la actividad agrícola, donde se pueden observar dos áreas de producción establecidas principalmente en las zonas rurales; en Castañal se cultiva principalmente la piña, con fines de comercialización y exportación. En Japón, Peñoncito, Buenos Aires, La Humareda y Chapetona, se cosechan productos provenientes de la economía rural como maíz, yuca, ahuyama, plátano y algunos cultivos de palma de aceite. Así mismo, la ganadería, la cría de cerdos y la pesca también son actividades importantes en esta zona.

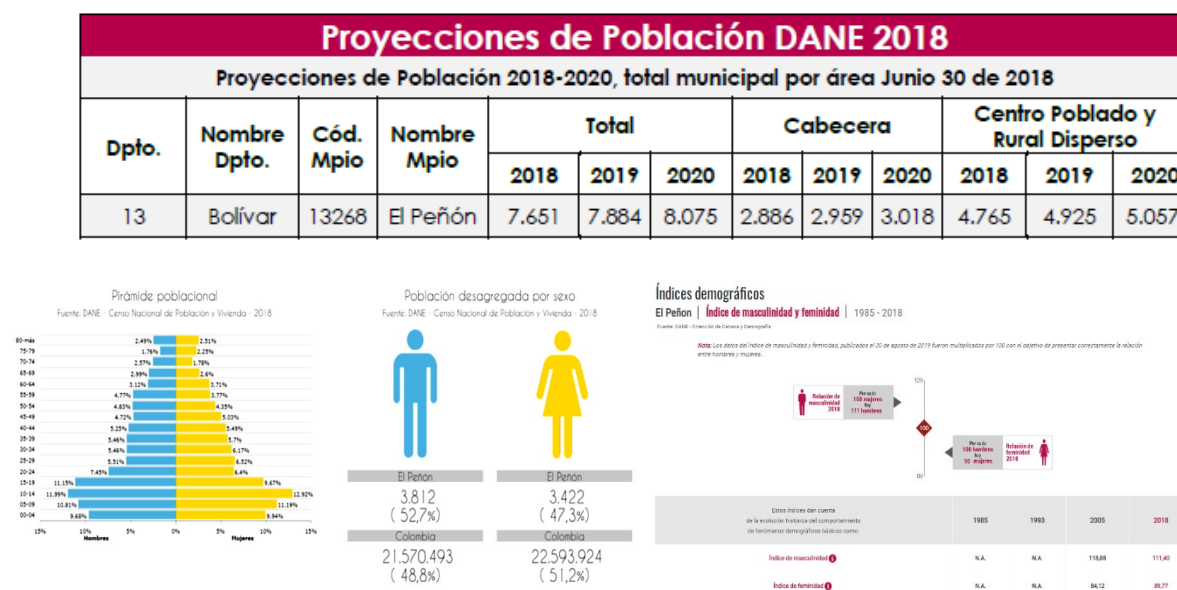
Figura 14 - Actividades agropecuarias presentes en el municipio de El Peñón

Fuente: Fotografía de Elaboración Propia, 2023

❖ ANÁLISIS DEMOGRÁFICO DEL MUNICIPIO

Siguiendo con el análisis que permite un mejor reconocimiento del lugar y una comprensión del municipio, El Peñón está ubicado a una altitud promedio de 90 m.s.n.m y cuenta con una temperatura promedio de 28.5°C, así mismo y según proyecciones del DANE 2018-2020 y el Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023, cuenta con una población aproximada de 8.075 habitantes de los cuales, 3.018 personas, es decir el 37,8% hacen viven en la cabecera municipal y 5.057 habitantes (62,2%) viven en los corregimientos, veredas y zonas dispersas. Así mismo de esos datos ofrecidos por el DANE - 2018, se obtiene que la población peñonera está distribuida en 52,7% para hombres y un 47,3% para mujeres; sin embargo, de acuerdo a comparaciones con años anteriores se establece que la población masculina ha venido disminuyendo considerablemente. Por otra parte, y según los censos llevados a cabo los rangos con mayor cantidad de habitantes están determinados por las edades de niños y jóvenes entre los 5 y los 19 años, la mayoría de ellos concentrados en las zonas rurales.

Figura 15 - Tabla de Proyección y Pirámide Poblacional El Peñón

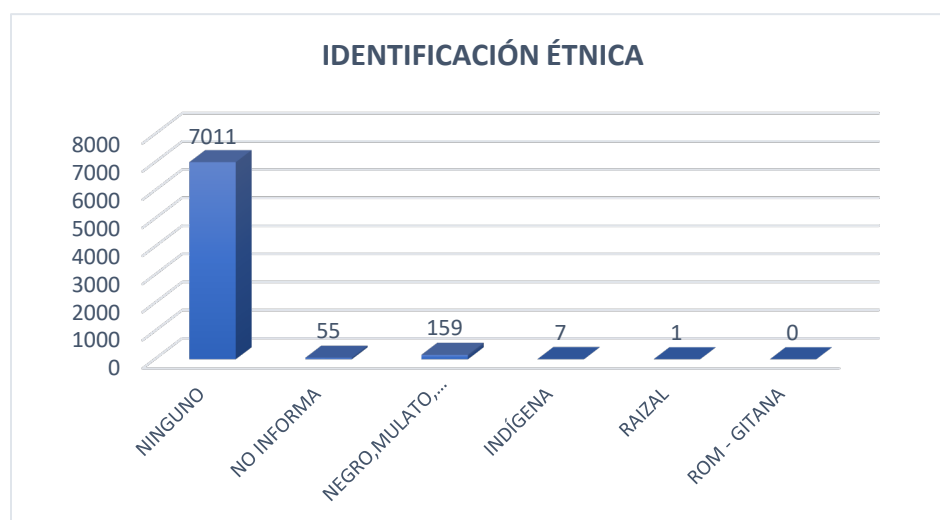


Fuente: DANE 2018 y Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023

❖ COMPOSICIÓN ÉTNICA DEL MUNICIPIO

En el municipio del Peñón, según el censo de población de vivienda 2018 del DANE, se registra la siguiente composición étnica: aproximadamente el 2,32% de la población se identifica como perteneciente a un grupo étnico. De este porcentaje, alrededor del 2,2% corresponde a la población de ascendencia negra, mulata o afrocolombiana, siendo el grupo étnico más numeroso. El 0,1% de la población se identifica como indígena, mientras que el 0,01% son raizales y otro 0,01% son palenqueros. Así mismo, el 96,92% que implica la mayor cantidad de habitantes, no se identifica como perteneciente a grupos étnicos y un 0,76% no brinda información al respecto.

Figura 16 – Gráfica de identificación étnica de El Peñón



Nota: Adaptado de la base de datos del DANE 2018 y Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023

❖ DINAMICAS DE USO DE LA VIVIENDA

La ocupación y uso del suelo en el municipio de El Peñón es variado, desde su cabecera municipal hasta las zonas rurales, su concentración en el uso del suelo está destinado principalmente a la vivienda de uso residencial, la mayoría de ellas unifamiliares, algunas de uso mixto donde se concentra la parte comercial del municipio. A pesar de que es un municipio relativamente grande en

comparación a otros de la zona, la parte construida y que hace parte de las zonas urbanizadas, no alcanza a ocupar ni siquiera el 10% de la totalidad del territorio que lo compone. Esto hace que el municipio concentre la mayoría de su territorio en zonas naturales que lo hacen relevante para la conservación natural.

De acuerdo al censo nacional de vivienda 2018 del DANE, en el municipio hay un total de 1.954 unidades de vivienda. De estas, 271 están desocupadas y 2 son de uso temporal, la mayoría de estas están concentradas en la cabecera municipal, donde hay 698 unidades de vivienda, el resto están distribuidas aleatoriamente: 634 en los centros poblados y 349 en áreas rurales dispersas. De acuerdo a dichas encuestas, en promedio, hay 4 personas por vivienda y en total 2.000 hogares aproximadamente, donde 786 residen en la cabecera municipal, 794 en los centros poblados y 420 en áreas rurales dispersas.

Figura 17 - Dinámica de Uso de la Vivienda en La Cabecera Municipal



Fuente: Imágenes obtenidas por criterio propio en trabajo de campo, 2023

❖ ESTRUCTURA NATURAL DEL MUNICIPIO

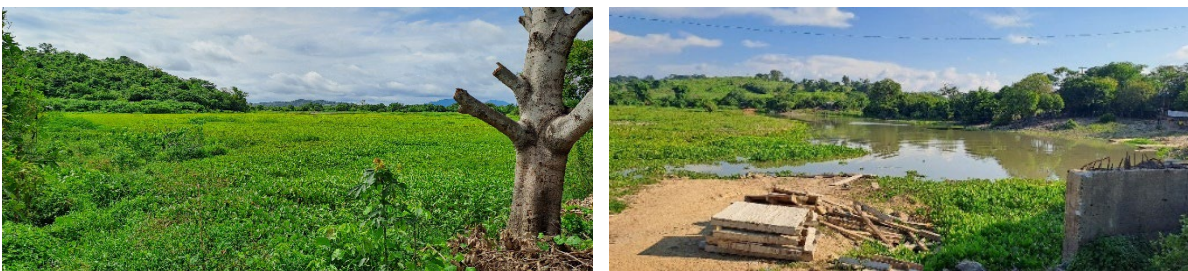
La estructura ecológica a nivel general posibilita el estudio y análisis de la variedad del entorno natural, los impactos en los recursos naturales como los animales, las plantas, y la parte hídrica, lo que

permite establecer estrategias de intervención para mitigar, mejorar y potenciar sus riquezas. A partir de esta investigación se permiten establecer tres factores relevantes y que caracterizan el municipio.

Paisaje y Vegetación

La diversidad de ecosistemas presentes en el municipio de El Peñón se considera como “estratégica” ya que, debido a sus características, proveen a la comunidad de bienes y servicios vitales. Según datos del Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2016), *“el municipio tiene un 90,32% de áreas totales de ecosistemas estratégicos en 28.621 hectáreas; un 71,15% de áreas de humedales en 22.546 hectáreas, un 19,17% de áreas de bosque seco tropical en 6.075 hectáreas”*.

Figura 18 - Zonas de alta vegetación a lo largo del municipio



Fuente: Imágenes Propias con Visita de Campo, 2023

Fauna y Flora

La fauna presente en el municipio de El Peñón cuenta con una gran diversidad, está compuesta principalmente por, aves, mamíferos, peces, reptiles y anuros; sin embargo, estas especies se han visto afectadas por las actividades antrópicas de los mismos pobladores, especialmente por la deforestación, la cual ha sido la causa de la desaparición y migración de algunas de ellas hacia otros lugares. Así mismo, amínales como el perezoso, la nutria, el ponche y el manatí debido a la caza furtiva se encuentran en vía de extinción. Dentro de este proceso es relevante resaltar que el mayor número de especies presentes está dentro de la ictiología, esto debido a que más del 60% del territorio que hace parte de la

jurisdicción del municipio, está compuesto por masas de agua en la cuales se forman ecosistemas interconectados que son fundamentales para la alimentación y supervivencia de la vida silvestre.

Figura 19 - Especies de fauna presentes en el municipio



Fuente: Imágenes bajadas de la web y adaptadas a criterio propio, 2023

Por otra parte, la flora como bien se sabe es todo el conjunto de plantas pertenecientes a un territorio y las cuales pueden ser nativas o introducidas por el hombre. Dentro de lo que comprende el municipio, está compuesto por un “*Bosque Seco Tropical (BS-T)*” que se localiza en las proximidades del Río Magdalena, La loma de Castañal, Peñoncito, La Humareda y la Cabecera Municipal y un “*Bosque Húmedo Premontano (BH-PM)*” localizado hacia la parte sur del municipio en los corregimientos de Buenos Aires y La Chapetona.

En ambos se pueden encontrar diferentes especies entre las que resaltan árboles frutales, maderables y medicinales, distribuidas principalmente en las zonas rurales. Dentro de las especies más abundantes se encuentran árboles frutales, maderables como el roble, laurel, cedro, aguacatillo, carroto, palma de vino, guácimo, palma común, guamo, guayacán, polvillo, cañahuate, caracolí y ceiba y otro más. Sin embargo, así como la fauna, la flora también se ha visto afectada por las actividades de los habitantes, ya que la mayoría de estas especies son utilizadas para la ebanistería, la construcción, cerramientos y cocción de alimentos. Así mismo, los procesos de pastoreo y agricultura han ocasionado la tala de bosque presente en el territorio.

Figura 20 - Flora presente en el municipio de El Peñón



Fuente: Imágenes bajadas de la web y adaptadas a criterio propio, 2023

Recursos Hidrográficos

Desde el punto de vista hidrológico, El Peñón forma parte de la llanura aluvial que se desborda por los ríos Cauca y Magdalena, este último es la corriente principal del municipio aportando caudales y sedimentos que circulan internamente dentro del mismo y de donde se beneficia toda la cabecera municipal. Algunos de estos elementos hídricos son devueltos al río Magdalena a través de los caños y el Brazo de Papayal, que es la segunda corriente más importante. Así mismo, hay una gran cantidad de recurso hídrico distribuidos en complejos cenagosos entre los que se encuentran: Castañal, Peñoncito, La Tigra, La Sardina, La Guadua, Las Mellizas, Chapetona, Cantagallal, Troncal, El Uvero, Morena, Agallal, El Campano, Agallalito, Barco, Ciénaga Larga, Pelagorrito, Aurencia, Ponedera, Pelagorro, El Pesquero y Tosnovan. Además de lo anterior, el municipio tiene un sistema de humedales que incluye ciénagas semipermanentes, aisladas y playones y que, debido a su naturaleza semipermanente, no se cuentan como cuencas hidrográficas.

Figura 21 – Algunos Complejos acuáticos y naturales presentes en el municipio



Nota: En orden de izquierda a derecha, panorámica del río Magdalena, panorámica de la ciénaga de Castañal, imágenes de elaboración propia, 2023.

Por otra parte, y siguiendo la estructura natural del municipio, en Peñón se pueden encontrar diferentes tipos de formaciones geológicas. Estas incluyen la Formación Neis de San Lucas, una unidad volcanoclásica conocida como Norean, y también depósitos cuaternarios que se originaron a través de procesos fluviales y lacustres.

- **Formación Neis de San Lucas:** está presente en el municipio, en las lomas que conforman el corregimiento de Castañal.
- **Formación Norean:** es la de mayor extensión en el municipio de El Peñón, aflora principalmente en los Cerros de Barco, Peñoncito, La Cabecera Municipal y Corinto.
- **Depósitos Cuaternarios Originados por Procesos Fluviales y Lacustres:** identificados en el brazo de Papayal y sobre el Río Magdalena.

Así mismo, el principal recurso mineral con potencial es el Oro, pero por la protección de los recursos naturales no es explotado de manera industrializada. Así mismo, en el sector de Castañal también se encuentran manifestaciones de hierro y una anomalía geoquímica de Molibdeno, aunque estas dos sustancias no cuentan con las condiciones necesarias para su explotación.

❖ UNIDADES DE PAISAJE EN EL MUNICIPIO

Paisaje de Lomerío

Está compuesto por varias zonas de colinas entre las que se destacan Cerro de Barco, Lomas de Aguilar, Castañal, Lomas de Moreno, Lomas de San José, Cerro de Varela, Cerros de la Cabecera Municipal, y Cerros de Peñoncito; caracterizados por presentar horizontes A/B/C moderadamente profundos y en donde se desarrollan actividades relacionadas con la explotación extensiva de pastoreo y rastrojos, especialmente durante los períodos de invierno cuando las planicies están inundadas por los efectos del desbordamiento del río y las ciénagas. Así mismo, en el cerro de Castañal, también hay una explotación de cultivo de piña en condiciones de sombrío permanente.

Paisaje de Planicie Aluvial

Está compuesto por subpaisajes de diques que corresponden a las áreas urbanizadas y no urbanizadas donde el suelo presenta perfiles de tipo A/B/C poco profundas y en las cuales se cultivan productos semicomerciales como la yuca, maíz, frutales, plátano, y ganadería semiextensiva. Así mismo, dentro de este tipo de paisaje se pueden identificar otras unidades como:

Complejo de Orillales: están localizadas continuas a los diques, sus suelos presentan texturas más finas, los suelos no tienen un drenaje eficiente y pueden inundarse ocasionalmente debido al desbordamiento del Río Magdalena y mientras eso no sucede se utilizan para pastoreo semiextensivo y cultivos de subsistencia, especialmente durante los periodos de sequía.

Bajos o Basines: son en áreas bajas o cuencas que son depresiones en forma de plano-cóncavo y están propensas a inundaciones, especialmente durante la temporada de lluvias. Estos suelos tienen un drenaje deficiente y su uso está limitado al pastoreo durante los periodos de verano.

Complejos Cenagosos: cabe recalcar que el 60% del municipio está conformado por un extenso sistema de humedales compuesto por ciénagas interconectadas por canales naturales. Estas áreas

cuentan con una vegetación acuática compuesta por diversas especies hidrófitas, como el buchón de agua, helecho de agua, lechuga de agua y lotos silvestres. La vegetación que rodea los espejos de agua incluye platanillo y coquillo barbasco, así como diversas gramíneas y ciperáceas.

Figura 22 - Unidades de Paisaje Presentes en el Municipio



Fuente: Imágenes de elaboración propia en trabajo de campo, 2023

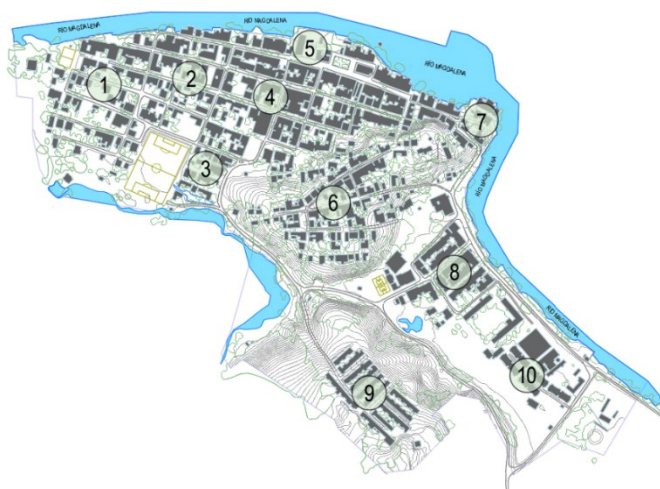
❖ ANÁLISIS LOCAL DE LA CABECERA MUNICIPAL

Entendiendo la extensión geográfica del municipio de El Peñón, el enfoque de esta investigación y las posibles estrategias para dar cumplimiento del objetivo principal de la misma, está enfocada principalmente en su cabecera municipal, esto debido a que allí se concentra la mayor cantidad de población y así mismo las condiciones para lograr un desarrollo socioeconómico del mismo.

Dentro de lo que incurre la cabecera municipal, la cual comprende un área aproximada de 398.297 m² o 0,398 Km² en casco urbano, y que no es equivalente ni al 1% de toda lo que comprende el municipio en general, se establece una división político administrativa compuesta por 10 barrios creados partir de las costumbres y relaciones sociales desarrolladas por sus pobladores en torno a creencias y estilos de vida y entre los cuales se identifican: (1)La Concepción, (2)Las Flores, (3)Mi Jardín, (4)La

Libertad, (5) Bolívar, (6) El Cerro, (7) La Peña, (8) Las Delicias, (9) San Antonio o Mirador de Catalino y (10) Villa Rafael; estos últimos creados a partir de los proyectos de Vivienda de Interés Prioritaria que beneficiaron a 500 familias del municipio y que fueron ofrecidos por el Ministerio de Vivienda entre 2005 y 2017. (Ver Figura 21)

Figura 23 - Plano Cabecera Municipal y la identificación de sus barrios



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAG, adaptado a criterio de uso propio 2023

❖ DINÁMICAS DE USOS

La cabecera municipal al igual que toda la parte urbanizada del municipio tiene un uso variado del suelo de acuerdo a las necesidades de los pobladores; sin embargo, la mayor parte está destinada al uso de viviendas unifamiliares construidas de manera tradicional y de acuerdo a los gustos de cada uno de los pobladores, la mayoría de un solo piso. El comercio del casco urbano es muy disperso ya que no cuenta con un espacio destinado para sus respectivas actividades, por lo que la mayoría del mismo, está ligado a las tiendas barriales que en las mismas viviendas se desarrollan y algunos supermercados, billares, discotecas, bares y restaurantes que dentro del mismo se pueden encontrar.

Para ampliar la información previa, es esencial profundizar en la categorización de estas dinámicas de uso para comprender la relación entre las prácticas y las áreas específicas, según su

composición y propósito inherente. Para ello, se establece una definición más detallada de cada una de las actividades llevadas a cabo en la cabecera municipal a partir de la delimitación de las zonas y espacios determinados por factores naturales y urbanos, los cuales a su vez definen el área de estudio del paisaje, entre estas se pueden resaltar:

Cerros de Castañal y Peñoncito

A pesar de que no hace parte de lo que implica la cabecera municipal, tiene una estrecha relación con este ya que allí se desarrolla la mayor parte de las actividades agropecuarias, entre ellas el cultivo de piña, fruta insignia del municipio y que a su vez hace parte de la producción económica del mismo y de los pobladores que la cosechan.

Zona Mixta

está concentrada principalmente en el casco urbano donde se desarrollan diferentes actividades y donde la que prevalece son las de uso comercial a partir de las mencionadas tiendas de barrio y lugares para el ocio y la diversión. Sin embargo, como se mencionó no cuentan con una organización adecuada lo que impide que haya un desarrollo económico de las mismas.

Río Magdalena

En este se desarrollan actividades principalmente relacionadas con el transporte fluvial de personas y cargas a poblaciones cercanas del casco urbano, como lo son El Banco y El Cerrito Magdalena y en otros casos a algunas un poco más alejadas. Así mismo, actividades relacionadas con la pesca también hacen parte de la relación del lugar con el río Magdalena y actividades de turismo que se llevan a cabo durante la época de las fiestas patronales del municipio, las cuales se llevan a cabo del 4 al 13 de junio.

Zona Arbórea

Presente a lo largo del perímetro del casco urbano, genera una gran diversidad de colores y texturas que hacen parte de la caracterización principal del municipio. Sin embargo, actividades como la deforestación, los procesos de extracción de tierra, la expansión urbana y algunos factores ambientales como el fenómeno del niño y de la niña han causado el desgaste del paisaje a lo largo del casco urbano.

❖ ACCESIBILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Dada la ubicación geográfica de la cabecera municipal, a nivel de conexión, esta se realiza principalmente por medio del transporte fluvial sobre el río Magdalena desde diferentes poblaciones y algunos complejos cenagosos con los cuales tienen conexión a sus corregimientos. No obstante, los procesos de urbanización han provocado la creación de vías intermunicipales por las cuales se llegan a los diferentes corregimientos y otros municipios cercanos como Regidor. A nivel del casco urbano, la conexión barrial es de vital importancia para el desarrollo de las diferentes actividades, dentro de la cabecera se destacan la Calle Bolívar y Calle La Libertad, donde se concentra la mayor parte del comercio del municipio y son las únicas que cuentan con un pavimento en concreto rígido.

En cuanto a servicios públicos la cabecera municipal no cuenta con una adecuada infraestructura que garantice un acceso constante a servicios de agua y electricidad lo que hace que estos no sean constantes a lo largo del día; sin embargo, las gestiones de algunas administraciones locales han logrado una mejora en las mismas con el fin de garantizar un mejor servicio. El servicio de gas en el casco urbano es relativamente nuevo, para esto la administración 2020-2023 llevó a cabo la gestión inicial con el fin de instalarlo en 200 hogares, lo que poco a poco fue aumentando por la necesidad de los pobladores.

Por otra parte, la cabecera municipal no cuenta con un adecuado manejo de materiales residuales ni con una red de alcantarillado adecuada, lo que ha llevado que las aguas residuales y

basuras sean conducidas por los mismos residentes por medio de zanjas en la tierra hacia el río y los complejos cenagosos afectando a las especies de flora y fauna y sobre todo a la conservación del paisaje. Muchos han sido los procesos para la ejecución de proyectos que mitiguen estos procesos, pero no han sido efectivos y lo poco que se ha ejecutado no ha sido suficiente.

Figura 24 - Afectaciones por el mal manejo de los residuos



Fuente: Fotografías en trabajo de campo, elaboración propia, 2023

En cuanto a los equipamientos presentes en la cabecera municipal a la fecha se pueden mencionar los siguientes:

- (1) Institución Educativa de El Peñón, la cual concentra los estudios de básica primaria y estudios de secundaria de la población, las demás instituciones están anexas a los corregimientos.
- (1) Jardín Infantil Mi Casita Rosada, encargada de los procesos que benefician a la primera infancia que hace parte de la cabecera municipal.
- (1) Casa de La Cultura, donde se desarrollan actividades relacionadas con las costumbres de la población relacionadas con la tambora. Comparte espacio con la biblioteca municipal.
- (1) Centro de Salud con Camas de El Peñón, encargado de brindar atención en salud a los pobladores de la cabecera municipal y sus corregimientos.
- (1) Iglesia Católica Nuestra Señora de La Visitación

- (3) Iglesias Cristianas
- (1) Centro de Atención a la Tercera Edad
- (1) Centro de Integración Comunitaria (Polideportivo)
- (1) Estación de Policía
- (1) Palacio Municipal, donde funciona la alcaldía.

Así como estos que se mencionan también hay algunos equipamientos que no han sido ejecutados en su totalidad y otros que a pesar de las gestiones han quedado como elefantes blancos.

Según lo mencionado previamente, es importante concebir el territorio desde una perspectiva que establezca límites basados en su vocación y la creación de diferentes usos. Esto permitirá un reconocimiento geográfico adecuado y la formulación efectiva de un modelo estratégico. Para lograrlo, se debe considerar la clasificación general del suelo en función de las necesidades del estudio y los objetivos que se deseen alcanzar.

❖ TRABAJO DE CAMPO

Como parte esencial de esta investigación se llevó a cabo un trabajo de campo en el lugar de estudio en el cual, como parte del proceso de diagnóstico, se hizo un registro fotográfico de toda la cabecera municipal y sus límites urbanos con el objetivo de hacer un mejor reconocimiento del mismo y los avances en crecimiento que ha tenido a lo largo de su historia.

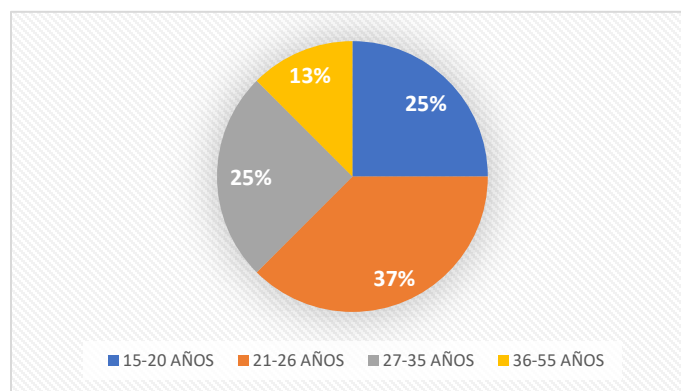
Así mismo se hizo un estudio con una parte de la población residente, en la cual se hizo un estudio a 40 habitantes aproximadamente estableciendo aspectos relevantes para el complemento de la misma tal como lo son perspectivas del lugar, tratamiento de necesidades, propuestas de mejora y desarrollo local.

❖ ENCUESTAS REALIZADAS

De acuerdo al estudio realizado se llevaron a cabo encuestas a cuatro grupos de edades de personas que permitieron establecer la percepción personal de los habitantes de la cabecera municipal, estructurados de la siguiente manera.

Edades

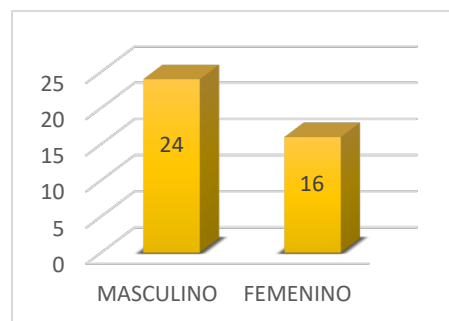
Figura 25 - Gráfica de Edades Encuestadas



Fuente: Elaboración propia, 2023

Sexo

Figura 26 - Grafica de Sexos Encuestados

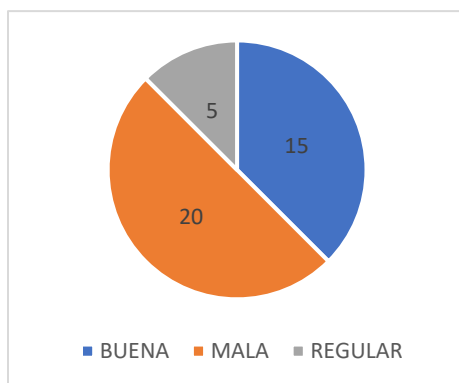


Fuente: Elaboración propia, 2023

Preguntas de Percepción

1) ¿Cuál es su percepción respecto a la condición actual en términos generales del municipio?

Figura 27 - Gráfica Percepción Actual del Municipio

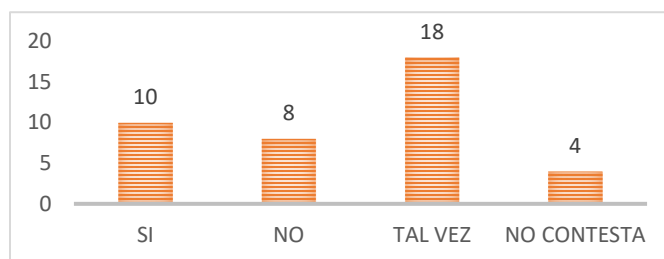


Fuente: Elaboración propia, 2023

De acuerdo a la gráfica anterior se logra determinar que la mayoría de las personas encuestadas tiene una percepción “MALA” en cuanto a la condición actual del municipio, según la mayoría faltan muchos proyectos para lograrlo.

2) ¿A nivel personal, el desarrollo socioeconómico del municipio ha sido el adecuado en los últimos años de acuerdo a lo propuesto por las entidades locales?

Figura 28 - Gráfica de Percepción Desarrollo Socioeconómico Municipal



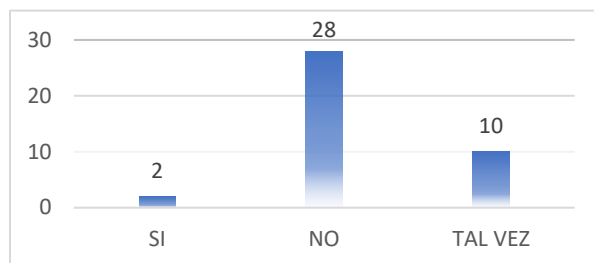
Fuente: Elaboración propia, 2023

De acuerdo a lo anterior se evidencia que la mayoría de los encuestados (18) tienen dudas al respecto sobre el desarrollo socioeconómico local, algunos indican que aún falta fortalecimiento en

dichos aspectos, sobre todo en la ruralidad donde se desarrollan la mayor parte de la economía. Así mismo algunos no responden por desconocimiento del tema.

3) ¿En la cabecera municipal, la infraestructura para mitigar los riesgos por factores ambientales es la adecuada?

Figura 29 - Gráfica de Percepción sobre la Infraestructura del Municipio

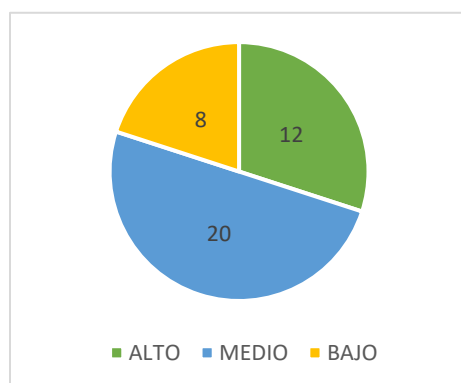


Fuente: Elaboración propia, 2023

De acuerdo a los datos obtenidos, se logra concluir que la mayoría de los pobladores encuestados coinciden en que las condiciones actuales de la infraestructura para la mitigación de los riesgos son escasas, aun así, mientras se desarrolla un muro de contención a lo largo de la ribera del municipio, varios indican que “son proyectos que nunca culminan”.

4) En el municipio, ¿cuál es el nivel respecto a programas estratégicos para la conservación y divulgación de las tradiciones culturales?

Figura 30 - Gráfica de Percepción Respecto a la Conservación Cultural

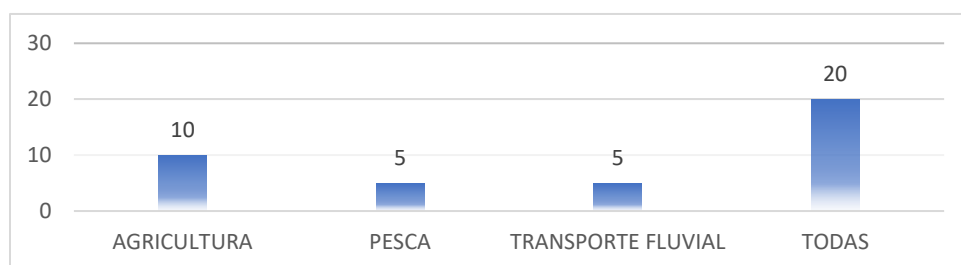


Fuente: Elaboración propia, 2023

A pesar de que varias son las gestiones locales para la conservación de las actividades culturales, se evidencia que la percepción de los pobladores, no es tan alta, que hacen falta proyecciones a largo plazo que permitan una conservación adecuada.

5) De acuerdo a las actividades económicas presentes en el municipio, ¿cuál cree que es la de mayor relevancia en cuanto a la búsqueda de un desarrollo a la economía local?

Figura 31 - Gráfica de Relevancia Respecto a las Actividades Económicas

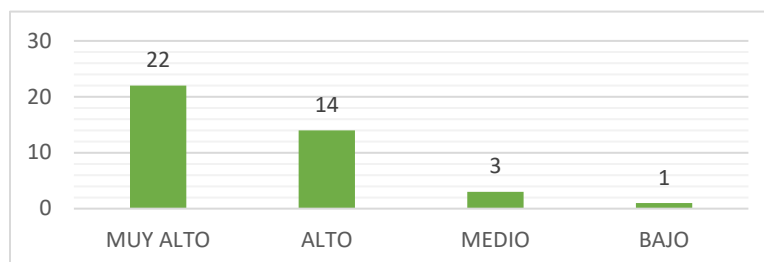


Fuente: Elaboración propia, 2023

De acuerdo a la percepción de los pobladores, se logra concluir que las actividades presentes en el municipio en conjunto lograrían un desarrollo del mismo a largo plazo y es por ello que se deben fortalecer de manera adecuada.

6) ¿Cuál es el nivel de influencia del Río Magdalena a la cabecera municipal para su desarrollo?

Figura 32 - Percepción Sobre la Influencia del Río Magdalena en el Municipio

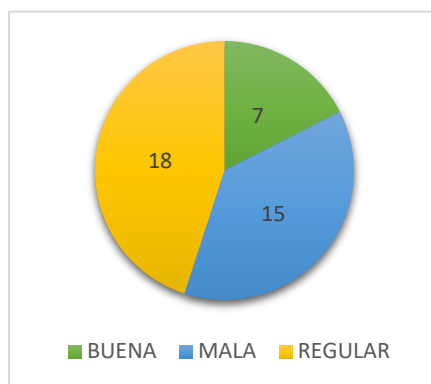


Fuente: Elaboración propia, 2023

Debido a la ubicación geográfica de la cabecera municipal, se puede concluir que la mayoría de las personas encuestadas, le dan un valor significativo a la relación existente entre el río y el municipio, varios lo referencian de acuerdo a lo que este les brinda.

7) ¿Cómo califica el proceso de la comunidad y administraciones locales en pro de la protección y conservación de los elementos naturales presentes en el municipio?

Figura 33 - Gráfica Respecto a la Conservación del Paisaje en el Municipio



Fuente: Elaboración propia, 2023

De acuerdo a la percepción de la población encuestada, hacen falta proyectos estratégicos para la protección y recuperación del paisaje a lo largo del municipio, evitar la deforestación y educar a la comunidad, pueden ser algunos de ellos.

❖ INTERPRETACIÓN

De acuerdo a lo planteado anteriormente se logra concluir que la percepción de los pobladores encuestados; a pesar de que sus respuestas son directas en cuanto a las preguntas realizadas, expresan de manera generalizada inconformidad en algunos aspectos relacionados con el municipio, donde la mala gestión de las administraciones y la falta de proyectos en pro del desarrollo del mismo presentan un déficit significativo.

En cuanto a la protección de los medios naturales tales como la fauna, la flora y elementos hídricos presentes en la cabecera municipal, también se evidencia una carencia significativa en cuanto a la educación sobre su conservación, lo que implica gestionar estrategias que permitan la puesta en práctica de lo mencionado.

Por otra parte, y dando un giro hacia los procesos de planificación y organización territorial, la falta de estos, se logra evidenciar a lo largo y ancho del municipio. El crecimiento urbano implica la expansión del territorio; sin embargo, no se tienen controles normativos respecto a los procesos constructivos que se ejecutan, lo que conlleva a la afectación directa de las mismas viviendas y la ribera municipal y con ello afectaciones directas al paisaje natural, tal como se evidencia en la (Figura 33).

Figura 34 - Construcciones a lo Largo de la Ribera Municipal



Fuente: Imágenes obtenidas por elaboración propia en trabajo de campo, 2023

❖ INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

De acuerdo al enfoque y el alcance que precede esta investigación, en pro del cumplimiento del objetivo general de la misma, se establecen dos indicadores desarrollados a partir de las iniciativas de las diferentes organizaciones en cuanto al cumplimiento de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), diseñados para desarrollar acciones por el planeta y mejorar la calidad de vida de las personas.

Indicador Ambiental

Como lo indica el objetivo general de la investigación, se busca la recuperación y conservación de las unidades naturales que conforman el paisaje presente en el municipio a través de procesos estratégicos a nivel local. *(ODS 13 – Acción por el Clima y ODS 15 – Vida de Ecosistemas Terrestres)*

Indicador Socioeconómico

Por medio de este indicador que establece el estudio del paisaje y la consolidación de estrategias, se pretende lograr un mejoramiento de la infraestructura local y un impacto en la población residente que fortalezca las prácticas sociales y culturales, de tal manera que impacten en los procesos de desarrollo local en cuanto a la economía, la producción y el comercio. *(ODS 8 - Trabajo Decente y Crecimiento Económico / ODS 9 - Industria, Innovación e Infraestructura)*

Figura 35 – ODS presentes en el desarrollo de la Investigación



Fuente: Imágenes obtenidas de la web adaptadas a criterio propio, 2023

CAPÍTULO V – FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y ACCIONES

El enfoque principal de esta investigación está ligado al estudio del paisaje con el objetivo de crear y gestionar estrategias que permitan la recuperación y conservación del paisaje en pro del desarrollo socioeconómico del lugar de estudio. Sin embargo, para ello es necesario identificar las diferentes Unidades de Paisaje que conforman el casco urbano del municipio, ya que, al ser un lugar construido de acuerdo a las dinámicas, presentan variaciones en su composición y las estrategias también pueden variar de acuerdo al enfoque y tratamiento de cada una de ellas.

De acuerdo al estudio del paisaje se identifican las siguientes Unidades de Paisaje:

UP 01 – TERRITORIO CONSOLIDADO

- **Estrategia 1:**

Organización de los usos del suelo de acuerdo a las actividades presentes en el municipio en pro de la creación de un centro productivo y de comercio en el área urbana, que permita el desarrollo de la agricultura local y regional con el fin de fomentar el comercio sostenible.

Acción Concreta: Gestionar la construcción de un Centro de Comercio y Abastos Agrícolas en el casco urbano que permita la distribución de productos agropecuarios, no solo para la comunidad sino también para zonas aledañas al municipio, en pro del desarrollo económico del mismo.

Figura 36 – *Propuesta Esquemática Centro de Comercio y Abastos Agrícolas del Municipio*



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Sketchup y Vray, 2023

- **Estrategia 2:**

Fortalecimiento de las costumbres y prácticas en el municipio relacionadas con La Tambora, como símbolo de cultura del lugar y poblaciones ribereñas en pro de la conservación del patrimonio y la identidad territorial que hace parte de la identificación de los municipios y del paisaje cultural.

Acción Concreta: Mejorar la infraestructura actual de la Casa de La Cultura existente con el fin de promover dichas prácticas en espacios adecuados, así como la creación de espacios a nivel urbano que permitan una conexión de ésta con el río como eje articulado de dichas tradiciones.

Figura 37 - Esquema Casa de la Cultura y Espacios de conexión con el Río Magdalena



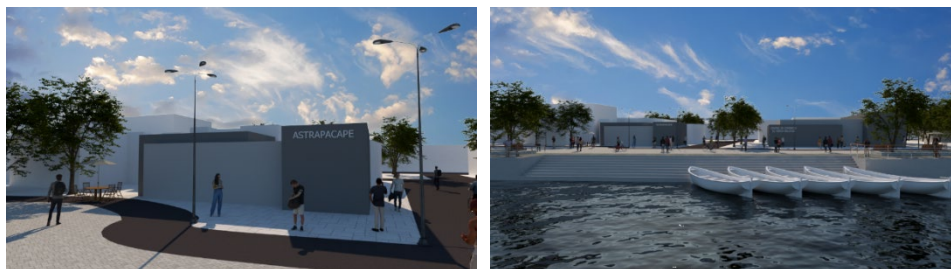
Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Sketchup y Vray, 2023

- **Estrategia 3:**

Desarrollo y fortalecimiento de las actividades económicas presentes en la cabecera municipal, en las que resaltan el transporte de pasajeros y carga vía fluvial y terrestre, con el fin de lograr una organización e integración de las mismas en beneficio de la comunidad local y aledaña.

Acción Concreta: Plantear el diseño de un equipamiento para el servicio de transporte fluvial de pasajeros y carga del municipio “ASTRAPACAPE”, la mejora del puerto fluvial para los yonsos y en él espacios de parqueo para motocicletas encargadas del transporte terrestre hacia otros lugares cercanos a la cabera municipal, esto con el fin de fortalecer dichas actividades económicas, quehacer parte del sustento de muchos pobladores del lugar y sus familias.

Figura 38 - Propuesta Esquemática "ASTRAPACAPE" y mejora del Puerto Fluvial



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Sketchup y Vray, 2023

UP 02 – BORDES DE TRANSICIÓN DEL PAISAJE

- **Estrategia 1:**

Aprovechamiento de las áreas alrededor del perímetro urbano del municipio afectadas por la deforestación y los factores ambientales, con el objetivo de resignificar dichas zonas y darle sentido a lo ambiental desde las buenas prácticas sociales y culturales.

Acción Concreta 1: Implementar proyectos de restauración que incluyan la plantación de árboles y vegetación nativa del lugar, la limpieza y protección de los cuerpos de agua y la rehabilitación de las áreas degradadas por las actividades antrópicas de los pobladores.

Acción Concreta 2: Realizar controles normativos respecto a los procesos de tala arbórea descontrolada y estipular porcentajes de los mismos, con acciones recíprocas de carácter obligatorio en pro de la reforestación y conservación de la vida natural.

- **Estrategia 2:**

Conexión articulada entre el casco urbano y las zonas naturales por medio de senderos y recorridos ecológicos, promoviendo recorridos que impliquen un reconocimiento del lugar.

Acción Concreta 1: Diseñar espacios de transición y senderos ecológicos que permitan una conexión directa entre la naturaleza y las personas. Así mismo políticas normativas para el fomento de la conservación del paisaje a través de señalización y paneles informativos.

Figura 39 - Senderos Ecológicos y Paseos Ecoturísticos en Zonas Recuperadas



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Sketchup y Vray, 2023

UP 03 – PROYECCIONES CON ENTORNOS REGIONALES

- **Estrategia 1:**

Recuperación de la ribera del casco urbano y su relación con el río Magdalena en pro de la protección y conservación del paisaje natural a lo largo de la misma, degradado por acciones de la comunidad y efectos naturales.

Acción Concreta 1: Gestionar la construcción de un malecón y pequeños jarillones a lo largo de la ribera del municipio y con el fin de protegerlo de los efectos de la ola invernal, la cual ocasiona desbordamientos e inundaciones que afectan a la comunidad. Así mismo convertirlo en un eje articulador del lugar en pro de la correcta planificación y organización del territorio.

Acción Concreta 2: Plantear a lo largo del malecón, el diseño de espacios públicos, senderos verdes, ciclovías, puntos de comercio minoritario, con el fin de beneficiar la relación de la comunidad con el sector y con ello lograr la implementación del turismo sostenible, en pro del desarrollo socioeconómico del municipio.

Figura 40 - Malecón a lo Largo de la Ribera de la Cabecera Municipal



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Sketchup y Vray, 2023

Para la respectiva ejecución de las estrategias a proponer en la cabecera municipal, se debe tener en cuenta la normativa a nivel nacional, departamental y municipal contemplada en el Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T) formulado y aprobado por el concejo municipal para los diferentes procesos administrativos.

CAPÍTULO VI – DIPLOMADO EN NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO Y GESTION DE PROYECTOS OPEN BIM

M1 – INTRODUCCION, NORMAS, ESTANDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD

❖ INTRODUCCIÓN BIM

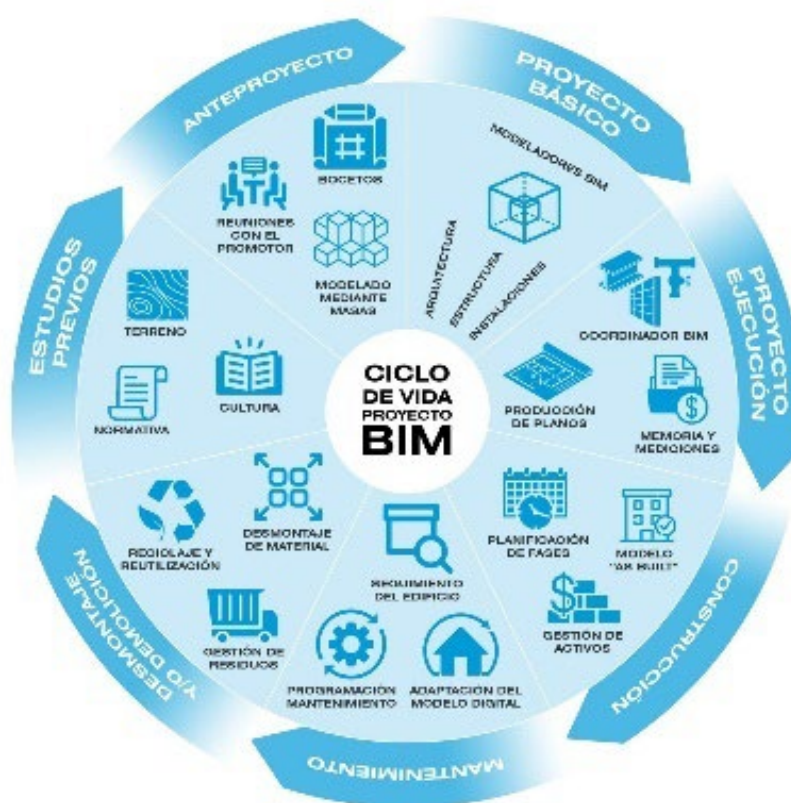
La preservación y restauración de entornos naturales se ha convertido en un tema de mucha importancia en la era actual, donde las nuevas tecnologías digitales nos ofrecen herramientas innovadoras para abordar los desafíos ambientales. En el contexto específico de la Ribera del Peñón Bolívar, la aplicación de estas tecnologías digitales emerge como una estrategia y recurso invaluable.

Estas tecnologías son aplicables desde sistemas de información geográfica que en ellas permiten un mapeo detallado hasta drones que ofrecen perspectivas aéreas de forma precisa, estas herramientas pueden ser el punto clave en el diseño e implementación de estrategias efectivas para la recuperación y conservación del paisaje. Este enfoque no solo facilita la monitorización en tiempo real, sino que también fomenta la participación ciudadana, promoviendo así una gestión sostenible y colaborativa de este apreciado entorno natural.

- **CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO BIM**

Sabemos que un proyecto de construcción pasa por múltiples fases dentro de su ejecución, estas fases se clasifican como fases de ciclo de vida del proyecto e incluyen todas las actividades que estén dentro del conjunto de pre-construcción, como de post-construcción. Las fases del ciclo de vida del proyecto se pueden representar de distintas maneras.

Figura 41 – Ciclo de Vida Proyecto BIM



Fuente: Adaptada de Oviedo (2020) y Zaballa (2022), tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

- **ROLES BIM**

Según Ortega, B (2017), “los roles BIM asignan tareas y responsabilidades a quienes conforman un grupo para producir y administrar información BIM. Pero, debe tenerse en cuenta que, los roles no definen una nueva disciplina; un rol no es una posición, sino una responsabilidad por ciertas acciones”.

Ahora bien, sabemos que cada uno de los roles apoya desde su posición, habilidades y experiencia, esto con fin de la apropiación de normas y cada uno de los procedimientos desde la consolidación y perfeccionamiento de los procesos de cada una de las actividades que se ejecuten, así mismo la adaptación de las últimas tecnologías y la gestión del conocimiento que se genere para todos y cada uno de los individuos que hacen parte del equipo de trabajo o proyecto.

Figura 42 – Roles BIM



Fuente: Tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

- **DIMENSIONES BIM**

Las dimensiones BIM tienen el objetivo de clasificar cada una de las fases descriptivas que pasan por el ciclo de vida del proyecto, quedando integradas en el modelo gráfico virtual o modelo digital.

Figura 43 – Dimensiones BIM

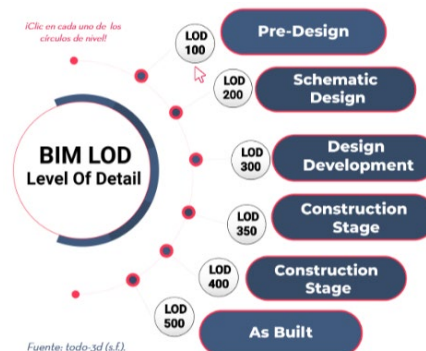


Fuente: Tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

- **1D.** La primera dimensión puede ser la idea original, concepto, intención de diseño.
- **2D.** Si se tiene un plano tradicional, más detallado, incluso con dimensiones o superficies, mostrando el desarrollo de nuestra idea original.
- **3D.** Habla de crear la geometría detallada del edificio con la primera capa de datos: es necesario definir cada componente y crear los modelos necesarios para el proyecto.
- **4D.** Se refiere al tiempo, esta dimensión es la planificación de proyectos, estamos hablando de planificación de tiempo y actividades.
- **5D.** Es una estimación del costo del proyecto: Budgettest le permite actualizar el costo estimado de todo el proyecto en tiempo real.
- **6D.** La dimensión de BIM es la energía y la sostenibilidad. Esta capa de datos permite realizar simulaciones de energía y rendimiento de edificios para predecir su comportamiento durante su ciclo de vida.
- **7D.** Es el mantenimiento y administración del activo. Esto incluye todo el equipamiento mecánico del edificio (climatización, prevención de intrusos y seguridad contra incendios, o elementos eléctricos), así como los protocolos de uso y mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, que se deben seguir durante toda la vida del edificio. un edificio
- **8D.** Se habla de Seguridad y salud.
- **9D.** Lean construction.
- **10D.** Construcción digital como concepto CIM, City information Model.

- **NIVELES DE DESARROLLO BIM**

Figura 44 – Niveles de Desarrollo BIM



Fuente: Tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

- **LOI (LEVEL OF INFORMATION) BIM**

El LOI se clasifica como una cantidad de información que no está modelada y que tiene un objeto BIM. El LOI se pueden presentar en forma de tablas, especificaciones o información paramétrica.

- **LOD (LEVEL OF DEFINITION / DEVELOPMENT) BIM**

LOD hace referencia a el Nivel de Desarrollo o Nivel de Detalle que se refiere al grado de detalle y de desarrollo que cuenta un modelo digital dentro de cada una de las etapas del proceso de diseño y de construcción en un proyecto. De la misma manera se evidencia que los niveles de LOD varían según las prácticas y estándares locales, pero en general, se utilizan para describir el grado de definición de los elementos del modelo. Un modelo con un LOD más alto tendrá un mayor nivel de detalle y una información más completa.

Figura 45 – LEVEL OF DEFINITION / DEVELOPMENT BIM



Fuente: Tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos

Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

❖ NORMAS Y ESTANDARES DE LA METODOLOGÍA BIM

Según lo establecido la norma ISO 19650 proporciona las pautas y requisitos necesarios para la gestión eficiente de la información en proyectos de construcción, todos estos procesos basados en BIM, con el fin de mejorar la colaboración, y a su vez la calidad de cada uno de los datos y la objetiva eficiencia dentro del ciclo de vida del proyecto. Ayudando a su vez con la organización y digitalización de la información en las obras civiles mediante la tecnología BIM.

- La norma ISO 19650 consta de 5 partes de las cuáles se dividen en:

Parte 1: Conceptos y principios generales.

Parte 2: Fase de entrega de Activos.

Parte 3: Gestión de la información en la fase de construcción.

Parte 4; Intercambio de información.

Parte 5: Requisitos de la seguridad de la información.

A su vez la Resolución 0441 de 2020, que dicta el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de la República de Colombia promueve el uso de la metodología BIM esto a partir de la guía de digitalización de licencias de construcción en la modalidad de obra nueva. Este respectivo documento que compone en ella toda la importancia y validez par la expedición de licencias de construcción en modalidad de obra nueva.

❖ DOCUMENTO EIR Y BEP

El EIR del cual su acrónimo es (Employer's Information Requirements), representa los todos los requerimientos de información que logra el empleador pues es un conjunto de tipo textual que contiene todas las condiciones y las necesidades del cliente para la construcción de un Plan de Ejecución BIM.

“Junta de Andalucía”, 2019.

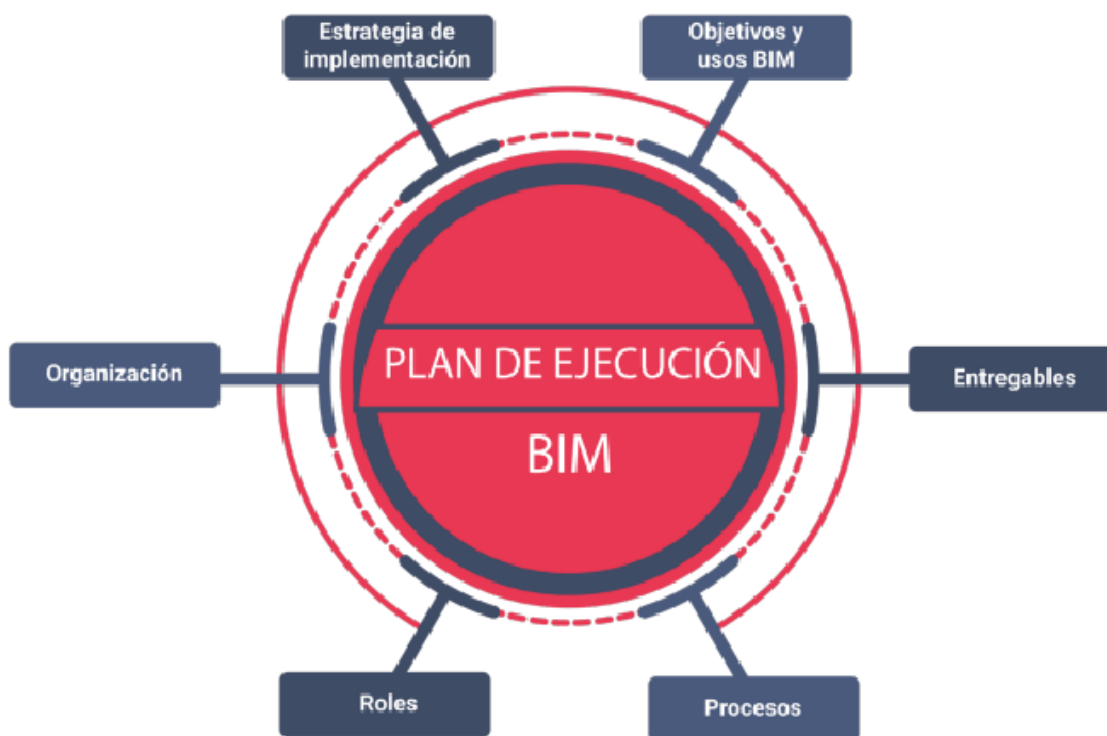
Figura 46 – EIR - EMPLOYER INFORMATION REQUIREMENTS

EIR, Employer Information Requirements	
Técnico	
Objetivos del proyecto	Formular estrategias que permitan la recuperación y conservación del paisaje a lo largo de la ribera del municipio de El Peñón Bolívar, de tal manera que contribuyan a la apropiada interrelación de este con el río Magdalena, a nivel ambiental y permitan un desarrollo socioeconómico del lugar.
Objetivos de BIM en el proyecto	Actualización de los planos: En la cabecera municipal.
	Modelado 3D del paisaje: Utilizando la metodología BIM para crear modelos tridimensionales detallados del paisaje, facilitando una comprensión precisa de la topografía y los elementos naturales.
	Planificación Sostenible: Desarrollar estrategias de planificación que promuevan la sostenibilidad, considerando la conservación del ecosistema ribereño y garantizando un uso responsable de los recursos naturales.
	Dotación de Redes : Dotar de redes necesaria satisfaciendo las necesidades en la cabecera municipal
	Gestión Eficiente de Recursos: Implementar prácticas de gestión eficiente de recursos, utilizando datos BIM para optimizar el uso del suelo, agua y energía en la zona.
Usos y alcances BIM	Desarrollo de infraestructuras Sostenibles: Utilizar BIM para diseñar infraestructuras que minimicen su impacto ambiental, promoviendo al mismo tiempo el desarrollo socioeconómico de la región de manera equitativa.
	Planificación de fases (Modelado 4D).
	Dotar de mobiliario urbano.
	Diseño de especialidades.
	Coordinación 3D (Detección de interferencias).
LOD y LOI para cada especialidad y componente	Levantamiento de condiciones existentes.
	Arquitectura: Para Mobiliario y Vegetación LOD 300 / LOI A,B,C,I Y L.
	Infraestructura: Para Calles, Vías y Senderos LOD 300 / LOI A,B,C,I, K Y L.
Plataformas colaborativas, Software de modelado y Coordinación	Instalaciones: Para Redes Suministro, Alcantarillado, Energía y Gas LOD 300 / LOI A,B,C Y L.
	Plataforma colaborativa: CDE udBIM.
	Software de modelado: Revit Arquitectura, infraestructura y MEP, Autocad, Sketchup.
Administrativo	Software de Coordinación Navisworks Manager.
	Estándares y normativas
	ISO 19650.
	Plan de Ejecución BIM.
	Roles y responsabilidades
	Modelador BIM, Ingeniero redes BIM, Diseñador BIM, Manager BIM.
Comercial	Segregación de información
	Por niveles, zonas, módulos y tramos.
	Plan de entregas
Plataformas de entrega de la información	Por avance de tramos.
	Plan de calidad
	Por avance de tramos.
Formatos de entrega	CDE udBIM
	Sharepoint
	IFC
	RVT
	DWG

Fuente: tabla de elaboración propia, 2024

El BEP, o también Plan de Ejecución BIM, es un documento que describe cómo se llevará a cabo el proceso de implementación de BIM en un proyecto específico. Es elaborado por el equipo responsable del proyecto, estableciendo los protocolos, estándares y metodologías necesarias para que se relaciones con el uso de BIM. El BEP entonces incluye esos aspectos colaborando en la asignación de responsabilidades, la coordinación entre equipos, los niveles de detalle y el intercambio de información. “El objetivo principal del BEP es garantizar una implementación efectiva y coordinada del BIM en todas las etapas del proyecto”.

Figura 47 – BEP – Plan de Ejecución BIM



Fuente: Tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos

Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

❖ CDE (COMMON DATA ENVIRONMENT) USBIM

(Gestión et al., 2021) “señalan que, un CDE (Common Data Environment) es una de las bases de las operaciones colaborativas y que dentro de los métodos BIM son la clave del éxito al implementar proyectos en empresas actuales y que el uso de estas plataformas de colaboración entre técnicos BIM del proyecto mejoran el rendimiento del flujo de trabajo”.

De acuerdo a lo anterior podemos decir que un CDE entonces es una herramienta digital con la función de recopilar, administrar y comunicar datos de modelos y documentos de proyectos, en donde no depende su tamaño y archivo ya que se filtra la información como una nube, entre equipos multidisciplinarios en procesos administrados. Esto con el fin de permitir que el proceso sea transparente y que pueda auditarse y controlarse.

Figura 48 – BEP – Common Data Environment

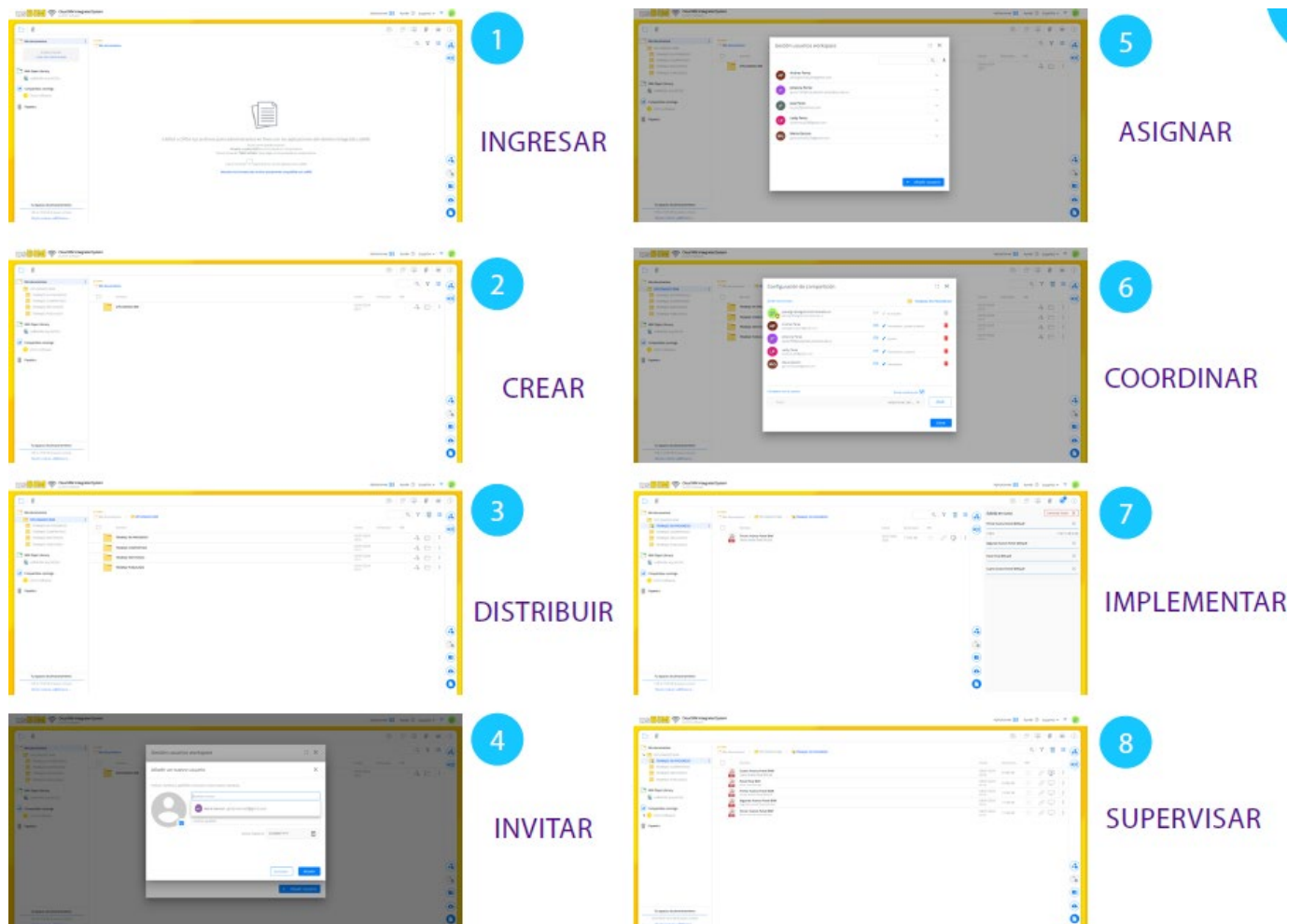


Fuente: Adaptada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos

Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

■ APLICACIÓN CDE usBIM Platform

Figura 49 – Aplicación CDE usBIM Platform



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de usBIM, 2024

❖ IFC Y BCF

(Autodesk, 2018) “indica que el Industrial Foundation Class (IFC) es un estándar abierto utilizado en el diseño y construcción de edificios para el intercambio de modelos de datos de edificios con varios programas de software. Los archivos IFC se utilizan para el intercambio de información. entre los miembros del equipo del proyecto y las aplicaciones utilizadas en el diseño, construcción, adquisición, mantenimiento y gestión de activos”.

Entonces IFC se define como un formato de característica amplia y abierta reconocida como un estándar internacional para el intercambio de modelos y contenidos para información. Este formato se establece para intercambiar los datos necesarios dentro de grupos de trabajo y entre múltiples procesos de desarrollo de los softwares que se utilicen durante las fases de diseño, construcción, gestión y mantenimiento del proyecto.

Figura 50 – Implementación de Formato IFC



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit, 2024

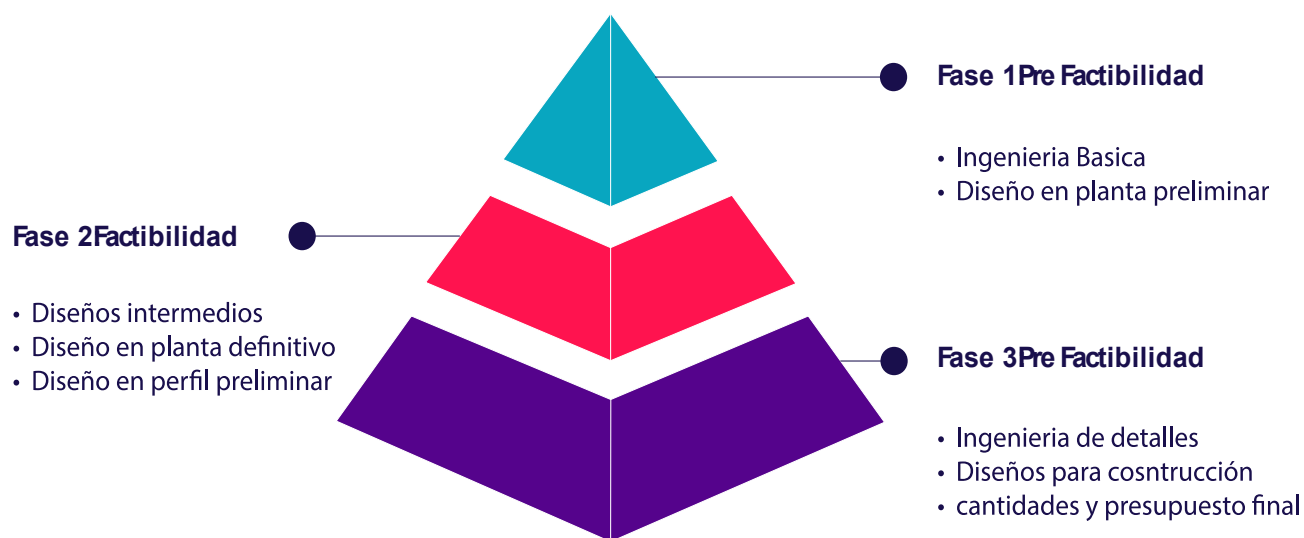
M – 2 MODELADO DE EDIFICACIÓN

❖ INFRAESTRUCTURA BIM

Dentro de la aplicación de este módulo al proyecto se generó un intercambio por la intención del proyecto, cambiando así la estructura por infraestructura vial, de esta manera poder dar un propósito más alto a la incorporación al proyecto, y utilizar todos los elementos que abarcan en el BIM entorno al urbanismo y proyecto paisajístico adoptando cada una de las estrategias nombradas en el proyecto.

De la misma forma nos introducimos en el concepto de carretera siendo una infraestructura de transporte especialmente acondicionada dentro de toda una faja de terreno que se denomina derecho a la vía, con el fin de permitir la adecuada circulación de vehículos de una manera continua en el espacio y en el tiempo con sus respectivos niveles adecuándolos a la seguridad y comodidad de las vías.

Figura 51 – Ciclo de Vida Infraestructura BIM



Fuente: Adaptada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos

Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

- **TIPOS DE VIAS**

- ✓ **CARRETERA PRÍMARIA**

- Vía troncal de acceso a capitales de departamentos. Generalmente constan de calzadas independientes de dos carriles o más.

- ✓ **CARRETERA SECUNDARIA**

- Vías que comunican cabeceras municipal eso provienen de una cabecera municipal y llega a una vía primaria

- ✓ **CARRETERA Terciaria**

- Vías de acceso que comunican cabeceras municipales con veredas o unen veredas entre si. Generalmente son construidas en armado

- **TIPOS DE TERRENO**

- ✓ **TERRENO ESCARPADO**

- Su pendiente transversal supera los 40 grados y su pendiente longitudinal es del 8%. Exige un importante movimiento de tierras

- ✓ **TERRENO MONTAÑOSO**

- Terreno cuya pendiente transversal se encuentra entre 13 y 40 grados, mientras que su pendiente longitudinal se encuentra entre 6% y 8%

- ✓ **TERRENO ONDULADO**

- Terreno cuya pendiente transversal oscila entre 6 y 13 grados, mientras que la pendiente longitudinal se encuentra entre 3% y 6%

- ✓ **TERRENO PLANO**

- Terreno cuya pendiente transversal promedio no excede los 5 grados y sus pendientes longitudinales son menores de 3%. Presenta poco movimiento de tierras

Para el diseño geométrico de las vías como una de las estrategias en el proyecto están los criterios establecidos en la siguiente tabla, Así mismo la clasificación establece estos parámetros para el proyecto de infraestructura vial:

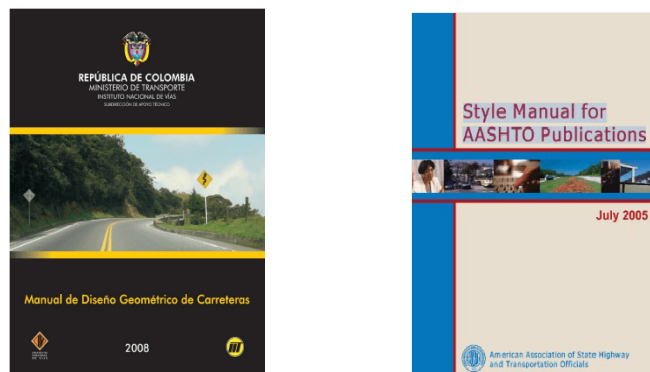
Figura 52 – Clasificación de Vías BIM

Fuente: Adaptada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos

Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

• NORMATIVA NACIONAL DE VÍAS

Para el caso de Colombia, la normativa sobre el manual de diseño Geométrico de Carreteras, el cual fue expedido por el Ministerio de Transporte de Colombia, a través del instituto Nacional de Vías, INVIAS. No obstante, adicional a dicho manual, dentro del territorio nacional; es posible utilizar como guía normativa del manual de la AASHTO (American Association of state Higway and Transportation Officials)

Figura 53 – Normativa Nacional de Vías BIM

Fuente: Tomado de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos

Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

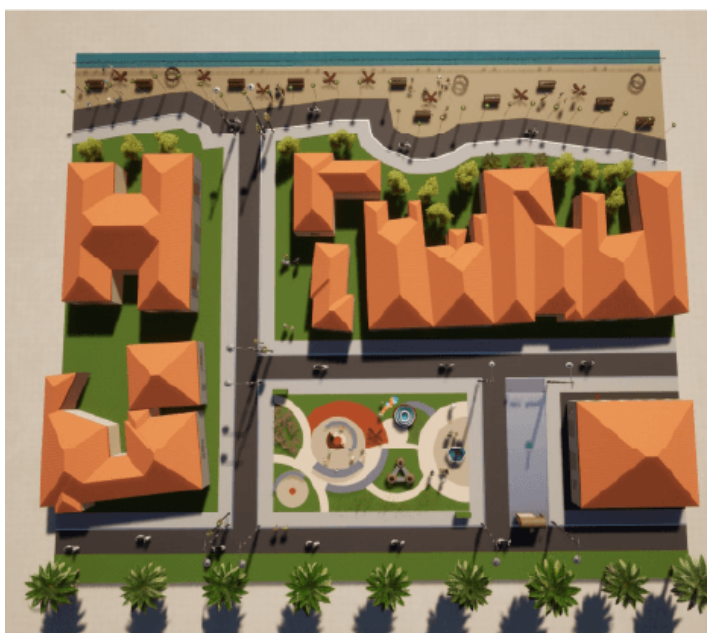
❖ ARQUITECTURA URBANA

Dentro de la aplicación de este módulo al proyecto se generó un intercambio por la intención del proyecto, cambiando así la arquitectura por la visión de arquitectura urbana, de esta manera poder dar un propósito más alto a la incorporación al proyecto, y utilizar todos los elementos que abarcan en el BIM entorno al urbanismo y proyecto paisajístico adoptando cada una de las estrategias nombradas en el proyecto.

• ZONAS VERDES

Las zonas verdes son espacios abiertos y empedrados de menos de 400 m², de dominio o uso público, compuestos de jardines, arbustos y árboles, que se destinan al ocio y la contemplación y que contribuyen a la generación de valores paisajísticos y ambientales en el Distrito, pero que por sus dimensiones no conforman parques. Ofrecen espacios para el desarrollo de actividades de esparcimiento que no requieren de instalaciones o dotaciones especializadas, por lo que serán empedradas y libres de edificaciones permanentes.

Figura 54 – Vista Zonas verdes Arquitectura Urbano BIM



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit, 2024

- **PLAZAS, ESPACIOS LIBRES Y ABIERTO**

Son espacios de encuentro estructurantes del trazado urbano en los que se desarrollan actividades cívicas de convivencia ciudadana, manifestaciones culturales y políticas y corresponden a las plazas fundacionales y aquellas que tienen reconocimiento y significado para los habitantes

Figura 55 – Vista Plazas, Espacio Libres y Abierto Arquitectura Urbano BIM



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit, 2024

- **ESPACIOS PUBLICOS DE ENCUENTRO RURAL – MALECÓN**

Son espacios abiertos, multifuncionales, que permiten la congregación de las comunidades rurales en actividades recreativas, deportivas, culturales, cívicas, comerciales y las que demanden las dinámicas locales, conformando nodos junto con los equipamientos rurales.

Figura 56 – Vista Espacios Publico de Encuentro Rural - RURAL Arquitectura Urbano BIM



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit, 2024

❖ INSTALACIONES MEP

De acuerdo con lo establecido por (Peña, 2017), instalaciones MEP se le denomina a las redes o instalaciones técnicas de una edificación o infraestructura, la M corresponde a la parte mecánica (mechanical), la E a eléctrica (electrical) y la P a plomería (plumbing). Dentro del componente eléctrico no solo se incluyen las redes eléctricas de iluminación y potencia también hace referencia a las instalaciones de voz, datos, comunicación, audio, circuitos cerrados de televisión CCTV, seguridad, alarmas contra incendio etc.

• SISTEMAS DE SERVICIO PÚBLICO

Es el conjunto de infraestructuras y redes efectiva de los servicios públicos domiciliarios y tecnologías de la información y las comunicaciones –TIC- para la población urbana y rural, utilizando mecanismos convencionales o alternativos que sean sustentables técnica, económica y ambientalmente.

Figura 57 – Logotipos de Instalaciones MEP

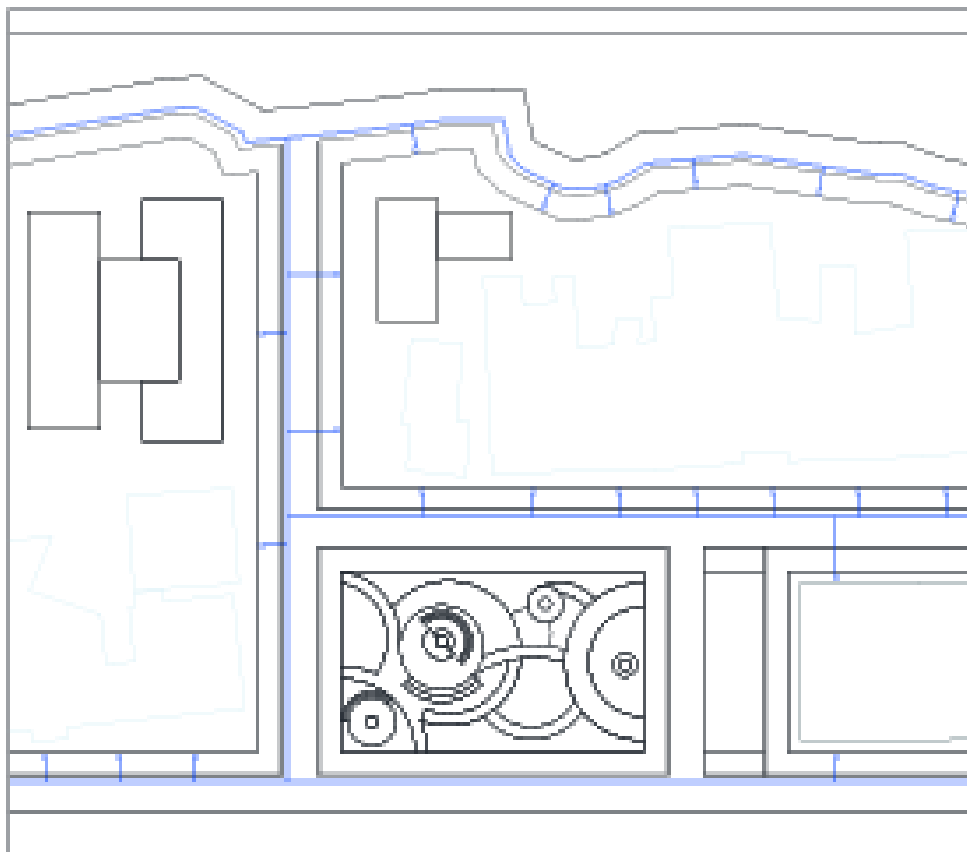


Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Illustrator, 2024

- **SISTEMA DE ACUEDUCTO**

Es el conjunto de redes e infraestructuras necesarias para la prestación del servicio de acueducto en el Distrito Capital. Está constituido por la infraestructura para el abastecimiento, almacenamiento, tratamiento y potabilización de agua, por las redes matrices, secundarias y locales de acueducto para la distribución en la zona urbana y la infraestructura rural de abastecimiento de agua potable.

Figura 58 – Plano de Redes – Sistema de Acueducto

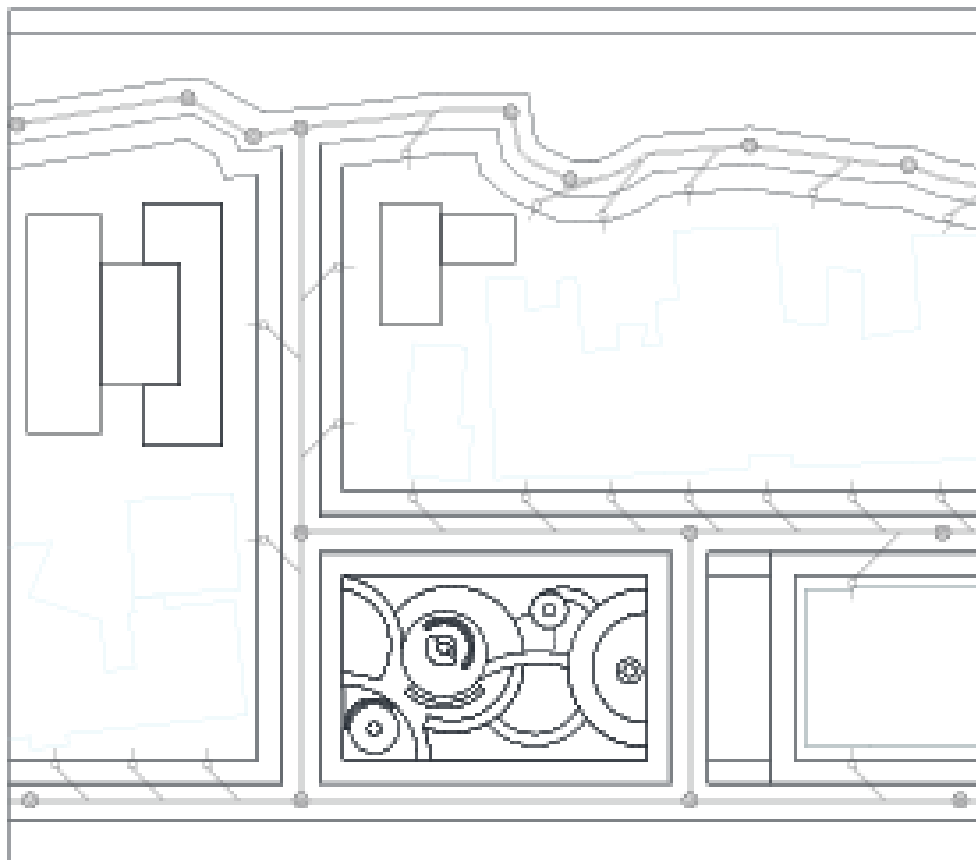


Fuente: Elaboración propia bajo licencias de AutoCAD, 2024

- **SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**

Es el conjunto de elementos naturales e infraestructuras encargadas del manejo de las aguas lluvias en el Distrito Capital y su conducción a los cauces naturales con la calidad necesaria para la conservación del recurso hídrico. Se encuentra constituido por el sistema de drenaje natural que se conforma por los elementos naturales del sistema hídrico y áreas permeables.

Figura 59 – Plano de Redes – Sistema de Drenaje Pluvial

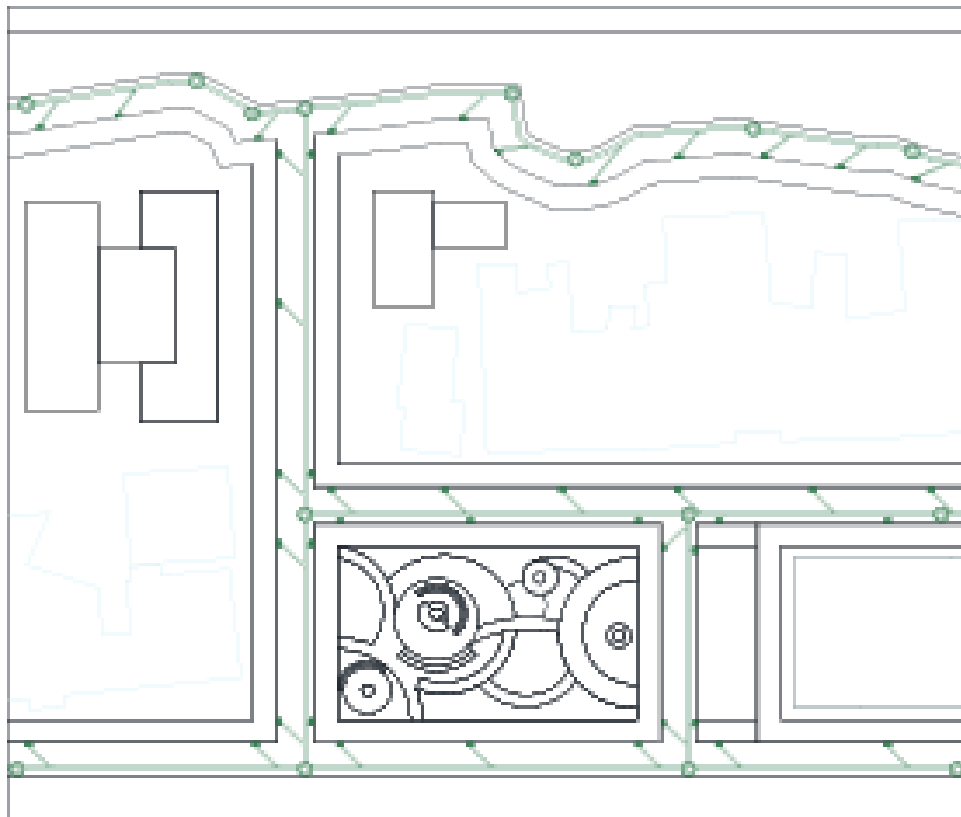


Fuente: Elaboración propia bajo licencias de AutoCAD, 2024

- **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

Es el conjunto de infraestructuras y redes necesarias para recoger y transportar las aguas residuales hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales y lodos. Se encuentra constituido por redes locales, secundarias, matrices y troncales de alcantarillado sanitario, los interceptores de aguas residuales y las plantas de tratamiento de aguas residuales y lodos; y la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales en suelo rural.

Figura 60 – Plano de Redes – Sistema de Alcantarillado

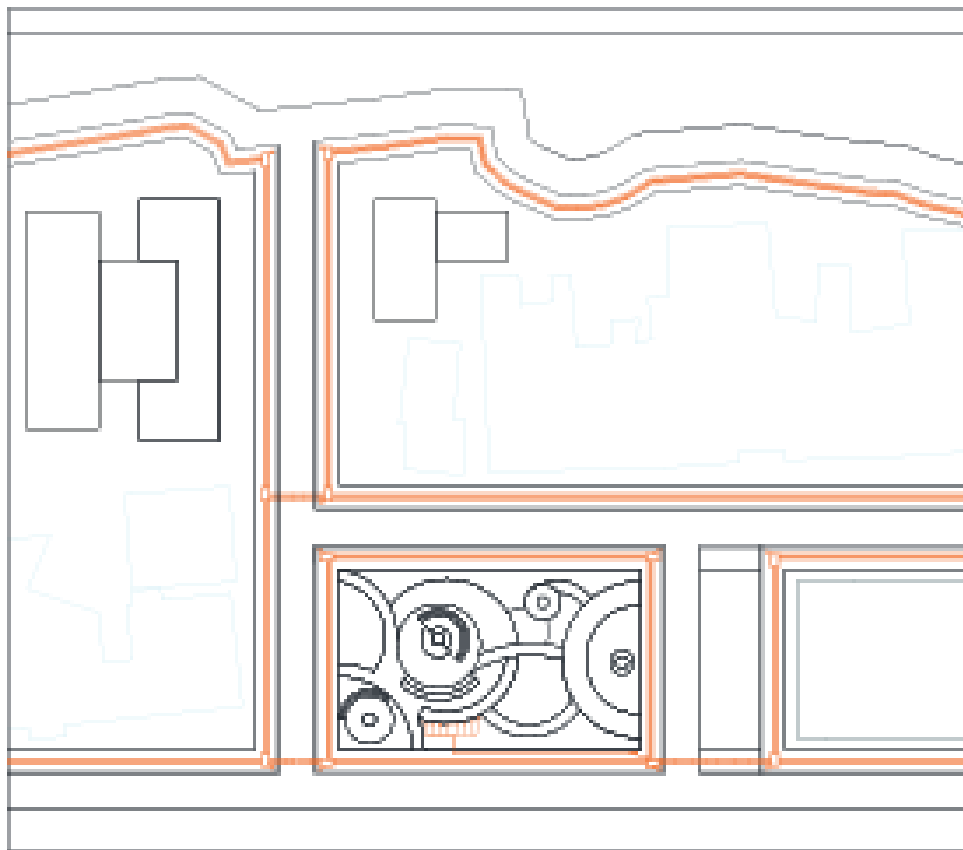


Fuente: Elaboración propia bajo licencias de AutoCAD, 2024

- **SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Es el conjunto de infraestructuras para la generación, transmisión, transformación, distribución, consumo del servicio público de energía eléctrica, la recarga de vehículos y otra del sistema de transporte público y el alumbrado público. Se encuentra constituido por el sistema de energía eléctrica, el sistema de fuentes no convencionales de energía renovable, y el sistema del servicio de alumbrado público.

Figura 61 – Plano de Redes – Sistema de Energía Eléctrica

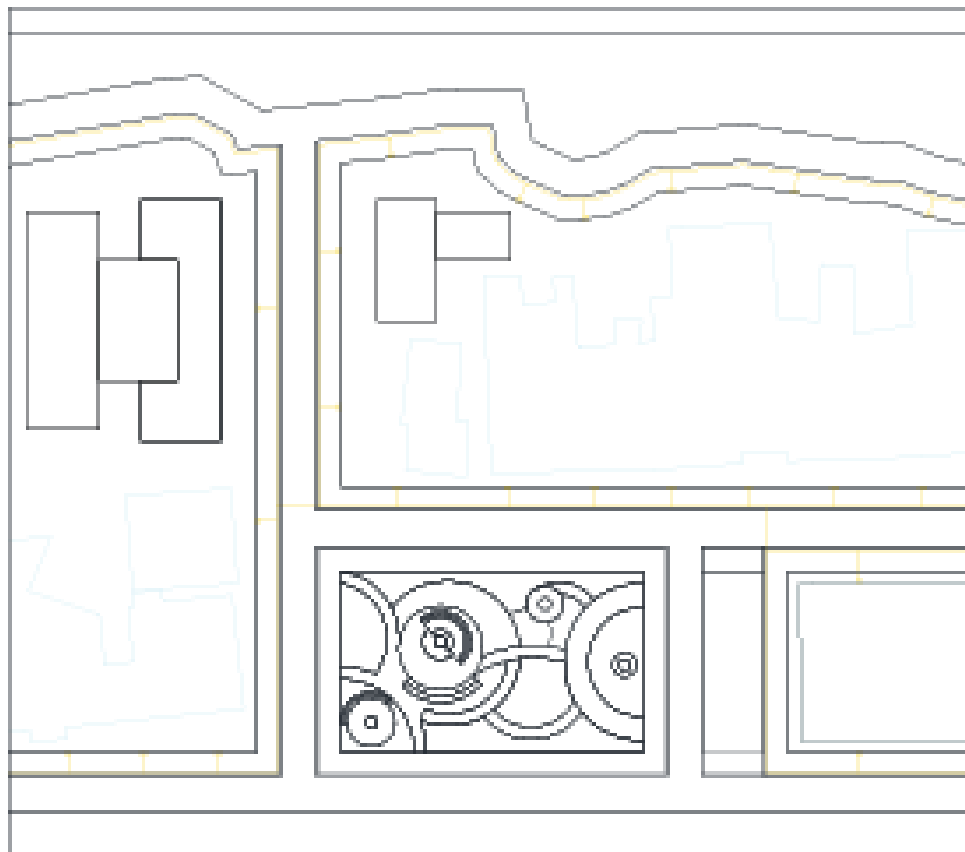


Fuente: Elaboración propia bajo licencias de AutoCAD, 2024

- **SISTEMA DE GAS NATURAL**

Es el conjunto de infraestructuras y redes para el transporte, regulación y distribución para la prestación efectiva del servicio de gas natural y el suministro de gas para vehículos. El sistema también lo componen las infraestructuras de los sistemas alternativos de gas dentro de los que se encuentran el Gas Licuado del Petróleo (GLP), el Gas Natural Comprimido (GNC) y el Gas Natural Licuado (GNL).

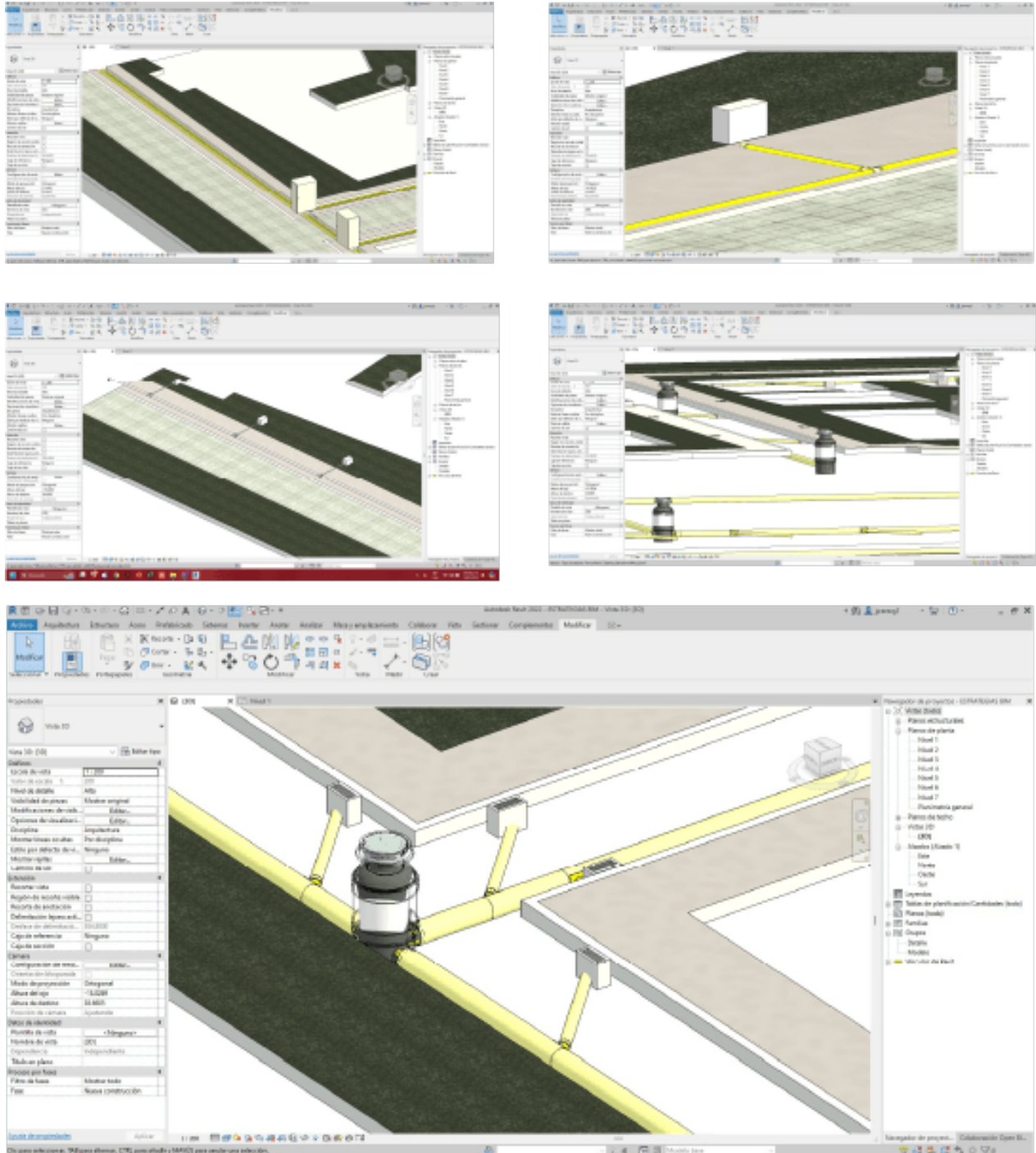
Figura 62 – Plano de Redes – Sistema de Energía Eléctrica



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de AutoCAD, 2024

- VINCULACION DE CONCEPTOS EN MODELADO DE REDES

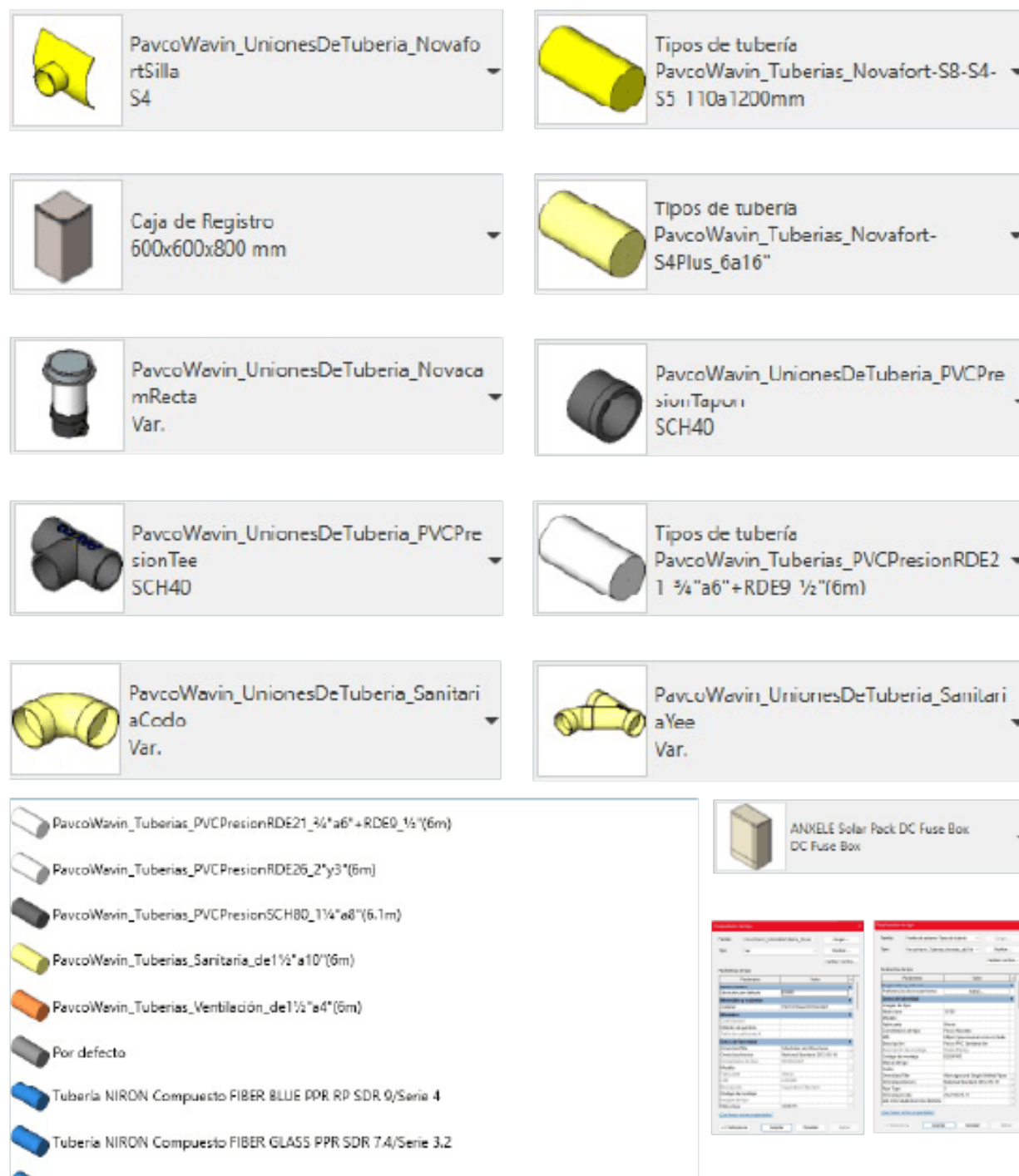
- **Figura 63 – Vinculación de Conceptos en Modelado de Redes**



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit, 2024

- **OBJETOS Y FAMILIAS UTILIZADAS PARA MODELADO DE REDES MEP**

- **Figura 64 – Objetos y Familias Utilizadas para Modelado de Redes MEP**



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit, 2024

M – 3 COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACIÓN Y TIEMPOS**❖ ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS E INCONSISTENCIAS****¿Qué pasa cuando no se coordinan los modelos?**

El control que se realiza con las interferencias es una de las principales aplicaciones dentro de los procesos BIM, que son principales para los proyectos de infraestructura. También tener en cuenta la coordinación 3D que ayuda a reducir los RDI (Requerimientos de Información), que funcionan como ordenes de cambio y conflictos que se dan entre disciplinas, así aumentando de manera progresiva la productividad y reduciendo los costos de construcción al mismo tiempo (Salidas, 2010).

• INTERFERENCIAS

Las Interferencias físicas que se dan entre los distintos elementos del proyecto y de las diferentes especialidades que son detectadas por el software Naviswork 2022 de Autodesk, administrándola con una tolerancia de 0.5 cm, es decir, que tomando esta mediad como referencia no se consideran interferencias de dimensión menor a dicha medida.

• INCOSISTENCIAS

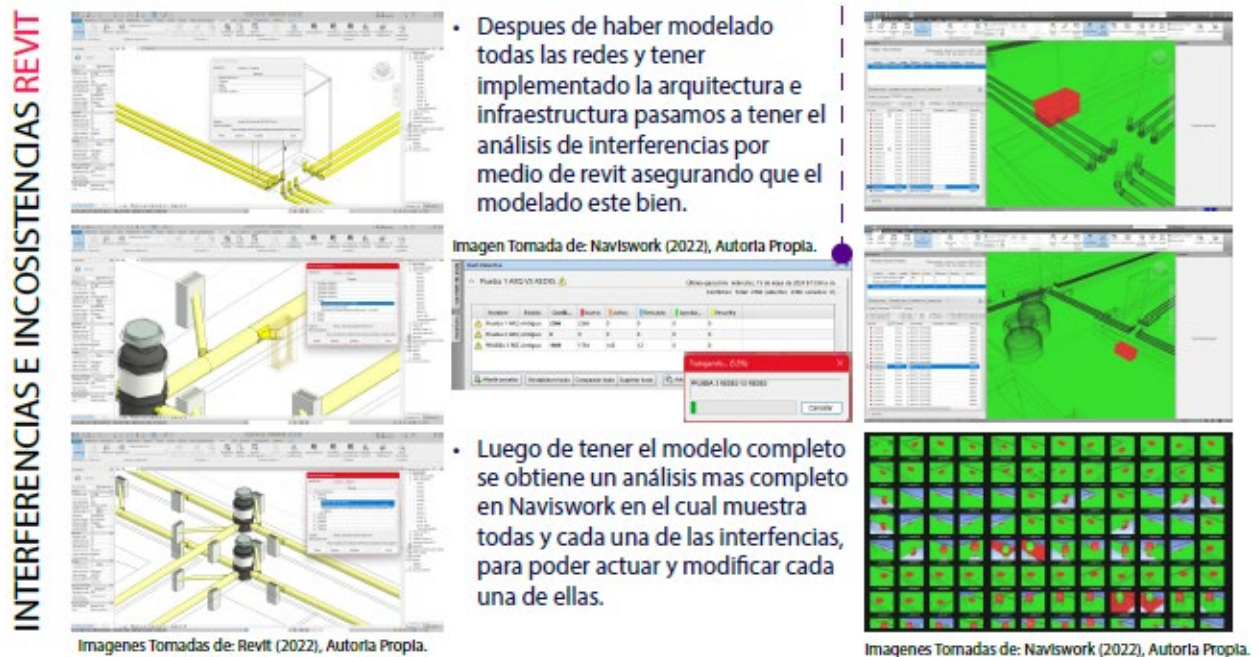
Falta de información relevante o discrepancias en la información que se entrega directamente del proyecto hacia el equipo de trabajo.

El Clash Detective es una herramienta utilizada para la facilitación de la identificación, la inspección y el registro de las interferencias que en muchas de las ocasiones generan conflictos de un modelo de proyecto 3D. El Clash Detective entonces ayuda a minimizar todo tipo de riesgo de errores humanos durante la inspección y modelado del proyecto.

- **EJECUCION DE ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS**

A través del icono Clash Detective, se realiza el análisis de respectivo de interferencias, se realizarán las pruebas entre las especialidades que desea enfrentar para identificar interferencias, por ejemplo, en este cado del proyecto se realizó Infraestructura Vs Redes, Arquitectura VS Redes entre otras.

- **Figura 65 – Ejecución de análisis de Interferencias**



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit y Naviswork, 2024

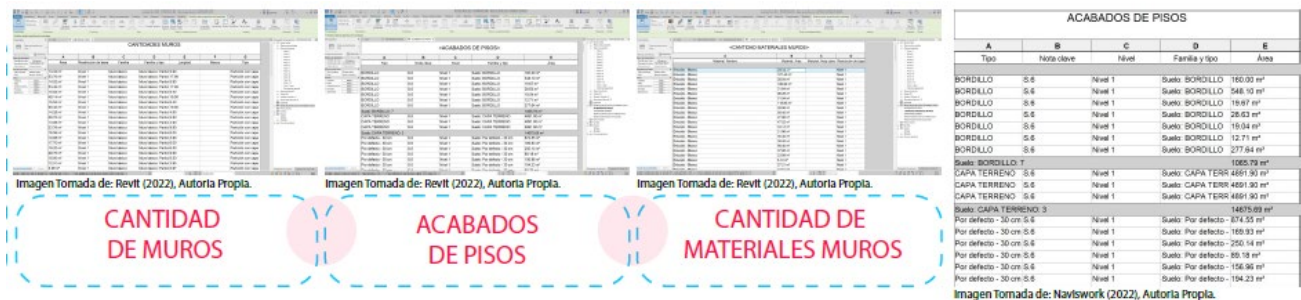
❖ CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN E INTERFERENCIAS

Para empezar, (Hernández, 2011) señala que la coordinación de especialidades e informes de coordinación emitidos por herramientas BIM como Navisworks Manager, permiten que los diseños de ingeniería (Estructura, Climatización, Sistema Contra Incendio, Electricidad e Hidrosanitario, entre otras), lleguen a ejecución casi con cero interferencias, lo que impacta los costos planeados y ejecutados de obra.

Una vez ejecutado el análisis, podrá exportar un informe de las interferencias identificadas a través de la opción Informe y escribir informe. Antes de realizar la acción mencionada anteriormente, deberá seleccionar el formato del informe que para este caso deberá ser HTML (Tabular).

• VISUALIZACIÓN DE INFORME DE INTERFERENCIAS

• Figura 66 – Visualización de Informes de Interferencias

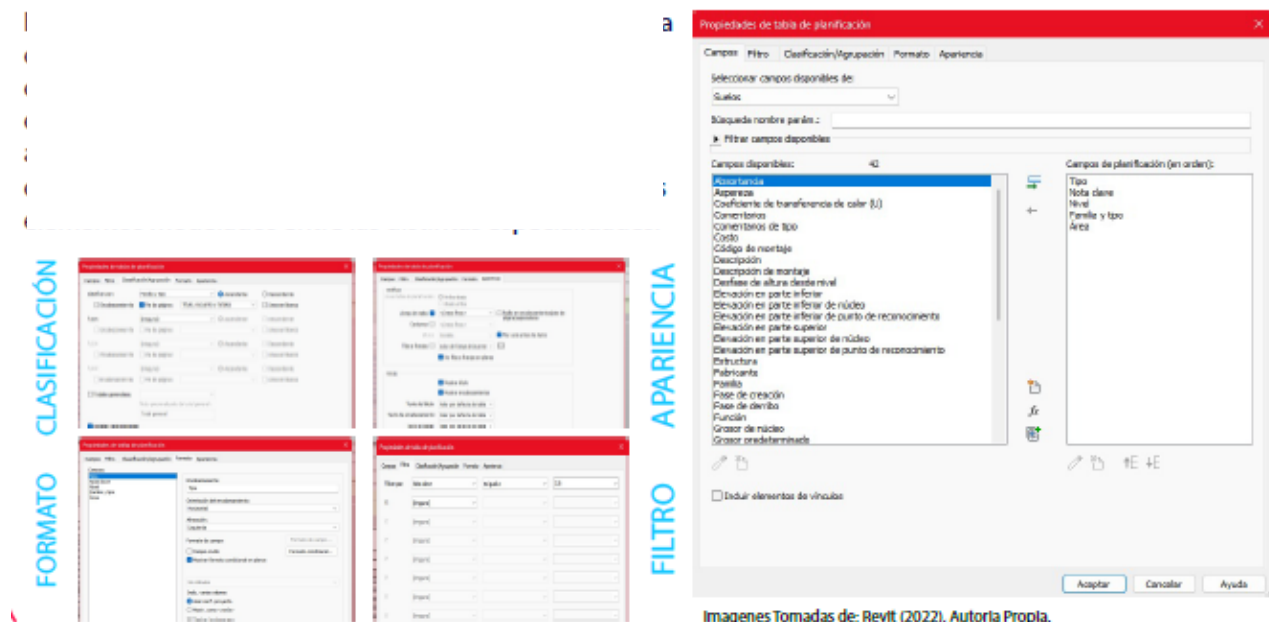


Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit y Naviswork, 2024

❖ ABSTRACCIÓN Y GESTIÓN DE CANTIDADES

En esta sección se gestiona la cuantificación real desde el modelo, entendiendo que la coordinación derivada de modelos federados se integra en un archivo central, por metodología BIM permitan la detección de interferencias o choques generados por los elementos modelados entre las distintas especialidades.

- **Figura 67 – Abstracción y Gestion de Cantidades**



Imágenes Tomadas de: Revit (2022), Autoría Propia.

Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Revit y Naviswork, 2024

- CREACIÓN DE TABLAS DE PLANIFICACIÓN

- **Figura 68** – Creación de Tablas de Planificación



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Naviswork, 2024

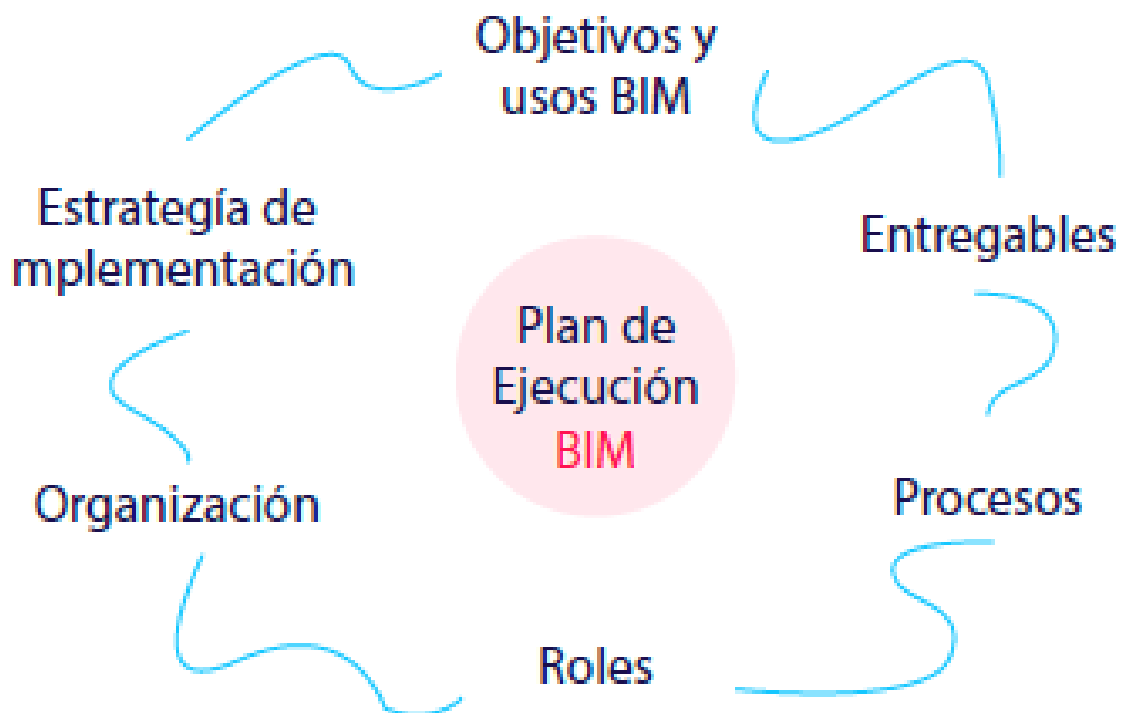
❖ CONFIGURACION DE PLANIMETRIA Y DOCUMENTACION

PLAN DE EJECUCIÓN BIM

El plan de ejecución BIM es un documento que proporciona el marco para el desarrollo y coordinación dentro de todo el proceso de un proyecto.

- ✓ Define el alcance.
- ✓ Identifica el flujo de procesos.
- ✓ Define cómo se ejecuta supervisa y controla el proyecto.
- ✓ Define el intercambio de información.
- ✓ Asigna roles y responsabilidades.
- ✓ Define la infraestructura requerida.

Figura 69 – Plan de Ejecución BIM-1



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Illustrator, 2024

- **MANUALES DE PROCEDIMIENTO**

Se crea el manual para obtener información detallada, ordenada sistemática e integral. Contiene todas las instrucciones y responsabilidades y de cada proceso de aplicación tanto para edificaciones como para obra civil alineado a la norma ISO 19650, tal y como establece la norma 19659-1 en el capítulo 5.1.5 sobre los métodos y procedimientos de producción.

Este manual adaptado al mercado español, aunque puede server de referencia para otros mercados procesable por aplicaciones informáticas.

Figura 70 – Manuales de Procedimiento



Fuente: Tomada de Diplomado Nuevas Tecnologías Digitales para el Desarrollo y Gestión de Proyectos Open BIM (2024), Universidad la Gran Colombia.

- **MANUAL DE ESTILO**

Figura 71 – Manual de Estilo

• Equipos	• Evacuación Condensación	• Agua Caliente
• Iluminación	• Proyecto Instalación de Gas	• Agua Fria
• Proyecto Electrico	• Refrigerante	• Aguas Negras
• Vóz y Datos	• Inyección de Aire	• Aguas Grises
• Radiocomunicación	• Extracción de Aire	• Aguas Tratadas
• Corrientes Debiles	• Retorno de Aire	• Aguas Lluvias
• Aire Fresco	• Proyecto Circuito Cerrado	• Riego
• Control Centralizado	• Proyecto Seguridad Contra Incendios	

Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Illustrator, 2024

- **ESPECIALIDADES**

Las ocho especialidades coordinadas son las siguientes:

- (A) Arquitectura.
- (AP) Agua Potable
- (C) Cálculo.
- (ALL) Aguas Lluvias
- (CLI) Climatización.
- (ELEC) Electricidad
- (ALC) Alcantarillado.
- (GAS) Gas.

- **FICHAS LOD**

- ✓ Los niveles de desarrollo LOD determinan el grado de madurez geométrica y de información asociada que contienen los modelos.
- ✓ Este grado de madurez puede ser global para el conjunto de elementos que compone los modelos o particular para elementos.
- ✓ El desarrollo de su geometría viene marcado por el nivel de detalle LOD (Level of detail).
- ✓ El desarrollo de la información asociada viene dado por el nivel de información LOI (Level of in Formation).

- **FICHAS LOI**

- ✓ El nivel de información (LOI) define el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo.
- ✓ En función de la cantidad de información contenida, se llegara a un nivel de información diferente requerido para cada fase del ciclo de vida del activo.
- ✓ Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a set de propiedades de PdE, serán plenamente visibles y operables en formatos Open BIM (IFC).

- **SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**

- ✓ **LA CUARTA DIMENSIÓN DEL BIM**

(BIM 4D) nos permite analizar y controlar los tiempos de construcción. De esta forma, los proyectistas pueden coordinar / planificar las actividades relacionadas con el proceso de construcción

- ✓ **PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN**

Las partes interesadas del sector AEC, pueden obtener una imagen completa del proyecto y su construcción desde el principio del proceso.

- ✓ **ACTUALIZACIÓN EN TIEMPO REAL**

Minimiza el número y la duración de las reuniones y llamadas telefónicas para comunicar decisiones, cambios y actualizaciones.

- ✓ **SEGUIMIENTO DEL PROYECTO**

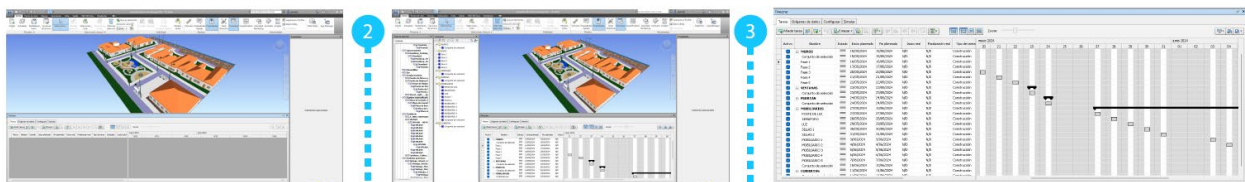
Seguimiento a las distintas fases del proceso constructivo que se obtienen del modelo 4D son de gran ayuda para mantener todo bajo control.

- ✓ **PREVENCIÓN Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS**

Un modelo de información compartida aporta transparencia y de las responsabilidades de todas las _guras involucradas en el proyecto.

- ✓ **SEGURIDAD Y SALUD** Monitorea el progreso de la obra también tiene beneficios en la seguridad y salud apoyando al riesgo que se puedan tener dentro de la obra de construcción.

Figura 72 – Manuales de Procedimiento



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Naviswork, 2024

M – 4 REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA**❖ MODELO DE RENDERIZADO**

Podemos ver el modelo entero renderizado y además tenemos la posibilidad de tener dos vistas: una órbita y una primera persona; en el render realtime es posible añadir carretes que nos permiten crear videos tomando una serie de fotos y registrar un video con estos parámetros, por lo tanto, podemos grabar desde el carrete con un cierto número de frames por segundo, definiendo la resolución y guardando nuestro video (formato avi).

✓ CONFIGURACIÓN

En la configuración de los efectos tenemos una lista, podemos definir la densidad, aumentar o disminuir la caída, la distancia inicial, en el efecto lluvia, niebla gotas, viento etc.

✓ TIPO DE ILUMINACION

Podemos también configurar el tipo de iluminación, donde se elige si aumentar o disminuir la iluminación ambiental: la directa y la exclusión ambiental. La profundidad de campo es útil para enfocar la zona y viceversa.

✓ DISTANCIA FOCAL

Se puede desenfocar modificando la distancia focal y enfocar los objetos que están en primer o segundo plano, observando la configuración del lente que da un efecto Bloom. (sol que entra al interior del objetivo).

❖ ANIMACIÓN

En la animación podemos activar o desactivar los sonidos, como varios efectos y vemos cómo aparece una especie de caja que nos ayuda de manera individual donde podemos determinar la densidad la altura las dimensiones y la cantidad, de un determinado tipo de elementos.

❖ VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D

Figura 73 – RENDER TWINMOTION 1



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Twinmotion, 2024

Figura 74 – RENDER TWINMOTION 2



*Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Naviswork, 2024***Figura 72** – Manuales de Procedimiento

Figura 75 – RENDER TWINMOTION 3



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Twinmotion, 2024

Figura 76 – RENDER TWINMOTION 4



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Twinmotion, 2024

Figura 77 – RENDER TWINMOTION 5



Fuente: Elaboración propia

Figura 78 – RENDER TWINMOTION 6



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Twinmotion, 2024

Figura 79 – RENDER TWINMOTION 7



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Twinmotion, 2024

Figura 80 – RENDER TWINMOTION 8



Fuente: Elaboración propia bajo licencias de Twinmotion, 2024

CONCLUSIONES

Dando respuesta a la investigación planteada, se han llevado a cabo diferentes procesos estratégicos de acuerdo a los usos y vocaciones socioculturales del suelo en la cabecera municipal de El Peñón Bolívar, todas ellas con un enfoque específico en cuanto a la recuperación y conservación de los elementos naturales que conforman el paisaje a lo largo de su territorio, con el fin de fortalecer el desarrollo socioeconómico del casco urbano y su relación con el río Magdalena y las zonas rurales.

Para lograrlo se ejecutaron procesos que permitieron reconocer el territorio desde un enfoque más profundo; es decir, desde la identificación y clasificación de las unidades paisajísticas hasta las dinámicas sociales y culturales que hacen parte del lugar de estudio y su debida relación con el río como eje articulador del borde urbano y las diferentes actividades que a lo largo del mismo se llevan a cabo; todo esto desde la arquitectura como área de estudio que va más allá de analizar lo construido.

En cuanto a la problemática que hace parte del lugar también se logra evidenciar diferentes actividades antrópicas que forman parte de la vida cotidiana de los pobladores y que sin duda han sido una de las causas del deterioro del paisaje a lo largo y ancho del casco urbano y por medio de estas estrategias se busca cambiar dicho pensamiento en pro de la conservación del mismo.

Finalmente, el municipio de El Peñón, como se mencionó a lo largo de la investigación, cuenta con una gran riqueza ambiental y ecológica; esto hace que sea de vital importancia promover acciones en pro de su protección y más porque dichos ecosistemas con sus características son estratégicos para los pobladores y permiten que a través de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Plan de Desarrollo 2020-2023 «Unidos gobernamos». (s. f.). <http://www.elpenon-bolivar.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-20202023-unidos-gobernamos>
- Colaboradores de Wikipedia. (2023). El Peñón (Bolívar). Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/El_Pe%C3%B1%C3%B3n_\(Bol%C3%ADvar\)](https://es.wikipedia.org/wiki/El_Pe%C3%B1%C3%B3n_(Bol%C3%ADvar))
- García García, M., & Borobio Sanchiz, M. (2017). El paisaje como medio para la planificación territorial. *Ciudades*, (15), 115–132. <https://doi.org/10.24197/ciudades.15.2012.115-132>
- Criado, A. M. (2012b). Guía metodológica: estudio de paisaje.
- De Pisón, E. M. (2000). Estudios sobre el paisaje.
- Nogué, J. (2007). La construcción social del paisaje.
- Newton, A.C. y Tejedor, N. (Eds.) (2011). Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: Estudios de caso en las zonas secas de América Latina. Gland, Suiza: UICN y Madrid, España: Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. XXIV + 409 pp.
- Colaboradores de Wikipedia. (2023b, noviembre 23). Subregiones de Bolívar. Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Subregiones_de_Bol%C3%ADvar
- Martínez, A. G. (2019, 16 abril). Municipios de Bolívar - División política. *todacolombia.com*. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/bolivar/municipios-division-politica.html>
- Colaboradores de Wikipedia. (2023, 18 febrero). Loba (Bolívar). Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Loba_\(Bol%C3%ADvar\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Loba_(Bol%C3%ADvar))
- Igac, I. G. A. C.-. (s. f.). Colombia en mapas. <https://www.colombiaenmapas.gov.co/#>
- Geoportal del DANE - Geovisor CNPV 2018. (s. f.). DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/>

- Geoportal DANE- Geovisor de proyecciones de viviendas, hogares y Población. (s. f.). DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
<https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/proyeccion-vihope/>
- Geoportal DANE- Geovisor Resultados del conteo de unidades económicas. (s. f.). DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
<https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/resultados-conteo/>
- Rodríguez, J. R., Naranjo, F. Z., & Echániz, I. E. (2012). Los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua: elementos para la consideración del paisaje en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.
- Principios y práctica de la restauración del paisaje forestal: estudios de caso en las zonas secas de América Latina. (2011).
- Norma ISO 19650 BIM.
- Resolución 0441 del 01 de septiembre de 2020.
- Diplomado Nuevas tecnologías digitales para el desarrollo y gestión de proyectos OPEN BIM (2024), Universidad la gran Colombia.