

**IDENTIFICACIÓN DE ZONAS PARA UNA POSIBLE REUBICACIÓN DEL
BARRIO MÁS AFECTADO POR FENÓMENO DE INUNDACIÓN DIRECTA EN EL
MUNICIPIO DE CARTAGO A PARTIR DE ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y
CARTOGRÁFICOS**

Karen Lorena Chevalier Maya

Valentina Ospina Ramírez



Universidad Católica de Manizales

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Programa de Ingeniería Ambiental

Manizales

2019

**IDENTIFICACIÓN DE ZONAS PARA UNA POSIBLE REUBICACIÓN DEL
BARRIO MÁS AFECTADO POR FENÓMENO DE INUNDACIÓN DIRECTA EN EL
MUNICIPIO DE CARTAGO A PARTIR DE ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y
CARTOGRÁFICOS**

Karen Lorena Chevalier Maya

Valentina Ospina Ramírez

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar el título de:

Ingeniero Ambiental

Oscar Naranjo

Docente-tutor

Línea de investigación:

Medio Ambiente

Universidad católica de Manizales

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Programa de Ingeniería Ambiental Trabajo de grado

Manizales, Colombia

2019

Tabla de contenido

RESUMEN	5
1. INTRODUCCIÓN	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3. JUSTIFICACIÓN	11
4. OBJETIVOS.....	13
4.1 OBJETIVO GENERAL	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
5. MARCO NORMATIVO	14
5.2. GENERALIDADES DECRETO 1449 DE 1997 ARTICULO 3.....	14
5.3. MARCO CONCEPTUAL.....	15
5.4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	18
6.1 UNIDAD DE ANÁLISIS Y DE TRABAJO.....	18
6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	18
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	20
7.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS POR INUNDACIÓN DIRECTA DEL RÍO LA VIEJA CON BASE EN LOS CENSOS Y AFECTACIÓN DE LO OCURRIDO.....	20
7.2 CARTOGRAFÍA DEL POT MUNICIPIO DE CARTAGO - VALLE	31
7.3 ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN EN TEMAS DE EXPANSIÓN URBANA	39
7.4 PROPUESTA POSIBLES ZONAS DE REUBICACIÓN SEGÚN CARTOGRAFÍA POT.....	44
8. CONCLUSIONES.....	57
9. RECOMENDACIONES.....	59
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

Lista de tablas

Tabla 1. Recopilación de antecedentes	20
Tabla 2. Análisis Y Evaluación De Recopilación De Documentos Por Inundación Directa	23
Tabla 3. Análisis De La Legislación En Temas De Expansión Urbana.....	41
Tabla 4. Escala de trabajo elaboración de mapas.....	44
Tabla 5. Área de expansión seleccionada	58

Lista de imágenes

Figura 1. Margen izquierda del rio La vieja en el Municipio de Cartago – Valle	10
Figura 2. Mapa 17. Zonas de amenaza Urbana Plan de ordenamiento territorial.....	31
Figura 3. Convenciones Temáticas	33
Figura 4. Convenciones Geográficas	34
Figura 5. Mapa 17 Zonas de Amenaza urbana	35
Figura 6. Plano Numero 04 Clasificacion Del Territorio De Cartago Valle	36
Figura 7. Convenciones temáticas y geográficas del mapa clasificación del territorio	37
Figura 8. Acercamiento plano Numero 04 Clasificacion Del Territorio De Cartago Valle	38
Figura 9. Mapa delimitación del barrio con amenaza alta por inundación lenta del rio la vieja	46
Figura 10. Zonas de expansión urbana	47
Figura 11. Análisis de Amenaza alta por fenómenos de remoción en masa.....	48
Figura 12. Análisis de Amenaza alta por inundaciones rápidas urbanas	49
Figura 13. Análisis de Amenaza baja mitigada por inundación lenta del río la vieja.....	50
Figura 14. Análisis Amenaza alta mitigada por inundación lenta del río la vieja	51
Figura 15. Análisis amenaza baja por incendios y explosiones.....	52
Figura 16. Análisis de Amenaza media por inundaciones rápidas	53
Figura 17. Análisis de Vías de acceso	54
Figura 18. Análisis Área forestal protectora de alta fragilidad ecológica.....	55
Figura 19. Análisis Servicios públicos urbanos	56
Figura 20. Mapa de área de expansión seleccionada	58

Resumen

Identificar las zonas para una posible reubicación del barrio más afectado por inundaciones súbitas (directas) del río la vieja en el municipio de Cartago – Valle, mediante el análisis de los antecedentes históricos por estas inundaciones y sus afectaciones durante el periodo 2010- 2013 y comprobar el barrio con mayores afectaciones para proponer una zona de reubicación según los requerimientos del Plan de Ordenamiento Territorial.

Esta investigación es de tipo cualitativo – descriptivo teniendo como fuente primaria los documentos proporcionados por la oficina de prevención de desastres del municipio de Cartago – Valle, al realizar los análisis de los datos se identifica al barrio la Arenera con las mayores afectaciones.

Al hacer el examen cartográfico con la herramienta ArcGis se presenta una zona con cero afectaciones por amenazas como: Inundaciones, remoción en masa, explosiones, posee un área siete veces mayor al área del barrio La Arenera, ubicado cerca al casco urbano, posee vías de acceso primarias secundarias y servicios públicos domiciliarios, lo cual lo hace del área óptima para la posible reubicación.

Palabras clave: Inundación súbita, reubicación, POT, barrio, afectación.

Abstract

Identify zones with the possibility for the relocation of the neighborhood that is most affected by sudden flood (directly) from the river named “La vieja” in Cartago’s municipality through the analysis of historic data and the consequences in the period between 2010 and 2013 to check the zone with most affections by those floods and so propose the relocation according to the requirements of the territorial arrangement planning.

This research is a descriptive - qualitative type with as primary source of information the documents given by the disaster prevention office of Cartago - Valle, when performing data analysis it is identified as the most affected by the flood the neighborhood called “La Arenera”.

When taking the datas analysed by the cartografic tool ArcGis it shows a zone with zero threatenings affectation as: floods, landslides, explosions. It has an area seven times larger than the area of the neighborhood “La Arenera”, located near of the town center, it has primary and secondary access roads, and home public services, which makes the optimum area for possible relocation.

Key words: sudden flood, relocation, neighborhood, affectation.

1. Introducción

El municipio de Cartago - Valle hace parte la cuenca del río La Vieja en la margen izquierda con una distancia inferior a la reglamentada de treinta metros (Ministerio de Agricultura , 1977) lo cual representa una amenaza constante para los barrios próximos en temporada de lluvias.

Es responsabilidad de oficinas de prevención del riesgo local realizar una gestión para prevenir amenazas como las inundaciones por desbordamiento en este caso del río La vieja para garantizar el bienestar de los habitantes de estas áreas.

Según lo estipulado por el (Concejo Municipal de Cartago, 2000) en el plan de Ordenamiento territorial es “En las zonas de amenaza alta, definidas en el plano de Zonas de Amenaza, se prohíbe todo tipo de intervención diferente a la de mitigación de amenaza”

Es así como se propone la reubicación del barrio con mayor afectación en el periodo 2010-2013 mejorar la calidad de vida de los habitantes de este barrio, mantiene un análisis cartográfico para presentar el área con las condiciones óptimas para dicho fin.

2. Planteamiento del problema

El municipio de Cartago ubicado en el departamento del Valle del Cauca cuenta con 130.000 habitantes su distribución política se encuentra establecida en 7 comunas y un sector especial, cuenta con 218 barrios, de los cuales el Concejo Municipal de Cartago a través vez del POT establece: 42 barrios se encuentran en zona de amenaza de in inundación (2000)

Es de anotar que esta inundación se produce por diferentes factores como son:

Por Reflujo: el agua del río que ingresa por las tuberías que se conectan al afluente y salen por sumideros y sifones produciendo inundación.

Por Insuficiencia de los Colectores de agua lluvia: Inundación que se produce generalmente con la ocurrencia de fuertes aguaceros los cuales producen grandes volúmenes de agua de escorrentía y por insuficiencia en los diámetros de los colectores principales de aguas lluvias se genera el colapso del sistema de drenaje generando inundaciones de algunos sectores de la ciudad.

Inundación por Desbordamiento (inundación Directa): En aquellos barrios o sectores localizados a orillas de la margen izquierda del río de La Vieja en puntos bajos, esta situación hace que cada vez que el río tiene crecientes, este ingresa a las vías, zonas verdes y viviendas puesto que no existe diques, muros o jarillones que impidan el ingreso directo de las aguas del río.

La problemática en la cual se enfocará el proyecto de grado será zonas de amenaza por inundación directa del río la vieja en el municipio de Cartago Valle. El artículo 131 del acuerdo 015 de 2000 del POT (Concejo Municipal de Cartago, 2000) con base en registros históricos declara como zonas de amenaza alta por inundación las franjas demarcadas en el plano n°17 de zonas de amenaza urbana, esto lo reafirma la SENTENCIA T-974/09 (Corte

constitucional de Colombia, 2009) contra al municipio de Cartago Por el derecho al servicio de Alcantarillado, debido al suceso ocurrido el 26 de noviembre del 2008.

Estas zonas se encuentran conformadas por los barrios: El Ortez, La Playa, La Platanera, El Paraíso, Los Alpes, La Arenera, collarejo y sector final Entre Ríos; dichos barrios no cumplen los límites permisibles de la faja forestal protectora para suelo urbano la cual dice que se debe respetar 50 metros medidos a partir del borde superior del cauce según el POT existente.

Esta problemática se dio gracias a la deficiente intervención de los entes gubernamentales, una evidencia de esto fue la carencia del Plan de Ordenamiento Territorial, la primera formulación de éste fue realizada en el año 2000, estos hechos ocasionaron crecimientos mal planificados e ubicados, generando así una afectación social, ambiental y vulnerando la calidad de vida de los habitantes.



Figura 1. Margen izquierda del rio La vieja en el Municipio de Cartago – Valle

Fuente: Google maps

Los barrios afectados se encuentran dentro del polígono amarillo.

3. Justificación

Con este proyecto se pretende lograr generar una propuesta de reubicación para el barrio más vulnerable del municipio de Cartago el cual se encuentra en amenaza alta de inundación directa del río la vieja, pues la faja forestal la cual debe de ser de 30 metros no fue respetada, este barrio se encuentra ubicado al borde del cauce.

El municipio de Cartago fue sentenciado, (Corte constitucional de Colombia, 2009) está prohíbe toda construcción y otorgamiento de cualquier tipo de licencias esto quiere decir que los terrenos que se encuentren dentro de la mancha señalizada de color azul agua marina Figura 5. plano n°17 Zonas de amenaza Urbana encuentran inhabilitados, zona donde se encuentra ubicado el barrio.

El peso de dicho proyecto se basa en que no solo se habla de un recurso económico sino del bienestar de las familias y habitantes de los barrios que se encuentran en peligro latente, los cuales pueden perder sus bienes y hogares por encontrarse mal ubicados según la gestión del riesgo generando así un aumento de vulnerabilidad socio económico ya que estas personas viéndose en un panorama precario pueden optar por construir sus viviendas en lugares inapropiados creando invasiones lo cual sería un impacto negativo para el municipio.

En el Municipio de Cartago presenta inundaciones las cuales afectan 42 barrios por factores como: reflujos, insuficiencia de los colectores de agua lluvias, dichos factores ya han sido intervenidos con actividades de mitigación en esta problemática.

En el caso de inundación directa, la administración Municipal ha realizado las acciones pertinentes, ya que la única solución la cual el POT sugiere es la reubicación, lo cual causa gran preocupación por el riesgo que corren los habitantes de los barrios.

Por este motivo se propone la reubicación de los barrios: El Ortez, La Playa, La Platanera, El Paraíso, Los Alpes, La Arenera, collarejo y sector final Entre Ríos seis barrios en total.

De los cuales se hará un proyecto piloto en donde solo uno de ellos para su elección se tendrán en cuenta diferentes agentes como son estado económico actual de los habitantes, grado de vulnerabilidad y su afectación frente a un fenómeno amenazante: Estos barrios son habitados por personas de bajos recursos esto incrementa la susceptibilidad de afectación y disminuye la capacidad de recuperación. Con esta reubicación se lograría mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta zona brindándoles así hogares seguros y dignos.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Identificar zonas para una posible reubicación del barrio más afectado por fenómeno de inundación directa en el municipio de Cartago a partir de antecedentes históricos y cartográficos.

4.2 Objetivos específicos

1. Recopilar y analizar información acerca de antecedentes históricos por inundación directa del río la vieja con base en los censos y afectación de lo ocurrido.
2. Identificar el barrio a reubicar con mayor afectación histórica con base en los antecedentes por inundación directa del río la vieja
3. Analizar cartografía y componentes de riesgo del POT y reconocer las áreas de amenaza por inundación directa.
4. Proponer una posible zona de reubicación para el barrio seleccionado con base en el área de expansión del municipio y lo contemplado dentro de la norma.

5. Marco Normativo

5.1. Generalidades del Plan Nacional de Desarrollo Forestal

PNDF ofrece una visión estratégica de la gestión forestal nacional para los próximos 25 años.

La particularidad de los programas y estrategias que se abordan en el PNDP se tienen como enfoque de implementación la coordinación intersectorial, regional, local, así como de apoyo al desarrollo de procesos comunitarios orientados a facilitar un mejor uso y aprovechamiento del recurso forestal natural y plantado (Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible. , 2000)

5.2. Generalidades Decreto 1449 de 1997 artículo 3

ARTICULO 3o. En relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de predios están obligados a:

1. Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las Áreas Forestales Protectoras. Se entiende por Áreas Forestales Protectoras:

a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.

b. Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

c. Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45°). 2. Proteger los ejemplares de especies de la flora silvestre vedadas que existan dentro del predio.

3. Cumplir las disposiciones relacionadas con la prevención de incendios, de plagas forestales y con el control de quemas. (Ministerio de Agricultura , 1977)

5.3. Marco conceptual

5.3.1 *Plan de Ordenamiento Territorial*

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo; es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural. Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio. El alcalde municipal tiene como obligación principal, mejorar la calidad de vida de sus habitantes; para ello tiene tres herramientas: el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Desarrollo Municipal y el presupuesto. (Series planes de Ordenamiento Territorial, 2019)

5.3.2 *Amenaza de inundación*

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas. (Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios ambientales, 2019).

En la clasificación más sencilla se pueden identificar dos tipos: **Inundaciones lentas**, que son las que ocurren en las zonas planas de los ríos y con valles aluviales extensos, los incrementos de nivel diario son de apenas del orden de centímetros, reporta afectaciones de grandes extensiones, pero usualmente pocas pérdidas de vidas humanas, el tiempo de afectación puede fácilmente llegar a ser del orden de meses,

El otro tipo de inundación son las llamadas **crecientes súbitas**, que aunque las áreas de afectación son menores, el poder destructivo es potencialmente mayor y cobra el mayor número de vidas cuando se presentan, responden rápidamente a la ocurrencia de fuertes precipitaciones en las partes altas de las cuencas, los incrementos de nivel son del orden de metros en pocas horas, y el tiempo de permanencia de estas inundaciones en las zonas afectadas son igualmente de horas o pocos días, estas se presentan en todas las cuencas de

alta pendiente de la región Andina principalmente.(Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios ambientales, 2019)

5.3.3 Cartografía básica

La cartografía básica es aquella que se obtiene por procesos directos de observación y medición de la superficie terrestre, sirviendo de base y referencia para su uso generalizado como representación gráfica de la Tierra. La cartografía básica puede ser topográfica o náutica.(Instituto Geografico Agustín Codazzi, 2019)

5.3.4. ArcGis

Es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS es utilizada por personas de todo el mundo para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios (ArcGIS Resources, 2019)

5.3.5 Cuenca del rio la vieja

La cuenca del río La Vieja en el Valle del Cauca tiene un área igual a 61956 hectáreas según (Corporación Autónoma del Valle del Cauca, 2018) esta cuenca hidrográfica es una zona de vital importancia para la economía del país por la ubicación estratégica, donde se ubican asentamientos como Armenia, Cartago, y Pereira y por su intensa actividad económica agropecuaria, industrial y turística. (Corporaciones autónomas , 2018)

Con un población total 1140.378 habitantes correspondiendo al departamento del Quindío el 53% , al valle del cauca 19% y a Risaralda el 27% de su la totalidad (Corporaciones autónomas , 2018)

5.4 Revisión bibliográfica

La gestión del riesgo de desastres nace como una medida de la nación para garantizar la gobernanza del país en situaciones de fuertes emergencias y con ello realizar acciones enmarcadas en brindar apoyo las comunidades afectadas por estos eventos. Sin embargo, debe tenerse claro que la evolución de esta gestión ha sido basada en un enfoque muy reactivo, siendo esta hasta hace pocos años un tema de real relevancia en los procesos de planificación del país y de los territorios. (González Velandia, 2014)

Es así como la gestión del riesgo se integra como parte fundamental para el análisis de las expansiones urbanas actuales teniendo en cuenta herramienta de tipo análogas y digitales.

Es el caso de (Arango Carvajal , Chilito Piamba, & Cifuentes Sanabria, 2016) donde tienen como objetivo realizar el análisis multitemporal de la expansión urbana de la ciudad de Popayán, Cauca con el uso de imágenes satelitales Landsat, entre los años 1989, 2002 y 2014.

Donde llegan a las conclusión de la expansión urbana de la ciudad de Popayán para el periodo 1989-2014 se dio principalmente por factores como la construcción de la variante y por el cambio de uso del suelo de la zona norte en los predios que en el pasado fueron destinados a la producción ganadera de propiedad de las clases adineradas que abandonan las zonas centrales y emigran hacia la periferia de las ciudades presionando por tierra para emplazamiento de estratos altos, generando una rápida valorización de predios suburbanos e incentivando la expansión del perímetro urbano de la ciudad, que paulatinamente se ha convertido en sitios de descanso de las familias adineradas de la región. (Arango Carvajal , Chilito Piamba, & Cifuentes Sanabria, 2016)

Es así como (Contreras Mujica, 2005) afirma: Para muchos de nosotros la calidad del hábitat se observa en la estética, la composición, la armonía y la volumetría de las formas arquitectónicas que colman los sentidos; para otros la calidad del hábitat es el confort que los espacios brindan; pero en una ciudad como Bogotá D.C., donde 17.078 hogares, cuentan con una vivienda inadecuada, calidad de hábitat sería una vivienda ubicada en una zona sin problemas de inundaciones o deslizamientos, con adecuadas vías de acceso, servicios públicos y con la posibilidad de tener a su alrededor colegios, hospitales, parques, etc.

En función del análisis de amenazas por el POT y las condiciones en calidad de hábitat presentadas por Contreras Mujica 2005 se pretende para realizar este trabajo.

6. Diseño Metodológico

6.1 Unidad de Análisis y de trabajo

Recopilación de antecedentes históricos y análisis de los datos recopilados por el municipio de Cartago de las inundaciones del río la vieja en el periodo 2010 – 2012

Para identificar el barrio más afectado y presentar una zona de reubicación que cumpla con los requerimientos según la normatividad existente, donde se realizará el análisis cartográfico del mapa de clasificación del suelo específicamente la zona de expansión urbana y el mapa de zonas de amenaza urbana.

Utilizando el programa ArcGis se generó diferentes mapas dejando activa la capa de expansión del suelo urbano y alternando diferentes capas de amenazas para así seleccionar la zona de expansión urbana más apta.

La localización del predio que cumpla los requerimientos en la evaluación de: zona de amenaza alta por inundación o remoción en masa, para la localización de este también se tendrá en cuenta el número de viviendas correctas para los habitantes trasladados, el área apta para una vivienda promedio, la expansión urbana del municipio en donde deberá tener acceso a servicios públicos, alcantarillado y vías de acceso.

Con los aspectos anteriores se procederá a realizar la elección del predio. Para finalizar se elaborará un informe final el cual contenga los análisis y evidencias obtenidas en Estudio.

6.2 Tipo de investigación

Es una investigación de tipo cualitativa – descriptiva

Que tendrá como fuente primaria: Los informes presentados por la oficina de gestión del riesgo del municipio de Cartago, la normatividad existente.

Fuente secundaria: Análisis de riesgos cartográficos ARCGIS

7. Resultados y Análisis

7.1 Antecedentes históricos por inundación directa del río la vieja con base en los censos y afectación de lo ocurrido

Tabla 1. Recopilación de antecedentes

Documento	Año	Síntesis Contenido
Informe De Daños En El Municipio De Cartago Valle	2012	El documento posee una tabla que contiene tipo de incidente, fecha, dirección, afectados, área de afectación, costo aproximado de daños, texto breve de incidentes, acciones tomadas y por quien fue atendido. en tipo de incidentes se encuentran colapso de vivienda, vendaval, deslizamiento de tierra e inundaciones el cual será específicamente en el que nos centraremos este dice que en el año 2012 ocurrieron tres eventos por inundación donde aproximadamente hubo 108 familias afectadas.
Informe De Daños En El Municipio De Cartago Valle	2013	Este documento consta de una tabla realizada en Excel la cual contiene información detallada sobre los daños ocasionados en el año 2013 por distintos tipos de incidentes (colapso de vivienda, vendaval, deslizamiento de tierra, inundación, derrame de hidrocarburos, incendios, intoxicación y otros), la fecha, dirección en donde ocurrió, los afectados, el área de afectación aproximada, los costos aproximados, un texto breve del incidente y por quien fue atendido este.
Informe De Daños En El Municipio De		Este documento consta de una tabla realizada en Excel la cual contiene información detallada sobre los daños

<p>Cartago Valle A Causa De La Ola Invernal Año 2010</p>	<p>2010</p>	<p>ocasionados en el año 2010 por distintos tipos de incidentes (colapso de vivienda, vendaval, deslizamiento de tierra inundación y otros), la fecha, dirección en donde ocurrió, los afectados, el área de afectación aproximada, los costos aproximados, un texto breve del incidente y por quien fue atendido este.</p>
<p>Informe De Daños En El Municipio De Cartago Valle - Año 2011</p>	<p>2011</p>	<p>Este documento consta de una tabla realizada en Excel la cual contiene información detallada sobre los daños ocasionados en el año 2011 por distintos tipos de incidentes (colapso de vivienda, vendaval, deslizamiento de tierra e inundación), la fecha, dirección en donde ocurrió, los afectados, el área de afectación aproximada, los costos aproximados, un texto breve del incidente y por quien fue atendido este.</p>
<p>Censo Ola Invernal Últimos Trimestres 2011 Enero 2012</p>	<p>2011-2012</p>	<p>Este documento contiene los censos realizados en el departamento del valle del cauca en el municipio de Cartago valle para los 45 barrios en donde tabla a tabla se muestra específicamente el censo de cada barrio también contiene una tabla para el conteo general, listado general y posible fraude que hubo de los censos realizados.</p>
<p>Plan De Manejo Ambiental Control De Inundaciones Y Protección De Orillas</p>	<p>junio del 2015</p>	<p>Este es un documento realizado por la CVC el cual contiene información sobre estudios y diseños finales para el manejo del drenaje urbano, control de inundaciones y estabilización de orillas en el área urbana margen izquierda del Río La Vieja del Municipio de Cartago, Valle del Cauca</p>

<p>Plan De Manejo Ambiental Drenaje Urbano</p>	<p>junio del 2016</p>	<p>Este documento realizado por la CVC contiene información sobre los impactos ambientales generados por la construcción de las obras de optimización de drenaje urbano del municipio de Cartago en el Valle del Cauca, las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales identificados por la construcción de las obras de optimización de drenaje urbano, los estudios y diseños finales a ejecutar para el manejo del drenaje urbano del municipio sobre la margen izquierda del río La Vieja.</p>
<p>Sentencia T-974/09</p>	<p>DICIEMBRE 18 DEL 2009</p>	<p>Este documento trata sobre una sentencia que se le fue puesta al municipio de Cartago valle donde determina que no se podrán concebir licencias de ningún tipo y prohíbe toda clase de construcción en la margen izquierda del río la vieja demarcada en el plano no 17 del plan de ordenamiento territorial</p>
<p>Plan De Ordenamiento Territorial</p>	<p>actual :2000 ajuste :2006 modificació n : 2013</p>	<p>Este documento contiene una aglomeración de acuerdos los cuales están distinguidos por colores negro azul amarillo y rojo y contiene la información actual territorial del municipio</p>

Fuente: Elaboración propia tesistas Chevalier & Ospina

7.1.1 Análisis de datos

Tabla 2. Análisis Y Evaluación De Recopilación De Documentos Por Inundación Directa

Análisis Y Evaluación De Recopilación De Documentos Por Inundación Directa					
Documento	Barrio	Afectación			
		Fecha	Afectados	área De Afectación	Texto Breve Del Incidente
Informe De Daños En El Municipio De Cartago Valle A Causa De La Ola Invernal Año2010	Sector del barrio La Arenera callejón izquierdo de la carrera 2a	Noviembre 14 del 2010	2 familias afectadas por inundación lenta del rio la vieja	150 mts2 aprox.	Familia afectada en su vivienda con un nivel bajo de agua (10 cm aprox.), debido a la creciente del zanjón Santa Ana.
	Barrio brisas del rio	Noviembre 20 del 2010	Resultaron afectadas 13 viviendas a causa de la inundación lenta del rio la vieja	950 mts2 aprox.	Se presentó incremento en las aguas del rio la vieja con una cota de 910.68 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional. Se hizo corte en el servicio de acueducto debido a la sedimentación de las aguas de 9:00 am a 11:00 pm. Se presentó colapso del muro de contención y control de inundación en el barrio guayacanes
	centro de salud san Joaquín	diciembre 8 del 2010	Resultado afectado el centro de salud del barrio san Joaquín debido a un fuerte aguacero	150 mts2 aprox.	se presentaron daños en su cubierta de techo, elementos y maquinaria de ofician, archivo administrativo a causa del rebosamiento de las canales por un fuerte aguacero

Zona ribereña del río la vieja. margen izquierda	abril 10 de 2011	Tres viviendas del barrio Ortez las cuales se encuentran deshabitadas. Dos viviendas del barrio la arenera. cancha deportiva barrio Ortez	160 mts2 aprox.	Se presentó incremento en las aguas del río la vieja con una cota de 909.98 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional
Margen izquierda río la vieja	abril 22 de 2011	aproximadamente 220 familias de los barrios brisas del río, la playa, la platanera, la arenera, tierra del olvido	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del río la vieja con una cota de 910.85 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional. se hizo corte en el servicio de acueducto debido a la sedimentación de las aguas de 9:00 am a 11:00 pm
Margen izquierda río la vieja	mayo 14 de 2011	Aproximadamente 1200 familias. afecto nuevamente los barrios de brisas del río, la playa, la platanera, la arenera y tierra del olvido, además los barrios Ortez, los Alpes, el paraíso, el prado, Cámbulos, el jubileo, la paz, portal de los álamos, san Gabriel, villa Elena, condominio la Isabela, condominio villa del río, urbanización la Isabela y la urbanización las palmas. Además de causar traumatismos en el flujo vehicular y daños en viviendas, redes de alcantarillado, canchas deportivas, compuertas chapaletas en el sector de la	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del río la vieja con una cota de 911,33 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad, plan de contingencia por inundación y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional. se hizo corte en el servicio de acueducto debido a la sedimentación de las aguas de 11:00 am a 12:00pm

Informe De Daños En El Municipio De Cartago Valle - Año 2011			iglesia sagrada familia, colmatación de sifones y lodos en las vías mezclados con aguas negras.		
	Quebradas urbanas del municipio (Ortez y lavapatas)	21/05/2011	Población aledaña a las zonas ribereñas de la quebrada (zanjón) Ortez y la quebrada (zanjón) lavapatas.	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del zanjón Ortez y el zanjón lavapatas a causa del fuerte aguacero que se presentó en la ciudad. El zanjón Ortez causó daños erosionando sus orillas en el sector del barrio la platanera. Colapso de un árbol y poste de luz y exposición a amenaza de colapso a tres viviendas del sector. El puente peatonal que comunica el barrio la platanera y la playa quedo con una de sus bases expuestas a causa de la creciente. El zanjón lavapatas causo inundación en el sector de la unidad residencial quintas de navarra. Una persona de la calle falleció por esta creciente. se afectaron varias viviendas del barrio los chorros
	Margen izquierda rio la vieja	18/10/2011	aproximadamente 220 familias de los barrios brisas del rio, Ortez, la playa, la platanera, la arenera, tierra del olvido,	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del rio la vieja con una cota de 910.66 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional. se hizo corte en el servicio de acueducto debido a la sedimentación de las

					aguas de 9:00 am a 11:00 pm
	Margen izquierda rio la vieja	8/11/2011	aproximadamente 30 familias de los barrios brisas del rio, Ortez, la playa, la platanera, la arenera, tierra del olvido,	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del rio la vieja con una cota de 910.30 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional.
	Margen izquierda rio la vieja	3/12/2011	aproximadamente 50 familias de los barrios brisas del rio, Ortez, la playa, la platanera, la arenera, tierra del olvido,	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del rio la vieja con una cota de 910.40 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional.

	margen izquierda rio la vieja	6/12/2011	aproximadamente 220 familias de los barrios brisas del rio, Ortez, la playa, la platanera, la arenera, tierra del olvido, guayabal	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del rio la vieja con una cota de 910.68 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional. Se hizo corte en el servicio de acueducto debido a la sedimentación de las aguas de 9:00 am a 11:00 pm. Se presentó colapso del muro de contención y control de inundación en el barrio guayacanes. se presentó niveles altos de aguas de zanjón en el barrio guayabal
--	-------------------------------	-----------	--	-------------	--

	margen izquierda rio la vieja	19/12/2011	Aproximadamente 2000 familias. Afecto nuevamente los barrios de brisas del rio, la playa, la platanera, la arenera y tierra del olvido, además los barrios Ortez, los Alpes, el paraíso, el prado, Cámbulos, el jubileo, la paz, portal de los álamos, san Gabriel, villa Elena, condominio la Isabela, condominio villa del rio, urbanización la Isabela y la urbanización las palmas y corregimiento de piedras de moler. Además de causar traumatismos en el flujo vehicular y daños en viviendas, redes de alcantarillado, canchas deportivas, colmatación de sifones y lodos en las vías mezclados con aguas negras.	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del rio la vieja con una cota de 911,85 msnm según medición planta de bombeo de EEMM. Se activó el comité operativo del clopad, plan de contingencia por inundación y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional. se hizo corte en el servicio de acueducto debido a la sedimentación de las aguas de 11:00 am a 12:00pm
INFORME DE DAÑOS EN EL MUNICIPIO DE CARTAGO VALLE AÑO 2012	Brisas del rio, la playa, la platanera, la arenera, villa Viviana, Zaragoza y corregimiento cauca	24/01/2012	Aproximadamente 78 familias de diferentes sectores del municipio como los barrios brisas del río, la playa, la platanera, la arenera, villa Viviana, Zaragoza y corregimiento cauca.	sin estimar	Se presentó incremento en las aguas del río la vieja con una cota de 910.40 msnm según medición de bombeo de eemm. Igualmente se presentó fuerte aguacero que afectó familias del barrio villa Viviana, Zaragoza y corregimiento de cauca. Se activó el comité operativo del clopad y se hizo monitoreo permanente de los niveles de los ríos la vieja y cauca a nivel local y regional.
	collarejo	2011-2012	1 vivienda 3 personas	sin estimar	su vivienda fue averiada por ola invernal
	el paraíso	2011-2012	189 viviendas 594 personas	sin estimar	todas las viviendas fueron averiadas a excepción de una que fue destruida por la ola invernal
	la arenera	2011-2012	380 viviendas 1305 personas	sin estimar	seis viviendas fueron destruidas la

CENSO OLA INVERNAL ULT. TRIMES. 2011-ENE 2012					demás averiadas por la ola invernal
	la platanera	2011-2012	173 viviendas 390 personas	sin estimar	todas las viviendas de este barrio fueron averiadas por la ola invernal
	la playa	2011-2012	57 viviendas 200 personas	sin estimar	todas las viviendas de este barrio fueron averiadas por la ola invernal
	los Alpes	2011-2012	104 viviendas 343 personas	sin estimar	todas las viviendas de este barrio fueron averiadas por la ola invernal
	sector final entre ríos	2011-2012	11 viviendas 37 personas	sin estimar	todas las viviendas de este barrio fueron averiadas por la ola invernal
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Control de inundaciones y protección de Orillas	3.4.1.3 ÁREAS DE RIESGO Y AMENAZAS.	junio 2015	PAG 130	Zonas de por inundación alta, las cuales se identificaron a partir de registro históricos, se declaran como zonas de amenaza alta por inundación las áreas localizadas en los siguientes sectores: por el río de la vieja: el Ortéz, la playa, la platanera, el paraíso, los Alpes, la arenera, collarejo, sector final entre río.	
<i>Fuente:</i>	<i>Elaboración</i>	<i>Propia</i>	<i>Tesistas</i>	<i>Chevalier</i>	<i>& Ospina</i>

Al realizar un amplio análisis de datos con base a la recopilación de antecedentes, revisando cada documento extrayendo la información apta para la selección del barrio más afectado por fenómeno de inundación directa del río la vieja en el municipio de Cartago valle, plasmada en tabla anterior.

Los documentos antes mencionados registran datos desde el año 2010 al 2013, La Oficina de gestión del Riesgo de la Alcaldía de Cartago afirma. En el año 2010 ocurrieron 3 incidentes entre los meses de noviembre y diciembre, se vieron afectadas 2 familias y 13 viviendas por inundación lenta del río la vieja ubicadas en el sector del barrio La arenera callejón izquierdo de la carrera 2ª y barrio brisas del río, también se vio afectado el centro de salud del barrio san Joaquín por un fuerte aguacero el cual ocasionó el rebosamiento de las canales. (2010)

Según la Oficina de Gestión del Riesgo Alcaldía de Cartago: Se presentaron 9 incidentes todos por desbordamiento del Río la vieja, 8 de ellos fueron directamente en la franja izquierda del río la vieja, estos ocurrieron entre los meses de abril a diciembre dejando un gran número de familias y viviendas afectadas, el evento más significativo del 2011 fue el del 19 de diciembre el cual dejó aproximadamente 2000 familias afectadas en distintos barrios como fueron: Brisas del río, La playa, La platanera, La arenera y Tierra del olvido, Ortez, Los Alpes, El paraíso, El prado, Cábulos, El jubileo, La paz, Portal de los álamos, San Gabriel, Villa Elena, Condominio la Isabela, condominio villa del río, urbanización la Isabela y la urbanización las palmas y corregimiento de piedras de moler, además de causar traumatismos en el flujo vehicular y daños en viviendas, redes de alcantarillado, canchas deportivas, colmatación de sifones y lodos en las vías mezclados con aguas negras (2011).

De igual manera La Oficina de Gestión del Riesgo de Cartago –Valle afirma: En el año 2012 se registró un evento el 24 de enero del 2012 en el cual aproximadamente 78 familias de

diferentes sectores del municipio como los barrios brisas del río, la playa, la platanera, la arenera, villa Viviana, Zaragoza y corregimiento cauca se vieron afectadas, estos datos fueron sacados del documento (2012).

Para el año 2013 no se registraron afectación por inundación directa en la franja izquierda del rio la vieja.

La Oficina Gestión del Riesgo de Cartago presenta en el censo de ola invernal especifica el número de familias y viviendas afectadas en cada barrio (2011).

Donde se identifican los ocho barrios localizados en la zona de amenaza alta por inundación directa de los cuales no registraba información el barrio Ortez, como se observa en el cuadro de análisis el barrio más vulnerado por este fenómeno fue: La Arenera con la afectación más alta, 380 viviendas y 1305 personas y el único en presentar viviendas destruidas por la ola invernal. (Oficina Gestión del Riesgo de Cartago - Valle, 2011)

Tomando como referencia los afectación por la ola invernal (Oficina Gestión del Riesgo de Cartago - Valle, 2011) se identifica al barrio La Arenera como el barrio con mayores afectaciones siendo éste el principal para una posible reubicación.

La figura 2. El mapa número 17 de amenaza y riesgo urbano del plan de ordenamiento territorial es un insumo de gran importancia para la propuesta de ubicación del barrio la Arenera.

El mapa nos muestra de manera detallada cuales son los fenómenos amenazantes del municipio de Cartago - Valle y en qué zonas se concentran los mismos, este mapa contiene una tabla de temática de convenciones en donde muestra cada color que tipo de amenaza es su fuente y su respectiva característica las amenazas existentes en el municipio

Estas amenazas son: Amenaza alta por inundación lenta del rio la vieja y se referencia con un color azul oscuro, amenaza alta por inundaciones rápidas de las quebradas urbanas con un color verde claro, amenaza alta por deslizamiento por procesos de remoción en masa con un color beige, amenaza por deslizamiento por procesos de remoción en masa con un achurado, amenaza baja mitigada por inundación lenta del rio la vieja con un color azul fluorescente , amenaza baja por incendios y explosiones con un color rojo, amenaza baja por explosiones y emanaciones toxicas con un color verde manzana, amenaza media por inundaciones rápidas de las quebradas urbanas con un color amarillo y amenaza por inundación lenta del rio cauca con un color azul claro.

En este caso nos enfocaremos en amenaza alta por inundación lenta del rio la vieja ya que en este tema se centra nuestro proyecto y este mapa a su vez nos ayuda a identificar qué lugares no son aptos para asentamientos urbanos.

CONVENCIONES TEMATICAS

AMENAZA	FUENTE	CARACTERISTICAS
 AMENAZA ALTA POR INUNDACION LENTA DEL RIO LA VIEJA	SOPORTADA POR REGISTROS HISTORICOS	ZONA IDENTIFICADA CON ALTA PROBABILIDAD DE INUNDACION , CON UN AREA DE 43 Ha. 6.317 m ²
 AMENAZA ALTA POR INUNDACIONES RAPIDAS DE LAS QUEBRADAS URBANAS	SOPORTADA POR REGISTROS HISTORICOS	ZONA IDENTIFICADA CON ALTA PROBABILIDAD DE INUNDACION PRODUCTO DE CRECIENTES RAPIDAS ESPONTANEAS CAUSANTES DE DAÑOS A INFRAESTRUCTURAS CON UN AREA DE 46 Ha, 7653 m ²
 AMENAZA ALTA POR DESLIZAMIENTO POR PROCESOS DE REMOSION EN MASA	SOPORTADA POR REGISTROS HISTORICOS Y RECONOCIMIENTO EN EL TERRENO	ZONA CON PENDIENTES PRONUNCIADAS Y CON EVIDENCIA DE EROSION ALTA POR MANEJO DE AGUAS DE ESCORRENTIA Y ALCATARILLADO Y MALA CONFORMACION DE TALUDES CON UN AREA DE 13 Ha, 7.974 m ²
 AMENAZA ALTA POR DESLIZAMIENTO POR PROCESOS DE REMOSION EN MASA	ESTUDIO "DESLIZAMIENTOS BARRIO ROBERTULIO LORA MUNICIPIO DE CARTAGO"-CVC 1999	ZONA CON ALTA PROBABILIDAD A DESLIZAMIENTO POR ACTIVIDADES INTENSIVAS GANADERAS Y AL TIPO DE SUELO CONFORMADO POR CANTO RODADO Y MATRIZ ARENOSA PERMEABLE CON UN AREA DE 2 Ha, 7.101 m ²
 AMENAZA BAJA MITIGADA POR INUNDACION LENTA DEL RIO LA VIEJA	SOPORTADA POR REGISTROS HISTORICOS Y EL ESTUDIO "CONTROL DE INUNDACIONES EN AREAS POBLADAS DEL RIO LA VIEJA"-CVC 1996	ZONA IDENTIFICADA CON BAJA PROBABILIDAD DE INUNDACION, EL CALCULO DEL CAUDAL SE REALIZO CON UN TR (PERIODO DE RETORNO) DE 100 ANOS, MITIGABLE CON UN AREA DE 364 Ha, 1.778 m ²
 AMENAZA BAJA POR INCENDIOS Y EXPLOSIONES	BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CARTAGO	SUCEPTIBILIDAD A INCENDIOS POR LA LOCALIZACION DE ESTACIONES DE SERVICIO CON UN AREA DE 15 Ha, 3.470 m ²
 AMENAZA BAJA POR EXPLOSIONES Y EMANACIONES TOXICAS	TRABAJO DE CAMPO	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS SIN NINGUN TIPO DE TRATAMIENTO TECNICO CON UN AREA DE 7 Ha, 3928 m ²
 AMENAZA MEDIA POR INUNDACIONES RAPIDAS DE LAS QUEBRADAS URBANAS	SOPORTADA POR REGISTROS HISTORICOS	PROBABILIDAD MEDIA DE INUNDACION PRODUCTO- DE CRECIENTES RAPIDAS ESPONTANEAS CAUSANTES DE DAÑOS A INFRAESTRUCTURAS CON UN AREA DE 11Ha 7536 m ²
 AMENAZA POR INUNDACION LENTA DEL RIO CAUCA	SOPORTADA POR REGISTROS HISTORICOS Y CVC	ZONA IDENTIFICADA CON ALTA PROBABILIDAD DE INUNDACION ²

Figura 3. Convenciones Temáticas

Fuente: Mapa 17 Zonas de Amenaza Urbana

La figura 2. El mapa 17 de Zonas de amenaza urbana posee también otra tabla de convención llamada convenciones geográficas donde muestra el perímetro urbano, perímetro de expansión, límite departamental, comunas, vías pavimentadas, vías sin pavimentar, vía férrea, canales y zanjones, ríos y quebradas, lagos, puentes, manzanas y construcciones, zonas verdes, parques y polos de desarrollo.

CONVENCIONES GEOGRAFICAS	
	Perimetro Urbano
	Perimetro de Expansion
	Limite Departamental
	Comunas
	Vias pavimentadas
	Vias sin pavimentar
	Via Ferrea
	Canales y Zanjones
	Rios y Quebradas
	Lagos
	Puentes
	Manzanas y Construcciones
	Zonas verdes y Parques
	Polos de Desarrollo

Figura 4. Convenciones Geográficas

Fuente: Mapa 17 Zonas de Amenaza Urbana

Al acercar un poco más el mapa se puede observar en color azul oscuro donde se encuentra concentrada la amenaza alta por inundación lenta del río la vieja.

Según el plan de ordenamiento territorial vigente los ocho barrios más afectados se encuentran ubicados en la margen izquierda del río la vieja al noreste del municipio, estos son: El Ortez, La Playa, La Platanera, El Paraíso, Los Alpes, La Arenera, collarejo y sector final entre ríos los cuales poseen una alta vulnerabilidad por estar ubicados a la orilla del río los cuales no respetan la faja forestal protectora.

El barrio con mayor afectación por encontrarse mal ubicado según censos y documentos que reposan en la dependencia de gestión de riesgo de la alcaldía es la arenera.

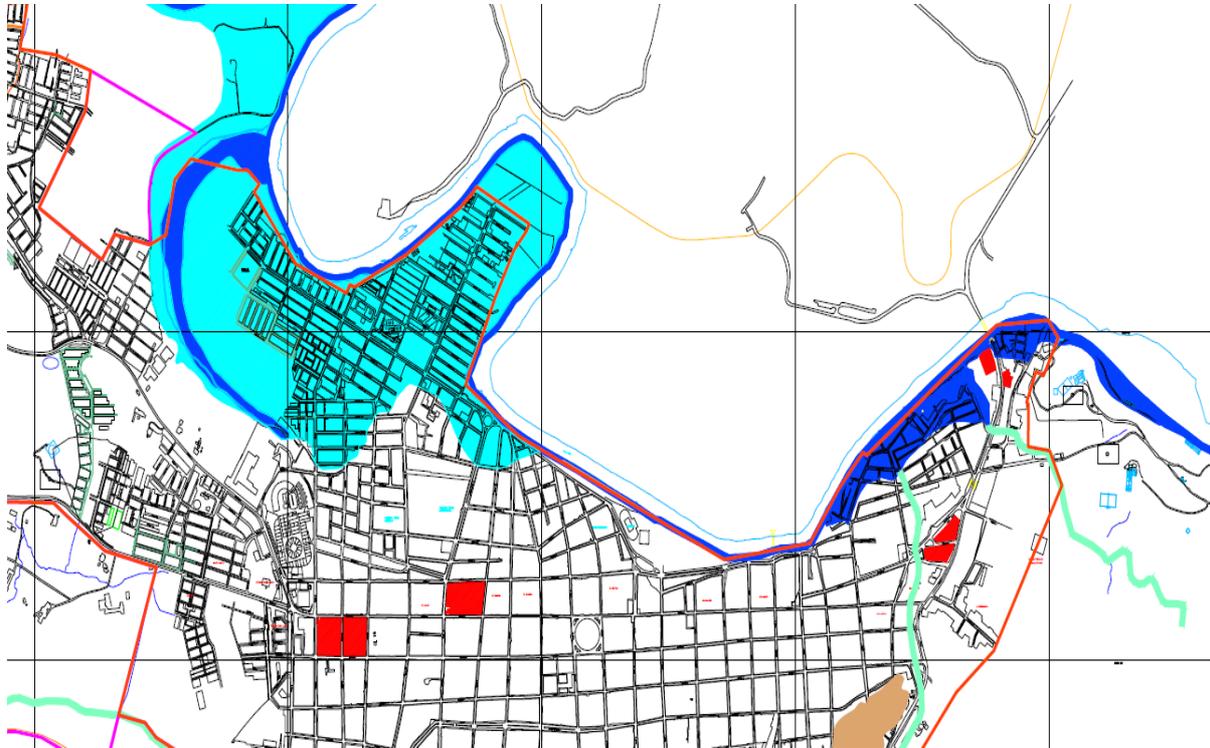


Figura 5. Mapa 17 Zonas de Amenaza urbana

Fuente: POT Cartago Valle

Figura 2. El plano número 17 de amenaza y riesgo del municipio de Cartago fue realizado en el año 2013 y fue elaborada en una escala 1: 20 000 cuando normalmente este tipo de planos deben ser realizados en 1:2000 1:5000 hasta 1:10000 ya que son escalas mucho más precisas y detalladas según decreto nacional 1077 del 2015 expedido por el DANE:

E cual establece le corresponde al Instituto Colombiano Agustín Codazzi dictar una resolución para las escalas de los mapas del orden nacional y territorial después Agustín Codazzi dicto la resolución 1392 del 2016 por medio de la cual fueron adoptadas las especificaciones técnicas de cartografía básica oficial de Colombia.

Se puede observar en color naranja el suelo urbano, este cuenta con infraestructura vial, redes de energía, acueducto, alcantarillado, centro poblado, áreas de conservación y protección de recursos naturales y paisajísticos, conjuntos urbanos históricos y culturales y áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

De color blanco el área rural con sus respectivas infraestructuras y equipamientos básicos para el servicio de la población rural, este también consta de áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos, geográficos y ambientales y de zonas de amenaza y riesgo.

Y de color rosado el suelo objeto de interés, el de expansión urbana ya que la posible reubicación del barrio se estaría efectuando en este, es de resaltar que este suelo se debe ajustar a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, parques y equipamiento colectivo de interés público o social.

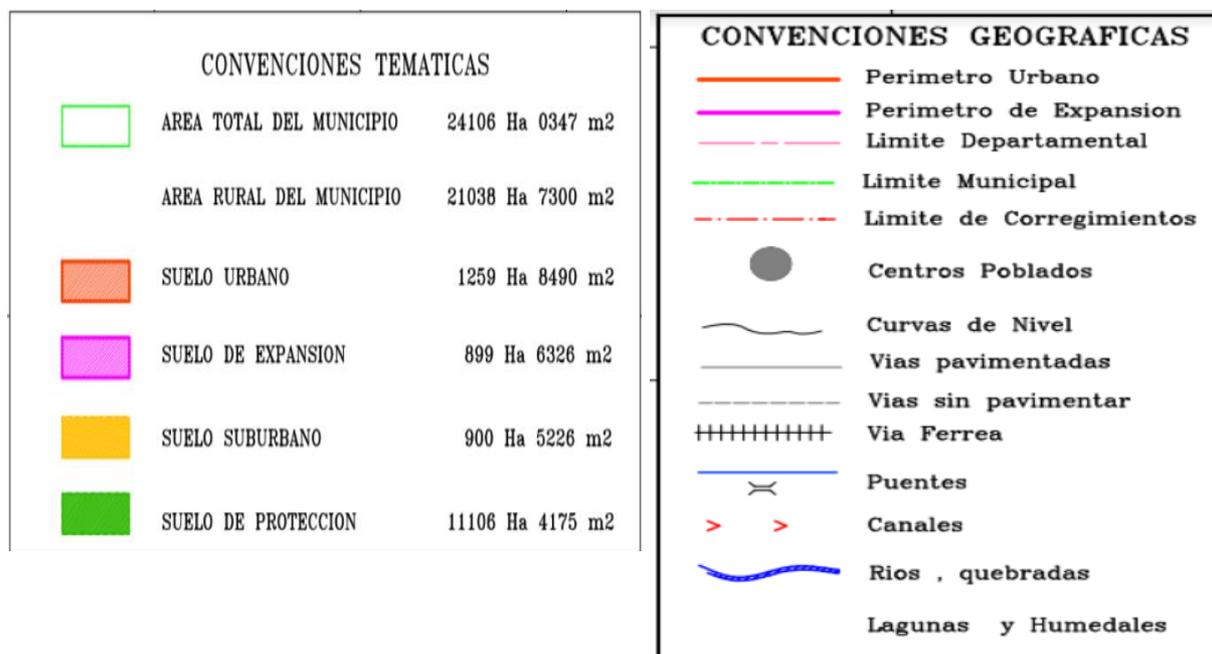


Figura 7. Convenciones temáticas y geográficas del mapa clasificación del territorio

Fuente: Plano Numero 4 POT Cartago - Valle

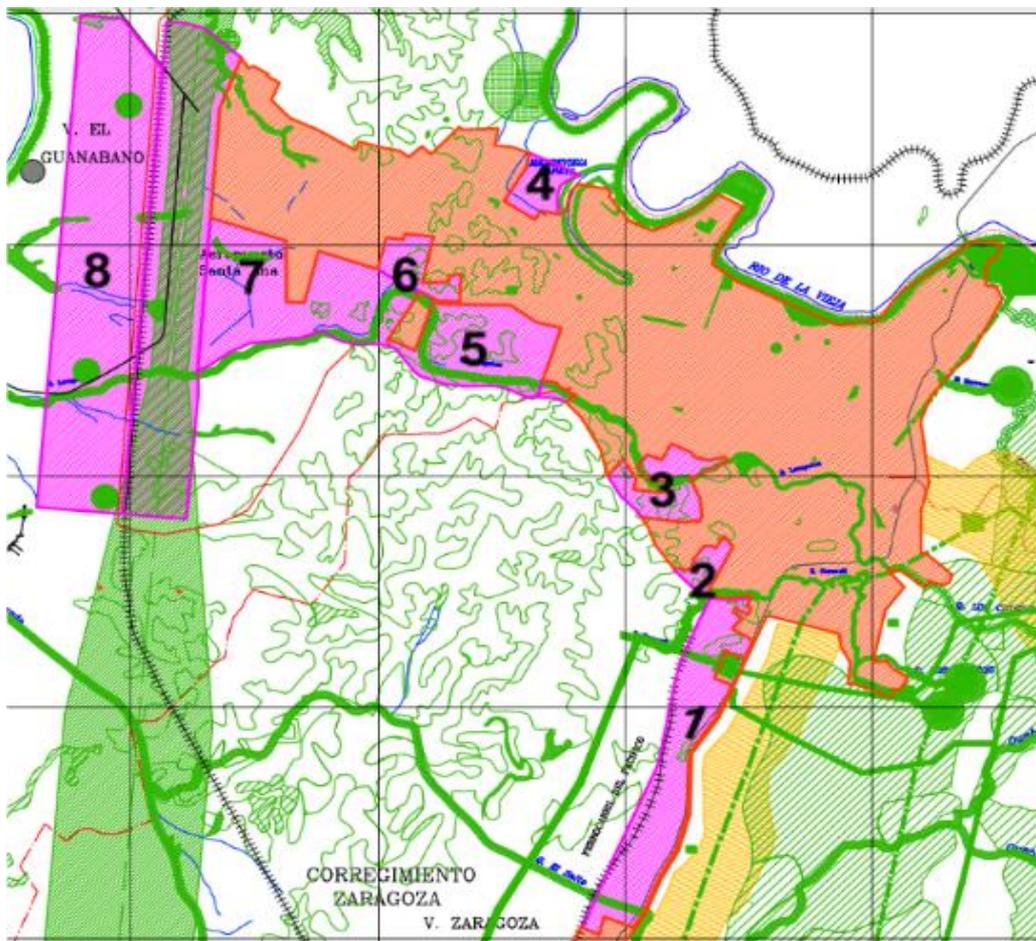


Figura 8. Acercamiento plano Numero 04 Clasificacion Del Territorio De Cartago Valle

Fuente: POT Municipal de Cartago – Valle

La anterior figura cuenta con dos tablas de convenciones, una de convenciones temáticas en la cual se pueden observar dos áreas, el área total del municipio delineada de color verde y el área rural del municipio está de color blanco y consta de 4 tipos de suelo: el urbano (naranja), el de expansión (rosado), el suburbano (amarillo) y el de protección (verde)

También cuenta con una tabla de convenciones geográficas esta especifica el perímetro urbano, perímetro de expansión, límite departamental, límite municipal, límite de

corregimientos, centros poblados, curvas de nivel, vías pavimentadas, vías sin pavimentar, vía férrea, puentes, canales, ríos y quebradas y lagunas y humedales.

Se realizó un acercamiento a la figura 8. Plano número 4 con el fin de detallar con más precisión el suelo de expansión urbana.

Este nos permite observar la división en 8 zonas, las cuales constituyen una porción del territorio municipal destinadas a la expansión urbana estas están habilitadas para el uso urbano durante la vigencia del POT, este suelo se ajusta a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres y parques y equipamiento colectivo de interés público o social, debido a su cercana ubicación del suelo urbano.

7.3 Análisis De La Legislación En Temas De Expansión Urbana

Con el fin de verificar si el mapa de clasificación del territorio está en regla se hizo un cuadro de análisis sujeto a la legislación vigente en temas de expansión urbana.

Se revisó la ley 388 de 1997 específicamente el Artículo 32 el cual nos define como debe de ir constituido el suelo de expansión urbana, este dice que debe de ajustarse a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, y parques y equipamiento colectivo de interés público o social.

También se revisó el Decreto 1077 del 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, el artículo 2.2.2.1.2.1.2 nos cita los doce elementos básicos para la elaboración del componente urbano en el cuadro de análisis se encuentran plasmados estos.

Luego de analizar la legislación y observar el mapa de la Figura 8. se puede concluir que la zona de expansión urbana se encuentra ubicada correctamente a excepción de la zona de expansión número uno, ya que allí se encuentra la zona industrial del municipio; Lo que quiere decir que esta área no es apta para densificarse.

Por lo anterior debería ser zona suburbana, ya que a las industrias se les facilita la compra de predios de connotación suburbana, dado el costo de un predio en zona de expansión urbana es más elevado lo que conlleva a que la industria en el municipio no se pueda desarrollar con facilidad.

Este plano fue creado en diciembre del 2013 con una escala de 1:20 000 la cual según el artículo 2.2.2.1.3.1.5. del Decreto 1077 del 2015 al ser un plano de estudio detallado debe de ir a escala 1:5 000.

Tabla 3. Análisis De La Legislación En Temas De Expansión Urbana

Legislación/Normativa	Síntesis De Contenido	Artículo	
Ley 388 de 1997	Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.	Artículo 32. Suelo de expansión urbana.	<p>Constituido por la porción del territorio municipal destinada a la expansión urbana, que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del plan de ordenamiento, según lo determinen los Programas de Ejecución.</p> <p>La determinación de este suelo se ajustará a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, y parques y equipamiento colectivo de interés público o social.</p> <p>Dentro de la categoría de suelo de expansión podrán incluirse áreas de desarrollo concertado, a través de procesos que definan la conveniencia y las condiciones para su desarrollo mediante su adecuación y habilitación urbanística a cargo de sus propietarios, pero cuyo desarrollo estará condicionado a la adecuación previa de las áreas programadas.</p>
Decreto 1077 del 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio	ARTÍCULO 2.2.2.1.2.1.2 El componente urbano.	<p>En lo que se refiere a suelo urbano y áreas de expansión urbana, este componente deberá contener por lo menos, los siguientes elementos:</p> <p>1. Las políticas a mediano y corto plazo sobre uso y ocupación, en armonía con el modelo estructural de largo plazo adoptado en el componente general.</p>

		<p>2. La localización y dimensionamiento de la infraestructura para: el sistema vial y de transporte, previendo la adecuada intercomunicación del conjunto de las áreas urbanas y su ampliación a las zonas de expansión; las redes primarias y secundarias de servicios públicos en el corto y mediano plazo; los equipamientos colectivos y espacios libres para parques y zonas verdes públicas; y las cesiones urbanísticas gratuitas para todas las anteriores.</p> <p>3. La delimitación de las áreas de conservación y protección de recursos naturales y paisajísticos, de conjuntos urbanos históricos y culturales, y de áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales.</p> <p>4. La determinación de los tratamientos y actuaciones urbanísticas aplicables a cada área, así como las zonas receptoras y generadoras de los derechos transferibles de construcción y desarrollo previstos en el Decreto Ley 151 de 1998.</p> <p>5. La estrategia de mediano plazo para el desarrollo de programas de vivienda de interés social, incluyendo las de mejoramiento integral. La estrategia de vivienda incluirá directrices y parámetros para la localización de los terrenos necesarios para atender la demanda de vivienda de interés social, y los instrumentos de gestión correspondientes. También comprende mecanismos para la reubicación de los asentamientos en zonas de alto riesgo.</p> <p>6. Las estrategias de crecimiento y reordenamiento de la ciudad, y los parámetros para la identificación y declaración de inmuebles y terrenos de desarrollo y construcción prioritaria.</p>
--	--	---

			7. La determinación de las características de las unidades de actuación urbanística.
			8. La determinación de las áreas morfológicas homogéneas entendidas como las zonas que tiene características análogas en cuanto a las tipologías de edificación, así como por los usos e índices derivados de su trama urbana original.
			9. La especificación, si es el caso, de la naturaleza, alcance y área de operación de los macro proyectos urbanos cuya promoción y ejecución se contemple a corto y mediano plazo. Lo anterior comprende la definición de sus directrices generales de gestión o financiamiento y las autorizaciones indispensables para emprenderlos.
			10. La adopción de directrices y parámetros para los planes parciales, incluyendo la definición de acciones urbanísticas, actuaciones, instrumentos de financiación y otros procedimientos aplicables.
			11. La definición de los procedimientos e instrumentos de gestión en actuaciones urbanísticas requeridos para la administración y ejecución de las políticas y disposiciones adoptadas.
			12. La adopción de instrumentos para financiar el desarrollo urbano, tales como la participación municipal o distrital en la plusvalía y la emisión de títulos de derechos adicionales de construcción y desarrollo y los demás contemplados en la Ley, determinando las zonas o subsanas beneficiarias de una o varias de las acciones urbanísticas generadoras de la participación en plusvalía.

Fuente: Elaboración tesisistas Chevalier & Ospina

Artículo 2.2.2.1.3.3.5 Escala de trabajo. De conformidad con las clases de suelo establecidas en la ley 388 de 1997, los estudios se elaboran, como mínimo en las siguientes escalas:

<i>TIPO DE ESTUDIO</i>	<i>CLASE DE SUELO</i>	<i>ESCALA</i>
<i>Estudio Básico</i>	<i>Urbana</i>	<i>1:5.000</i>
	<i>Expansión urbana</i>	<i>1:5.000</i>
	<i>Rural</i>	<i>1:25.000</i>
<i>Estudio Detallado</i>	<i>Urbano</i>	<i>1:2.000</i>
	<i>Expansión urbana</i>	<i>1:2.000</i>
	<i>Rural Suburbana</i>	<i>1:5.000</i>

Tabla 4. Escala de trabajo elaboración de mapas

Fuente: Ley 388 de 1997

7.4 Propuesta posibles zonas de reubicación según cartografía POT

Fue solicitada a la secretaria de planeación de Cartago valle la cartografía del plan de ordenamiento territorial vigente en shapefiles para así poder observar con mayor precisión qué áreas están habilitadas para la posible reubicación del barrio la arenera.

Al realizar un exhaustivo análisis utilizando la aplicación ARGIS y después trasladando la información en shapefiles suministrada por planeación.

Con la información en la aplicación se activa la capa de zona de expansión para tener claras las áreas aptas para expandirse el municipio, seguido de esto se activan individualmente capas:

1. Amenaza alta por inundación lenta del rio la vieja
2. Amenaza alta por fenómenos de remoción en masa
3. Amenaza alta por inundaciones rápidas urbanas
4. Amenaza baja mitigada por inundación lenta del rio la vieja
5. Amenaza alta mitigada por inundación lenta del rio la vieja
6. Amenaza baja por incendios y explosiones

7. Amenaza media por inundaciones rápidas
8. Vías de acceso
9. Área forestal protectora de alta fragilidad ecológica
10. Servicios públicos urbanos
11. Área de expansión seleccionada

Este paso fue sumamente importante, ya que al activar dichas capas se superponía con algunas zonas de expansión por ende algunas zonas quedaban inhabilitadas para la reubicación del objeto a intervenir debido a que el barrio a reubicar debe de quedar en un área libre de riesgo.

Para la reubicación del barrio es importante tener en cuenta si la posible área de expansión seleccionada cuenta con:

12. vías de acceso
13. servicios públicos

por esto posteriormente se activan las capas individualmente de vías y servicios públicos con los que cuenta el POT vigente, para así asegurar el área de expansión más apropiada.

MAPA DELIMITACIÓN DEL BARRIO CON AMENAZA ALTA POR INUNDACIÓN LENTA DEL RIO LA VIEJA

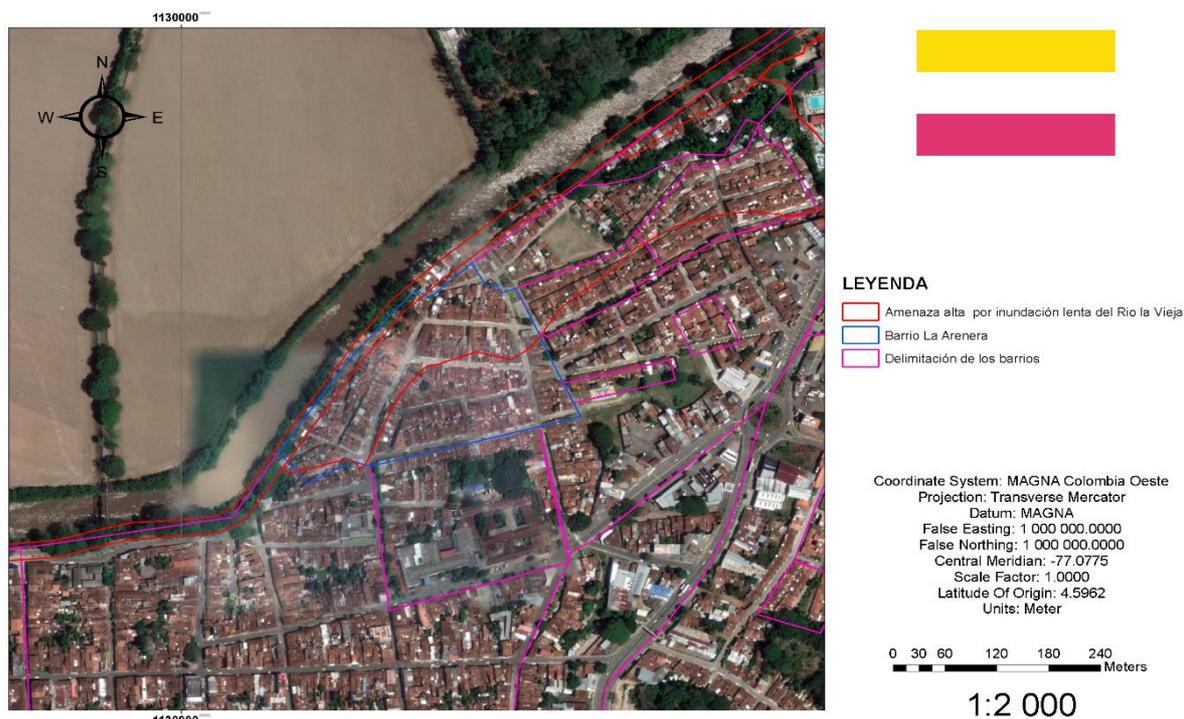


Figura 9. Mapa delimitación del barrio con amenaza alta por inundación lenta del río la vieja

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 9. se encuentra un mapa con la delimitación del barrio la arenera el cual cuenta con 378 predios, 1323 habitantes aproximadamente según la secretaria de planeación de Cartago y posee un área total de 48613,452 m².

Se activa la capa de amenaza alta por inundación: la cual es el principal motivo por el que debe ser reubicado dicho barrio ya que si se superpone el área construida con amenaza alta se observan el riesgo y daños potenciales como vías de acceso, viviendas y algunos equipamientos colectivos del objeto a intervenir, en este mapa se puede evidenciar el peligro latente en el que se encuentra no solo el barrio elegido sino todos los barrios aledaños al río la vieja que no respetan la faja forestal.

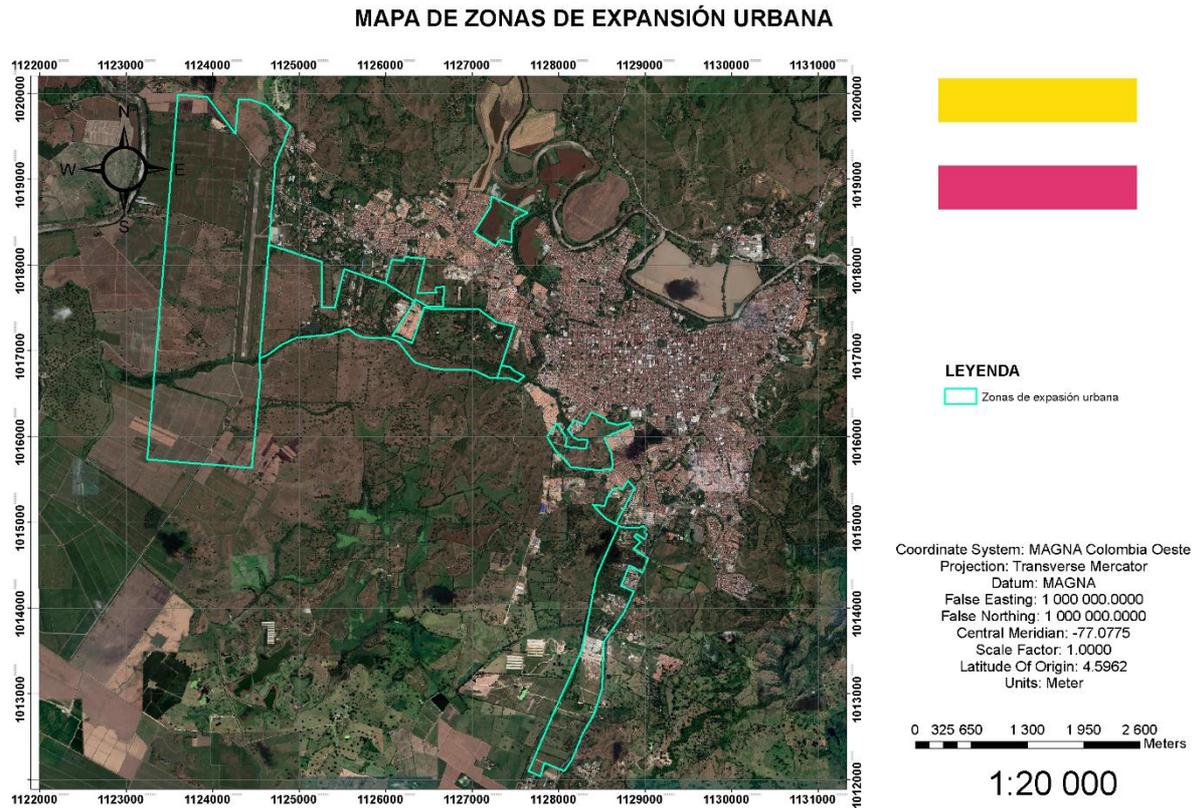


Figura 10. Zonas de expansión urbana

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 10. Se observa el mapa de zona de expansión urbana vigente el cual nos muestra en qué áreas el municipio pretende expandirse en un futuro, dicho mapa es base fundamental de este proyecto ya que se analizará como lo dijimos anteriormente cual es la zona más apropiada para la reubicación del barrio la arenera solo se activa la capa de zonas de expansión.

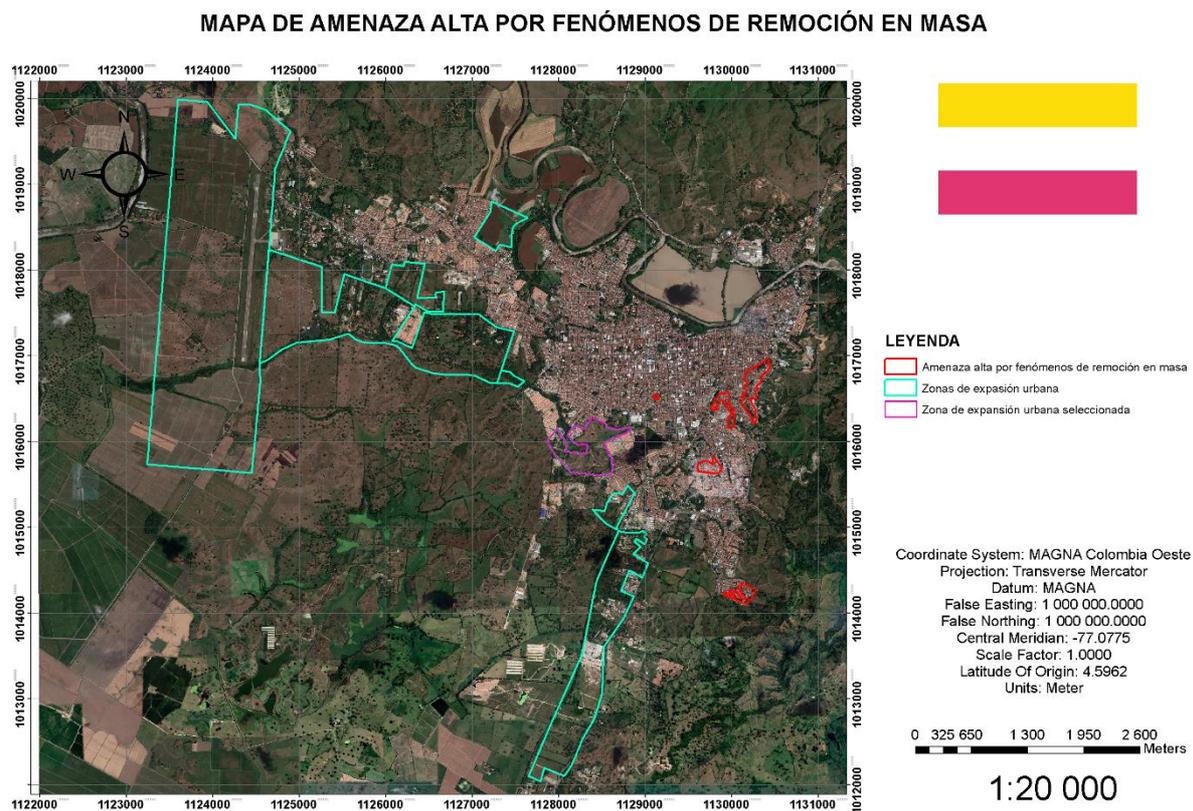


Figura 11. Análisis de Amenaza alta por fenómenos de remoción en masa

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 11. Se observa el mapa con las capas de expansión urbana y amenaza alta por fenómeno de remoción en masa activas el cual muestra claramente que no afecta el área seleccionada y tampoco afecta las aéreas de expansión restantes las zonas de amenaza alta por remoción en masa se encuentran al este del municipio, la topografía de Cartago valle es relativamente plana, al igual se activa la capa de zona de expansión urbana seleccionada donde puede evidenciarse lo anteriormente mencionado.

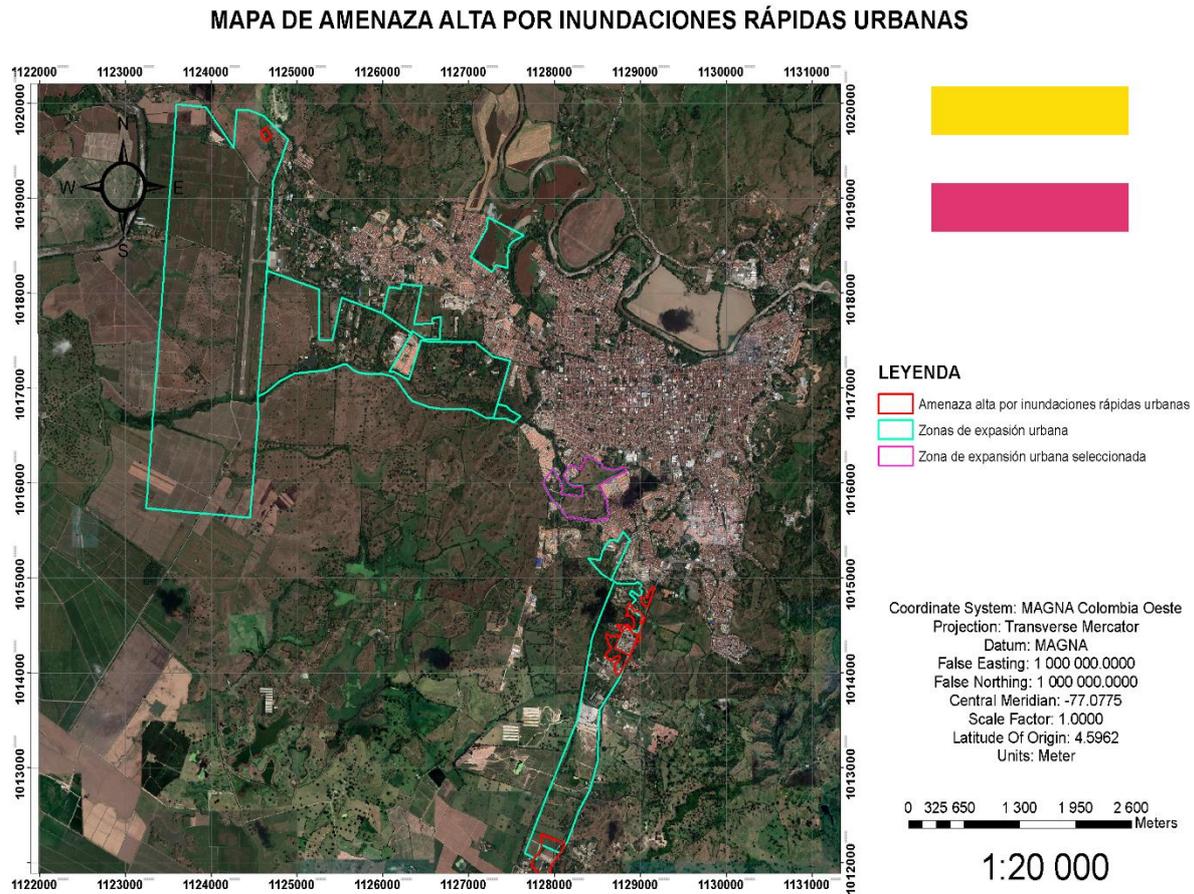


Figura 12. Análisis de Amenaza alta por inundaciones rápidas urbanas

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 12. Se observa el mapa con la capa de expansión urbana activa y amenaza alta por inundación rápida donde puede evidenciarse que el área seleccionada no muestra ningún tipo de afectación al superponer las mismas, dichas afectaciones se aglomeran en la vía Cartago Zaragoza el cual afecta únicamente el área de expansión donde se encuentra la zona industrial del municipio.

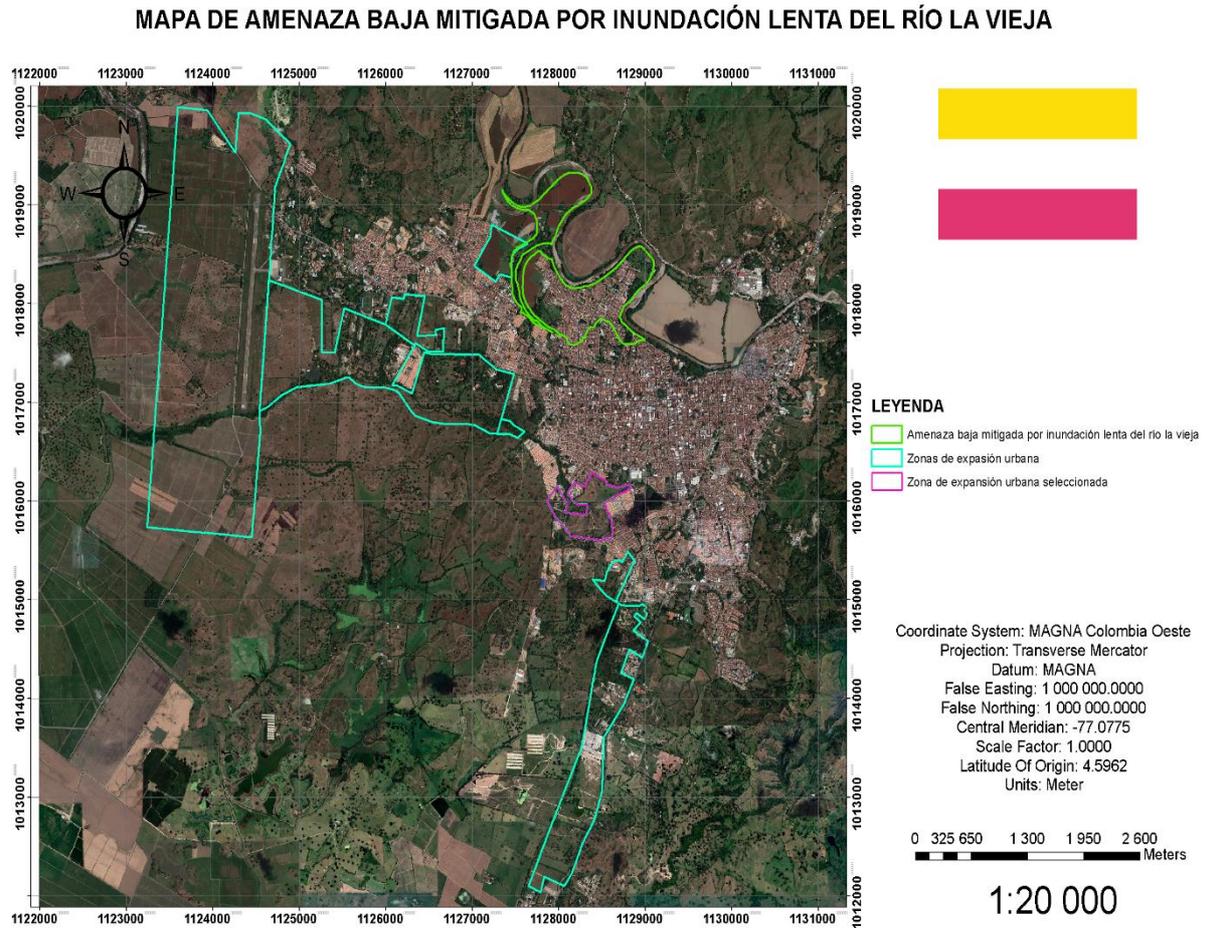


Figura 13. Análisis de Amenaza baja mitigada por inundación lenta del río la vieja

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 13. Se observa la capa de zona de expansión urbana activada y amenaza baja mitigada por inundación lenta del río la vieja a pesar de que la amenaza baja no implica gran riesgo se puede evidenciar que ningún área de expansión se ve afectada ya que todas las zonas de expansión se encuentran al sur del municipio.

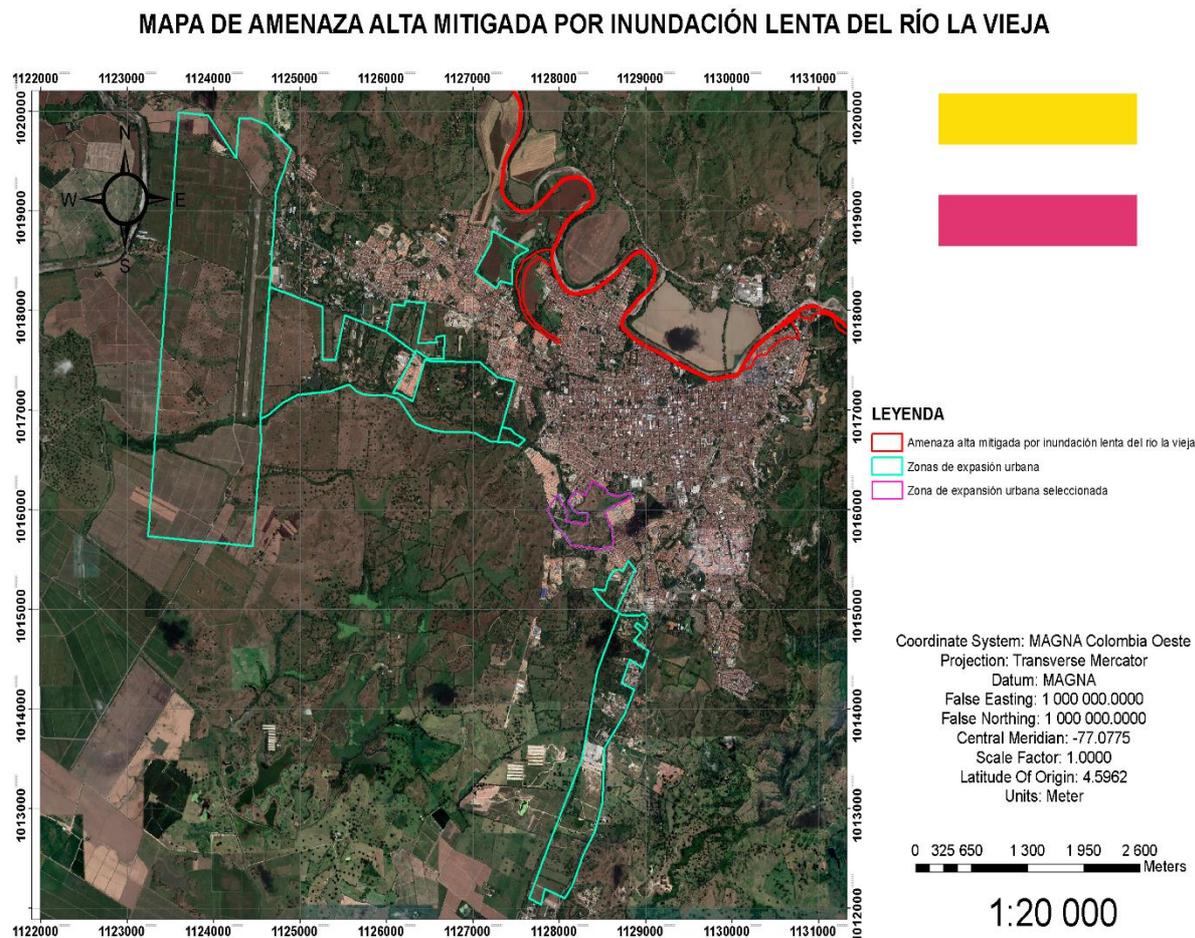


Figura 14. Análisis Amenaza alta mitigada por inundación lenta del río la vieja

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 14. se puede observar la capa de expansión urbana activada y amenaza alta mitigada por inundación lenta del río la vieja esta amenaza no afecta ningún área de expansión por ende no afecta el área de expansión seleccionada, puede evidenciarse que el área del barrio que se pretende reubicar si se ve afectada por este fenómeno lo que confirma la necesidad de ser reubicados lo más pronto posible.

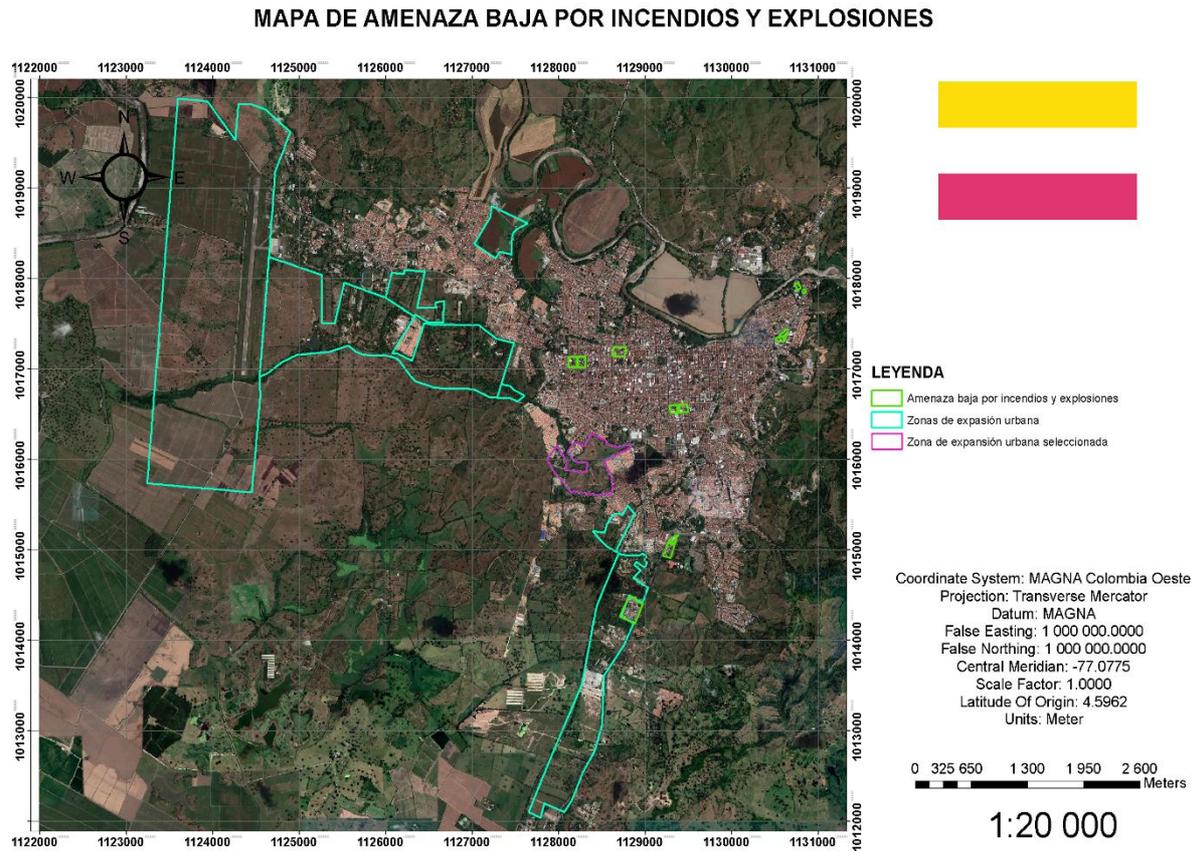


Figura 15.1 Análisis amenaza baja por incendios y explosiones

Fuente: Plan Regulator de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 15. se pueden observar activas las capas de expansión urbana con el área de expansión urbana seleccionada y la capa de amenaza baja por incendios y explosiones esta al ser esta amenaza baja no afecta directamente ningún área de expansión urbana al igual no se encuentran cerca a ningún área.

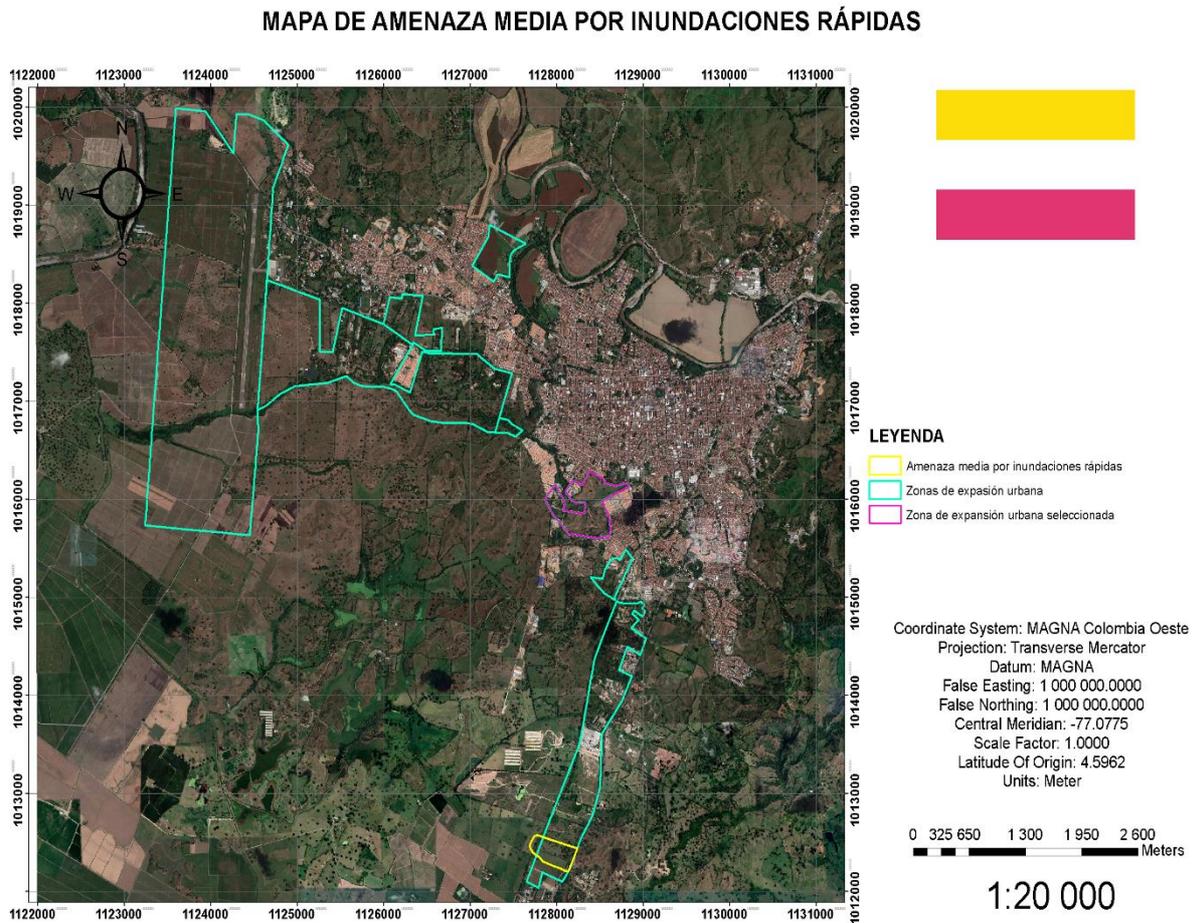


Figura 16. Análisis de Amenaza media por inundaciones rápidas

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 16. se puede evidenciar la capa de zona de expansión urbana, amenaza media por inundaciones rápidas y zona de expansión urbana seleccionada activadas donde puede observarse que la única área de expansión afectada por esta amenaza es el número uno además de esto se debe tener en cuenta que en esta zona queda la industria del municipio lo que no es apto para la reubicación de un barrio.

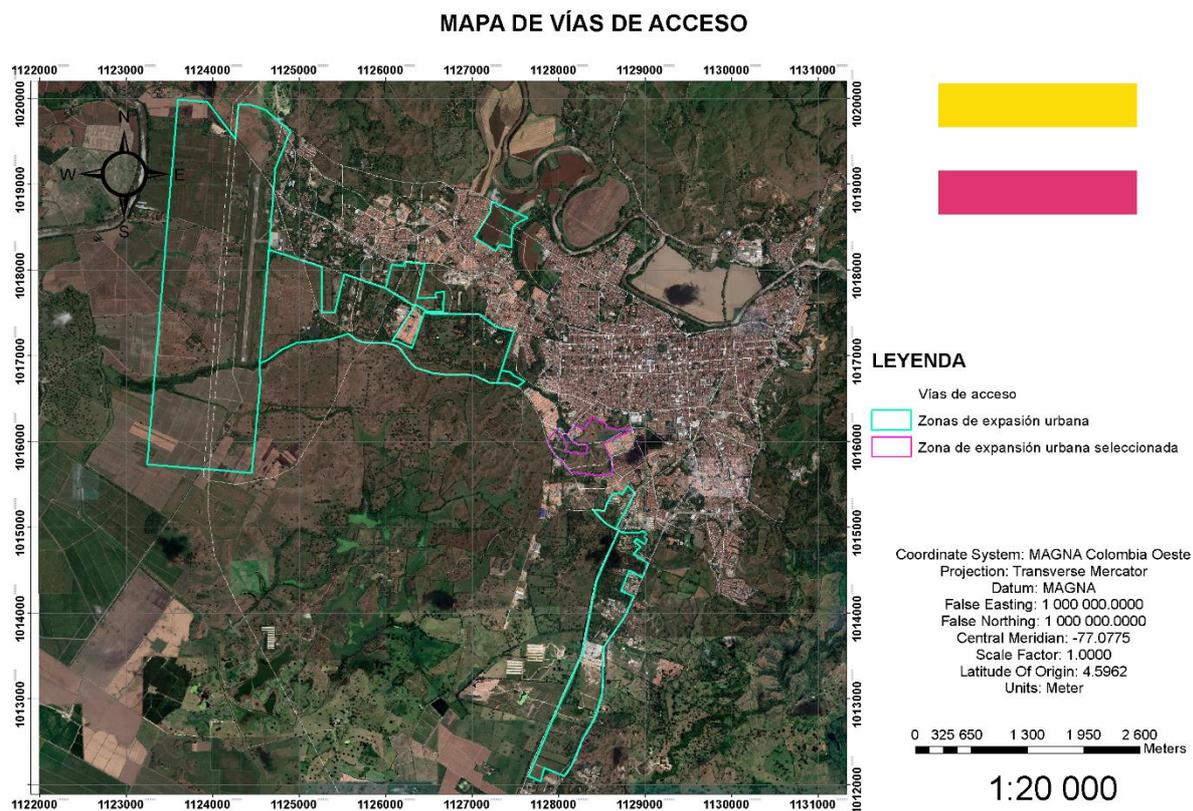


Figura 17. Análisis de Vías de acceso

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 17. se pueden observar las vías de acceso del municipio de Cartago valle, este mapa fue uno de los insumos más importantes para la elección del predio ya que, es uno de los principales aspectos a la hora de reubicar un barrio.

Se analizó área por área, para identificar la zona de expansión con mayor conectividad vial con el casco urbano, al realizar dicho análisis, se reafirma la zona de expansión más apta para la reubicación del barrio la arenera es el área número 3.

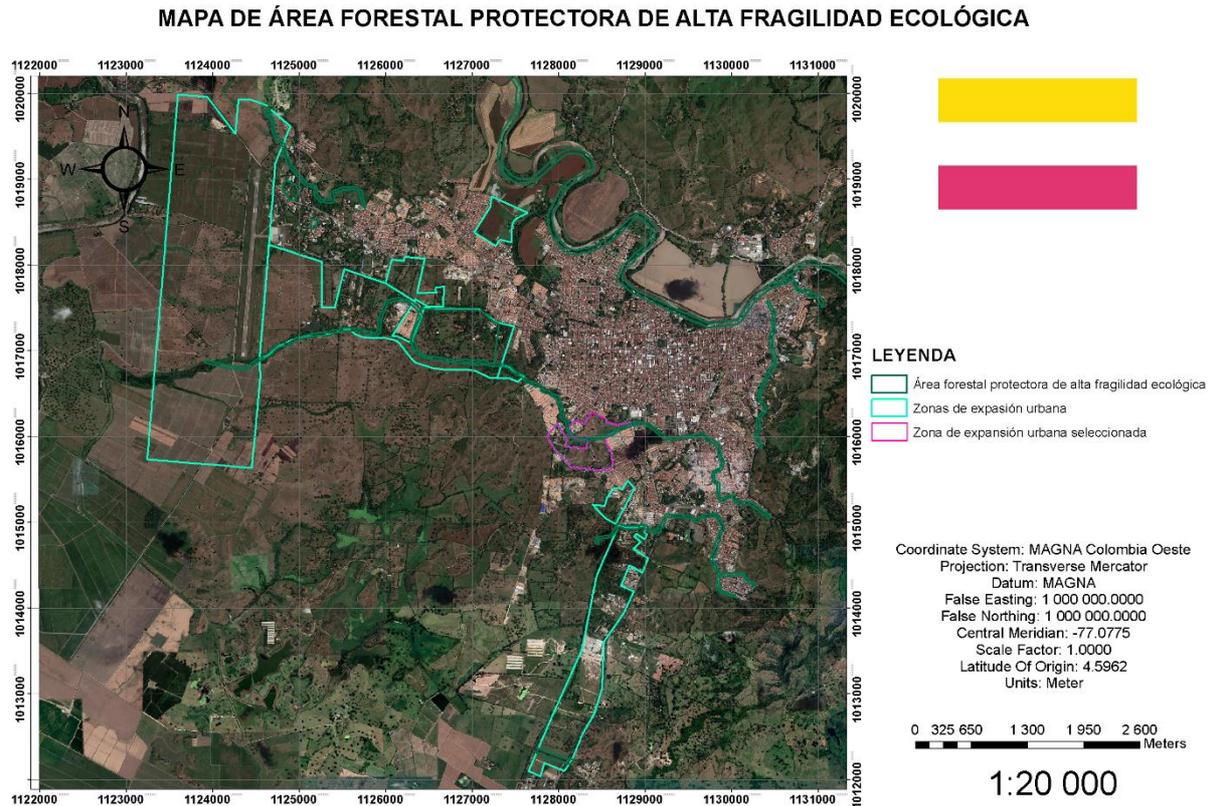


Figura 18. Análisis Área forestal protectora de alta fragilidad ecológica

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 18. se activaron las capas de zonas de expansión urbanas y la de área forestal protectora de alta fragilidad ecológica donde se puede observar claramente:

El área forestal protectora recorre una pequeña área de la zona de expansión urbana seleccionada, sin embargo, no afecta notoriamente el área de expansión urbana seleccionada, dado que la zona de expansión numero 3 tiene un área de 326 369.22 m² y el barrio un área de 48613.46 m², siendo el área del barrio aproximadamente 6 veces más pequeña que la de la zona 3.

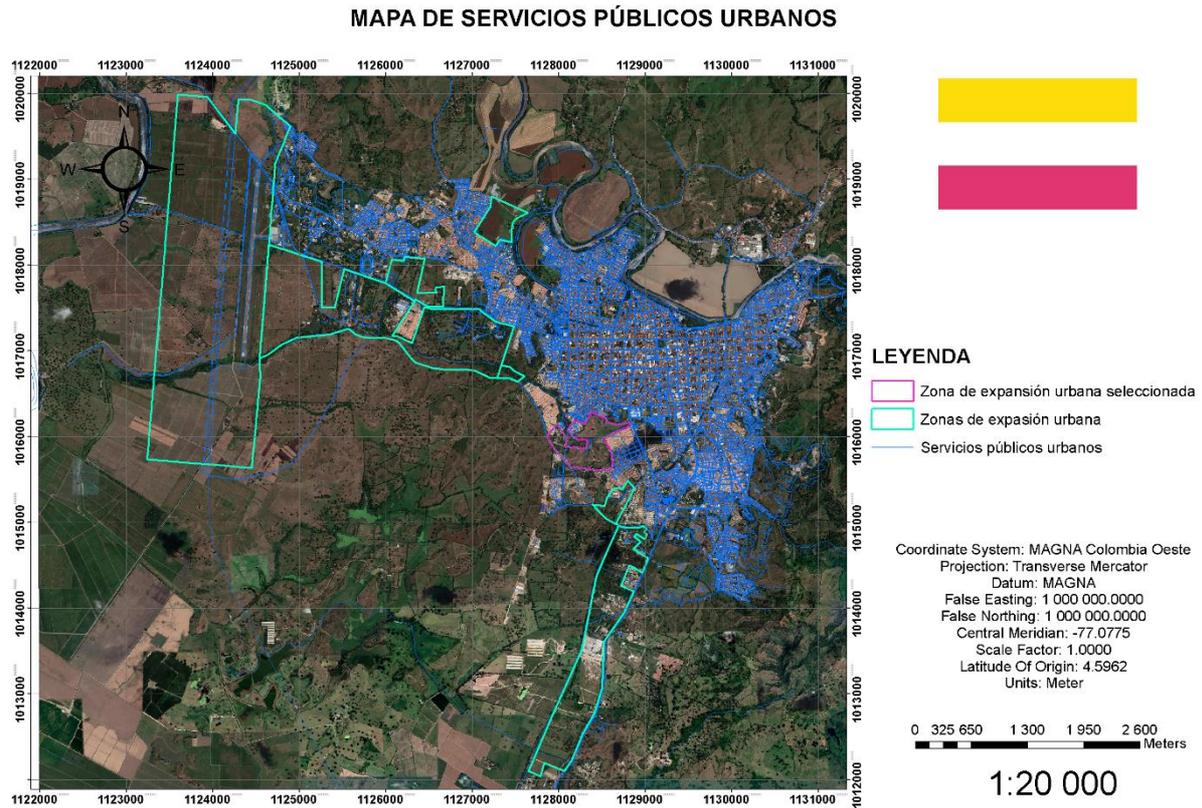


Figura 19. Análisis Servicios públicos urbanos

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

En la Figura 19. se puede observar la zona de expansión urbana, zona de expansión urbana seleccionada 3 y servicios públicos urbanos activados.

Los servicios públicos urbanos domiciliarios son base fundamental para la reubicación de un barrio ya que estos son prioritarios para asegurar la calidad de vida de los habitantes.

8. Conclusiones

Al realizar el análisis de los antecedentes históricos por inundaciones directas del río La Vieja en el municipio de Cartago desde el año 2010 -2013 se evidencia una continua afectación en los meses de abril, mayo, octubre noviembre, diciembre en a los barrios las Brisas, la Platanera, **La Arenera**, tierra del olvido, Ortéz, Los Alpes, el paraíso, El prado por la ubicación próxima al río la vieja.

Se identifica al Barrio La Arenera como el barrio con mayor afectación por las inundaciones directas del río la vieja durante el periodo analizado con un total de 380 viviendas y 1305 personas según (Oficina Gestión del Riesgo de Cartago - Valle, 2011).

Con base en los resultados después del análisis con la Herramienta cartográfica Arcgis y la cartografía del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Cartago- Valle de las seis principales amenazas tales como:

1. Amenaza alta por inundación lenta del río la vieja
2. Amenaza alta por fenómenos de remoción en masa
3. Amenaza alta por inundaciones rápidas urbanas
4. Amenaza baja mitigada por inundación lenta del río la vieja
5. Amenaza alta mitigada por inundación lenta del río la vieja
6. Amenaza baja por incendios y explosiones

Y dos condiciones prioritarias tales como:

1. Vías de acceso
2. Servicios públicos

Para la expansión de un área urbana, la zona con las condiciones óptimas para reubicar el barrio la Arenera es la zona 3.

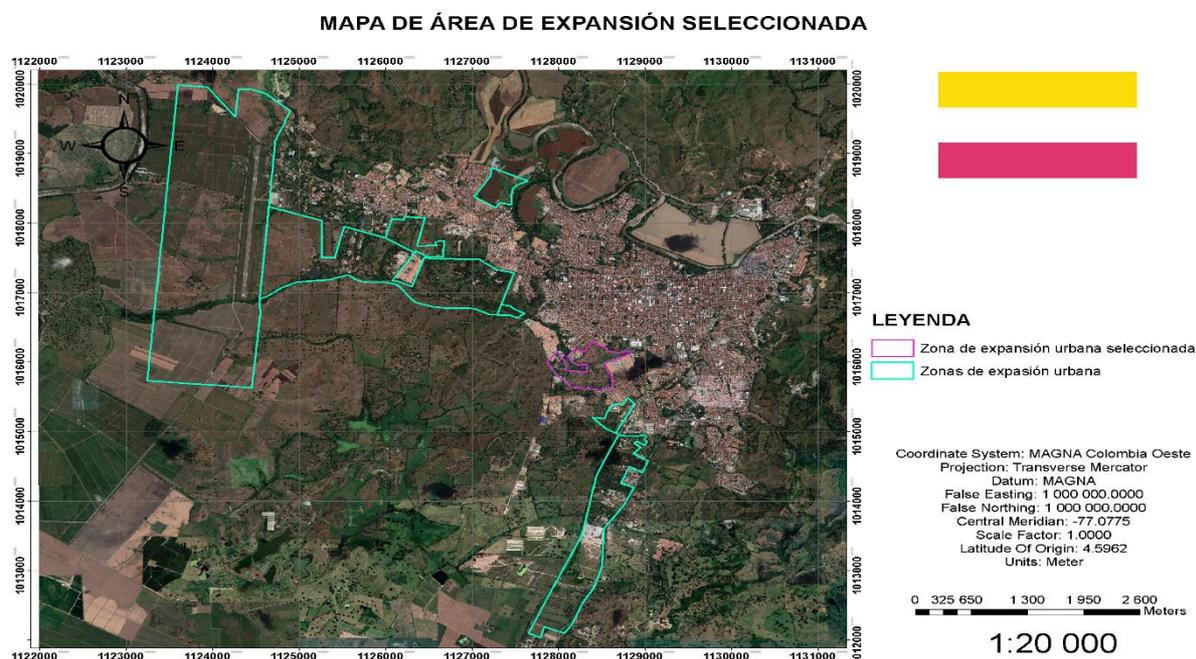


Figura 20. Mapa de área de expansión seleccionada

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

FID	Shape *	FID	Nombre	Código	Zona	Área	Perímetro
0	Polygon ZM	0	Área de Expansiones 5	AE5	SUR ORIENTAL	326369,219481	3755,992821

Tabla 5. Área de expansión seleccionada

Fuente: Plan Regulador de Cartago ArcGis 2019

La zona 3 no posee ninguna afectación por fenómenos amenazantes, posee un área de aproximadamente 6 veces mayor al área del barrio a intervenir donde el área del barrio la arenera es de 48613,452 y el área de la zona de expansión seleccionada es de 326369,219481, este está cerca al casco urbano, posee vías de acceso primarias secundarias entre otras y servicios públicos domiciliarios lo cual lo hace un área óptima para la posible reubicación del barrio la arenera ubicado en Cartago valle del cauca.

9. Recomendaciones

Presentar este estudio de reubicación realizado a la administración municipal para materializarlo y evitar más daños por las inundaciones directas por el Río la vieja para dar los habitantes de este barrio tranquilidad en la temporada de lluvias.

Realizar un estudio de los barrios ubicados con mayor proximidad a la margen izquierda del río la vieja y reubicarlos en zonas que cumplan con la normatividad existente y evitar inundaciones directas por el río.

Aprovechar la franja de los barrios reubicados para construir un corredor natural para mantener el cauce del río en temporada de lluvias y convertirlo en un corredor turísticos y generar empleo en el municipio de Cartago – Valle

10. Referencias bibliográficas

Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible. . (2000). *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*. . Obtenido de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=426:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-21#doc>

Arango Carvajal , R. A., Chilito Piamba, J. C., & Cifuentes Sanabria, A. (2016). *ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA EXPANSION URBANA DE LA CIUDAD DE*. Obtenido de

http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2606/Arango_Roman_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ArcGIS Resources. (2019). Obtenido de <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>

Concejo Municipal de Cartago. (28 de Abril de 2000). Acuerdo No. 015 Plan de Ordenamiento Territorial. Cartago . Obtenido de

http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pot_plan%20de%20ordenamiento%20territorial%20parte%20i_cartago_valle_2000%20-%202009.pdf

Contreras Mujica, D. M. (2005). *Renovando el Hábitat en riesgo*. Obtenido de <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/337/881>

Corparación Autonoma del Valle del Cauca. (2018). *CAUDALES ESPECÍFICOS PARA LAS*. Obtenido de file:///D:/Asus/Downloads/InfoRendimientos_2018.pdf

Corporaciones autonomas . (2018). *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrologica del rio la vieja* . Obtenido de <https://www.crq.gov.co/images/POMCA/PLAN-ORDENACION-Y-MANEJO-RIO-LA-VIEJA.pdf>

Corte constitucional de Colombia. (18 de 11 de 2009). *SENTENCIA T-974/09*. Obtenido de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2009/T-974-09.htm>

González Velandia, J. C. (2014). *LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LAS INUNDACIONES DE COLOMBIA UNA MIRADA CRITICA*. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2128/1/Gesti%C3%B3n_riesgo_desastres_inundaciones_%20Colombia_mirada-cr%C3%ADtica.pdf

Instituto Cartografico Agustín Codazzi. (28 de 11 de 2017). *Resolución 1550 por medio de la cual se adopta el Plan Nacional de Cartografía Basica oficial de Colombia*. Obtenido de https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/resolucion_1550_de_2017_pnc.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios ambientales. (2019). *Modelación Hidrológica*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>

Instituto Geografico Agustín Codazzi. (2019). Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/contenido/que-es-la-cartografia-basica>

Ministerio de Agricultura . (27 de Junio de 1977). Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Decreto_1449_de_1977.pdf

Oficina de Gestión del Riesgo Alcaldía de Cartago . (2011). *Informe de daños en el Municipio de Cartago- Valle*. Cartago.

Oficina de gestion del Riesgo Alcaldía de Cartago. (2010). *Informe de daños en el municipio de Cartago Valle a causa de la ola invernal año 2010*. Cartago Valle.

Oficina de Gestión del Riesgo de Cartago -Valle. (2012). *Informe de daños ola invernal*.
Cartago.

Oficina Gestión del Riesgo de Cartago - Valle. (2011). *Censo Ola invernal Ultimos
trimestres 2011 ener- 2012*. Cartago- Valle.

Secretaria de planeación de Cartago. (2019). *Barrio la Arenera*. Cartago - Valle.

Series planes de Ordenamiento Territorial. (2019). *Información práctica para formulación de
planes de ordenamiento territorial*. Obtenido de
<http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Gu%C3%ADa%20Formulaci%C3%B3n%20Planes%20Ordenamiento.pdf>