

**IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES EN LA COMUNA 6 DEL
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI**

**ALBA NIDIA CASTAÑO CASTAÑO
YULY SILVANA MARULANDA MORENO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
SANTIAGO DE CALI
2012**

**IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES EN LA COMUNA 6 DEL
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI**

**ALBA NIDIA CASTAÑO CASTAÑO
YULY SILVANA MARULANDA MORENO**

**Trabajo de grado para optar al título de
GEÓGRAFA**

**Director de Trabajo de Grado:
ELKIN DE JESÚS SALCEDO HURTADO
Profesor del Departamento de Geografía**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
SANTIAGO DE CALI
2012**

A mi Hijo

*Le agradezco a Dios, de habernos escogido para cuidarle su más hermoso y precioso ángel
“NICOLÁS” quien ha hecho que cada instante de nuestras vidas sea iluminada,
logrando que este camino sea fácil de transitar.*

*Nicolás, esto es para ti, te dedico este trabajo, sabes que es la culminación de una etapa y
el comienzo de otra, sé que estarás en ella brindándome tu apoyo y fortaleza en compañía
de tu papá, en el regocijo de nuestro hogar.*

*Hijito mío pues tú eres sin duda, lo más importante de mi vida, gracias por ser mi luz, mi
fuerza, mi esperanza, pero sin duda... gracias por permitirme ser tu Mamá.*

Te amo

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Gracias por hacer parte de este trabajo a la comunidad de la Comuna 6 que nos colaboraron con sus relatos e historias, a los líderes comunitarios y fundadores que nos acompañaron en los recorridos, a las personas que nos brindaron su tiempo con las entrevistas, elaborando los mapas y siendo parte activa de este trabajo. A todas las entidades que de una u otra manera nos suministraron información.

Un sincero agradecimiento y gratitud a los profesores del Departamento de Geografía, Jaime Vásquez, Elkin Salcedo y Rodolfo Espinosa, quienes me han brindado su confianza, han creído en mis capacidades y siempre han estado en la disposición de ofrecerme su respaldo y amistad; a Ramón Serna por las tardes de café, consejos y orientaciones en los días difíciles de la carrera; a Oscar Buitrago quien con sus palabras hizo que fuesen más fuertes mis convicciones de ser profesional y de sobrepasar los obstáculos, a Luis Marino Santana por su colaboración, Pedro Martínez, Julio Rubio, Zaida Liz Patiño por su amistad, Stella Paredes por todos los conocimientos compartidos.

A los profesores Jorge Rubiano y Javier Thomas quienes fueron los evaluadores de este trabajo, dando sus aportes y sugerencias logrando dar por terminado un excelente trabajo.

Mis queridos compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos cinco años de convivir dentro y fuera del salón de clase.

A Bayron Quintero mi gran amigo, compañero consejero por cada palabra de aliento y fortaleza que me brindó durante la carrera y espero por muchos años más.

A Diana Guerra y Felipe Alvarado que fueron mis compañeros de trabajo, de salidas de campo, que eran tan divertidas, siempre una aventura y anécdotas que contar. Les doy gracias por ser mis amigos. Desafortunadamente por cosas destino no nos graduamos juntos, pero en un par de meses estarán como yo en este momento, recordando todos los momentos que pasamos y que estas líneas se quedan cortas para expresar los sentimientos de nostalgia que me abaten ahora.

A Silvana Marulanda amiga y compañera de este trabajo que en el transcurrir hubo momentos de crisis, donde paliamos, reímos, lloramos y sufrimos, pero al final culminamos esta etapa para comenzar una nueva.

A Jhon Jairo Conde quien con sus impertinencias me hacían reír, pero también me daba coraje al bromear con que la tecnología medaba alergia, ahora son solo recuerdos

A Jenny Peña y Lina Cosme con las que altercaba, reía y compartíamos las tardes en la oficina del profesor Jaime Vàsquez les doy gracias porque estuvieron hasta el final orando para que por fin dieran por aprobado el Trabajo.

A los compañeros del OSSO, Nathaly Mazo por sus palabras de aliento, Nathalie García, Karina Castaillo Alejandra Carvajal, Jiber Quintero, José Leandro Perez y la Profesora Olga Lucia Baquero por su energía.

Todo esto nunca hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de mi esposo, Héctor Romero y mi hijo Nicolás Romero, que soportaban mis noches de trasnocho, mis días fuera de casa por las salidas de campo, los fines de semanas que no compartimos por mis trabajos y que entendieron mis ausencias y mis malos momentos con mucha paciencia. Igualmente a Rafael Romero, Julia Vargas, Marleny Romero y mi tía Nubiela Castaño quienes estuvieron durante esta etapa brindándome su apoyo.

Le doy gracias a mis padres Conrado Castaño y Cecilia Castaño quienes hubiesen deseado estar a mi lado durante este tiempo, que a pesar de la distancia siempre estuvieron atentos para saber cómo iba mi proceso, recibí sus palabras de apoyo que me fortalecieron día a día. A mis hermanos Jairo, Oscar, Yancely, Yenny; Mauricio y Geovanny que con sus llamadas me hacían saber de su apoyo, a mis sobrinitos Samuel, María José y Juan José y al resto de la familia que hacen parte de este logro.

Para terminar darles mi más sinceras gratitudes a Claudia y Martha por su colaboración y apoyo y a todas aquellas personas que hicieron parte de este proceso mil y mil gracias.

Alba Nidia Castaño Castaño.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi amigo inseparable, por darme el entendimiento para poder llegar a esta etapa de mi vida, por la ayuda en todo momento y el discernimiento dado en todas y cada una de las diferentes situaciones atravesadas.

A mi Familia, irrenunciable esperanza de mis días.

A mis padres, por su confianza, comprensión, dedicación, esmero, amor y gran dedicación en cada una de las diferentes situaciones, a ellos forjadores innatos de este logro y punto de partida para los venideros.

A mis hermanos, Angela y Johanny, junto a quienes he pasado el mayor tiempo de mi vida, que sin duda ha sido el mejor. A ustedes que me han llenado de sonrisas, lágrimas y valiosas lecciones, gracias y mil gracias por mantener intacta esta linda hermandad y compinchería.

A Valentina y Santiago, primos y hermanos adoptivos, impulsos diarios de felicidad a mi existencia. Y por último y no la menos importante, a la eterna memoria de mi adorable abuela María Luisa.

AGRADECIMIENTOS

A mis tías y primos, enormes gratificaciones por la confianza depositada, ayuda oportuna y amor brindado.

A mi tutor, por su guía, apoyo y direccionamiento.

A mis Amigos...A unos pocos buenos amigos...

...Sin importar el tiempo que nos conocemos, la amistad ha surgido, ha crecido y se ha fortalecido, lo que me da pie para aseverar la ética aristotélica, en la que “Sin amigos nadie escogería vivir, aunque tuviese todos los bienes restantes”.

A Sara Martínez, mi espacial y especial amiga, para ella, faltan palabras para intentar manifestarle cuán importante ha sido y continúa siendo en este trayecto.

A Dreydi y Carlos Daza, a ese par de hermanitos que por diferentes razones me dio la vida. A quienes les adeudo grandes enseñanzas, momentos de reflexión, buenos recuerdos y lo primordial la excelente e incondicional amistad.

A mis compañeros y amigos de colegio, Sara, Alexander, Leslie y Vanessa, porque parte de este camino recorrido es gracias a ellos, por la contribución en mi formación académica y humana a lo largo de esta vida, gracias por el compañerismo que en dado momento se convirtió en hermandad, dedicación, amor, esfuerzo, entendimiento, trabajo y paciencia.

Mi Compañera de tesis, por los momentos de dudas, de angustias, de tensión y ante todo por los inconvenientes superados. A ella, Mujer “berraca” de corazón noble.

A mi linda amiga, Jenny Peña, con quien compartí y continúo compartiendo numerosos espacios laborales, personales y de ocio, mujer valiosa de buen corazón,

Diana Guerra, eterna enamorada de este mundo de colores, complemento de este mundo material y gris por ocasiones.

A Lina Cosme, amiga con corazón de madre, siempre oportuna en sus buenos consejos.

A Jhon Jairo Conde, quien con sus locuras, ocurrencias y humor negro alegre este proceso.

Bayron Quintero, mi pertinencia encontrada, gran compañero y gran amigo.

Ana María Roldán, Geógrafa en potencia, que en cierto momento su vida tomo otra dirección. Gracias por ser tan especial amiga.

A Mi Luna, que desde el cielo me acompaña y que en su debido momento me dio fuerzas para soportar su partida y continuar con este proceso cuando más difícil se mostraba. A Andrea que hoy por hoy comparte mis dichas y desdichas, mis angustias y mis alegrías, a quien quiero con todo mi corazón

Agradezco a todos los profesores que conforman el Departamento que de una u otra manera aportaron para continuar en el proceso de conocer, aprender y amar esta linda disciplina llamada Geografía. Ellos Oscar Buitrago por su fiel firmeza en la carrera y perseverancia en mostrar el lado bueno de esta, a Ramón Serna, maestro de maestros, por sus sabios consejos y entereza, a Rodolfo Espinosa, por ser un empecinado de estos nuevos profesionales, y a los demás muchas gracias.

A todos aquellos lideres, habitantes y conocedores del tema objeto de esta investigación, por sus apreciados y meritorios aportes al mismo. Ya todos aquellos que hicieron posible la elaboración de este trabajo."

Mil Gracias.

Yuly Silvana Marulanda Moreno

RESUMEN

A finales del siglo XX, e inicios del XXI las inundaciones han sido la principal amenaza socio natural de origen hidrometeorológico que ocurre en la Comuna 6 con más frecuencia.

Con el objetivo de identificar las áreas inundables, el presente documento analiza los agentes que inciden en la amenaza por inundación en ella, durante los periodos en que se presentan mayores precipitaciones en la ciudad, conllevando al crecimiento de los cauces de los ríos Cauca y Cali, como de los Canales mixtos y Colectores de aguas lluvias que desembocan en dichos ríos, estos últimos son obras ingenieriles construidas para mitigar esta amenaza debido al bajo nivel en el que se localiza la Comuna 6 con respecto al nivel medio del río Cauca.

Se hace un análisis de la Comuna 6 desde 1958, año el cual se obtiene información de los primeros indicios de ocupación hasta el año 2011 periodo en el que se evidencia una ocupación total de esta zona. El análisis se enfoca en la relación entre los procesos de ocupación causados por las olas migratorias que se presentaron en la Comuna en los años 70's y 80's teniendo mayor incidencia el conflicto armado y los desastres naturales ocurridos en el país, el crecimiento demográfico que se presenta ha conllevado a la ocupación de lugares no aptos para ser urbanizados presentándose inundaciones en la Comuna en el periodo 1966–2011, el cual se tiene registros en bases de datos, periódicos, documentos y relatos.

Por lo tanto el estudio se aborda desde el comportamiento espacio-temporal de las inundaciones relacionado con los aspectos biofísico y lo social, el cual se identifica las áreas inundables, a partir de dos escenarios, el primer escenario el natural: son las áreas que por las condiciones físicas del terreno, es decir por encontrarse por debajo del nivel medio del río Cauca esta predeterminadas a inundarse y el segundo el social donde las actividades antrópicas actúan como agentes detonantes de la amenaza causando inundaciones y al sobreponer estos dos escenarios se presenta el escenario socio-natural una generada por la ocupación de las llanuras de inundación de los ríos Cauca y Cali, además la incidencia de los procesos de expansión urbana, el acelerado crecimiento demográfico, los asentamientos subnormales que se localizan en el Jarillón, las obsoletas redes de alcantarillado y el sistema de drenaje implementado en la Comuna.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 General	21
1.3.2 Específicos	21
1.4 MARCO REFERENCIAL	22
1.4.1 Marco Teórico	22
1.4.2 Marco Histórico	25
1.4.2.1 Antecedentes	29
1.4.2.1.1 Ocupación y conformación de la Comuna	29
1.4.2.1.2 Estudios sociales, económicos y físicos realizados	30
1.5 METODOLOGÍA	34
2 CONTEXTO GEOGRÁFICO	38
2.1 GENERALIDADES	38
2.1.1 Localización general	38
2.1.2 Límites	38
2.2 ASPECTOS FÍSICOS	41
2.2.1 Unidades Litológicas	41
2.2.2 Unidades Geológicas.	42
2.2.3 Hidrología	44
2.2.3.1 Precipitaciones	44
2.2.3.2 Fenómeno ENSO (El Niño Oscilación del Sur)	47
2.3 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS	48
2.3.1 Demografía	48
	10

2.3.2	Vivienda	50
2.3.3	Salud	54
2.3.4	Educación	54
3	PROCESO DE EXPANSIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA AMENAZA POR INUNDACIÓN	56
3.1	Ocupación del terreno y Crecimiento poblacional	56
3.1.1	Aparición de Asentamientos	59
3.1.1.1	Desde mediados del Siglo XX	60
3.1.1.2	Comienzos del siglo XXI	65
4	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES	67
4.1	Perfil del Jarillón del río Cauca como obra de mitigación de inundaciones en el área de estudio	67
4.2	Inundaciones ocurridas en la Comuna 6 en el periodo 1966 – 2011	70
4.2.1	Registro de inundaciones desde mediados del Siglo XX	73
4.3	Áreas inundables reconocidas por la comunidad	88
4.3.1	Mapas mentales	88
4.4	Áreas de inundación de la Comuna 6 de acuerdo al Modelo Digital de Elevación	96
5	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES	98
5.1	Escenario Natural	98
5.2	Escenario Social	101
5.3	Escenario Socio-Natural	102
	CONCLUSIONES	104
	BIBLIOGRAFÍA	106

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Localización de la Comuna 6 de la ciudad de Santiago de Cali.	39
Mapa 2. Caracterización de los suelos de la Comuna 6.....	43
Mapa 3. Localización del Proyecto Aguablanca en la Comuna 6.....	58
Mapa 4. Crecimiento urbano, períodos 1958, 1961, 1976 y 1983.	61
Mapa 5. Crecimiento urbano, períodos 1991, 1993, 2005 y 2011.	64
Mapa 6. Reporte de inundaciones, período 1966-1975.....	78
Mapa 7. Reporte de inundaciones, período 1976-1985.....	79
Mapa 8. Reporte de inundaciones, período 1986-1995.....	80
Mapa 9. Reporte de inundaciones, período 1996-2005.....	81
Mapa 10. Reporte de inundaciones, período 2006-2011.....	83
Mapa 11. Reporte de inundaciones, período 1966-2011.....	87
Mapa 12. Áreas inundables identificadas por la comunidad.....	90
Mapa 13. Áreas inundables, determinadas a partir del DEM.....	97
Mapa 14. Áreas inundables generadas con el DEM.....	100
Mapa 15. Áreas inundables generadas por el DEM sobre las áreas identificadas por la comunidad.	103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Registro de inundaciones por períodos, que han afectado a la Comuna.....	28
Tabla 2. Estructura de la Comuna 6 de acuerdo a su año de constitución por Barrio, Urbanización o Sector.	40
Tabla 3. Localización de asentamientos Subnormales en la Comuna 6.....	41
Tabla 4. Precipitaciones (mm) anuales registradas, Estación Planta Río Cauca.....	45
Tabla 5. Registro de la presencia del Fenómeno del Niño y la Niña desde 1949-2011.....	48
Tabla 6. Distribución de la población de Santiago de Cali y la Comuna 6 por sexo.	48
Tabla 7. Estratificación de la Comuna 6	52
Tabla 8. Asentamientos de desarrollo incompleto en la Comuna 6.....	53
Tabla 9. Localización de las Instituciones de Salud de la Comuna 6	54
Tabla 10. Establecimientos educativos según nivel de educación.	55
Tabla 11. Distribución de población por barrios, según Censos.....	60
Tabla 12. Datos comparativos.....	71
Tabla 13. Registro de inundaciones presentadas en la Comuna 6 en el periodo1966 – 2011	72
Tabla 14. Matriz con las inundaciones ocurridas en el período 1966-2011.....	74
Tabla 15. Número de personas entrevistadas	95
Tabla 16. Población entrevistada por Barrios	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Precipitaciones (mm) anuales registradas por la Estación Planta río Cauca.....	47
Gráfico 2. Población de Cali por sexo.....	49
Gráfico 3. Población Comuna 6 por sexo	49
Gráfico 4. Distribución de la población por rango de edad.	49
Gráfico 5. Estratificación socioeconómica.....	52
Gráfico 6. Porcentaje de asistencia escolar.	55
Gráfico 7. Número de inundaciones en el período 1966-2011.	73
Gráfico 8. Porcentaje de las condiciones evaluadas.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del proceso metodológico seguido en este trabajo.....	34
Figura 2. Perfil del Jarillón del río Cauca antes de ser habitado.....	68
Figura 3. Ocupación del Jarillón del río Cauca.....	68

LISTA DE FOTOS

Foto 1.	69
Foto 2.	69
Foto 3.	69
Foto 4.	69
Foto 5.	77
Foto 6.	77
Foto 7.	84
Foto 8.	84
Foto 9.	84
Foto 10.	84
Foto 11.	85
Foto 12.	85
Foto 13.	85
Foto 14.	86
Foto 15.	89
Foto 16.	89
Foto 17.	91
Foto 18.	91
Foto 19.	92
Foto 20.	92
Foto 21.	93
Foto 22.	93
Foto 23.	93
Foto 24.	93
Foto 25.	94
Foto 26.	102

LISTA DE ANEXO

Anexo A. Mapa base para cartografía social, y formatos de entrevistas	110
--	-----

INTRODUCCIÓN

Santiago de Cali es una ciudad con 2.075.380 habitantes, localizada en el valle geográfico del río Cauca. En su margen izquierda ha sufrido un crecimiento acelerado desde mediados del siglo XX, ocupando áreas inundables de la llanura aluvial del río Cauca y terrenos inestables en la ladera de la Cordillera Occidental, no aptas para ser urbanizadas.

Los procesos de urbanización de las grandes ciudades colombianas se caracterizaron por una acelerada transformación a mediados del año 1960, como consecuencia del crecimiento demográfico y el desplazamiento de la población campesina a las ciudades. Según Flórez (2000), la primera causa que generó desplazamiento del campo a las grandes ciudades fue la búsqueda de mejores oportunidades de vida; la segunda, el conflicto armado y la tercera, por los desastres naturales. La ciudad fue receptora de la población migrante originando la expansión urbana legal e ilegal en zonas de ladera, la llanura de inundación del río Cauca y por último, el Jarillón de este río, dando respuesta a la necesidad de vivienda.

La configuración de condiciones de riesgo del área, se genera por la ocupación inadecuada de áreas inundables después de la construcción del Dique (Jarillón)¹; obra de mitigación que busca atenuar las inundaciones y adecuar los terrenos con fines agrícolas. Al no continuar presentándose inundaciones en la zona los terratenientes y la elite de época, aprovecharon la oportunidad de cambiar la finalidad de las tierras, de agrícola a residencial, y los terrenos se dividieron en lotes para su posterior venta.

Nuestro objeto de estudio, la comuna 6, con 166.906 habitantes, ubicada en el nororiente de la ciudad en la Llanura Aluvial del río Cauca, en su margen izquierda, presenta suelos blandos, inestables y superficiales, no aptos para la ocupación de asentamientos humanos; sin embargo, esto no fue impedimento para consolidarse como área urbana desde 1960, después de la construcción del Jarillón y sus obras complementarias.

El presente trabajo está enmarcado en el aspecto físico y social en el que se constituye un análisis de la relación entre los procesos de ocupación y la ocurrencia de inundaciones en el periodo 1966–2011. El análisis se abordó desde el comportamiento espacio-temporal de las inundaciones y su relación entre lo biofísico y social como: los procesos de expansión urbana, el crecimiento demográfico, los asentamientos subnormales localizados en el Jarillón, las redes de alcantarillado y el sistema de drenaje implementado en la Comuna.

¹En este trabajo se emplearán los términos Dique o Jarillón sin distinción. Un Jarillón o Dique es un terraplén para evitar el paso del agua, puede ser natural o artificial, por lo general de tierra y paralelo al curso de un río o al borde del mar, se construye para prevenir la inundación de los campos aledaños a los ríos

El análisis de las inundaciones se dividió en cinco periodos 1966-1975, 1976-1985, 1986-1995, 1996-2005, 2006-2011, el último abarca 6 años mientras que los anteriores por década, en cada uno se elaboró una síntesis de los barrios afectados y el número de veces de la ocurrencia de las inundaciones, igualmente las posibles causas que las generaron.

En este estudio de caso, se realizó un acercamiento de análisis a escala de Comuna, en el que se identificaron áreas inundables a partir de dos escenarios, el primero con un criterio natural, para este se empleó el Modelo de Elevación Digital (DEM 30x30) disponible SRTM y con la utilización de la herramienta SIG, (software ArcGis) se elaboró el mapa de áreas inundables.

El segundo escenario es de tipo social, en él se dispusieron de datos registrados en DesInventar, reportes de periódicos e información recolectada en campo mediante los mapas mentales.

El trabajo comprende cinco capítulos, que se sintetizan a continuación:

El primer capítulo hace referencia al planteamiento del problema realizando una breve síntesis teórica e histórica de las inundaciones, antecedentes y aporte de estudios sociales, económicos, físicos, geológicos e hidrológicos realizados, también se plantea la diferente metodología utilizada en el trabajo.

En el segundo capítulo se aborda el contexto geográfico, en él se analizan aspectos generales como: la localización y sus límites; los físicos: unidades litológicas, geológicas, hidrológicos y precipitaciones, por último los sociodemográficos: demografía, vivienda, salud y educación.

En el tercer capítulo se analiza el proceso de expansión y su incidencia en la amenaza de inundación a partir de la ocupación, crecimiento demográfico y aparición de asentamientos en la Comuna.

En el cuarto capítulo se identifican las áreas inundables desde la contextualización del perfil del Jarillón, las inundaciones históricas, las áreas identificadas a partir de los mapas mentales y el Modelo Digital de Elevación.

En el quinto y último capítulo se clasifican las áreas inundables identificadas en la Comuna, a partir de dos escenarios, el escenario el social y el natural y al sobreponer estos dos escenarios, se presenta el escenario socio-natural siendo el resultado final al identificar el tipo de amenaza a la que está expuesta la Comuna 6.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las inundaciones son fenómenos de origen hidrometeorológico al que se han presentado de manera repetitiva a lo largo de la historia de la humanidad. Estas presentan aspectos positivos y negativos. En las primeras, vale mencionar como se beneficia la población en las actividades agrícolas, debido al crecimiento de los ríos y sus desbordamientos que aportan nutrientes al suelo a través de los sedimentos que se depositan y quedan después de una inundación, hecho conocido como función de servicio natural. Los aspectos catalogados como negativos, son también generados por el desbordamiento de los ríos y canales al incrementar sus caudales, afectando a la población localizada a sus alrededores, como también sus animales, cultivos e infraestructuras (diques, canales, vías, puentes, viviendas, redes de acueducto y alcantarillado, etc.) debido al represamiento de las aguas colapsando la mayoría de los sistemas.

Las inundaciones que se han presentado en la Comuna 6, en las últimas cinco décadas, no se han debido al desbordamiento de los ríos Cauca y Cali, puesto que el Dique de protección construido por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) en la década de los 60's y continuado por el Instituto de Crédito Territorial (ICT); complementado posteriormente con la construcción del Jarillón del río Cali; no ha fallado; no obstante en la actualidad son una amenaza constante por el debilitamiento a causa de asentamientos subnormales emplazados en este y la presencia de la hormiga arriera que genera fracturas y posibles filtraciones amenazando a la población que reside en la Comuna y sectores ubicados en la Llanura Aluvial.

La presente propuesta de investigación busca identificar y clasificar las áreas inundables de la Comuna así como establecer los factores que las determinan, donde se consideran los aspectos biofísicos en mayor medida y los sociales, teniendo presente que la amenaza es tal cuando existe una población que podría potencialmente verse afectada; partiendo de la hipótesis según la cuál esta unidad territorial se ve afectada sobremedida en los períodos de altas precipitaciones.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La Comuna 6 de la ciudad de Santiago de Cali se encuentra en situación de amenaza ante inundaciones, debido a su localización en la Llanura Aluvial (Qalc), caracterizándose por suelos superficiales con materiales limo-arcillosos sobreconsolidados, depósitos de arenas y grava finas. Es así como este ente administrativo, se configuró como espacio potencial de identificación de áreas inundables, debido a la frecuencia con que han ocurrido estas.

El aumento de los cauces de los ríos Cauca y Cali, el Canal mixto CVC Oriental, colectores de aguas lluvias y residuales presentes en la misma² y el sistema de alcantarillado, se constituyen como cinco agentes potenciales causantes de las anegaciones en el marco geográfico abordado. Lo anterior se presenta debido al crecimiento acelerado de los asentamientos urbanos, modificando el uso del suelo, pasando de suelos de uso agrícola a residencial generando un aumento en la escorrentía como causa de la pérdida de cobertura vegetal, por lo tanto los sistemas de bombeo, canales, colectores y redes de alcantarillado, no están adecuados para las nuevas necesidades y dinámicas de la población, localizadas por debajo del nivel medio del río Cauca, que en épocas de mayor precipitación afectan en un alto porcentaje a la población que reside en esta Comuna.

² Uno se encuentra por el barrio Guaduales desembocando en el Río Cali y tres entre la carrera primera y la línea Férrea (Cra 7ª), verten en el canal Oriental, este posteriormente desemboca en el río Cauca.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

- Identificar las áreas inundables de la Comuna 6 de Santiago de Cali.

1.3.2 Específicos

- Determinar las áreas con tendencia a inundarse debido a la condición biofísica del terreno.
- Caracterizar las condiciones y aspectos sociales que inciden en las inundaciones que se presentan en la Comuna 6.
- Comparar, multitemporalmente, la Comuna 6 para identificar las áreas que han sido afectadas por inundaciones entre 1966 y 2011.

1.4 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 Marco Teórico

Las **inundaciones**, como fenómeno amenazante de origen hidrometeorológico recurrente; son procesos naturales en el funcionamiento de las corrientes de agua como consecuencia del aumento de la precipitación. En la Comuna 6, ocurren como consecuencia de cinco posibles agentes, el aumento de los cauces de los ríos Cauca y Cali, el Canal mixto CVC Oriental, colectores de aguas lluvias y residuales presentes en la misma y el sistema de alcantarillado, se constituyen como potenciales causantes de este fenómeno amenazante.

La Biblioteca Virtual Andina para la Prevención y Atención de Desastres (BiVa-PaD Colombia), define “la inundación, es un evento natural y recurrente que se produce en las corrientes de agua, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, desbordan e inundan llanuras de inundación, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua.

Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lentas o de tipo aluvial, súbita o de tipo torrencial y encharcamiento”.

En el área de estudio, las clases de inundaciones que se presentan son las de tipo **lentas** y **encharcamiento**, las primeras ocurren a causa de largas lluvias y/o periodos de la misma, generando un incremento en los caudales de los canales y colectores, igualmente el colapso del sistema de alcantarillado; al punto de superar la capacidad de bombeo de las estaciones, ocasionando inundaciones en la Comuna, estas se presentan de manera lenta y pueden durar por varias horas prolongándose hasta un par de días.

El **Encharcamiento**, a diferencia de las inundaciones lentas, son todas aquellas concentraciones de agua que no superan mayor altura, es decir, que surgen de un empozamiento de aguas provenientes de canales y colectores como resultado del rebosamiento de estos como producto de intensas lluvias, taponamiento de compuertas y sistemas de drenaje. El encharcamiento se da en las calles y lugares de baja altura, estas aguas no alcanzan el nivel de entrada a las viviendas y afectan a quienes habitan en estas, por lo general, los encharcamientos siempre están bajo el control de la autoridad pertinente.

En la Comuna 6, según los datos de precipitaciones anuales, suministradas por la CVC de la Estación Planta Río Cauca, ubicada en la Comuna 8 de la ciudad de Cali; las inundaciones registran una frecuencia de doce años, siempre vinculadas a los registros más altos de precipitaciones anuales.

Existe una amplia variedad de fenómenos amenazantes que incluye desde los generados directamente por la naturaleza hasta aquellos que son atribuidos exclusivamente a la acción humana. Las amenazas no necesariamente se presentan de manera individual sino que en muchos casos ocurren en cadena siendo construidas o propiciadas generando desastres mucho más complejos.

Lavell (1996) propone una detallada clasificación de las amenazas, lo cual resulta fundamental para el estudio de riesgos en una comunidad, puesto que el o los fenómenos amenazantes se relacionan de manera directa con los elementos que componen la vulnerabilidad existente. Las clasificaciones definidas por Lavell, citado por Jiménez (2005, 22-23) son:

Las Amenazas naturales: son aquellas manifestaciones propias de la dinámica terrestre (litósfera, hidrósfera y atmósfera) en las que el ser humano no incide en su aparición ni puede intervenir, la mayoría de las veces, para que no sucedan. Estas amenazas pueden tener diferente origen: geotectónico (sismos, actividad volcánica, tsunamis); geomorfológico (deslizamientos, hundimientos, erosión terrestre y costera); meteorológico o climático (huracanes, tormentas, granizadas, sequías, marejadas) e hidrológico (inundaciones, agotamiento de acuíferos).

Las Amenazas socio – naturales: son aquellas que se expresan a través de fenómenos naturales, pero en cuya ocurrencia o agudización de sus efectos interviene la acción humana. Dentro de este grupo se encuentran principalmente las inundaciones, deslizamientos, sequías, erosión terrestre y costera e incendios forestales. Las amenazas socio - naturales son resultado del impacto de determinadas prácticas sociales. Entre éstas, una de las más evidentes son los actuales procesos de urbanización, acompañados por el incremento de asentamientos en zonas de las riberas de los ríos, por inadecuada planificación y construcción o deficiencia de infraestructura (por ejemplo de saneamiento básico, sistemas de alcantarillado) que generan o incrementan la ocurrencia de fenómenos como las inundaciones y los deslizamientos.

Las Amenazas antrópicas. Son aquellas atribuibles exclusivamente a la acción humana. Se dividen en: amenazas antrópicas por contaminación, asociadas al vertimiento de sustancias nocivas al ambiente, ya sea por causa de procesos industriales (emisiones de gases, derrames de petróleo) ó domésticos (desecho de sustancias orgánicas sin canalización o procesamiento por ausencia de adecuada infraestructura). Y, amenazas antrópicas tecnológicas, referidas específicamente a manejos inadecuados o mal función de instalaciones o infraestructura potencialmente peligrosas para las comunidades cercanas,

principalmente las ciudades, por estar ubicadas dentro o aledañas a ellas, o porque son imprescindibles para la sociedad contemporánea, por ejemplo, incendios industriales, escapes de gases tóxicos, explosiones de redes de gas domiciliario o prolongados racionamientos de energía, etc.

Dentro de este contexto, según el enfoque de Lavell (1996), la clasificación en la que se encuentra el área de estudio corresponde a las amenazas socio – naturales, puesto que en ella se presentan inundaciones, a raíz de fallas en los sistemas de alcantarillado y los canales colectores de aguas lluvias y residuales, siendo estas el resultado de una combinación de la dinámica natural, potencializada a partir de las prácticas sociales.

No obstante, la conceptualización alrededor de las amenazas varían de un autor a otro, aunque mantienen puntos comunes. Según Cardona (Citado en Maskrey 1993), “algunos desastres de origen natural corresponden a amenazas que no pueden ser neutralizadas debido a que difícilmente su mecanismo de origen puede ser intervenido, aunque en algunos casos puede controlarse parcialmente. Terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis y huracanes son ejemplos de **amenazas** que aun no pueden ser intervenidas en la práctica, mientras que inundaciones y deslizamientos pueden llegar a controlarse o atenuarse con obras civiles de canalización y estabilización de suelos”. De acuerdo con lo anterior, en la Comuna 6 **la amenaza** por inundación se han intervenido con la construcción de obras civiles como el Jarillón de los ríos Cauca y Cali y sus obras complementarias que son el canal mixto CVC Oriental, el canal Guaduales y los colectores, estos últimos tienen como función recolectar y transportar las aguas lluvias, debido a la baja capacidad de infiltración del suelo respondiendo a las nuevas condiciones de uso y así evitar que el agua anegue los barrios que la conforman y se vean afectados por las inundaciones en época de mayores precipitaciones.

Por otro lado, Cannon (1964) (citado en Maskrey 1993) “(no enfatiza) en las relaciones de retroalimentación entre la vulnerabilidad y la magnitud e intensidad de la amenaza ya que concibe la amenaza como aquellos elementos del medio ambiente que son nocivos al hombre y que están causados por fuerzas ajenas a él, y no enfatiza que los procesos antrópicos, referentes a la ocupación y uso territorial conducen a la degradación del suelo, agua y cobertura vegetal en zonas vulnerables, lo cual amplía la magnitud e intensidad de sequías, inundaciones, aluviones y otras amenazas de origen hidrometeorológico”. Sin embargo, dado el punto de vista de las autoras de la presente investigación, se discierne sobre la incidencia de la población y sus prácticas ante la ocurrencia de un fenómeno, ya que como se dijo líneas arriba son las prácticas y dinámicas sociales las que construyen el riesgo.

Por su parte, Wilches Chaux, (1998) afirma que “Las amenazas pueden definirse como ‘la probabilidad más o menos concreta de que uno o varios fenómenos de origen natural o humano, se produzcan en un determinado tiempo y región que no esté preparada para afrontar sin traumatismos ese fenómeno’. Igualmente, Quarantelli & Lavell (1996), afirman que “Los actuales procesos de urbanización e industrialización están generando mayores riesgos en las ciudades, ante la aparición de nuevas amenazas o intensificación de las existentes Las inundaciones causadas directamente por procesos de urbanización o ocupación de las áreas inundación son ejemplos de ello”.

Dentro de este contexto de amenaza se comienza a tener en cuenta la percepción de la comunidad del lugar donde habita y el estar emplazados allí; la **Percepción** de la amenaza es subjetiva, viene marcada por experiencias vividas, conocimiento acerca del fenómeno amenazante, características y causas del fenómeno que los pone en condición de riesgo. Por tal motivo consideramos que Capel (1973) aborda la percepción humana desde la geografía donde afirma que “el papel decisivo de la percepción humana en la formación de una imagen del medio real, la cual, y no éste, es la que influye directamente sobre su comportamiento. La Geografía de la Percepción, que fue iniciada por David Lowenthal dentro de las perspectivas fenomenológicas, quien establece una necesaria relación entre los análisis geográficos y los procesos psicológicos, especialmente con aquellos que se refieren a la conducta o comportamiento, partiendo de la base que " la singularidad del hombre radica en su particular forma de percibir la realidad y que ello condiciona su comportamiento espacial". De esta manera, el espacio no es valorado desde una perspectiva objetiva sino en función de su valor subjetivo aprehendido personal e individualmente, alterado por el elemento social. Por lo tanto, la comunidad que se considera en situación de riesgo ante una inundación, se encuentra sectorizada, es decir, de acuerdo a las áreas donde han ocurrido el mayor número de inundaciones y encharcamientos.

La Percepción del riesgo es un producto socio-cultural complejo que incide en la participación de la población en la prevención, preparación, respuesta y recuperación en una situación de emergencia ante el fenómeno amenazante.

1.4.2 Marco Histórico

Los ríos que atraviesan la ciudad históricamente se han salido de su cauce generando inundaciones con determinada frecuencia, afectando amplios sectores aledaños a estos, mientras que el río Cauca que bordea la ciudad por el oriente se desborda en el sector de Juanchito afectando a la población que se asientan en su ribera.

Según Vásquez(2001) “Del río Cauca se tienen registros de grandes inundaciones en los años 1950, 1966, 1971, 1974, 1975, 1984 y 1999, para toda la ciudad, las cuales inundaron grandes extensiones de terreno, en particular la creciente presentada en 1950 que llegó hasta la base aérea Marco Fidel Suárez inundando 10.000 hectáreas aproximadamente del municipio y que corresponde a la máxima creciente histórica registrada y cubrió todo el sector entre El Hormiguero y la desembocadura del río Cali, con cotas que variaron de 961.70 m.s.n.m. en Hormiguero a 955.89 en Juanchito”

Por otra lado Uribe (2007, pág. 63) afirma que “En Cali, durante los años ochenta del siglo XX, se terminó la construcción de un dique o Jarillón para evitar las inundaciones de los ríos Cauca y Cali, con el que se pretendía la recuperación de tierras. No solo las áreas recuperadas con esta obra fueron presa de la ocupación legal e ilegal, sino que el mismo dique también se vio ocupado. Todo ello frente a una Administración Municipal pasiva, que poco se interesó en el asunto y que trató de responder casi veinte años después, sin efectividad. De 100 personas asentadas sobre este dique en la década de 1980, se pasó a 36 mil en el año 2005”

El crecimiento urbano que ha tenido la ciudad, es abordado por Vásquez (2001, pág. 295) en su libro *Historia de Cali en el siglo 20: sociedad, economía, cultura y espacio*. En el expone que “El crecimiento urbano de Cali fue inminente y la ciudad empezó a desarrollarse de una forma planificada (por parte del Instituto de Crédito Territorial –ICT-y el Instituto Municipal de Reforma y Vivienda –INVICALI-) y no planificada gracias a elites locales clientelistas, principalmente en la zona norte. Entre los años de 1970 y 1993, en la Comuna 6 en el nororiente de Santiago de Cali, surgieron barrios como: Floralia, Los Guadales, Jorge Eliécer Gaitán, San Luis I y II, Los Alcázares y Petecuy I y II como asentamiento subnormal entre el canal de drenaje de la CVC oriente y el río Cauca.)”. Sin embargo deferimos en lo planteado por él, donde afirma que la mayoría de los barrios que conforman la Comuna surgieron como asentamientos subnormales, ya que según lo investigado en campo y constatado con algunos pobladores que mostraron sus escrituras de sus viviendas, sus lotes fueron adquiridos de manera legal los cuales habían sido vendidos por el ICT e INVICALI en la década de los años 70`s y 80`s; los terrenos que fueron invadidos en la Comuna con asentamientos subnormales son los localizados en el Jarillón de los ríos Cauca y Cali.

Desde este período de tiempo hasta el inicio del siglo XXI, surge una intensa ocupación de las áreas de la llanura aluvial de inundación del río Cauca, y de manera proporcional, también la mayor concentración de inundaciones.

Esta "ciudad ilegal" se ha reproducido y se ha perpetuado a lo largo de la historia y de los diferentes espacios, por la acción pasiva y "remediadora" del Estado, que frecuentemente ejecuta este tipo de soluciones, adjudicando viviendas en áreas no aptas para urbanizar, en áreas periféricas, marginales, precarias viviendas como forma marginal de asistencialismo. Estas "soluciones" fueron ejecutadas por entidades con el Instituto de Crédito Territorial (I.C.T) y de cooperativas de vivienda popular, entre estos tenemos los barrios Jorge Eliécer Gaitán, San Luis, Paso del Comercio.

Las inundaciones que se han presentado en la Comuna desde el surgimiento de los primeros asentamientos en el año de 1967 hasta el año 2011, en la Tabla1, se muestran registros del número de veces que se han sido afectados cada barrio por inundaciones. En un capítulo posterior se realizará su respectivo análisis.

Tabla 1.Registro de inundaciones por períodos, que han afectado a la Comuna

BARRIO	Año de creación	NUMEROS DE EVENTOS POR PERIODOS					
		1966 - 1975	1976 - 1985	1986 -1995	1996-2005	2006-2011	Total eventos ocurridos por barrios
Paso Del Comercio	1967	2	2	1			5
San Luis I	1967	2	4	1		1	8
La Rivera I	1987		2		1	1	4
Jorge Eliecer Gaitán	1967		2	2	2	2	8
Ciudadela Floralia	1985		1	4	5	4	14
Los Alcázares	1982			1		7	8
Los Guaduales	1987			4	2	4	10
San Luis II	1976			4	2	6	12
Petecuy I	1984		3	4	2	6	15
Petecuy II	1984			1	2	5	8
Petecuy III	1987			1		6	7
Urbanización Calimio	1993			1		6	7
Multifamiliar Comfamilia r Asia	2004					6	6
Comfenalco	1992					2	2
Lares de Comfenalco	1993				2	4	6
Fonaviemcali	1991						
Oasis de Comfandi	1993						
Conjunto Residencial Lares de Comfenalco	1993				2	4	6
Conjunto Residencial Puente del Comercio	1993				0	0	0
Conjunto Residencial Oasis de Comfandi	1993				0	0	0
Quinta de Salomia	1996				0	0	0
Tejares de Salomia	1998				0	0	0
Conjunto Residencial Solares de Comfandi	2006				0	0	0
Conjunto Residencial Cataluña	2008				0	0	0
Conjunto Residencial Portada de Comfandi	1998				0	0	0
El Encinar	1998				0	0	0
Total eventos por períodos		4	14	24	20	64	126

Fuente: Elaboración Propia con Datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.

1.4.2.1 Antecedentes

1.4.2.1.1 Ocupación y conformación de la Comuna

La migración hacia la ciudad de Santiago de Cali se remonta hacia los años 40's, producto de la ola industrial que se presentaba en la ciudad, también por violencia socio-política que se iniciaba con la muerte de Jorge Eliecer Gaitán en 1949, desde esa época y posteriormente la agudización del conflicto armado que se presenta en el país conllevaron aun desplazamiento de la población campesina, igualmente las catástrofes que han ocurrido como el Tsunami de 1979 en Tumaco (Nariño), el Terremoto de 1983 en Popayán (Cauca), la erupción del nevado del Ruiz en 1985 en Armero (Tolima), el desplazamiento de una población del Cauca para utilizar las tierras para la construcción de la represa de Salvajina como obra de ingeniería para mitigar las inundaciones a lo largo del valle geográfico del río Cauca, especialmente a su paso por la ciudad de Cali en la década de los años 80's.

Según Viafara (2005) (citado en: Foro Debates, 2006. Pág. 72). “La ciudad de Cali es uno de los centros urbanos del sur-occidente colombiano que alberga mayor número de población víctima del desplazamiento forzado a causa del conflicto armado. En su mayoría, son personas que llegan en búsqueda de oportunidades y huyendo de la violencia. La continua llegada de población desplazada a Cali, la convierte en una ciudad receptora, sin que se cuenten con políticas y programas adecuados y suficientes para hacer frente a esta difícil problemática”

La ciudad se encuentra asentada en la parte occidental del país ofreciendo a la población muchas perspectivas económicas y sociales al estar situada en un punto neurálgico y estratégico: hacia el occidente se conecta con el puerto de Buenaventura sobre el litoral pacífico, y al noreste el centro industrial de Yumbo con el que conforma el Área Metropolitana de Cali. La ciudad es paso además de la Vía Panamericana y por ende paso obligado desde Colombia hacia el Ecuador. Esto conllevó a que se generaran condiciones para que la ciudad se constituyera de manera informal, es decir, sin planificar el territorio, sino como producto de la necesidad de construir una vivienda, que pudiera ser habitar, es así como los numerosos barrios localizados en la Llanura Aluvial del río Cauca (al oriente y nororiente) y los emplazados en la ladera, al margen izquierda al occidente de la ciudad, en su mayoría fueron originados por procesos de invasión, específicamente en las zonas de protección de los ríos y terrenos del estado (ejidos). Por lo tanto la ciudad se configuro como oportunidad para asentarse

La construcción de los Jarillones de protección del río Cauca y Cali generaron una ocupación de estos a través de invasiones y proyectos de vivienda de entidades públicas

como el Instituto de Crédito Territorial (ICT), Instituto Municipal de Reforma y Vivienda (INVICALI) y a partir de la década de los noventa las cajas de compensación familiar (Comfenalco y Comfandi) las promotoras de los nuevos proyectos de vivienda que se ejecutan en la comuna.

Los asentamientos subnormales que se emplazaron en el Jarillón de los ríos Cauca y Cali localizados en la Comuna tienen una antigüedad de más de 30 años, como La Playita, Brisas del Cauca, Las Vegas, Venecia, Jarillón Floralia (Vásquez, 2001). En su mayoría es población campesina que migró de diferentes lugares del país por las causas mencionadas en párrafos anteriores, es así como el área del Jarillón fue un lugar apropiado para mantener sus costumbres y tradiciones inicialmente agrícolas, de esta manera adecuarse a la nueva vida en la ciudad, se tornaría amena.

Por otro lado la Oficina de Paz y Convivencia, afirman que “las comunas que reciben en mayor proporción a la población desplazada son la 13, 14 y 15 (Distrito de Aguablanca), las comunas de ladera (18 y 20), el sector de Terrón Colorado (Comuna 1), la Comuna 16, la 6 y la 7 y la zona de Desepaz (Comuna 21). Estas comunas concentran barrios de estrato uno y dos y se caracterizan por tener vastas zonas de asentamientos subnormales”.³ Sin embargo al contextualizarlo con la Comuna 6, el informe no relaciona las vastas zonas donde se localizan asentamientos subnormales.

El comportamiento temporal y espacial de las inundaciones es analizado, a partir de la base de datos DesInventar, ya que como se mencionó anteriormente, contiene información para el periodo 1950 – 2000, y la información desde el año 2001 hasta el 2011, se realizó por medio de reportes orales posteriormente confirmados en los periódicos locales; por lo tanto, desde el inicio de la transformación urbana de Cali. Dichos comportamientos dan cuenta de tendencias discontinuas en el tiempo y evidentes cambios espaciales en la medida que se expande la ciudad. Su análisis se abordará a partir de las principales características del proceso de urbanización y las transformaciones de las condiciones de amenaza asociado a éstas.

1.4.2.1.2 Estudios sociales, económicos y físicos realizados

Al realizar la búsqueda en documentos, tesis, y trabajos, se determinó que no había ningún trabajo a escala de Comuna que tuviera alguna relación con el tema.

³Guzmán, Álvaro y Domínguez, Martha. Investigaciones en Derechos Humanos con Énfasis en Desplazamiento Forzado. Consultoría CIDSE, 2002.

En la pesquisa se tuvieron presentes los ámbitos histórico, social, económico, físico específicamente de la Comuna 6, siendo esta la zona elegida para el desarrollo de nuestro trabajo referente a la identificación de zonas inundables.

Sin embargo, se hallaron trabajos a escala municipal donde se aborda toda la zona del oriente de la ciudad, en la margen izquierda del río Cauca, es así como se seleccionaron los trabajos más relevantes de la zona de interés en los diferentes contextos. En lo social, económico y urbanístico, particularmente a autores como Edgar Vásquez y Hernando Uribe. En el contexto físico, geológico, hidrológico y zonas de riesgo, a los autores Andrés Velásquez, Hans Jürgen Meyer , Ángela Salazar y Nancy Palacios, un trabajo de la Alcaldía de Cali, y en el contexto histórico a la autora Nayibe Jiménez, a continuación se describe brevemente las particularidades de cada uno de estos trabajos.

- **Andrés Velásquez y Hans Jürgen Meyer (1994)**

En el documento *La Geología en la Planificación Urbana de Cali*, los autores hacen una contextualización de la ciudad desde su surgimiento en el siglo XVI al emplazarse en una zona poco susceptible a amenazas geológicas y características geotécnicas relativamente buenas en el cono aluvial del río Cali. Como en la década de los 80`s, la ciudad se fue poblando de una manera vertiginosa en zonas de ladera y en la llanura aluvial del río Cauca sin que los estudios geológicos, cartográficos y topográficos realizados por las diferentes entidades públicas y privadas se tuvieran en cuenta como herramienta para la toma de decisiones en la planificación urbana. Es así como la implementación de Información Geográfica en el año de 1992 se estableció como una herramienta útil en la elaboración de estudios sísmicos, geológicos, topográficos, hidrológicos, ambientales, físicos, entre otros y caracterizar los usos del suelo para la planificación en las zonas proyectadas para la expansión de la ciudad teniendo en cuenta sus atributos y limitaciones.

- **Alcaldía de Santiago de Cali (1996)**

En el libro *Plan para la mitigación de riesgos en Cali* (ALCALDÍA DE CALI 1996), se identifican los diferentes tipos de riesgos a los que está sometida la ciudad y plantean los planes de mitigación y prevención para cada evento entre los que se encuentran los Incendios en edificaciones, Escape de gases, Emergencia en depósito de combustible, Explosión causada por gases licuados del petróleo, Inundaciones, Deslizamientos, Vendavales, Accidentes de tránsito, Concentraciones públicas y espectáculos, Suspensión del servicio de agua, Apagones, Intoxicaciones alimentarias, Accidentes aéreos y Terremotos. Para nuestro estudio seleccionamos el tipo de riesgo por inundación en el oriente de la ciudad.

• **Edgar Vásquez Benítez (2001)**

En el libro *Historia de Cali en el siglo 20. Sociedad, economía, cultura y espacio* (VÁSQUEZ, 2001) describe cómo fue la configuración de la ciudad de Santiago de Cali desde finales del siglo XIX hasta la última década del siglo XX desde el contexto social, económico, político, cultural, arquitectónico y espacial.

Desde el contexto geográfico el autor hace mención de un crecimiento urbano no planificado que tuvo el oriente de la ciudad en la llanura aluvial del río Cauca, con aparición de asentamientos de manera ilegal, dando soluciones de inmediatez a una población necesitada de un lugar para habitar; es así como contextualiza la Comuna 6 como un espacio ocupado de manera ilegal que se fue legalizando con el paso de los años, debido a la presión ejercida por los habitantes, al igual que las diferentes instituciones públicas y privadas. No obstante, estas afirmaciones al estar avaladas por el gobierno municipal no indican que el emplazamiento de los barrios haya sido de forma ilegal puesto que entidades como el Instituto de Crédito Territorial (ICT) y el instituto de Vivienda de Cali (INVICALI) en los años 70's adjudicaron los lotes en las áreas que actualmente se localizan los barrios Jorge Eliécer Gaitán, La Rivera I, San Luis I y II, Petecuy I, II y III.

• **Ángela María Salazar y Nancy Palacios (2003)**

En la tesis *Mecanismos adaptativos a amenazas por inundaciones en el municipio de Cali, caso río Cauca*, las autoras lo plantean, desde el contexto físico y social, como la población se ha ido adaptando a las amenazas por inundación del río Cauca, en época de mayores precipitaciones, aunque en su trabajo hace más énfasis en los asentamientos subnormales que se localizan en el Jarillón y los barrios a la margen izquierda de éste. Su trabajo comprende todo el oriente de Cali desde el corregimiento de Navarro hasta la desembocadura del río Cali, sector donde limita con el municipio de Yumbo.

• **Andrés Velásquez y Nayibe Jiménez (2004).**

En el documento *La Gestión de Riesgos en el Ordenamiento Territorial: Inundaciones En Cali, la C.V.C y el Fenómeno ENSO (2004)*, los autores hacen un trabajo donde relacionan el contexto histórico del riesgo por inundaciones en la ciudad, especialmente al oriente de ésta en la margen izquierda del río Cauca, y la incidencia que el fenómeno ENSO (El Niño Oscilación del Sur) ha tenido alguna incidencia en las inundaciones que se han presentado desde mediados del siglo XX e inicios del XXI, además describen que esta situación fue la que originó la creación de la CVC en la década de los 50`s con las obras de ingeniería para la mitigación del riesgo por inundación en la llanura aluvial del río Cauca en el oriente de la ciudad.

En el documento se muestra como estas obras de ingeniería que habían tenido como fin la adecuación de tierras para uso agrícola, pero la necesidad inmediata de vivienda de la población que había comenzado a llegar a la ciudad por diferentes circunstancias y la visión de terratenientes oportunistas, modificaron el uso, de agrícola a residencial, sin tener en cuenta la magnitud del cambio de uso. A partir de esto señalan que es necesaria la protección y reforzamiento del Jarillón, la reubicación de la población asentada, así como implementar una educación ambiental con el fin de que los moradores de la zona tengan conciencia de la protección de canales y colectores de aguas. Además se deben realizar investigaciones sobre comportamiento de terrenos, edificaciones en antiguos humedales y cauces como también investigaciones del régimen de aguas subterráneas y contaminación de las mismas por disposición de basuras en el relleno de Navarro.

• **Hernando Uribe (2006 - 2007)**

En los documentos *Agricultores urbanos y ocupación del espacio en el nororiente de Santiago de Cali (2006)* y *Nuevos espacios para tomas de tierras en Cali (2007)* el autor hace una reflexión sobre la ocupación de las tierras en la ciudad que habían quedado libres después de la construcción del Jarillón en los años 60's y la represa de la Salvajina en el Departamento del Cauca en los años 80's; asimismo aborda el tema del crecimiento poblacional de la ciudad según los censos realizados entre 1951 y 2005. Afirma que al “recuperar las tierras de las inundaciones del río Cauca éstas quedaron al aire libre y visibles para muchas esferas del poder y de la élite política local; sumado a esto existía un vacío normativo e institucional y la política de urbanización y control del suelo era insuficiente para la magnitud de los eventos desencadenados de ahí en adelante”.

El autor también plantea el surgimiento de urbanizaciones en estas tierras que fueron adaptadas por las obras de mitigación, pero el Jarillón en la zona entre el río Cali y la recta Cali-Palmira fue tomado por 20 familias en la década de los años 80's con el interés de utilizarlo en actividades agrícolas; sin embargo, estas familias vieron la oportunidad de apropiarse, sin costo alguno, de estos terrenos para construir sus viviendas. De ahí se dio el surgimiento de asentamientos subnormales generando un problema estructural del Jarillón al ser debilitado por las construcciones y el alto número de población, ya que esta obra no estaba diseñada para estos fines poniendo en peligro a la población que habita en los barrios cercanos al Jarillón de los ríos Cauca y Cali.

1.5 METODOLOGÍA

La metodología empleada en la elaboración de este trabajo, consta de tres etapas, como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 1:

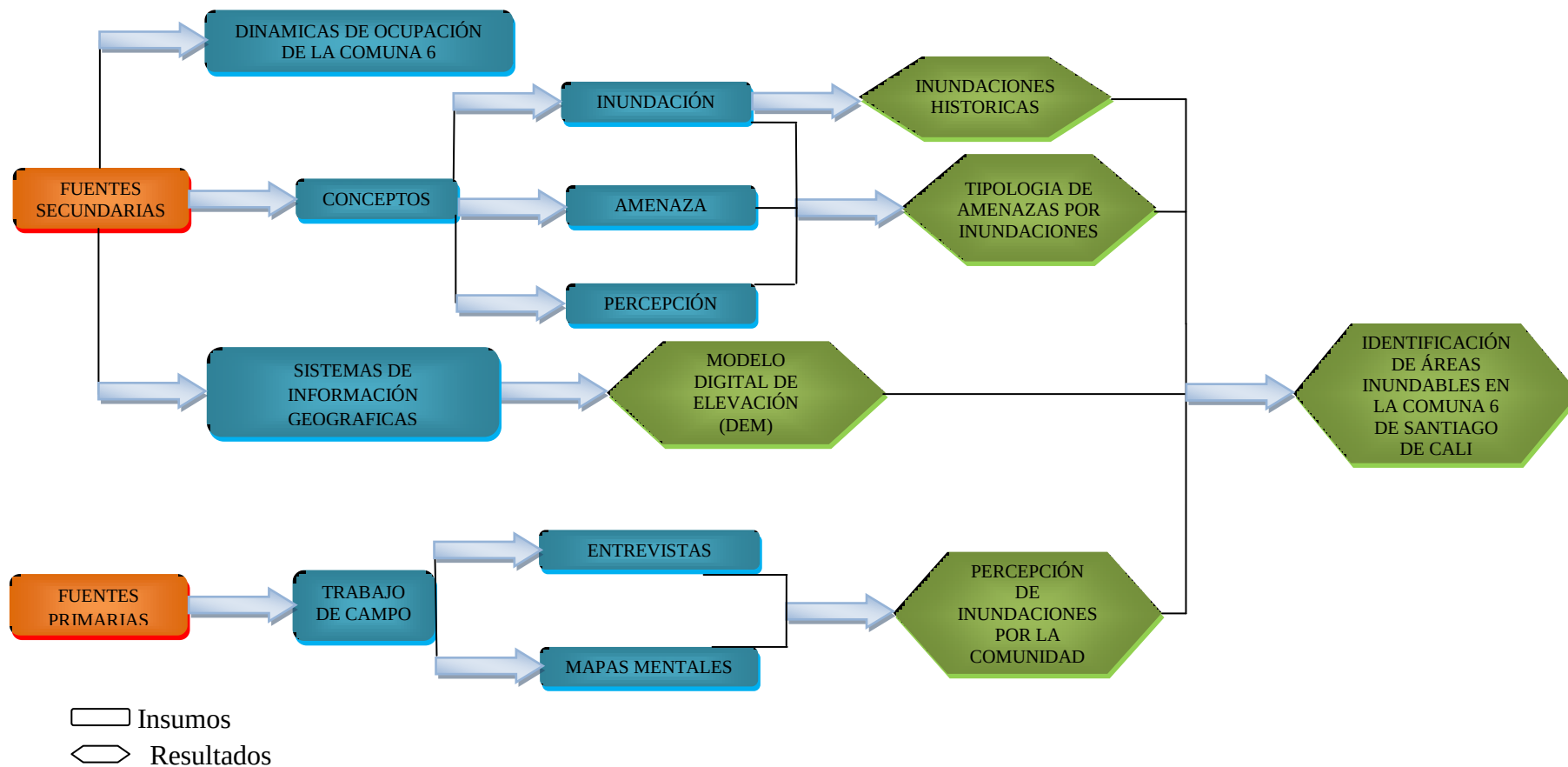


Figura 1. Esquema del proceso metodológico seguido en este trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se describen cada una de las etapas del proceso metodológico indicado en la anterior figura.

La propuesta metodológica teórico-conceptual se desarrolla desde la escala de Comuna, brindando información detallada, para ello se abordaron tres conceptos teóricos que son: La inundación y los diferentes tipos, que según el estudio y de acuerdo al análisis en la Comuna se presentan dos tipos de estas, lentas y de encharcamiento; el segundo concepto, es el de Amenaza abordado por diferentes autores, dentro del contexto, según la clasificación de Lavell (1997) la Comuna es afectada por una Amenaza de tipo Socio-natural, por último La percepción que es abordada por Capel (1973). Esta es explicada desde los imaginarios y saberes que tiene la población acerca del lugar donde viven, y la manera en que perciben la amenaza condicionando su comportamiento ante un evento de inundación lenta o de encharcamiento.

La primera fase de trabajo se desarrolla, con base en **Información Secundaria**, en esta se emplea el método intensivista (Salcedo *et al.*, 2007), es decir, sabiendo de la existencia del evento se procede a la revisión de estudios, búsqueda de antecedentes, estudios realizados en la Comuna, información de inundaciones historia mediante la base de datos DesInventar y reportes periodísticos, igualmente se adquirió cartografía análoga, esta fue digitalizada para realizar un análisis multitemporal de la Comuna, en ella se muestra las dinámicas de ocupación que se han presentado desde la década de 1958.

Con los mapas digitalizados se elaboró la cartografía de los eventos históricos de las inundaciones ocurridas en el periodo de 1966 – 2011, el análisis de dichos eventos se hace por décadas y de acuerdo a la aparición de asentamientos en la Comuna.

La segunda fase, se realizó a partir de **Información Primaria** adquirida mediante el trabajo de campo, a partir de los relatos orales de la población y entrevistas realizadas a la misma, se obtuvo información de primera mano que permitió precisar, comprobar e identificar aspectos referentes a la amenaza.

En esta fase se implemento dos métodos. El primero fue el **Muestreo-Bola de Nieve**, que corresponde al muestreo no probabilístico o muestras no aleatorias, consiste en pedir a los informantes que recomienden a posibles participantes. Este es práctico y eficiente, además, gracias a la presentación que hace el sujeto ya incluido en la investigación, resulta más fácil establecer una relación de confianza con los nuevos participantes, también permitió acceder a personas difíciles de identificar. Sin embargo las autoras, Salamanca y Martín-Crespo (2007), que han hecho uso de este método ratifican “Como inconvenientes se tiene la posibilidad de obtener una muestra restringida debido a la reducida red de contactos.

Además la calidad de los nuevos participantes puede estar influida por el hecho de que los sujetos que invitaron confiaran en el investigador y realmente desearan cooperar”.

En este caso, se empleó debido a que se adecuaba al propósito del trabajo asimismo era eficaz para encontrar, localizar y realizar los ejercicios para la elaboración de mapas mentales con su respectiva entrevista, a personas que de modo voluntario se mostraron dispuestas a contestar y participar del trabajo.

En la Comuna 6 se hicieron entrevistas y ejercicios de mapas mentales, en varios de los barrios han afrontado inundaciones. Partiendo de una pequeña cantidad de individuos, que cumplen los requisitos necesarios, tiempo de residir en el barrio y haber padecido inundaciones por los desbordamientos de los canales, colectores y taponamiento de los sumideros en épocas de mayores precipitaciones. Al mismo tiempo, estos sujetos brindaron información sobre otros que tuvieran características similares, los cuales aportaron información sobre las inundaciones presentadas, a estas personas se le pidió información acerca de otra persona que habite en la Comuna. Es así como la información que se deriva del uso de ésta bola de nieve o red, crece a medida que se recomienda a un nuevo individuo, dando como resultado una proporción poblacional en diferentes grupos, aunque el límite de esta bola de nieve se rompe cuando se llega a un individuo que no genera información sobre el caso de estudio. Por este motivo se emplea el sesgo preconcebido.

El segundo método empleado, los **Mapas Mentales**, según lo plantea Julián Briz (2004), en la elaboración y análisis de mapas mentales, se aprovechan estrategias metodológicas proporcionadas por la Geografía de la percepción, que permiten determinar cuáles son los ambientes preferidos por los ciudadanos, cuáles son las áreas más valoradas ambientalmente, cuáles son los elementos visuales de la ciudad que mueven a la acción o al desarrollo de unos u otros sentimientos. Además teniendo en cuenta los estudios de K. Lynch (1960) sobre las zonas centrales de Boston, Jersey City y Los Ángeles, permitieron comprobar cómo las imágenes de las ciudades y consecuentemente los mapas mentales que los individuos elaboraron sobre ellas se estructuran a partir de cinco elementos visibles del paisaje: Sendas, Nodos, Barrios, Hitos y Bordes. Son estos elementos los que permitieron a la población participante ubicarse espacialmente, dentro de la cuadra, manzana, barrio y por último en la Comuna, debido a que muchos no lograban localizarse y encontrar identidad o relación alguna con el mapa utilizado en esta etapa.

El empleo de los mapas mentales a partir de métodos cualitativos como entrevistas, que complementan la acción registrada cartográficamente, permiten poner en un mismo lenguaje saberes, imaginarios e información adquirida a través de registros de periódicos, radio y televisión, ya que estos influyen en la percepción espacial, en la ideas creadas y

trasmitidas por la opinión pública a partir de información suministradas por familiares o amigos y/o conocidos, por lo tanto establecen la formación de imágenes mentales; estos ejercicios resultan ser sencillos y enriquecedores, debido a subjetividades individuales, que aportan saberes, permiten llegar a consensos sobre la multiplicidad y complementariedad de visiones territoriales. Así es como la información contenida en los mapas mentales y las entrevistas, tienen como fuente la subjetividad de la comunidad que habita la Comuna 6.

Como última etapa, el resultado final de cada salida del proceso metodológico se obtiene la **“IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES EN LA COMUNA 6 DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI”**, en el que se identifican las áreas en las que se han estado presentan inundaciones a causa del aumento en los niveles del Canal mixto CVC Oriental, colectores de aguas lluvias y residuales, y el sistema de alcantarillado.

En esta última fase se elaboró cartografía con la utilización de los Sistemas de Información Geográfica, se emplea ArcGis 9.1 y el Modelo de Elevación Digital de 30 x 30, para identificar las áreas inundables se realizó mediante el DEM, considerado como criterio biofísico, de esta manera, como segundo criterio de tipo social, a través de la integración de los mapas mentales y la espacialización de la información, en el que la cartografía, trató siempre de ser imagen idéntica de lo plasmado por cada participante del método. El empleo de la herramienta ArcGis 9.1, permitió georeferenciar la cartografía análoga, asignándoles un sistema de coordenadas planas; a partir de esto se digitalizan e ingresan los datos espaciales de cada mapa, según la característica y el año.

Como paso final posterior a la elaboración de la cartografía, se realizó la identificación clasificación de las áreas inundables que se identificaron en la Comuna a lo largo de este proceso por medio de la implementación de la metodología expuesta.

Para este estudio se tomaron cuatro inundaciones que han sido relevantes por el contexto en el que se presentaron. La inundación del 30 marzo de 1994, la población llegó a las vías de hecho para que el agua fuera drenada después de tres días, la inundación presentada el mayo 4 del 2010, en el que hubo pérdidas económicas y fue declarada “Emergencia Manifiesta” por el alcalde Jorge Iván Ospina; estas inundaciones fueron ocasionadas han sido consecuencia del aumento del nivel del Canal CVC Oriental, ocasionando que el agua se devuelva por los sumideros y por el sistema de alcantarillado. La tercera inundación relevante ocurrió el 07 de Febrero de 2011, a consecuencia del colapso de la Estación de Bombeo a causa de grandes acumulaciones de residuos sólidos. La última se presentó el 08 mayo de 2011, en el que el agua llegó a un metro de altura por el desbordamiento del canal Guaduales afectando los barrios aledaños a este.

2 CONTEXTO GEOGRÁFICO

2.1 GENERALIDADES

Para la identificación de las áreas inundables se tuvo en cuenta la localización, los límites, su estructura político-administrativa, para este ítem se incluyen los barrios legalmente constituidos, como aquellos que están legalmente constituidos, pero se encuentran emplazados en el área de estudio.

2.1.1 Localización general

La Comuna 6 está localizada en el sector nororiental de la ciudad de Santiago de Cali, bordeada por los ríos Cauca, al oriente, y Cali, al norte, la Autopista Sur Oriental (calle 70) al occidente y la línea férrea al sur (Ver Mapa 1).

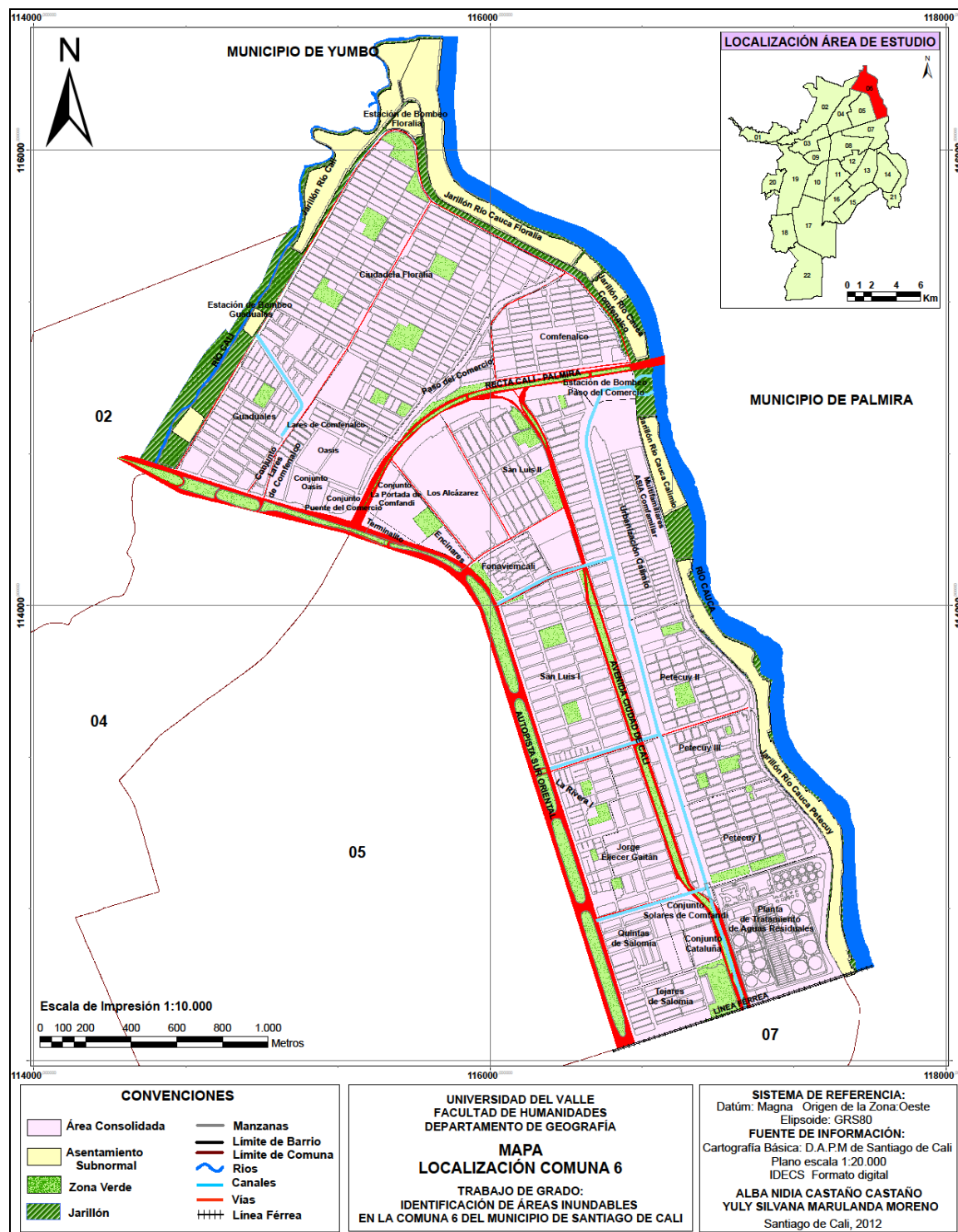
2.1.2 Límites

La Comuna 6 presenta los siguientes límites territoriales:

- Al Norte con la comuna 2 y aguas abajo del río Cali que lo separa del municipio de Yumbo.
- Al Oriente con el río Cauca aguas arriba que recorre la ciudad de sur a norte y la separa del municipio de Palmira
- Al Occidente con la comuna 5 por la Autopista Sur Oriental hasta la carrera 1ª (recta Cali Palmira) y la comuna 4 desde la carrera 1ª con la Autopista Sur Oriental (calle 70) hasta el río Cali.
- Al Sur oriente la comuna 7 separado por la línea férrea.

“La Comuna seis (6) fue creada mediante el Acuerdo No 011 de 1988 por el Concejo Municipal, dando cumplimiento a la Ley 11 de 1986 que dictara elementos sobre la descentralización político administrativa de los municipios. El proyecto de acuerdo de creación de las comunas y corregimientos en el municipio de Cali [...] crea otra instancia de participación que trae como resultado la creación de las Juntas Administradoras Locales de comunas y Corregimientos” (Plan de Desarrollo 2004-2008 Comuna 6, Pág. 5).

La Comuna 6 está constituida legalmente por 10 barrios que son San Luis I, Jorge Eliécer Gaitán, Los Alcázares, Petecuy I etapa, Petecuy II etapa y Petecuy III etapa, La Rivera I, Los Guadales, Ciudadela Floralia también se encuentran los barrios San Luis II con 33 años de ser fundado, Comfenalco con 18 años y Fonaviemcali con 16 años aproximadamente de ser fundado, el Sector Puente del Comercio y la Urbanización Calimio (norte) que se comenzó a constituir en el año 1993, siendo estos los primeros lotes con servicios. Aunado a estos existen otros sectores como Quintas de Salomia, Solares de Comfandi I, II, y II, Ciudadela Cataluña, Multifamiliares Comfamiliar Asia I y II (Ver Tabla 1).



Mapa 1. Localización de la Comuna 6 de la ciudad de Santiago de Cali.

Fuente: Elaboración Propia con datos de IDECS, 2011.

Además existen otros sectores localizados en las riberas de los ríos de manera ilegal, asentados en los Diques de protección de los ríos Cauca y Cali, conformándose como asentamientos subnormales que son: Jarillón de Comfenalco, Floralia río Cali, Floralia río Cauca, Cinta Larga, Las Vegas y Venecia en Petecuy, siendo estos reconocidos por los habitantes de la comuna y de la comunidad en general (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Estructura de la Comuna 6 de acuerdo a su año de constitución por Barrio, Urbanización o Sector.

BARRIO	AÑO	BARRIO	AÑO
San Luis	1967	Tejares de Salomia	1998
Jorge Eliécer Gaitán ⁴	1967	Conjunto residencial Solares de Comfandi I ^a	2006
Paso del Comercio	1967	Conjunto residencial Solares de Comfandi II ^a	2006
San Luis II	1976	Conjunto residencial Solares de Comfandi III ^a	2006
Los Alcázares	1982	Conjunto residencial Ciudadela Cataluña ^a	2008
Petecuy I	1984	Conjunto residencial Oasis de Comfandi ^b	1993
Petecuy II	1984	Oasis de Comfandi ^b	1993
La Rivera	1987	Lares de Comfenalco ^b	1993
Los Guaduales	1987	Conjunto residencial Lares de Comfenalco ^b	1993
Petecuy III	1987	Conjunto residencial Puente del Comercio ^b	1993
Ciudadela Floralia	1985	Multifamiliar Asia Comfamiliar de Cali I ^c	2004
Fonaviemcali	1991	Multifamiliar Asia Comfamiliar de Cali II ^c	2004
Comfenalco	1992	Conjunto residencial La Portada de Comfandi ^d	1998
Urbanización Calimío	1993	Conjunto residencial El Encinar ^d	1998
Quintas de Salomia	1996		

Fuente: Elaboración propia con datos de D.A.P.M Cali en Cifras, 2010

Nota:

^a Barrios o urbanizaciones que se incluyen dentro del barrio Jorge Eliécer Gaitán

^b Barrios y Conjuntos residenciales que se incluye en el Sector Puente del Comercio

^c Urbanizaciones que se incluyen dentro de la Urbanización Calimío.

^d Los conjuntos residenciales La portada de Comfandi y El Encinar lo incluyen en el barrio los Alcázares y luego lo dividen en sector Terminalito

⁴El Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Santiago de Cali, el barrio Jorge Eliécer Gaitán tiene como límite la línea férrea al sur, al oriente el canal CVC Oriental y al occidente la autopista sur Oriental hasta el barrio la Rivera, puesto que aún las nuevas Unidades residenciales no tienen acuerdo de constitución.

Tabla 3. Localización de asentamientos Subnormales en la Comuna 6.

ASENTAMIENTO	UBICACIÓN
Cinta Larga*	Petecuy y la PTAR
Comfenalco	Jarillón río Cauca
Floralia río Cali	Jarillón río Cali
Floralia río Cauca	Jarillón río Cauca
Las Vegas	Jarillón río Cauca Petecuy
Venecia	Jarillón río Cauca Petecuy

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaria de Vivienda Social Alcaldía de Santiago de Cali (2010).

Nota: * Cinta Larga no se localiza en el Jarillón del río Cauca, este se ubica en la vía que colinda con el Jarillón del barrio Petecuy I, dejando solo un pasillo de 1 metro de ancho para el tránsito de las personas.

2.2 ASPECTOS FÍSICOS

Dentro de los aspectos físicos se identifican las condiciones propias referente a la composición y formación del suelo estas se describen en las unidades litológicas, las características relacionadas a su estructura y textura se hace referencia a las unidades geológicas superficiales, clasificadas como; Suelos Aluviales Recientes (Sal), Suelos Aluviales del río Cauca (Sal1), Zonas Desecadas y Rellenos de Cauce (Sal5) y Cauce Antiguos. Teniendo en cuenta estas características, el área de estudio presenta homogeneidad en la morfología, y por último la hidrología, en ella se hace un análisis de los regímenes de las precipitaciones desde 1960 hasta el 2011, con los datos suministrados por la NOAA del fenómeno ENSO (El Niño Oscilación del Sur): “la Niña” y el “Niño”, desde el período 1949-2011.

2.2.1 Unidades Litológicas

La Comuna 6 se encuentra en la zona que corresponde a la (Zona 6) Llanura Aluvial del río Cauca (Qalc) al oriente de la ciudad, conformada por depósitos antiguos de este como resultado de su dinámica evolutiva. Se caracteriza por presentar una capa de material limo-arcillosos de un espesor de 5 y 10 m sobreconsolidados, subyaciendo al depósito de arenas finas normalmente consolidados y que a medida que es más profundo se encuentra grava finas (INGEOMINAS, 2005, Pág. 127).

2.2.2 Unidades Geológicas.

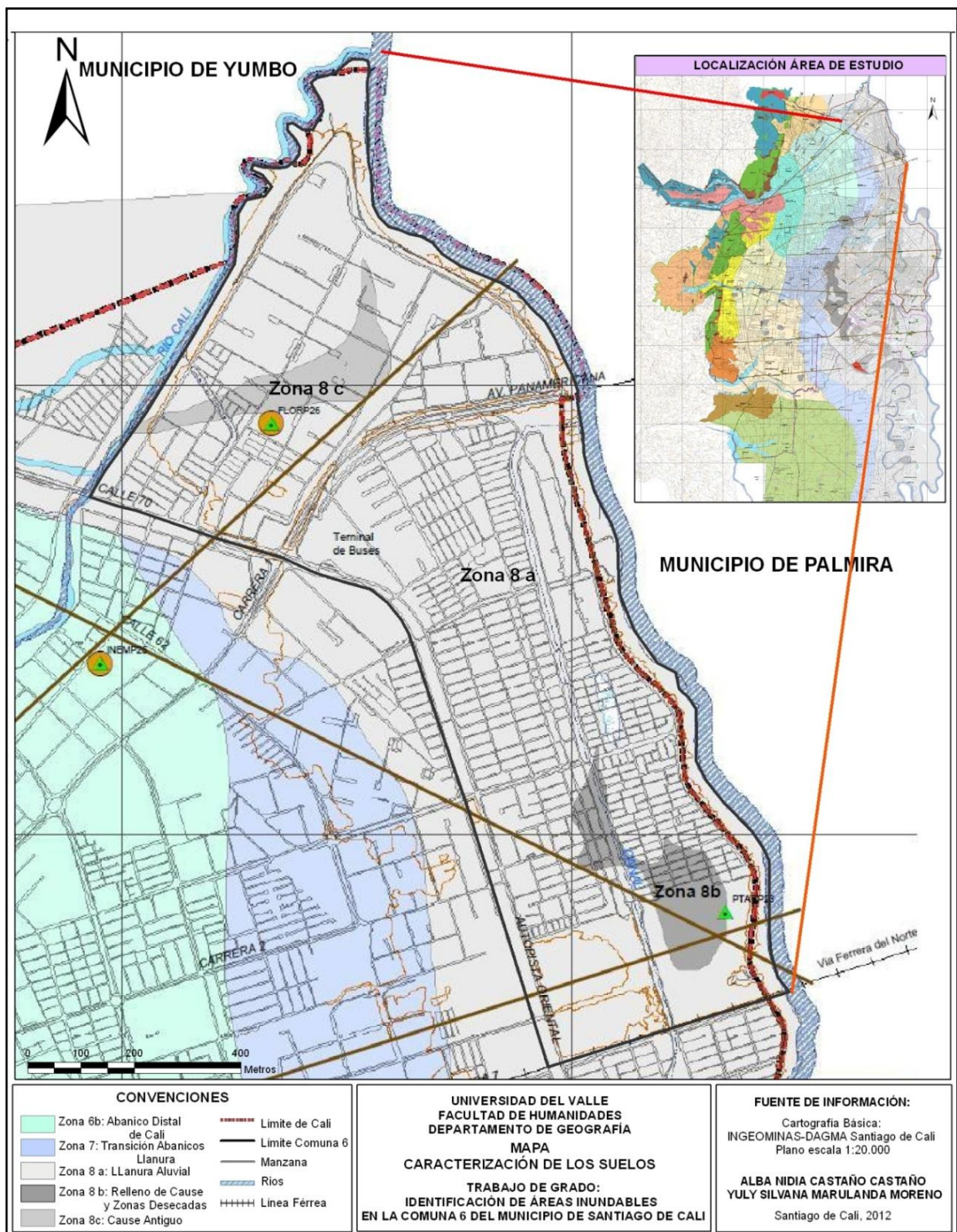
La localización de la Comuna está dentro de la Unidades Geológicas Superficiales de acuerdo con Hermelin (1987) (citado por INGEOMINAS, 2005, Pág. 16) “denomina Formación Superficial al conjunto de materiales que conforman la superficie del terreno hasta profundidades del orden de decenas de metros. Estas formaciones incluyen rocas con diferentes grados de meteorización, suelos y depósitos no consolidados”, es así como los suelos de la comuna se catalogan dentro de la Unidad de Suelos Transportados y clasificados en Suelos Aluviales Recientes (Sal) que son “sedimentos recientes que han sido transportados y depositados por los ríos y quebradas, conformando los cauces activos y abandonados, llanura de inundación, terrazas bajas y medias” (INGEOMINAS, 2005, Pág. 28).

Dentro de la clasificación de los Suelos Aluviales Recientes (Sal) se presentan los Suelos Aluviales del río Cauca (Sal1) Zonas Desecadas y Rellenos de Cauce (Sal5) y Cauce Antiguos que de acuerdo a la zonificación geotécnica del estudio de Microzonificación Sísmica de Cali la ciudad se divide en 20 zonas. Por lo tanto, en la Comuna 6 se identificaron las tres zonas arriba mencionadas, las cuales se describen a continuación:

La primera es la (Zona 8a) Llanura Aluvial del río Cauca (Sal1), esta corresponde a la zona oriental de la ciudad a la margen izquierda del río Cauca y está constituida por depósitos antiguos dejados por este a lo largo de la evolución y divagación del cauce, formando la parte plana y dentro de la cual se localiza totalmente la Comuna 6.

La segunda (Zona 8b), Zonas Desecadas y Rellenos de Cauce (Sal5), corresponde a zonas de antiguos pantanos, conformados por sedimentos finos, desecados artificial o naturalmente. Estos fueron algunos humedales que persistieron, pero que con el tiempo fueron rellenados. En la Comuna, esta zona se localiza una parte en los barrios Petecuy I y Jorge Eliécer Gaitán al igual que en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

La tercera (Zona 8c) Cauce o Meandros Abandonados (Sal3) estos corresponden a zonas de lechos de los ríos debido a su proceso dinámico y divagación del cauce o acciones antrópicas para el aprovechamiento de la planicie para fines agrícolas y en este caso con fines urbanísticos son aislados o el mismo río los deja abandonados. En la Comuna estos antiguos cauces están rellenos por material arcilloso localizándose entre los barrios Guaduales y Ciudadela Floralia (Ver Mapa 2).



Mapa 2.Caracterización de los suelos de la Comuna 6

Fuente: Modificado de INGEOMINAS, Proyecto Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali, 2005.

2.2.3 Hidrología

La Comuna es bordeada al oriente por el río Cauca, este presenta un caudal promedio de $435 \text{ m}^3/\text{s}$ con datos registrados en la estación batimétrica de Juanchito de la CVC, igualmente se presenta el registro del nivel medio a 947.87 y el nivel de desborde o banca llena a 949.94.

El río tiene como afluente el río Cali con un caudal de $4.04 \text{ m}^3/\text{s}$, este se encuentra al norte limitando con la Comuna 2 y el Municipio de Yumbo aguas abajo, presentando una pendiente baja menor a 3° , hasta su desembocadura en el río Cauca. A estos ríos confluyen canales y colectores de aguas lluvias y residuales al paso por la ciudad sin tratamiento previo.

Al río Cauca a su paso por la Comuna, desemboca el Canal mixto CVC Orienta y a este a su vez recoge las aguas servidas de tres colectores, posteriormente las aguas llegan a la estación de bombeo Paso del Comercio para ser drenada hacia el río Cauca por el sistema de bombeo. Continuando con su recorrido aguas abajo en límites de la Comuna recibe las aguas servidas de la Estación de Bombeo Floralia, y por último desemboca el río Cali, a su paso por la comuna y antes de desembocar en el Cauca ha recibido las aguas lluvias del canal Guadales.

2.2.3.1 Precipitaciones

En el país se presentan dos regímenes o patrones de lluvia en el año, que se conocen como régimen bimodal, este se caracteriza por presentar dos períodos lluviosos intercalados por uno seco. Se analizan aquí los datos de las precipitaciones locales en el periodo 1960-2011 registradas en la Estación Planta Río Cauca de la CVC (Ver Tabla 4), la estación hidrometeorológica está ubicada en la Planta de Tratamiento de Agua Potable río Cauca en la Comuna 8 de Santiago de Cali, desde 1960.

Se hace la salvedad que las precipitaciones son tomadas de la estación más cercana a la Comuna, puesto que se considero que los registros de las precipitaciones (mm) locales eran más confiable que presentar las precipitaciones (mm) de la ciudad, de acuerdo a los eventos que se han presentado en la Comuna 6 desde 1966 hasta el 2011.

Tabla 4. Precipitaciones (mm) anuales registradas, Estación Planta Río Cauca.

Año	Total anual	Promedio mensual	Año	Total anual	Promedio mensual
1960	1186	98,8	1986	1286	107,2
1961	881	73,4	1987	1004	83,7
1962	498	41,5	1988	1198	99,8
1963	1085	90,4	1989	948	79,0
1964	464	38,7	1990	904	75,3
1965	686	57,2	1991	830	69,2
1966	650	54,2	1992	719	59,9
1967	858	71,5	1993	927	77,3
1968	1006	83,8	1994	1258	104,8
1969	912	76,0	1995	1401	116,8
1970	974	81,2	1996	1330	110,8
1971	1452	121,0	1997	1057	88,1
1972	953	79,4	1998	1115	92,9
1973	908	75,7	1999	1362	113,5
1974	504	42,0	2000	1061	88,4
1975	647	53,9	2001	1034	86,2
1976	741	61,8	2002	1115	92,9
1977	968	80,7	2003	1147	95,6
1978	1157	96,4	2004	1034	86,2
1979	1011	84,3	2005	1250	104,1
1980	920	76,7	2006	1090	90,8
1981	1090	90,8	2007	1635	136,3
1982	1306	108,8	2008	1749	145,8
1983	746	62,2	2009	867	72,3
1984	1471	122,6	2010	1231	102,6
1985	837	69,8	2011	867	96,3

Fuente: Datos suministrados por la CVC y modificado por las autoras.

En la Tabla 4 se tiene registros de precipitaciones de 52 años comprendidos entre 1960-2011, en este periodo, la precipitación más se presentó en el año 1964 con 464 mm anuales, es decir, un promedio mensual de 38 mm y la precipitación más alta se registró en el 2008 con 1749 mm anuales, el promedio mensual fue de 145.8 mm

Cabe destacar que durante los primeros 26 años, es decir entre 1960 y 1985 las precipitaciones registradas en los años 1960, 1963, 1968, 1971, 1978, 1979, 1981, 1982 y 1984 fueron superiores a los 1000 mm anuales, para el resto de los años estuvieron en un rango de 464 mm y 974 mm anuales.

Las precipitaciones anuales registradas entre 1986 y 2011, en su mayoría han estado por encima de los 1000 mm. El periodo entre 1986 y 1988 estuvo por encima en este rango, en los 5 años siguientes las precipitaciones fueron inferiores a 1000 mm, luego se presentó un incremento en estas que oscilaban entre 1057 mm y 1749 mm anuales; entre el periodo 1994 – 2008, las precipitaciones por encima de los 1000 mm se mantuvo por 15 años. Se registró un descenso en las precipitaciones de 882 mm al pasar de 1749 mm en el 2008 a 867 en el 2009, para el año 2010 nuevamente hubo un incremento de 364 mm con respecto al 2009, al registrarse 1231 mm, los registros del año 2011 fueron iguales a los presentados en el 2009, es decir que lo que se incremento que hubo en el 2010 fue igual al que descendió en el 2011.

En el Gráfico 1 se detallan cuatro picos, con una distribución normal con intervalos entre 11 y 13 años en lo que se muestra un incremento en las precipitaciones. El primer se presentó en 1971 con una precipitación de 1452 mm, el segundo, 13 años después en el 1984, se registraron precipitaciones de 1471 mm, el tercer registro fue en el año 1995, donde las precipitaciones fueron de 1401, con una recurrencia de 11 años y por último fue el del años 2008 con una precipitación de 1749 mm, siendo este el registro más alto con un intervalo de 13 años de recurrencia. Estos periodos de altas precipitaciones coinciden con la ocurrencia de inundaciones lentas, produciendo anegaciones en viviendas y calles. De estos cuatro registros solamente coinciden dos con inundaciones ocurridas, estas sucedieron en 1984 y 2008, con cinco y una anegación respectivamente, por lo tanto, en fechas posteriores a cada uno de estos altos registros, sucedieron eventos de inundación como consecuencia de las altas precipitaciones que se venían presentando en el área.

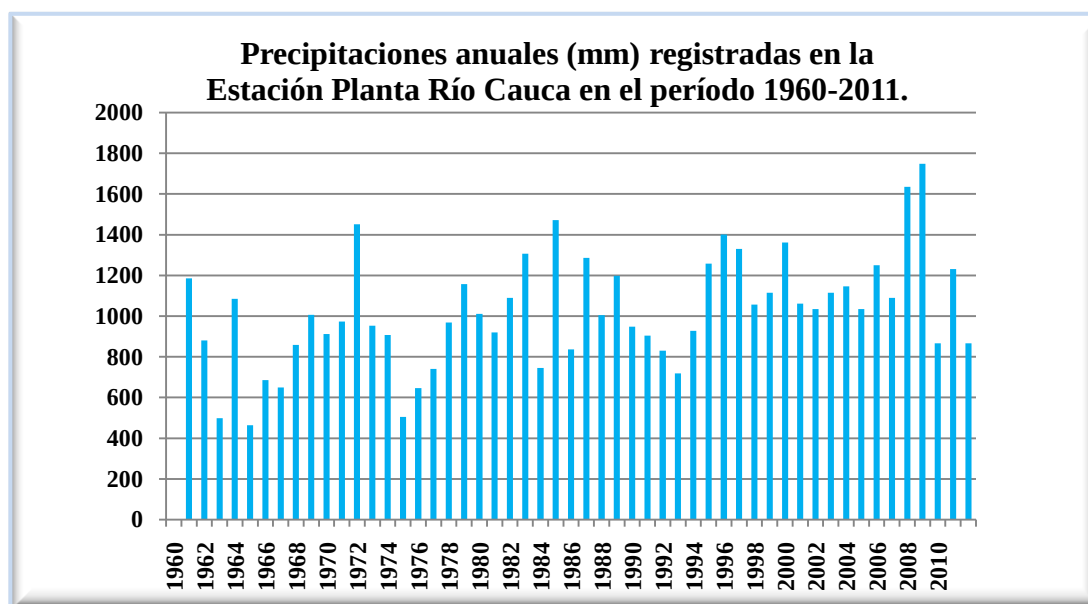


Gráfico 1. Precipitaciones (mm) anuales registradas por la Estación Planta río Cauca.
Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la CVC.

2.2.3.2 Fenómeno ENSO (El Niño Oscilación del Sur)

El fenómeno ENSO (El Niño Oscilación del Sur): es un evidente ejemplo de los cambios climáticos globales, siendo parte fundamental de un vasto y complejo sistema de fluctuaciones climáticas. El Niño es conocido como el periodo seco y La Niña como el periodo frío, esta se caracteriza por temperaturas frías y perdurables.

En Colombia este fenómeno ocasiona importantes cambios en el clima, El Niño es el calentamiento del mar, generando escasez de lluvia y la Niña enfriamiento, lo que ocasiona altas precipitaciones e inviernos generalmente húmedos. La Tabla 4 y 5 detallan las precipitaciones para cada año y la ocurrencia del fenómeno ENSO, de manera que mantienen una relación en cuanto al mayor volumen de precipitaciones (mm) y la ocurrencia de este.

Según los datos registrados por la NOAA (National Oceanic And Atmospheric Administration) El Fenómeno de El Niño se ha presentado desde el años 1953 y desde entonces se han registrado 14 períodos y el Fenómeno de La Niña se ha presentado en 13 periodos desde 1949 (Ver Tabla 5)

Tabla 5.Registro de la presencia del Fenómeno del Niño y la Niña desde 1949-2011

Años de ocurrencia	Fenómeno		Años de ocurrencia
1953	Niño	Niña	1949-1950
1957-1958			1954-1956
1963			1964
1965-1966			1967-1968
1968-1969			1970-1971
1972-1973			1973-1976
1976-1977			1983-1985
1982-1983			1988-1989
1986-1987			1995-1996
1991-1995			1998
1997-1998			2001
2002-2003			2007-2008
2002-2004			2010-2011
2006			

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados de la NOAA.

2.3 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS

2.3.1 Demografía

La comuna 6 cuenta con una población estimada en 166.906 habitantes según censo de 2005, es el 8,2% de la población total de la ciudad, caracterizándose por ser una de las comunas con mayor población, de los cuales 79.850 son hombres, es decir, el 47,8% y 87.056 son mujeres, siendo el 52,2%. Además presenta la misma la tendencia en la distribución por sexo, es decir, la población femenina es mayor que la población masculina de acuerdo al consolidado de Cali que es 1.095.850 mujeres siendo el 52.86% y 979.530 hombres, corresponde al 47,14% (Ver Tabla 6, y Gráfico 2 y 3).

Tabla 6.Distribución de la población de Santiago de Cali y la Comuna 6 por sexo.

DESCRIPCIÓN	TOTAL	HOMBRE	MUJER
Santiago de Cali	2.075.380	979.530	1.095.850
Comuna 6	166.906	79.850	87.056

Fuente: Elaboración propia con datos de Cálculos DAP con base en población conciliada Censo 2005 / DANE y Censo Sisben



Gráfico 2. Población de Cali por sexo

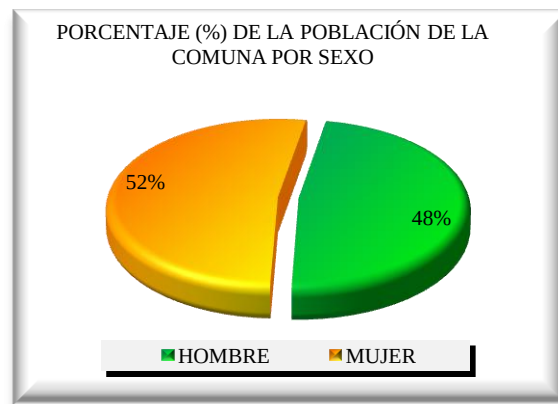


Gráfico 3. Población Comuna 6 por sexo

Fuente: Elaboración propia con datos de Cálculos DAP con base en población conciliada Censo 2005 / DANE y Censo Sisben.

La densidad de población de la comuna es de 358 hab/has que indica el alto índice poblacional que presenta. En cuanto a su composición étnica el 20,6% es población afrodescendiente y 0,4% es población indígena, presentando el mismo patrón de la ciudad, que es del 26, 2%, y 0,5% respectivamente.

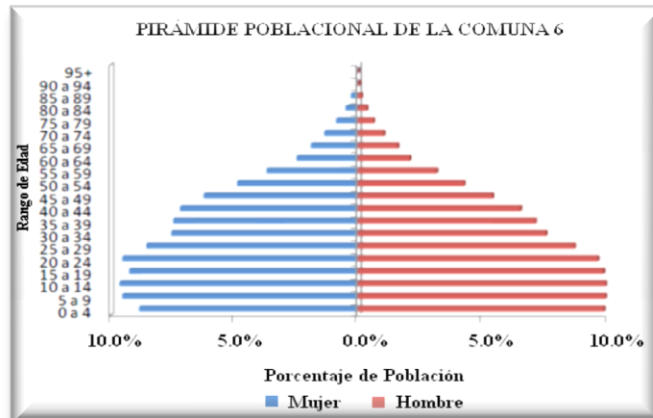


Gráfico 4. Distribución de la población por rango de edad.

Fuente: Plan de Desarrollo 2008-2011 con datos del Censo años 2005

La distribución de la población por el rango de edad que presenta la comuna entre hombres y mujeres es muy similar. Igualmente en la pirámide poblacional se observa el mismo patrón al estar la población con porcentajes casi iguales. En cuanto a la edad de los habitantes de la comuna, se puede decir que la población es joven, puesto que se presenta

un alto índice poblacional entre la población de 0 hasta los 29 años de edad, le sigue la población entre los 30 y 49 años, la población entre los 50 y 79 años menor y por ultimo esta la población mayores de 80 que es minoritaria (Ver Gráfico4).

2.3.2 Vivienda

La Comuna 6, objeto de estudio, con el pasar del tiempo presentó transformaciones en la oferta de vivienda. Entre los años 1970 - 1993, en el nororiente de Santiago de Cali surgieron barrios como: Ciudadela Floralia, Los Guaduales, Fonaviemcali, Jorge Eliécer Gaitán, San Luis II, Los Alcázares y el barrio Petecuy I y II, como asentamientos subnormales entre el canal de drenaje de la CVC oriental y el río Cauca (Vásquez, 2001, pág. 295). Desde este período de tiempo, hasta el inicio del siglo XXI (año 2000), surge una intensa ocupación de las áreas de la llanura aluvial de inundación del río Cauca, y de manera proporcional, el mayor número de eventos por inundaciones.

El proceso de urbanización no planificado se impulsa gracias a elites locales clientelistas, principalmente en la zona norte, con la legalización de sectores con procesos de desarrollo marginal e ilegal de urbanización, a partir de entidades como INVICALI desarrollado por el Concejo Municipal en 1967, es así como aparecen barrios como Jorge Eliécer Gaitán, San Luis, Paso del Comercio, Petecuy I, II y III. Todo esto impulsado por un mercado estatal, en búsqueda de ofrecer soluciones al déficit de vivienda.

En el año de 1989 el porcentaje de la población de la comuna era del 2,9% con respecto a la Ciudad de Cali, en 1990 del 15,8% y el porcentaje más alto lo alcanzó en 1993 con el 46,9%, representado principalmente por importantes proyectos de vivienda de interés social con precios inferiores a 3.000 UPAC's⁵. En 1995 la oferta bajó al 13.54% y siguió descendiendo hasta Marzo de 1996, al 3.02%, representado en 285 unidades de vivienda. El índice para Cali en Marzo de 1996 fue del 9.4%. En 1991 el gobierno adoptó una nueva política para dotar de vivienda a las clases de estratos más bajos y se iniciaron las viviendas de interés social VIS, siendo la Comuna 6 una de las más favorecidas por su disponibilidad de áreas libres. (DAGMA, 2006).

Después de la adjudicación de tierras por medio del mercado estatal, impulsado por el gobierno municipal como medio remediador de la ocupación ilegal que se presentaba en algunas áreas de la Comuna, se adjudicaron 6 programas para viviendas nuevas y tres programas para lotes con servicios: Urbanización los Alcázares, Oasis de Comfandi, Lares

⁵ Unidad de Poder Adquisitivo Constante era usado para calcular el costo de algunos créditos de vivienda, desde el 15 de septiembre de 1972 hasta el 31 de diciembre de 1999. El costo de vivienda era de aproximadamente de \$ 49 millones (Banco de la República).

de Comfenalco, Unidad Residencial Puente del Comercio, subsidiadas por las Cajas de Compensación y el INURBE. Los lotes con servicio fueron adjudicados al programa CALIMIO. (DAGMA, 2006).

Bajo estos importantes proyectos de Viviendas de Interés Social (VIS), se impulsa la compra de viviendas en unidades residenciales en la modalidad de viviendas verticales (Propiedad horizontal), con el firme propósito de maximizar el uso del suelo. Cabe resaltar que las viviendas en unidades cerradas se entregaban ya listas en cuestión de mampostería, acabos y servicios; a diferencia de los lotes que compró la comunidad y que se construían a medida que pasaba el tiempo y la condición económica lo permitía. Mayoritariamente los barrios de la Comuna presentan la misma tipología de viviendas, de uno, dos y máximo 3 pisos, esto con el objeto de tener otra fuente de ingresos por medio del alquiler de pisos para la actividad residencial o en ocasiones con fines comerciales.

Las construcciones más recientes las constituyen las urbanizaciones Tejares de Salomia, Oasis de Comfandi, Lares de Comfenalco, Paso del Comercio, Comfenalco. También 6 unidades residenciales: Puente del Comercio, Oasis de Comfandi, Multifamiliar Comfamiliar Asia, Torres de Guaduales y el Edificio Guaduales. (DAGMA, 2006).

La información que se presenta en el Tabla 7 corresponde a la estratificación de los barrios que pertenecen a la comuna 6, donde se observa que los 12 barrios constituidos en la comuna, 9 de ellos son de estrato dos (2) y 3 son de estrato tres (3) que son: Los Alcázares, Los Guaduales y Fonaviemcali. La Urbanización Calimio y el sector Paso del Comercio son de estrato 2, los Conjuntos y Unidades residenciales toman el estrato del barrio o sector al cual se encuentran adheridos.

Tabla 7.Estratificación de la Comuna 6

BARRIO, URBANIZACIÓN Y/O SECTOR	ESTRATO	BARRIO, URBANIZACIÓN Y/O SECTOR	ESTRATO
San Luis	2	Tejares de Salomia	2
Jorge Eliécer Gaitán ⁶	2	Conjunto residencial Solares de Comfandi I	2
Paso del Comercio	2	Conjunto residencial Solares de Comfandi II	2
Los Alcázares	3	Conjunto residencial Solares de Comfandi III	2
Petecuy I	2	Conjunto residencial Ciudadela Cataluña	2
Petecuy II	2	Conjunto residencial Oasis de Comfandi	2
La Rivera	2	Oasis de Comfandi	2
Los Guaduales	3	Conjunto residencial Lares de Comfenalco	2
Petecuy III	2	Lares de Comfenalco	2
Ciudadela Floralia	2	Conjunto residencial Puente del Comercio	2
Fonaviemcali	3	Multifamiliar Comfamiliar Asia de Cali I	2
San Luis II	2	Multifamiliar Comfamiliar Asia de Cali II	2
Urbanización Calimío	2	Conjunto residencial la Portada de Comfandi	3
Comfenalco	2	Conjunto residencial El Encinar	3
Quintas de Salomia	2		

Fuente: Elaboración propia con datos de Cali en cifras 2011

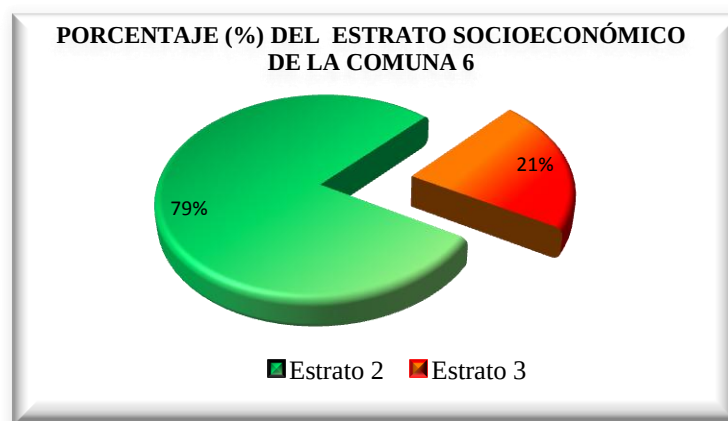


Gráfico 5. Estratificación socioeconómica

Fuente: Elaboración propia con datos de Cali en cifras 2011

⁶El Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Santiago de Cali, el barrio Jorge Eliécer Gaitán tiene como límite la línea férrea al sur, al oriente el canal CVC Oriental y al occidente la autopista sur Oriental hasta el barrio La Rivera, puesto que aún las nuevas Unidades residenciales no tienen acuerdo de constitución.

El Gráfico 5, muestra el porcentaje de la estratificación socioeconómica de la Comuna, en ella se observa que el 79% de los barrios, conjuntos y unidades residenciales que se localizan en la Comuna son de estrato 2 y solo el 21 % de los barrios de esta pertenecen a la estratificación tres.

Los asentamientos de desarrollo incompletos que se localizan en los Jarillones y riberas de los ríos Cauca y Cali no se incluyen dentro de la estratificación socioeconómica puesto que son viviendas que se construyeron de manera ilegal; aunque en ese lugar se localizan fábricas, talleres de cerrajerías y mecánicos, chatarrerías, también se encuentran fincas ganaderas y de porcicultura a pequeña escala, de las cuales existen cerca de 200 marraneras, pesebreras y pequeñas fincas de recreo situadas en el Jarillón del río Cali(Ver Tabla8).

Según el Plan de Desarrollo Estratégico 2006-2008 “Una de las principales problemáticas de la comuna es la ubicación de familias que se encuentran localizadas en asentamientos de desarrollo incompleto, ya que se encuentran expuestas a inundaciones de los ríos Cali y Cauca, por lo tanto deben constituirse en objeto de una acción preventiva inmediata que impida la pérdida de vidas humanas y materiales.

En la Comuna 6, con el aval del gobierno municipal, desde 1988 se establecieron fincas de actividad agrícola, conforme a la petición de algunas familias que habían migrado de otras regiones y que solicitaban se les permitiera hacer uso de esta área. El municipio le concedió permiso a la Asociación de Agricultores Urbanos para establecer cultivos que favorecieran el mantenimiento de las riberas; pero estos habitantes, por el contrario, convirtieron el área en una zona comercial e industrial en el terraplen o cresta del Jarillón y de tugurios hacia la berma interna del río Cauca.

Tabla 8.Asentamientos de desarrollo incompleto en la Comuna 6

ASENTAMIENTO DE DESARROLLO INCOMPLETO
Cinta Larga Petecuy y la PTAR
Comfenalco Jarillón río Cauca
Floralia río Cali Jarillón río Cali
Floralia río Cauca Jarillón río Cauca
Las Vegas Jarillón río Cauca Petecuy
Venecia Jarillón río Cauca Petecuy

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Vivienda Social Alcaldía de Santiago de Cali (2010).

Las viviendas que se encuentran en la parte alta de los Jarillones y en la berma interna del Jarillón hacia los ríos Cauca y Cali, en su gran mayoría están construidas en bahareque, tablas, latas y plásticos, por lo cual, si se realizara una clasificación socioeconómica de acuerdo a sus necesidades básicas insatisfechas, este sería cero por las condiciones de hacinamientos en la que viven sus pobladores.

2.3.3 Salud

La red de salud de la Comuna se clasifica en el primer nivel de atención (nivel 1); existen 3 puestos ubicados en los barrios Petecuy I, II y Ciudadela Floralia; los barrios como Ciudadela Floralia y San Luis II cuentan con dos centros de salud que forman parte del equipamiento de la comuna. No hay presencia de hospitales ni clínicas; ante una urgencia los habitantes hacen uso del servicio médico de nivel 2 localizado en el barrio la Rivera en la Comuna 5 y el hospital Joaquín Paz Borrero localizado en el barrio Alfonso López en límites con la Comuna 7 cerca de la Línea Férrea. Igualmente la población puede acceder a la red de clínicas y hospitales de la ciudad. En el área de estudio, no existen instituciones prestadoras de salud de carácter privado como EPS/IPS (Ver Tabla9).

Tabla 9. Localización de las Instituciones de Salud de la Comuna 6

TIPO DE INSTITUCIÓN	BARRIO	DIRECCIÓN
Puesto Salud Petecuy II	Petecuy Segunda Etapa	C 74 K 1C1
Puesto Salud Petecuy III	Petecuy Tercera Etapa	C 76 K 1H
Puesto Salud Floralia	Ciudadela Floralia	C 72C 3BN 53
Centro Salud Floralia	Ciudadela Floralia	C 82 K 3AN
Centro Salud San Luis II	San Luis II	C 72C 1A2 - 61

Fuente: Elaboración propia con datos de D.A.P.M, Cali en Cifras 2010

2.3.4 Educación

En la Comuna existen 109 establecimientos educativos, entre oficiales y privados, de los cuales el 42% corresponden al nivel de educación preescolar, el 37% al nivel de educación Básica Primaria y el 23% al nivel Básica Secundaria y Media Vocacional, es decir, que la oferta educativa en cuanto a la educación preescolar es mayor que la de primaria y secundaria. En la Tabla 10 se muestra el número de establecimientos educativos existentes en la comuna, el nivel de preescolar cuenta con 46, el nivel de Primaria con 40 establecimientos y, por último, el nivel de Secundaria y Media Vocacional existen 23 establecimientos.

Tabla 10. Establecimientos educativos según nivel de educación.

Nivel de educación	Número de establecimientos
Preescolar	57
Primaria	53
Secundaria y Media Vocacional	27

Fuente: Elaboración propia con datos de Cali en cifras 2008

Según el Plan de Desarrollo 2008-2011, en la Comuna había un total de 23.874 estudiantes matriculados, de los cuales 3,127 niños de 3 a 5 años estaban matriculados en el nivel preescolar, es decir, el 13 % del total, en las 57 instituciones educativas; en el nivel básica primaria estaban matriculados 12.223 niños entre los 6y 10 años para un total de 51,2% en los 53 establecimientos educativos,y en básica secundaria estaban matriculados 8,523 jóvenes entre los 11 y 17 años para un total del 35.7%, estos asistían a los 27 establecimientos educativos que se localizan en la Comuna.

Del total de la población en edad escolar en el rango 3 a 5 años el 70,1% asisten o están matriculados en una institución educativa en básica pre-escolar; los niños entre los 6 y 10 años el 96.2% en básica primaria; el 84% de los jóvenes en el rango de 11 a17 años en básica secundaria; el 24.9% de los jóvenes entre los 18 y 26 años y el 5 % mayores a 27 años a una institución intermedia o superior (Ver Gráfico 6).

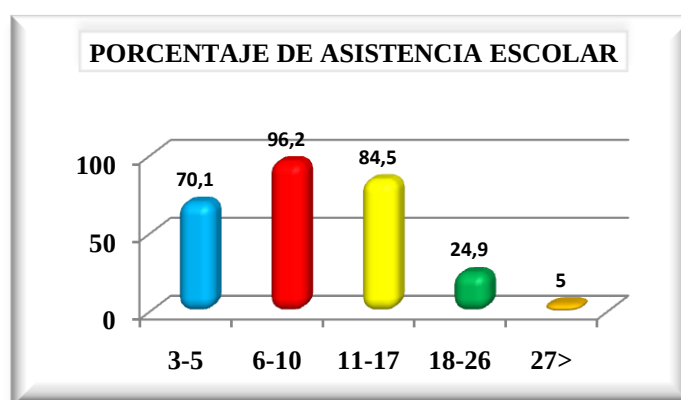


Gráfico 6. Porcentaje de asistencia escolar.

Fuente: Elaboración propia.

Se debe aclarar que la población en edad escolar puede asistir a otras instituciones educativas localizadas en la ciudad; estos porcentajes no corresponden exclusivamente a la población que asiste a las instituciones educativas situadas en la comuna, puesto que la información se basa en la registrada en el censo del año 2005.

3 PROCESO DE EXPANSIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA AMENAZA POR INUNDACIÓN

3.1 Ocupación del terreno y Crecimiento poblacional

La zona en la que hoy está ubicada la Comuna 6, según se observa en los primeros planos de la ciudad, había sido destinada para actividad agrícola. Según datos oficiales, para el año de 1958, en la zona se vislumbraba una ocupación urbana, que repercutió en la transformación de la morfología del área de inundación del río Cauca y del sistema de amortiguamiento de crecientes (humedales, madre viejas, etc.).

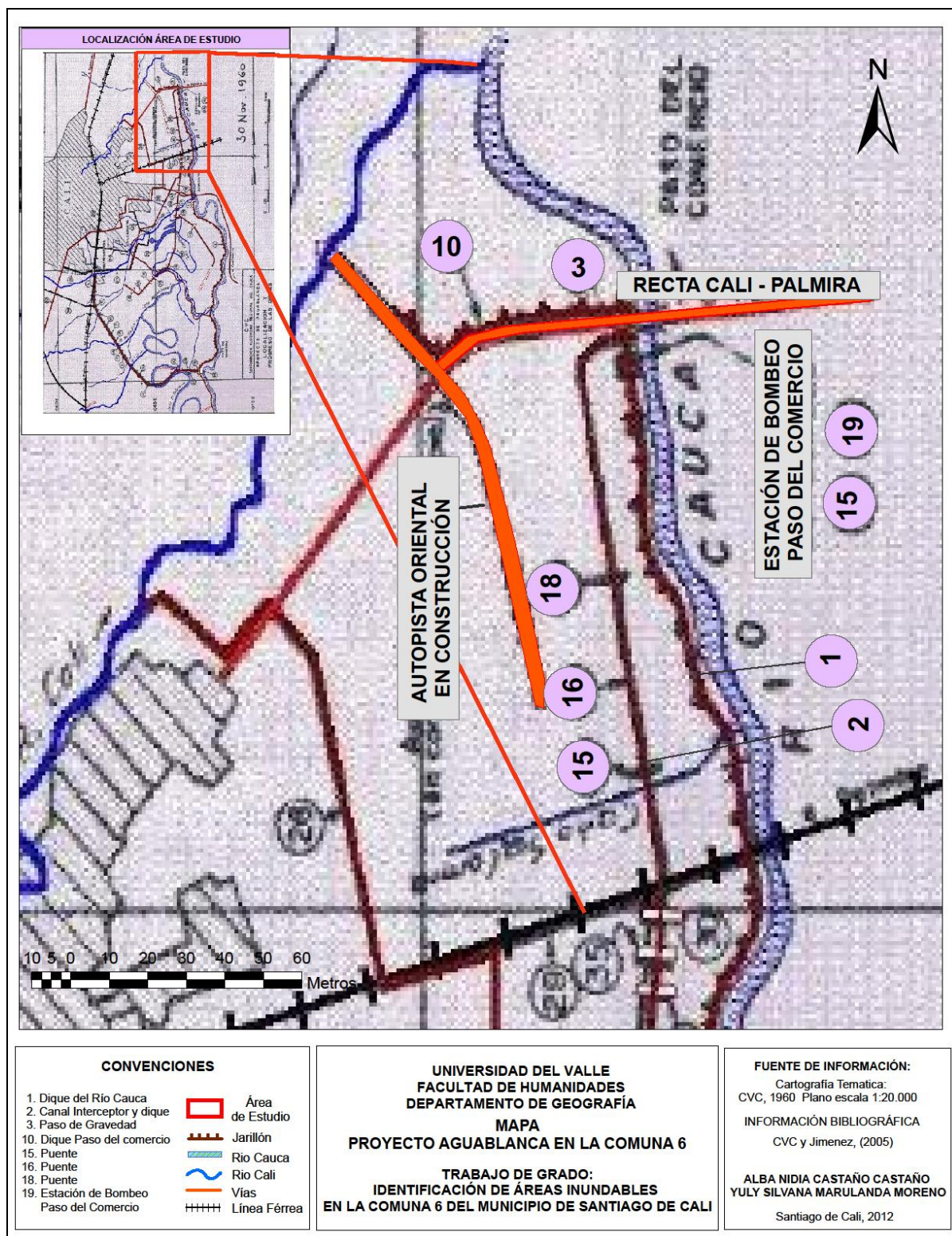
El rápido proceso de ocupación que se dió en esta zona y sus características ha implicado la generación de condiciones de riesgo que en diversas ocasiones se han concretado en la ocurrencia de inundaciones.

El oriente de la ciudad había sido propuesto, por OLAP en el año 1951, como área para la reserva alimentaria, la cual se debía intervenir de acuerdo a los estudios y análisis hechos a los suelos. Allí se estableció que la “fertilidad de los suelos y su localización favorable, vecina a Cali, hacían que estas tierras pudieran ser en un futuro el principal centro de abasto de víveres de la ciudad” (OLAP, 1951). Por tal motivo se pretendió fomentar una vocación agrícola en el oriente de la ciudad al poner en marcha la construcción del Dique (Jarillón del río Cauca) y adecuar los terrenos para la actividad agrícola, pero los dueños de estas tierras, promovieron la urbanización que sin duda alguna fue el mejor negocio: la compra y venta por metro cuadrado de sus terrenos (Ver Mapa 3).

En las tierras de las que hoy constituyen la Comuna 6, se encontraban haciendas dedicadas a la actividad agrícola en grandes extensiones de tierras; una de ellas era “La Casona de la familia Cagigas” dedicada a la ganadería, actualmente sus terrenos constituyen el barrio San Luis II. Un caso similar presenta la Urbanización Calimio, en ese terreno quedaban dos haciendas dedicadas al cultivo de millo, algodón y girasol; actualmente aún existe una casona como vestigio de la actividad agrícola que arrazó la expansión urbana a comienzos de los años 90’s.

La búsqueda de terrenos para generar soluciones de vivienda a la población menos favorecida, tanto de la ciudad como la población que migraba de los departamentos de Cauca, Nariño, Huila, Tolima y eje cafetero en busca de mejores oportunidades de vida (Florez, 2001), el desplazamiento de la población campesina generada por la guerra civil

bipartidista, a esto se suman los desplazamientos por los desastres naturales de la década de los años 70's y 80's como el Tsunami de Tumaco (1979), el terremoto de Popayán (1983) la erupción de lahar del nevado del Ruíz (1985) y, por último, la construcción de la Represa de la Salvajina en el departamento del Cauca, son factores que ocasionaron grandes olas migratorias que propiciaron la ocupación no planificada de estos terrenos.



Mapa 3. Localización del Proyecto Aguablanca en la Comuna 6

Fuente: CVC, 1960. En: Jiménez, 2005, modificado por las autoras.

3.1.1 Aparición de Asentamientos

Los primeros asentamientos en el área que hoy en día es la Comuna, se detallan en la cartografía analoga suministrada por el D.A.P.M desde 1958-1993, apartir de estos planos se evidenciael surgimiento de cada barrio de manera cronológica. No obstante, la cartografía del año 2005 se adquirió en formato digital por el grupo IDESC (Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali.) de la Administración Municipal. Este fue el resultado de una actualización cartográfica que coincide con el último censo realizado en el país.

La información en cuanto a la distribución de los barrios que se muestra en el plano del año 2011 fue actualizada mediante investigacion de campo, debido a que la base cartográfica era del año 2005, y en esta se toman barrios y sectores jurídicamente establecidos sin discriminar o evidenciar las unidades y conjuntos residenciales, además no incluyen los nuevos proyectos de vivienda que datan del año 2006, que ya estan siendo urbanizados en su totalidad, como es el caso del Conjunto Residencial Ciudadela Cataluña y el Conjunto Residencial Solares de Comfandi. En estas áreas de la Comuna se evidencia un acelerado crecimiento urbanístico producto del fenómeno de la expansión urbana a finales del siglo XX e inicios de la primera década del siglo XXI. En la actualidad, la expansión urbana llega hasta la berma interna del río Cauca al oriente y en menor medida a la berma interna del río Cali al norte, de todo lo cual se infiere que la ocupación de la Comuna es generada a partir de la construcción de Jarillón del río Cauca en los años 60's .

Tabla 11.Distribución de población por barrios, según Censos.

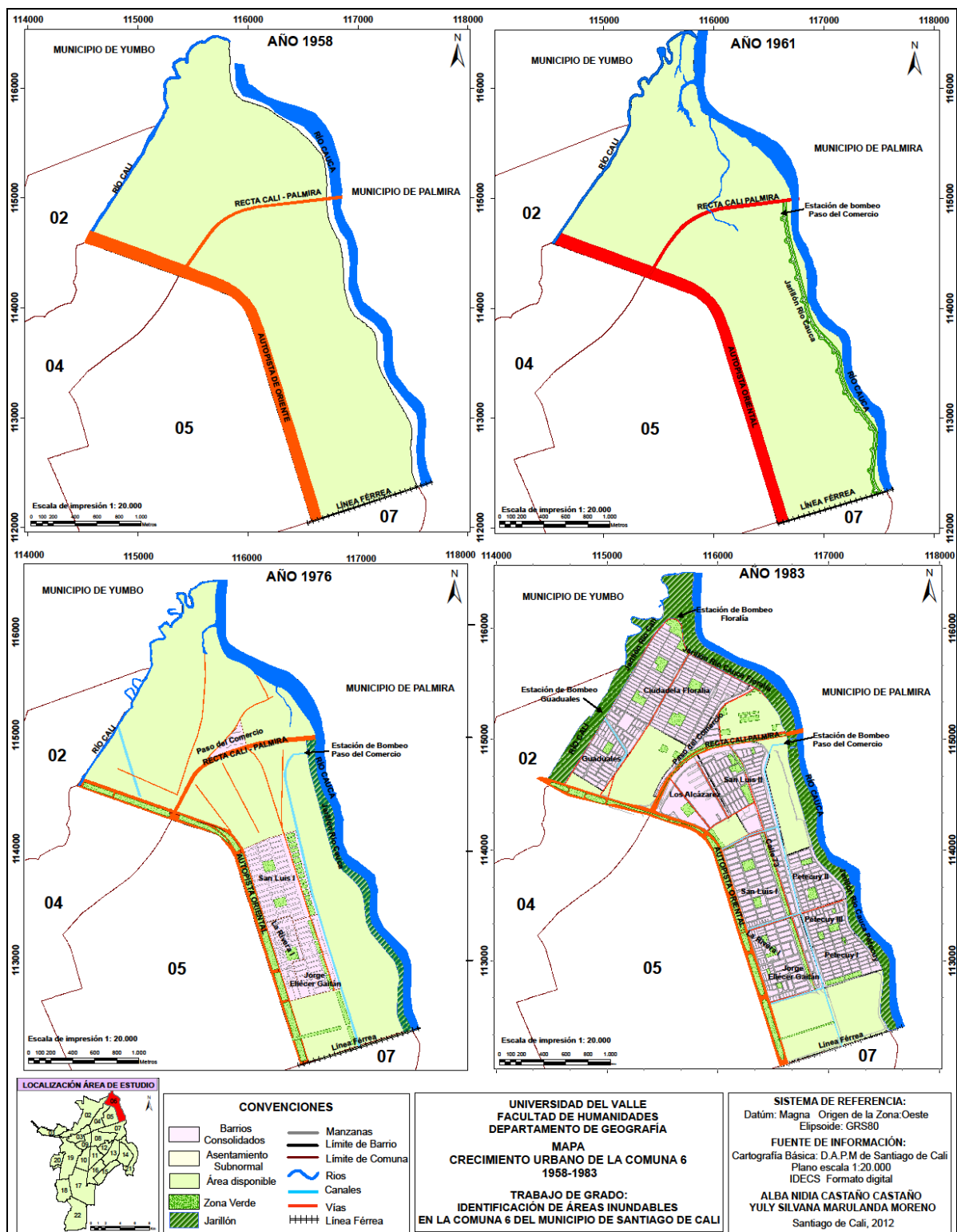
DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR BARRIO, SEGÚN CENSOS 1964, 1973, 1993 Y 2005.								
BARRIO	1964		1973		1993		2005	
	Población	Vivienda	Población	Vivienda	Población	Vivienda	Población	Vivienda
San Luis I	nd	83	9551	1405	11415	1894	13010	2.684
Jorge Eliecer Gaitán	nd		3653	577	9270	1797	13791	3.071
La Rivera I	*		*				5200	1.063
Sector Puente del Comercio	*	*	*	*	8029	1976	11602	2.291
Paso del Comercio	*468		*1827	271			9482	1955
Comfenalco	*		*	*	*	*		
Petecuy I					15014	3089	8187	1.921
Petecuy III	*		*				5556	1.272
Petecuy II	*		*		8103	1495	6980	1.581
Los Guaduales	*		*		9268	2594	12994	3.042
Ciudadela Floralia	*		*		32318	7155	45702	10.460
San Luis II	*		*		23789	5357	13018	3.166
Fonaviemcali	*		*				2856	758
Los Alcázares	nd		36					
Conjunto R. Portada de Comfandi	*		*		*	*	11910	3.246
Conjunto El Encinar	*		*		*	*		
Urbanización Calimio	*		*		nd	nd	7390	1.867
Jarillón río Cauca *	*		*		*	nd	1714	nd
Total	468	83	15067	2253	117206	23463	169392	38377

Fuente: PIDECA, 1979 y Censos DANE 1993, 2005, adaptado por las autoras

3.1.1.1 Desde mediados del Siglo XX

El plano del año 1958 muestra la delimitación espacial del área de estudio, donde se puede observar la recta Cali- Palmira (Carrera 1ª), la vía férrea y el trazado de la Autopista de Oriente (Calle 70ª). Sin embargo, en él no hay evidencia o registros de asentamientos.

Los límites de la Comuna aún se mantienen, que son los ríos Cauca al oriente y Cali al norte, la vía férrea al sur y la Autopista Oriente que cambió a Autopista Oriental o Calle 70ª al occidente y la recta Cali-Palmira (Carrera 1ª) como eje estructurante siendo esta fragmentada en dos partes o zonas norte y zona sur (Ver Mapa4,año 1958).



Para el año 1961 se observa la construcción del Jarillón del río Cauca hasta la recta Cali-Palmira (carrera 1ª), es decir, hasta la Estación de Bombeo Paso del Comercio. Aun no hay registros o rastros de poblamiento, además se detalla el inicio de la construcción de la Autopista Oriente cambiando su nombre a Oriental; obra de accesibilidad que puede dar indicios de un proyecto de poblamiento (Ver Mapa 4, año 1961).

En 1964 se realizó el Censo poblacional, en el que se registraron 468 personas y 83 viviendas en la Comuna, aunque este dato solo se presenta para el barrio Paso del Comercio. El siguiente censo, se realizó en 1973, para esta fecha la población mostró un incremento aproximado de 30 veces con respecto al censo anterior, se tienen registro de los barrios: San Luis I con 9551 personas y 1455 viviendas, Jorge Eliécer Gaitán con 3653 personas y 577 viviendas, Paso del Comercio con 1827 personas y 271 viviendas, su población se incremento cuatro veces la registrada en el censo anterior y se construyeron 188 viviendas más y aunque no se observa asentamientos del barrio Los Alcázares en el mapa, en el censo hay 36 personas registradas. Por lo tanto, la población de la Comuna era de 15.067 habitantes y 2253 viviendas, con un promedio de 6 habitantes por vivienda (Ver Tabla 11).

Para el año 1976, quince años después, se evidencia en el plano la aparición de cuatro asentamientos totalmente estructurados que son el barrio San Luis I, La Rivera I y Jorge Eliécer Gaitán y Paso del Comercio, indicando que las obras de mitigación de las inundaciones construidas en los años 60's en el proyecto Aguablanca (Jarillón, Canal CVC Oriental, Colectores y Estaciones de Bombeo) han sido eficaces llegando al punto de ser desecadas las áreas hasta la recta Cali – Palmira con fines residenciales y no como se había planteado inicialmente. (Ver Mapa 4, año 1976).

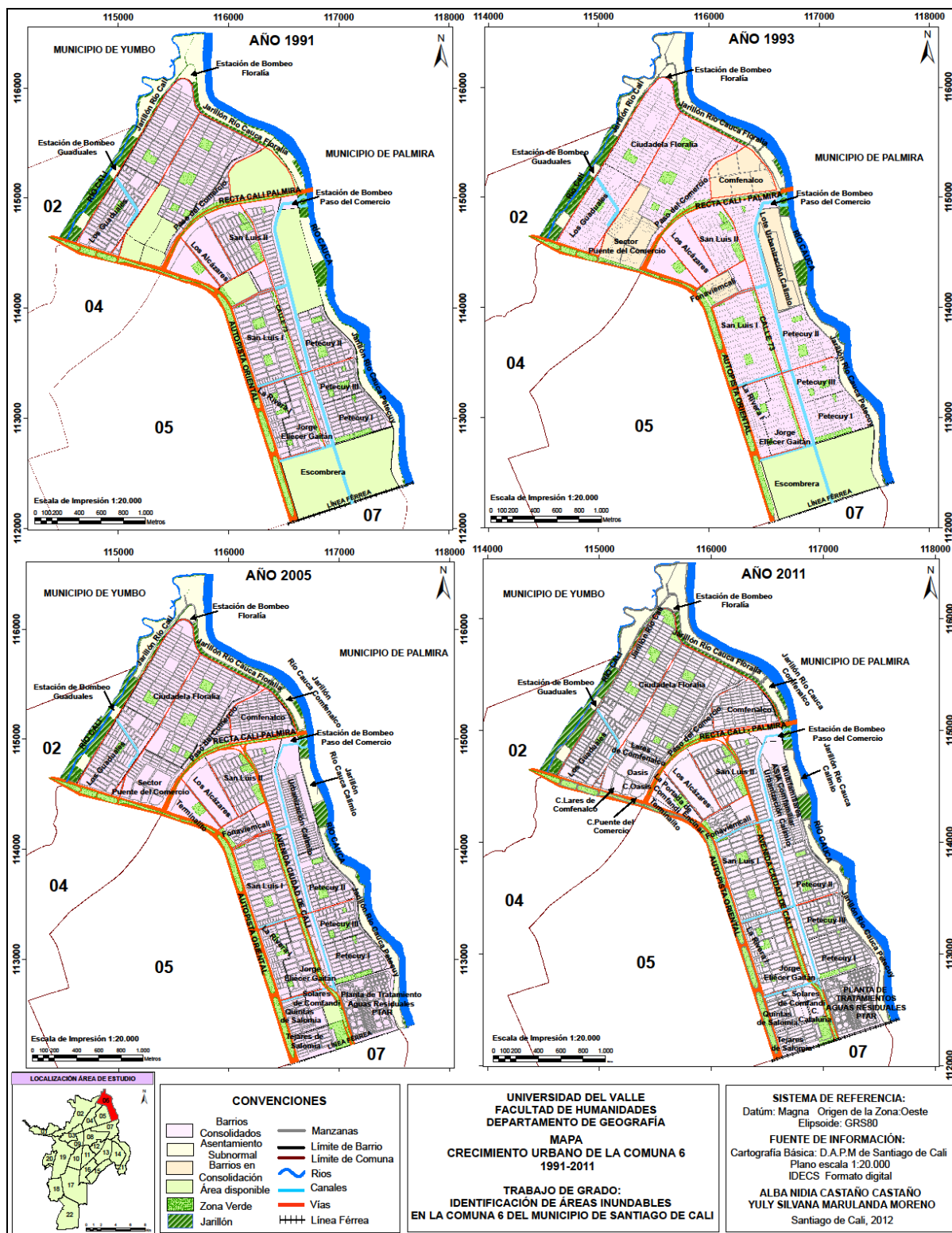
En el mapa de 1983, se observa el surgimiento de los barrios Petecuy I II y III, San Luis II, Ciudadela Floralia, Los Guaduales y el primer barrio en Bloques de apartamentos de 5 pisos con 10 viviendas cada uno, Los Alcázares, se terminó de consolidar el barrio Paso del Comercio al surgir nuevas manzanas (Ver Mapa 4, año 1983).

Para comienzos de la década del 90's se encontraba con cultivos de Girasol, y en años anteriores se sembraba Millo y Algodón intercalado con ganadería a pequeña escala. Luego aparecen los polígonos de las áreas ocupadas en el Jarillón de los ríos Cauca y Cali, después de una lucha jurídica de los pobladores desde 1980 y solo hasta inicios de los años 90's la Administración Municipal les concede la propiedad jurídica colectiva de las tierras. En los años siguientes no hubo cambios significativos en la Comuna, puesto que el plano de 1991, solo muestra una división poligonal del Sector de Puente del Comercio, que

se presume como el surgimiento de nuevos asentamientos. El terreno que se localiza entre la vía férrea y el barrio Jorge Eliécer Gaitán al lado izquierdo era utilizado como escombrera, al lado derecho existían cultivos de millo, según información recolectada en campo, del mismo modo sucede con el terreno ubicado entre el barrio San Luis II y el río Cauca (Ver Mapa 5, año 1991)

El plano de 1993 proporcionado por el DAPM, es la nueva actualización cartográfica que coincide con el Censo Nacional. En el plano se observa, que los terrenos que para 1991 se encontraban con una actividad agrícola, para este año ya presentaban un loteo, es decir, las áreas fueron adecuadas para ser urbanizadas, surge el barrio Comfenalco y los lotes de la Urbanización Calimio Norte, el barrio, Fonaviemcali y el sector Puente del Comercio con el barrio Lares de Comfenalco, Conjunto residencial Lares de Comfenalco, Conjunto residencial Oasis de Comfandi y Conjunto residencial Puente del Comercio (Ver Mapa 5, año 1993).

Los datos del censo de 1993 arrojaron una población total de 117.206 habitantes y 23.463 viviendas con un promedio de 5 habitantes por vivienda. En este censo, se tienen los registros poblacionales y habitacionales de los barrios San Luis I con 11.415 habitantes en 1.894 viviendas, Jorge Eliécer Gaitán y la Rivera I con 9.270 habitantes, 1.797 viviendas, Paso del Comercio y Comfenalco se registraron 8.029 habitantes y 1.976 viviendas, en los barrios Petecuy I y III el registro fue de 15.014 habitantes y 3.089 viviendas, en Petecuy II el registro fue de 8.103 habitantes y 1.495 viviendas, Los Guaduales fue de 9.268 habitantes en 2.594 viviendas, el barrio San Luis II junto con Los Alcazares y Fonaviemcali tenía una población de 23.789 y 5.357 viviendas y por último se encuentra Ciudadela Floralia para ese año se registraron 32.318 personas y 5.357, siendo el barrio de mayor registro poblacional y habitacional, fue el primer barrio construido con vías peatonales en la Comuna para maximizar el espacio entre manzanas (Ver Tabla 11).



Es precisamente en la Comuna 6 donde se comienza en Cali un nuevo modelo de ocupación al implementar el Decreto 1729 de 1999 y cumpliendo la Ley 3 de 1991 Art 7, que expresa: “podrán ser beneficiarios del Subsidio Familiar de Vivienda los hogares de quienes se postulen para recibir el subsidio, por carecer de recursos suficientes para obtener una vivienda, mejorarla o habilitar legalmente los títulos de la misma; [...] la asignación del subsidio de acuerdo con las calificaciones de los aportes del beneficiario a la solución de vivienda, tales como ahorro previo, cuota inicial, materiales, trabajo o su vinculación a una organización popular de vivienda”. El terreno que se encontraba entre el barrio San Luis II y el Jarillón del río Cauca, fue uno de los primeros lotes con servicios (acueducto, alcantarillado, electricidad, alumbrado público y dos vías vehiculares de acceso) que se entregaron en la ciudad, construyéndose en la urbanización Calimio. Luego fue el sector Puente del Comercio, allí se continuó con la oferta de vivienda de tipo propiedad horizontal con una tipología de bloques de cinco pisos respectivamente incidiendo en el incremento de la densidad poblacional e igualmente la demanda de servicios e infraestructura como las redes de acueducto y alcantarillado de gran capacidad de descarga.

3.1.1.2 Comienzos del siglo XXI

Con el nuevo siglo, las áreas de la Comuna 6 muestran aproximadamente una ocupación total en sus terrenos, incluso las áreas protegidas del Jarillón y la berma interna de los ríos Cauca y Cali con asentamientos subnormales, fábricas, industrias y marraneras.

Para este año aparece el sector Terminalito con los conjuntos residenciales El Encinar y La Portada de Comfandi, de acuerdo a la información recolectada en campo, estos dos conjuntos se construyeron a mediados de la década del 90's; los barrios Quintas de Salomia, Tejares de Salomia y Solares de Comfandi a finales de esta década e inicios del siglo XX se localizan de norte a sur entre el barrio Jorge Eliécer Gaitán y la línea ferrea, y de oriente a occidente la Avenida Ciudad de Cali con la Autopista Oriental, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) construida en el año 1999 en un lote entre el barrio Petecuy I y la línea férrea de norte a sur y el Jarillón del río Cauca y la Avenida Ciudad de Cali de oriente a occidente respectivamente. solo quedan dos lotes en la Comuna, frente a la PTAR y los barrios Solares de Comfandi y Tejares de Salomia para ser consumido por la urbe (Ver Mapa 5, año 2005)

Los registros poblacionales de la Comuna según el Censo fueron: Ciudadela Floralia con 45702 habitantes y 10460 viviendas, aumentando su población en mas de 13000 habitantes y 3000 viviendas, seguido por Los Guaduales con 12994 habitantes y 3042 viviendas, su

incremento fue de 3700 personas y 500 viviendas, San Luis I con 13018 habitantes y 2684 viviendas, su población incremento en 1600 personas y las viviendas en 800; el barrio Petecuy II registró 6980 habitantes y 1581 viviendas , disminuyó la población en 1100 habitantes con respecto al censo de 1993. En resumen, al hacer la suma de la población y las viviendas para compararlo con el Censo de 1993, sería de 34874 habitantes y 9037 viviendas respectivamente, lo que indica que con respecto a 1993 la población se incrementó en 11100 personas y las viviendas en 3680 (Ver Tabla 11).

El plano del año 2011 se elaboró una actualización cartográfica con base en el trabajo de campo, donde se identificaron y localizaron las nuevas construcciones existentes en la Comuna que son los bloques de apartamentos Multifamiliares Comfamiliar Asia I y II en límites con la Urbanización Calimio, el Jarillón del río Cauca y el conjunto residencial Cataluña localizado frente a la PTAR (Ver Mapa 5 año 2011).

La división realizada en el mapa del año 2011, se hizo con criterios propios sin tener en cuenta la división sectorial que hace el D.A.P.M. ya que estos se crean con unos requisitos que se estipularon por el Concejo Municipal de Santiago de Cali en el Acuerdo No. 24 del 05 de Diciembre de 1983. Es por esta razón que desde 1987 en la Comuna no se han creado nuevos barrios, por lo tanto en documentos oficiales la Comuna esta constituida por 12 barrios y 3 sectores.

4 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES

4.1 Perfil del Jarillón del río Cauca como obra de mitigación de inundaciones en el área de estudio

Según las diferentes fuentes primarias y secundarias, en el área de estudio no se han presentado inundaciones por desbordamiento de los ríos Cauca y Cali, después de la construcción del Jarillón en 1961. Las obras complementarias a este como Canales, Colectores y Estaciones de Bombeo se construyeron con el fin de drenar y bombear las aguas hacia los ríos, ya que estas no podían ser por gravedad y así mitigar las posibles inundaciones, que venían ocurriendo en fecha atrás como consecuencia de altas precipitaciones, sin embargo, estos agentes han actuado como canalizadores y transmisores de la amenaza convirtiéndose en causantes de inundaciones lentas y encharcamientos, debido, al crecimiento urbano y poblacional que ha tenido la Comuna a partir de la década del 90's; no obstante, a pesar de la implementación de estas obras, las inundaciones se presentan debido a estos factores detonantes de la amenaza, debido a la baja capacidad de bombeo de las estaciones Guaduales, Ciudadela Floralia y Paso del Comercio (Ver Figura 2).

Los Jarillones de los ríos Cauca y Cali⁷ albergan el mayor número de población en un área longitudinal de 4.5 km y 2.3 km respectivamente, en su recorrido por la Comuna, fueron construidos con diferentes materiales, entre estos: arcillas, arenas, limos, piedras, etc.

El Jarillón del río Cauca se construyó en 1961 dejando una berma de 50 metros de ancho desde la orilla del río, con 4 metros de altura y una cresta de 60 metros de amplitud (Ver Figura 2). Pero, con el pasar de los años y la debilidad de las Administraciones Municipales, el área de protección fue ocupado desde la cresta hasta el río Cauca; primero, por una agricultura de pancoger, con la finalidad de proteger el Jarillón, luego por los llamados “agricultores urbanos” que se apropiaron del área construyendo sus viviendas, luego se construyó en la cresta una vía carretable, y finalmente con el loteo de los terrenos del Jarillón para construir viviendas (ranchos) hacia la parte interna del río, es decir, todas estas obras impactaron significativamente la capacidad de regulación del río y anularon el efecto del Jarillón en ese sentido (Ver Figura 3).

En el área entre el dique y el río (berma) sirve para que éste pueda moverse ajustándose a su dinámica fluvial, sin embargo se ha visto limitado por la localización de asentamientos

⁷No se encontró información de una Estación Hidrométrica del río Cali próxima al área de estudio, para elaborar el perfil del Jarillón del río Cali. Sin embargo se considera la continuidad con respecto al Jarillón del río Cauca, debido a que fue terminado por la misma entidad (ICT).

subnormales, siendo afectados en épocas invernales, ya que el río reclama su territorio del que la población se ha venido apoderando con rellenos realizados en la parte interna del borde izquierdo del dique ocasionando efectos negativos como: disminución de la capacidad hidráulica y sobrecarga de la orilla, lo cual puede ocasionar que el agua sobrepase los niveles calculados causando un deslizamiento rotacional del borde por la saturación de agua debilitando el Jarillón.

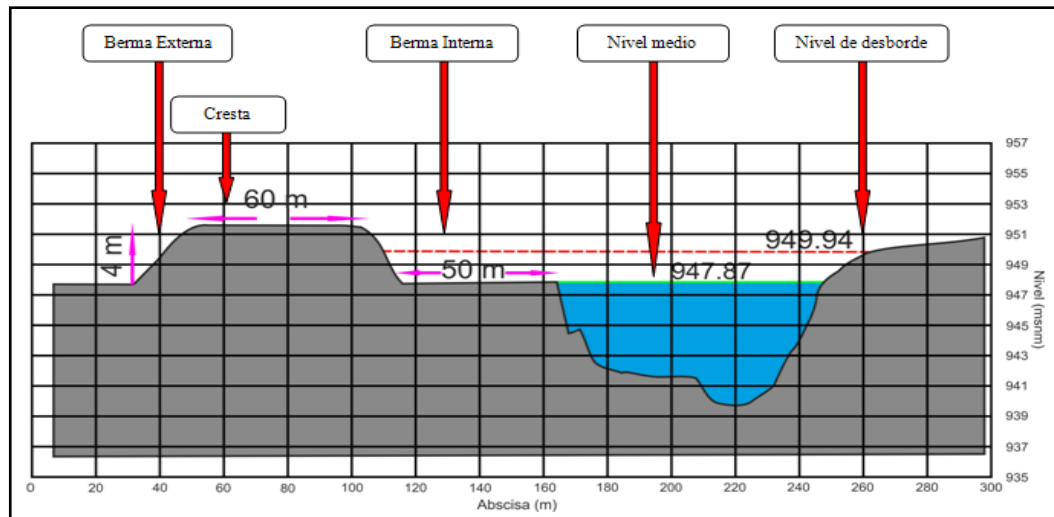


Figura 2. Perfil del Jarillón del río Cauca antes de ser habitado.
Fuente: Elaboración propia con datos Estación Hidrométrica Juanchito CVC.

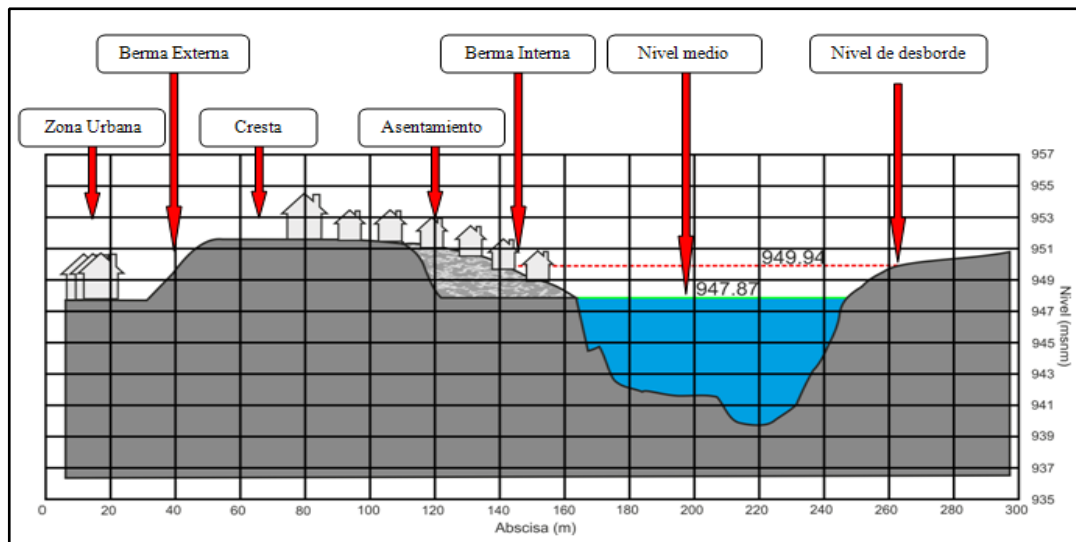


Figura 3. Ocupación del Jarillón del río Cauca.
Fuente: Elaboración propia con datos Estación Hidrométrica Juanchito CVC.

En este trabajo no se considera a los asentamientos del Jarillón del río Cauca y Cali como afectados por inundaciones, así en los reportes periodísticos y la visita realizada el día Domingo 05 de diciembre de 2010 (Ver Fotos 1, 2, 3 y 4), se evidencian anegaciones en las viviendas y callejones por el incremento del nivel de los ríos, ya que estos se ubican en espacios naturales que son exclusivos de los ríos, destinados a contener el aumento del caudal evitando el desbordamiento hacia la ciudad.



Foto 1.

El río Cauca aumento su nivel ingresando a las viviendas (Tomada: 05 de diciembre de 2010)



Foto 2.

Viviendas localizadas en la orilla del río Cauca Jarillon Comfenalco (Tomada: 05 de diciembre de 2010)

Fuente: Registro fotográfico propio



Foto 3.

Jarillón Floralia viviendas en el área del río Cauca (Tomada: 05 diciembre 2010)



Foto 4

Jarillón Floralia viviendas en el área del río Cauca (Tomada: 05 diciembre 2010)

Fuente: Registro fotográfico propio

4.2 Inundaciones ocurridas en la Comuna 6 en el periodo 1966 – 2011

Al referirnos a la amenaza por inundación, ya sea en la ciudad, la comuna, el barrio o un espacio cualquiera, responde a la relación hombre -naturaleza, pues es la sociedad quien le da la connotación de amenaza a un lugar. Es así como este trabajo se analiza desde el surgimiento de los primeros asentamientos en 1960 al adecuarse las tierras de la llanura aluvial del río Cauca para la ocupación poblacional. Por tal razón se dice que existe riesgo en una zona o área cuando se presenta actividades antrópicas.

Al hacer un análisis comparativo entre las inundaciones, precipitaciones y el fenómeno ENSO (Ver Tabla 12), en el período 1966-2011; mayoritariamente las inundaciones que han afectado la Comuna han estado asociadas a la ocurrencia del fenómeno ENSO; desde hace 46 años vienen ocurriendo anegaciones, en los cuales 20 de estos, la Comuna ha sido afectada; de estos 20 años en los que se han ocurrido este tipo de fenómeno hidrometeorológico, 8 de ellos corresponden al 40%, se asociándose al fenómeno de la Niña con 22 eventos por inundaciones, con un promedio de 3 eventos por año de ocurrencia, el 35% al Niño con un total de 12 eventos y un promedio de 2 ocurrencias y el 25% restante no correspondió a ningún fenómeno de este tipo, solo respondió a precipitaciones mayores a 1000 mm, relacionándose al régimen bimodal que se presenta en el país, durante estos años acontecieron 7 eventos de anegaciones, con un promedio de una inundación.

Tabla 12. Datos comparativos

Año de ocurrencia de la inundación	Precipitaciones (mm)	Nº de veces	Fenómeno ENSO
1966	650	1	Niño
1973	908	1	Niña
1975	647	2	Niña
1978	1157	1	
1979	1011	2	
1981	1090	2	
1982	1306	1	Niño
1984	1471	3	Niña
1986	1236	3	Niño
1987	1004	1	Niño
1988	1198	1	Niña
1992	719	1	Niño
1994	1258	2	Niño
1996	1330	4	Niña
1997	1057	3	Niño
1999	1362	1	
2008	1749	1	Niña
2009	867	1	
2010	1251	3	Niña
2011	867	4	Niña

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Estación Hidrometeorológica, Planta Río Cauca y DesInventar.

Para lograr un mejor análisis de las inundaciones históricas que se han presentado en el área de estudio se ha realizado una espacialización de los eventos los cuales se dividieron en décadas para lograr un mejor detalle de las inundaciones presentadas y reportadas desde el surgimiento de los primeros barrios desde 1966 – 2011 (Ver Tabla 13 y Gráfico 7).

Tabla 13.Registro de inundaciones presentadas en la Comuna 6 en el periodo1966 – 2011

BARRIO	Año de creación	NUMEROS DE EVENTOS POR PERIODOS					
		1966 - 1975	1976 - 1985	1986 - 1995	1996- 2005	2006- 2011	Total eventos ocurridos por barrios
Paso Del Comercio	1967	2	2	1			5
San Luis I	1967	2	4	1		1	8
La Rivera I	1987		2		1	1	4
Jorge Eliecer Gaitán	1967		2	2	2	2	8
Ciudadela Floralia	1985		1	4	5	4	14
Los Alcázares	1982			1		7	8
Los Guaduales	1987			4	2	4	10
San Luis II	1976			4	2	6	12
Petecuy I	1984		3	4	2	6	15
Petecuy II	1984			1	2	5	8
Petecuy III	1987			1		6	7
Urbanización Calimio	1993			1		6	7
MultifamiliarComfamiliar Asia	2004					6	6
Comfenalco	1992					2	2
Lares de Comfenalco	1993				2	4	6
Fonaviemcali	1991						
Oasis de Comfandi	1993						
Conjunto Residencial Lares de Comfenalco	1993				2	4	6
Conjunto Residencial Puente del Comercio	1993						
Conjunto Residencial Oasis de Comfandi	1993						
Quinta de Salomia	1996						
Tejares de Salomia	1998						
Conjunto Residencial Solares de Comfandi	2006						
Conjunto Residencial Cataluña	2008						
Conjunto Residencial Portada de Comfandi	1998						
El Encinar	1998						
Total eventos por periodos		4	14	24	20	64	126

Fuente: Elaboración Propia con Datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.

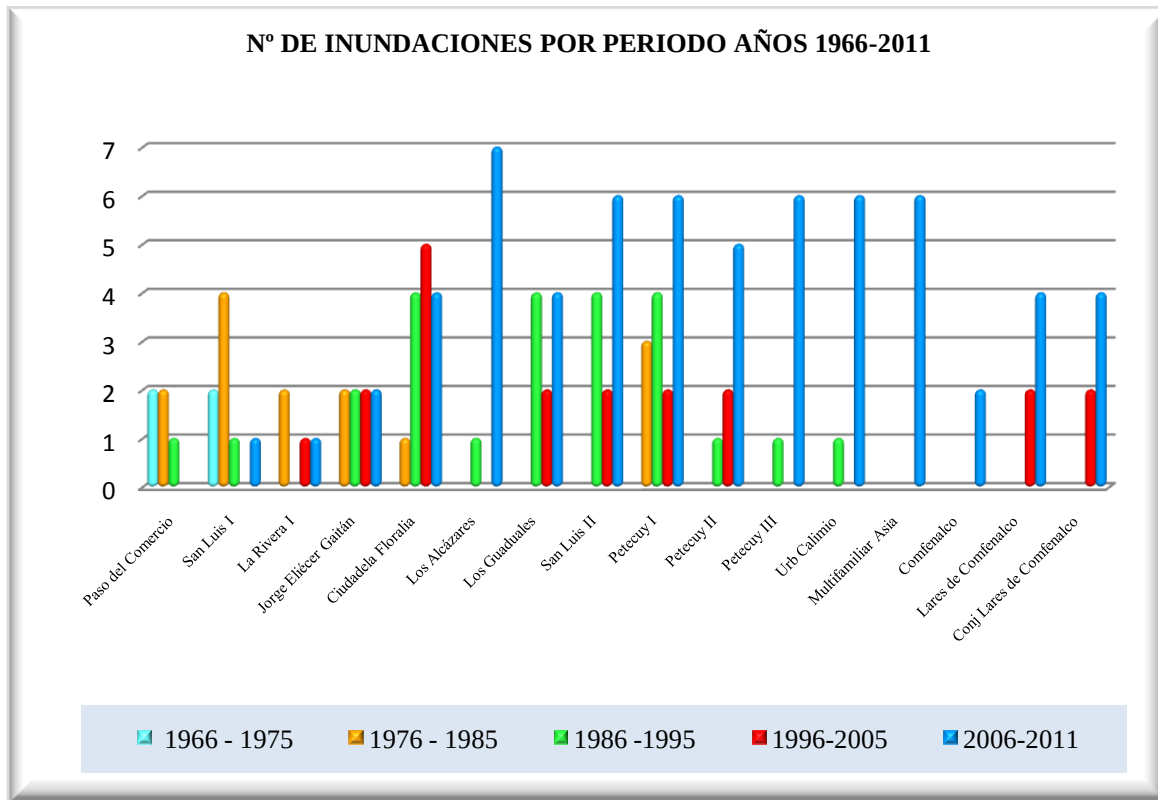


Gráfico 7. Número de inundaciones en el período 1966-2011.

Fuente: Elaboración Propia con Datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo

4.2.1 Registro de inundaciones desde mediados del Siglo XX

La Tabla 14, expone las fechas de los eventos ocurridos, aunados a los barrios que padecieron inundaciones y las causas, según la base de datos DesInventar y la oralidad de lo participantes de las entrevista realizadas; la información suministrada por la comunidad se confirmó con fuentes periodísticas locales.

Tabla 14. Matriz con las inundaciones ocurridas en el período 1966-2011.

INUNDACIONES OCURRIDAS EN EL PERÍODO 1966-2011.		
Inundaciones ocurridas en el período 1966-1975		
Fecha	Barrios afectados	Causas
13/12/1966	Paso del Comercio	Desbordamiento del río Cauca
04/09/1973	San Luis I	Lluvias
24/10/1975	San Luis I	Tempestad
04/12/1975	Paso del Comercio	Desbordamiento del río Cauca
Inundaciones ocurridas en el período 1976-1985		
20/04/1978	San Luis I	Lluvias
22/01/1979	La Rivera I, San Luis I	Lluvias
28/04/1979	Jorge Eliecer Gaitán	Lluvias
19/04/1981	San Luis I	Lluvias
14/11/1981	La Rivera I	Diseño
07/01/1982	Paso del Comercio	Localización río Caca
05/02/1984	Petecuy I	Lluvias
08/06/1984	Petecuy I	Lluvias, desbordamiento de canales
30/10/1984	Jorge Eliecer Gaitán, San Luis I, Petecuy I, Ciudadela Floralia, Paso del Comercio	Lluvias, Desbordamiento del río Cauca y el Canal CVC
Inundaciones ocurridas en el período 1986-1995		
23/10/1986	Ciudadela Floralia, Los Guaduales, Petecuy I, II y San Luis II	Tempestad, Desbordamiento río Cali y obstrucción de colectores del alcantarillado. A Causa de las fuertes lluvias se presentó el desbordamiento de colectores de aguas lluvia.
18/11/1986	Ciudadela Floralia, Los Guaduales	Lluvias
21/11/1987	Los Guaduales	Lluvias
16/11/1988	Ciudadela Floralia	Lluvias
27/09/1992	Petecuy I	Lluvias
27/03/1994	Jorge Eliecer Gaitán, Paso del Comercio, San Luis II	Deterioro, falta de mantenimiento de alcantarillas
01/04/1994	Jorge Eliecer Gaitán, Los Alcázares, Petecuy I, San Luis I Y II	Lluvias, Desborde de alcantarillas, se devolvió el agua
Inundaciones ocurridas en el período 1996-2005		
06/03/1996	Ciudadela Floralia, San Luis II	Lluvias, Desbordamiento de alcantarillas por rebose del Jarillón del Cauca
29/09/1996	Ciudadela Floralia, Los Guaduales, Jorge Eliecer Gaitán, Petecuy I y II.	Lluvias, Desborde del Canal Oriental por desvíos originados en obras y Diseño, Represamiento de las aguas y deficiencias en el colector.
14/11/1996	Jorge Eliecer Gaitán	Lluvias, Desbordamiento Canal Oriental sometido a obras de ampliación
20/01/1997	Los Guaduales, Ciudadela Floralia, La Rivera I, Petecuy I y San Luis II.	Lluvias, Desbordamiento de un caño
29/05/1997	Ciudadela Floralia	Lluvias, desbordamiento de canales
23/09/1997	Ciudadela Floralia	Lluvias, Desbordamiento de canales de aguas lluvias
23/02/1999	Ciudadela Floralia, Paso del Comercio	Desbordamiento, río Cauca
24/12/2000	San Luis, Los Alcázares, Petecuy I Y III	Lluvias, desbordamiento de canales

Inundaciones ocurridas en el período 2006-2011		
26/11/2008	Calimío, San Luis II, Los Alcázares y Petecuy I, II y III	Lluvias, desbordamiento de canales
07/03/2009	Calimío, San Luis II, Los Alcázares y Petecuy I, II y III	Lluvias, desbordamiento de canales
09/04/2010	Los Guaduales y Floralia.	Lluvias, desbordamiento de canales
04/05/2010	Petecuy I, II y III, Calimío Norte, San Luis II, Multifamiliar Asia y Los Alcázares.	Lluvias y Daños en la Compuerta de la Estación de Bombeo
04/12/2010	Los Guaduales-Ciudadela Floralia, Los Alcázares	Lluvias, desbordamiento de canales
07/02/2011	Los Alcázares, San Luis II, Petecuy I, II Y III, Calimío	Lluvias, Taponamiento de la Estación de Bombeo, Paso del Comercio, por basuras
08/05/2011	Los Alcázares, Los Guaduales, Floralia, Comfenalco, Lares de Comfenalco,	Tempestad, desbordamiento de canales
01/06/2011	Los Guaduales, Floralia, Lares de Comfenalco	Lluvias, desbordamiento de canales
08/11/2011	San Luis II, Los Alcázares	Lluvias, desbordamiento de canales

Fuente: Elaboración Propia con Datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.

Período entre 1966-1975: según los registros históricos de la base de datos DesInventar y reportes periodísticos, ocurrió una inundación lenta el 13 de diciembre del año 1966 en el barrio Paso del Comercio por el desbordamiento del río Cauca, como consecuencia de la inexistencia del Jarillón del río Cauca en esta parte de la Comuna, obra que fue culminada en 1970; siete años después sobrevienen anegaciones producto del represamiento de las aguas resultado del mal drenaje del terreno después de un fuerte aguacero, luego, después de dos años sucedieron nuevamente, presentando como causa fuertes tempestades y desbordamiento del río Cauca. Estos eventos ocurrieron en dos barrios de la Comuna puesto que para este período, solo existían los barrios mencionados en la Tabla 13, por lo tanto la ocurrencia de estos eventos en estos barrios responde a la tendencia de ubicación de los mismo, es decir, entre la Autopista Oriental y el Canal CVC Oriental, en el caso de San Luis I, y a la recta Cali-Palmira, para el Paso del Comercio, la elaboración del mapa de reporte de inundaciones de este periodo se hizo con base en el mapa de 1976 (Ver Mapa 6).

Período 1976-1985: En este período los mayores eventos por inundación se localizaron hacia el sur de la Comuna, es decir, en el barrio de San Luis I, localizado entre la autopista Oriental y a la margen izquierda del canal CVC Oriental, para este período se presentó cuatro eventos; seguido por el barrio Petecuy I, este se ubica entre el canal CVC Oriental y el Jarillón del río Cauca, donde se presentaron 3 eventos, los barrios que muestran dos eventos fueron Jorge Eliecer Gaitán y la Rivera I al sur occidente de la Comuna y Paso del Comercio hacia el norte localizándose cerca a la recta Cali Palmira. Al norte de la Comuna

se localiza el barrio Ciudadela Floralia donde se unen los Jarillones de los ríos Cali y Cauca, en el que hubo un evento por inundación de tipo lenta; Los Guaduales, al norte de la Comuna, y Los Alcázares, San Luis II, Petecuy II y III, no presentaron ocurrencia de ningún tipo de eventos, por lo tanto al sur de la Comuna se dieron el mayor número de eventos por inundaciones. El mapa de reporte se hizo en base al mapa de 1983 (Ver Mapa7).

Período 1986-1995: Para esta década los mayores eventos se presentaron en la zona norte, afectando los barrios Los Guaduales y Floralia y en la parte sur, el barrio San Luis II y Petecuy I, con cuatro eventos cada uno en este mismo sector Jorge Eliecer Gaitán mostro dos eventos, localizados entre el canal CVC Oriental y La Rivera I. Los barrios San Luis I, Petecuy II y III, Calimio Norte y Los Alcázares al sur de la Comuna presentaron un evento al igual que Comfenalco y Paso del Comercio, en el parte norte, limitando con la recta Cali-Palmira y por último, La Rivera I, Fonaviemcali y Sector Puente del Comercio, estos tres barrios limitan en el costado occidental con la Autopista Oriental

Entre el 30 de marzo y 01 de 1994 se reportó la primera inundación histórica de la Comuna en el que resultaron afectados los barrios arriba mencionados, esta inundación se catalogó como histórica, puesto que se llegó a la vías de hecho (Bloquear la recta Cali-Palmira impidiendo el ingreso y salida de vehículos de la ciudad) (Ver Fotos 5 y 6) para presionar al gobierno Municipal, a dar alguna solución a la evacuación de las aguas que se habían desbordado del canal Oriental; la Estación de Bombeo Paso del Comercio había colapsado al ser insuficiente el sistema de bombeo para su drenaje hacia el río Cauca. La inundación duró 3 días (Jueves y Viernes Santo) (Ver Mapa 8).

Período 1996-2005: Para estos años la Comuna ya se habían ocupado y consolidado en aproximadamente el 95% del total de las áreas de esta, quedando un solo lote por ser ocupado, este ubica frente a la PTAR al sur de la Comuna. Las mayores anegaciones se presentaron al norte en el barrio Floralia, seguido por Los Guaduales, al norte, Los Alcázares, San Luis II, ubicados entre el Canal CVC Oriental y la Autopista Oriental en la parte occidental, y al norte con la recta Cali-Palmira; y el barrio Petecuy I, limitando al sur con la PTAR, en este mismo sector se emplazan lo barrios que presentaron una inundación estos son: Jorge Eliecer Gaitán y La Rivera I. Los barrios que no resultaron afectados por inundaciones se localizan en el norte de la comuna, como son: Sector Puente del Comercio, Paso del Comercio y Comfenalco. Al sur de la recta Cali-Palmira, Fonaviemcali, San Luis I, Urbanización Calimio Norte, Petecuy II y II, no registraron eventos de inundaciones para este período de tiempo. El Conjunto Residencial Solares de Comfandi, Quintas de Salomia,

Tejares de Salomia y la PTAR, nunca van a presentar anegaciones debido a que se encuentran por encima de 3 metros respecto al nivel de la vía (Ver Mapa 9).



Foto 5.

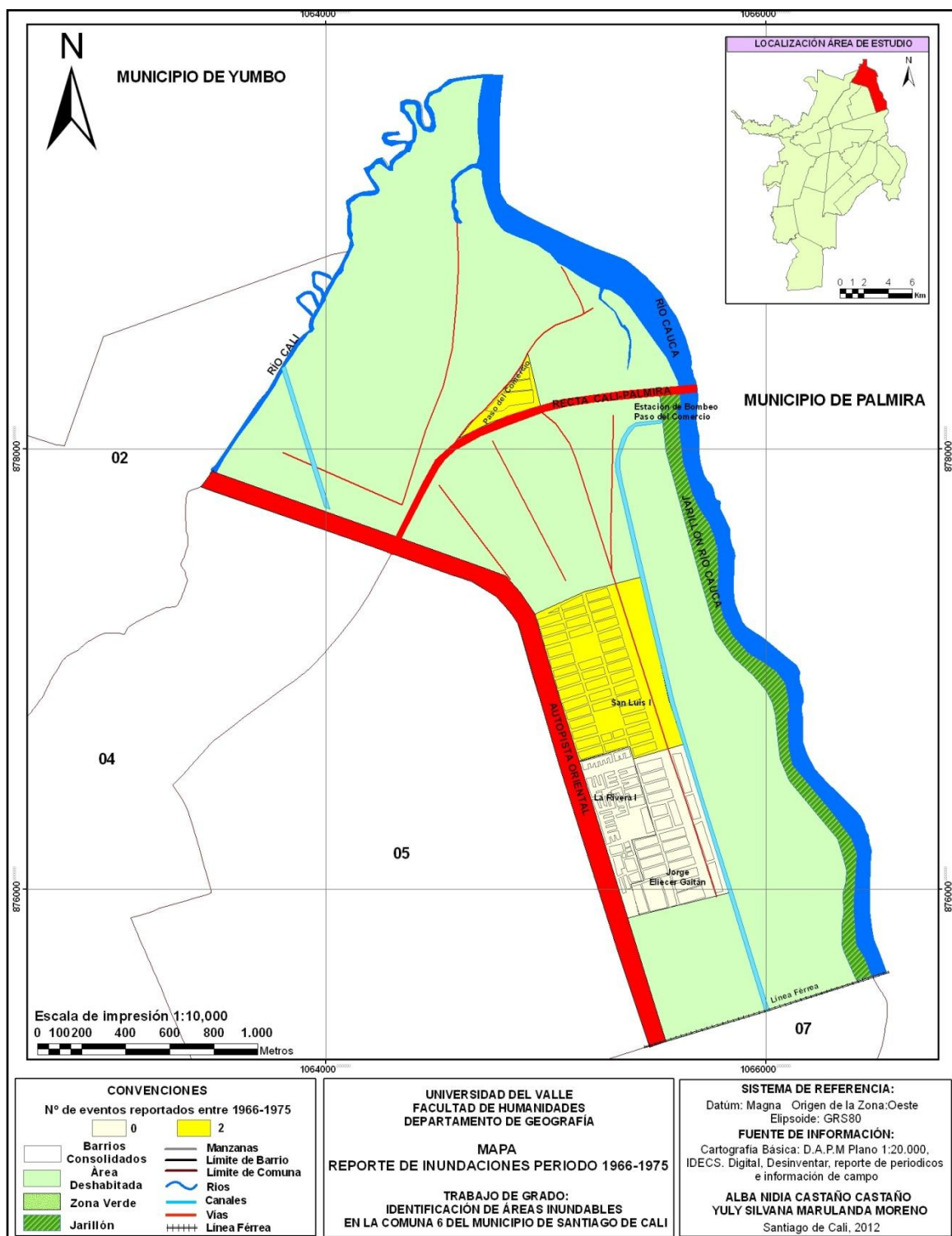
Inundación ocurrida entre el 30 de marzo y el 01 de Abril de 1994, en el barrio Los Alcázares las aguas llegaron aproximadamente 70 cm de altura, estos se localizan 50cm por encima del nivel de la vía.



Foto 6.

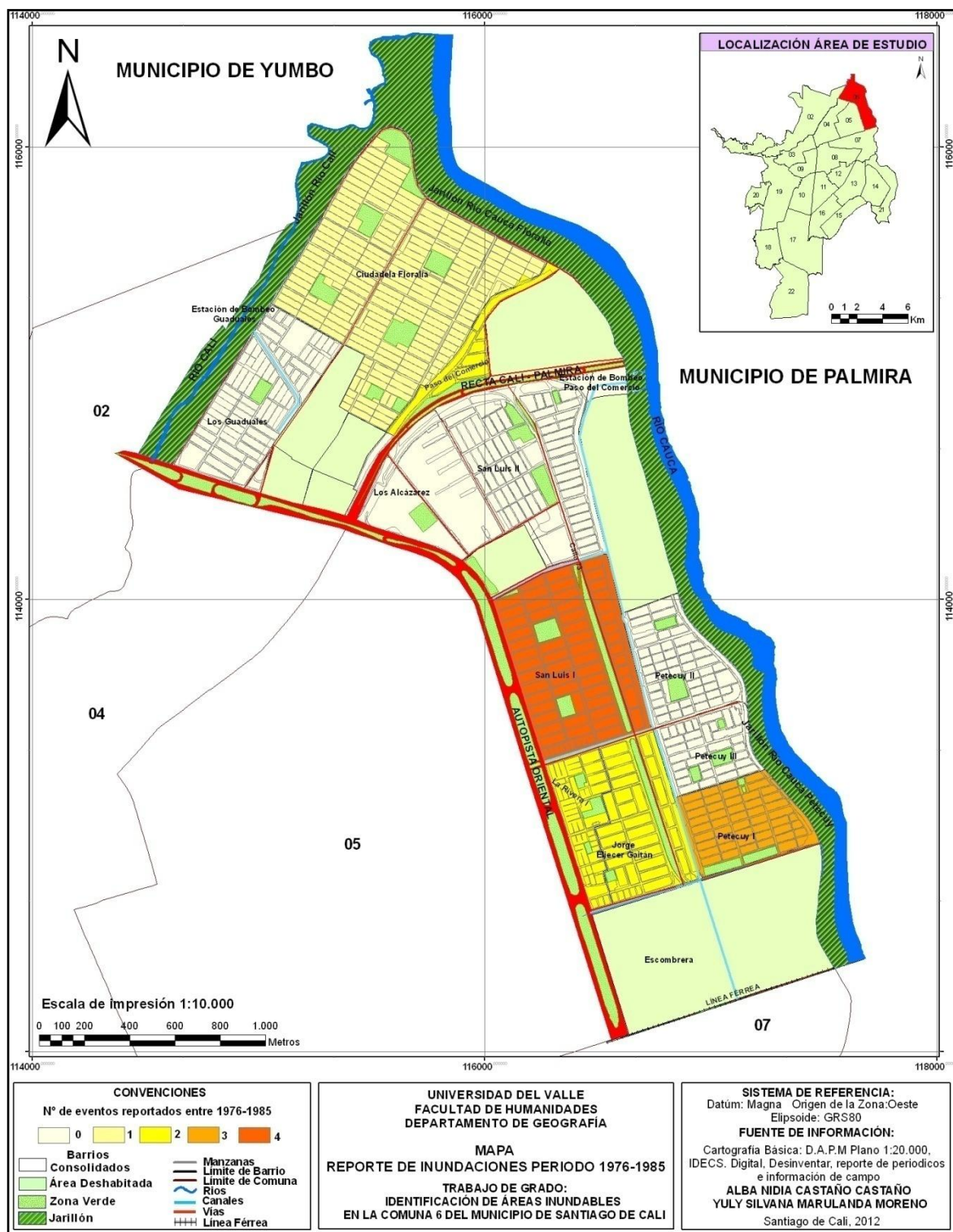
Bloqueo Recta Cali Palmira (01 de Abril de 1994). La comunidad afectada por la inundación solicitaban la presencia del gobierno municipal exigiendo solución a su situación que ya completaban tres días con el aguasen sus viviendas.

Fuente: Periodico el Pais-Cali



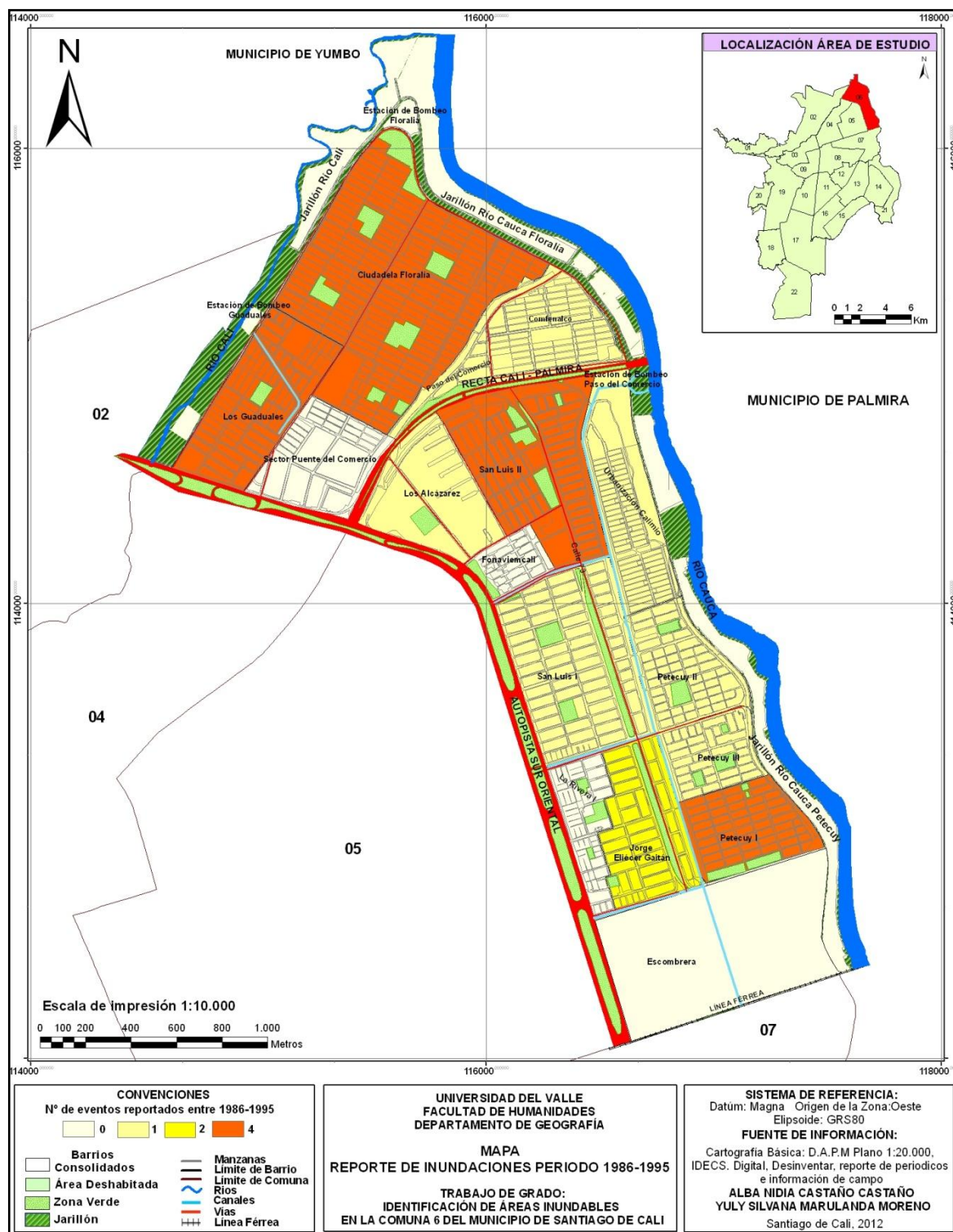
Mapa 6. Reporte de inundaciones, período 1966-1975.

Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.



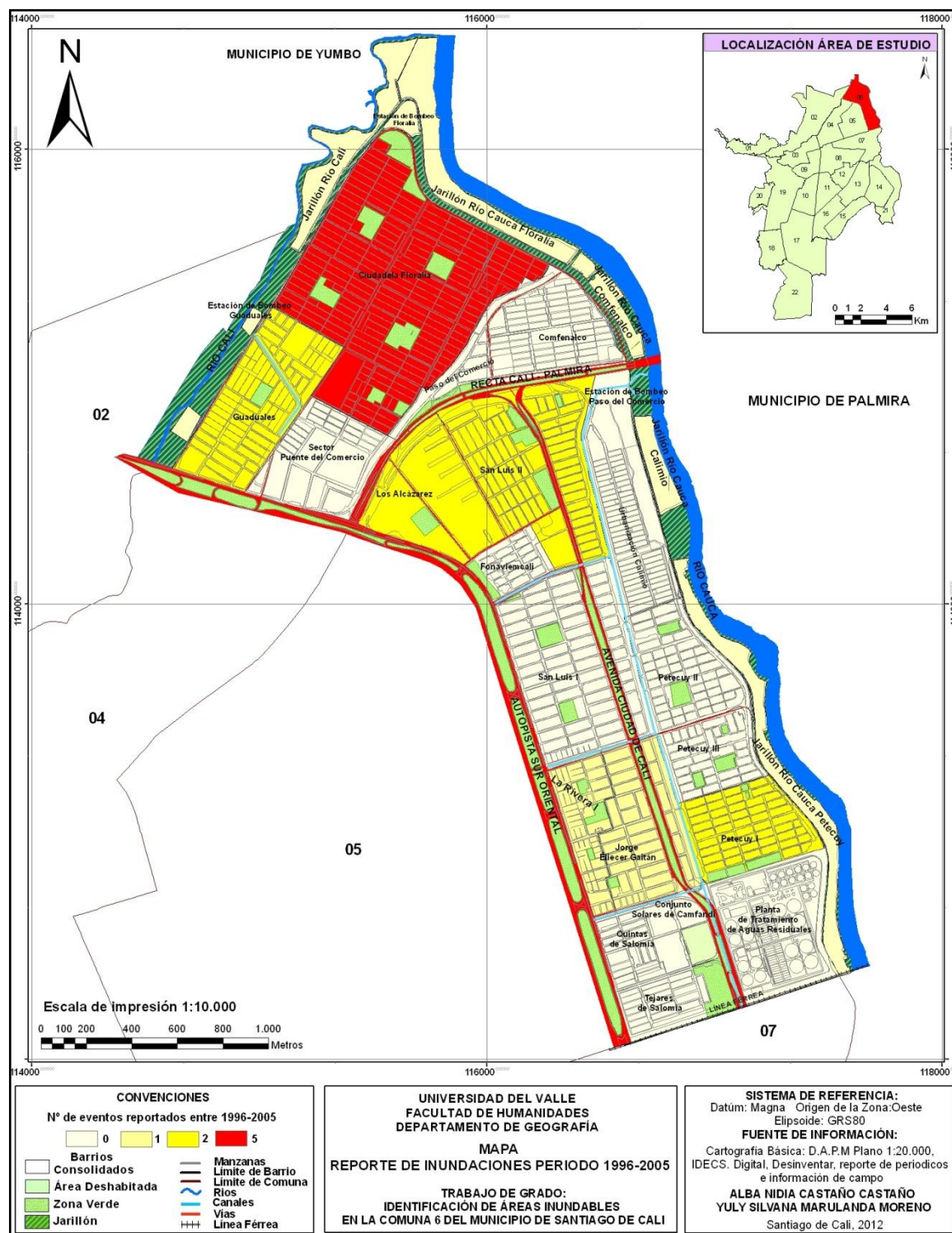
Mapa 7.Reporte de inundaciones, período 1976-1985.

Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.



Mapa 8. Reporte de inundaciones, período 1986-1995.

Fuente: Elaboración Propia con Datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.



Mapa 9. Reporte de inundaciones, período 1996-2005.

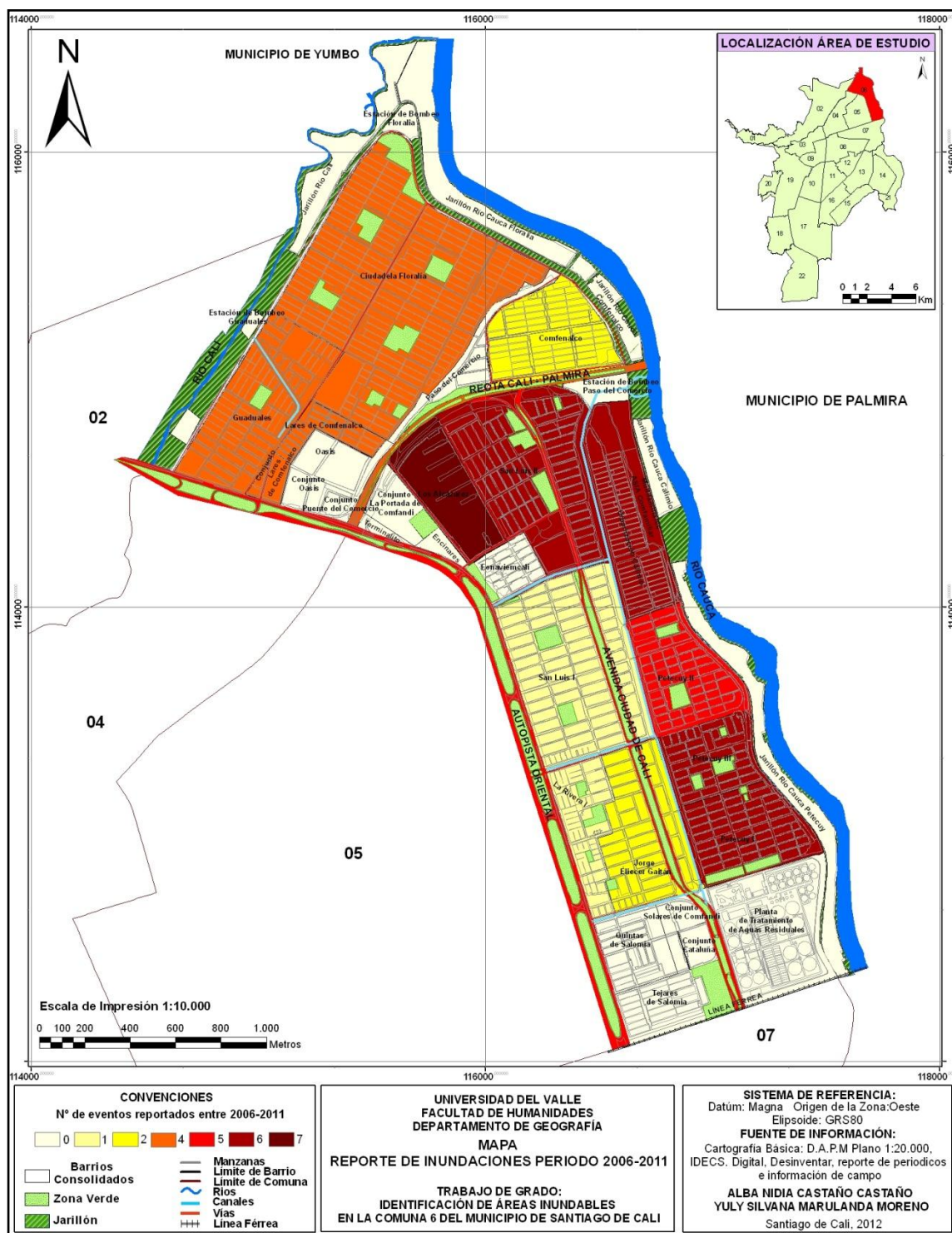
Fuente: Elaboración Propia con Datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.

Período 2006-2011: Para este periodo la zona sur fue la más afectada por el mayor número de eventos ocurridos siendo Los Alcázares el más afectado con un reporte de 7 inundaciones, seguido por los barrios San Luis II, Calimio Norte, Comfamiliar Asia, situados entre el Jarillón del río Cauca y la Autopista Oriental; Petecuy I y III, localizado entre el Canal CVC Oriental y el Jarillón del río Cauca, estos registraron seis eventos de anegaciones, Petecuy II ubicado en el mismo sector que los barrios anteriores, el mapa 10 muestra cinco eventos. Hacia el norte de la Comuna, los barrios Los Guaduales, Ciudadela Floralia, Lares de Comfenalco, Conjunto Residencial Lares de Comfenalco resultaron afectados en cuatro oportunidades por las aguas, como producto del posible rebosamiento de canales, a causa de las fuertes lluvias. El barrio Comfenalco, ubicado al norte y Jorge Eliecer Gaitán al sur de la Comuna ocurrieron dos eventos, en este mismo sector se localizan La Rivera I y San Luis I, con un evento cada uno. Paso del Comercio, Fonaviemcali, los conjuntos residenciales El Encinar y La Portada de Comfandi, Puente del Comercio, Oasis de Comfandi, ubicados al noroccidente de la Comuna, no presentan inundaciones.

En general, las inundaciones afectaron a los sectores que se localizan hacia el oriente en límites con el Jarillón del río Cauca y en la parte norte, desde límites con Paso del Comercio hasta el Jarillón del río Cali, en su mayoría toda esta área fue anegada.(Ver Mapa 10).

La inundación del día 04 de mayo del año 2010, se considera importante, debido a la afectación y daños presentados, y por ende a la declaración de “Emergencia Manifiesta” declarada por el alcalde de la ciudad; a causa de las intensas lluvias, los barrios Calimio Norte, Petecuy I, II y III, y San Luis II, se vieron afectados por las inundaciones ocurridas, en esta ocasión el agua llegó hasta la mitad de las viviendas causando daños en vehículos, electrodomésticos, enseres y en la estructura de las viviendas (Ver Fotos 7, 8, 9 y 10).

La inundación se presentó por falta de mantenimiento en las compuertas de la estación de bombeo Paso del Comercio, que no fueron cerradas en el momento en el que el río Cauca aumentó su nivel, lo que produjo que el agua ingresara por las compuertas hacia el canal Oriental, aumentando la capacidad y sobrepasando el volumen de drenaje hacia el río, esta situación se evidencio en la falla de unas de las compuertas provocando que el agua brotara por las alcantarillas y sifones de las viviendas inundando los barrios mencionados anteriormente. La solución de inmediatez que se dio fue el de poner láminas de acero a la compuerta que presentaba fallas, para mitigar el ingreso del agua al canal y a su vez a las viviendas (Ver Fotos 11, 12 y 13).



Mapa 10. Reporte de inundaciones, período 2006-2011.

Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.



Foto 7.

Vía anegada durante la inundación del 04 de Mayo de 2010, en la Urbanización Calimio, la altura alcanzada fue aproximadamente de 1.10 cms.



Foto 8.

Iglesia Jesús de Nazareth el agua alcanzó 70 cm de altura Urbanización Calimio (Tomada: 04 de Mayo-2010).

Fuente: Registro fotográfico propio



Foto 9

Urbanización Calimio en la inundación del día 04 de mayo de 2010, donde algunos vehículos quedaron bajo el agua.



Foto 10

Una de las calles del barrio Petecuy II, afectada por la inundación del 04 de mayo de 2010, en este el agua alcanzo una altura de 30 cm aproximados.

Fuente: Registro fotográfico propio



Foto 11.

Compuerta del canal CVC Oriental, su función es impedir el ingreso del agua del río Cauca hacia el canal, para la fecha se encontraba dañada (Tomada: 04 de Mayo-2010).



Foto 12.

Maquinaria para la instalación de la lámina de acero y evitar la continuación del ingreso del agua del río Cauca al canal mixto CVC Oriental (Tomada: 04 de Mayo-2010).

Fuente: Registro fotográfico propio

Como “obra de mitigación” construyeron un dique para evitar que el agua del río Cauca ingresara cuando su caudal aumentara de nivel. Cuando el río Cauca tiene un nivel normal, es fracturado para evacuar el agua.



Foto 13.

Dique, diseñado como obra de mitigación, ante una crecida del nivel del río Cauca (Tomada: 21 de Abril-2011)

Fuente: Registro fotográfico propio

En las inundaciones del día 4 de diciembre de 2010 fueron afectados los barrios Los Guaduales, Ciudadela Floralia y Los Alcázares por el taponamiento de las redes de alcantarillado, debido a un fuerte aguacero.

El día 07 de febrero de 2011 Los Alcázares, San Luis II, Petecuy I, Ily III, Urbanización Calimio, Multifamiliares Comfamiliar Asia se vieron afectados por una inundación originado por el taponamiento de la estación de bombeo Paso del Comercio debido al arrastre de las basuras por el canal Oriental y su ingreso a la estación provocando taponamiento en las compuertas y chapoletas(Ver Foto 14).



Foto 14

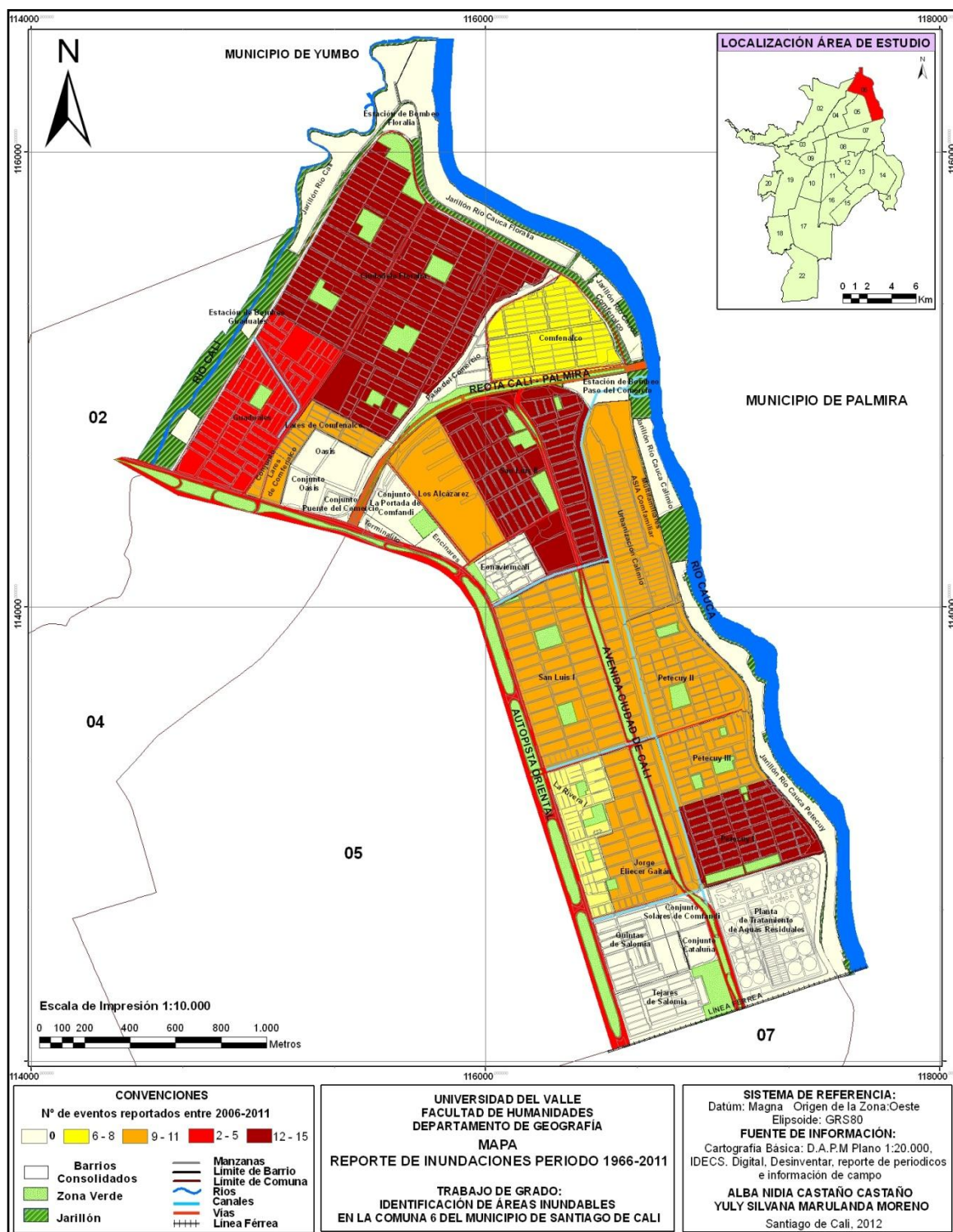
Colapso de la estación Paso del Comercio a causa de grandes cantidades de basura (Registro 07 de Febrero-2011).

Fuente: Elpais.com.co

El día 08 de mayo de 2011: Los Guaduales, Ciudadela Floralia, Los Alcázares, Lares de Comfenalco, Conjunto residencial Lares de Comfenalco, se vieron afectados por anegaciones producto del desbordamiento del canal localizado en el barrio Los Guaduales, y el colapso del sistema de alcantarillado siendo obsoleto para el drenaje total de las aguas lluvias.

La última inundación ocurrió el día 08 de Noviembre de 2011, San Luis II, Urbanización Calimio, Petecuy I y III, resultaron damnificados por las anegaciones ocurridas en estos barrios debido a la falta de capacidad de drenaje de las aguas hacia el río Cauca en la estación de bombeo Paso del Comercio siendo necesario romper nuevamente el Jarillón que habían construido para evitar el ingreso de las aguas del río.

En síntesis el número de eventos presentados en cada período se muestra en el Mapa 11, igualmente se evidencia que los eventos ocurren en los épocas de lluvia entre Marzo - Junio y Octubre – Diciembre, solo ocho eventos se presentaron en meses de Enero, Septiembre y Junio.



Mapa 11. Reporte de inundaciones, período 1966-2011.

Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar, información periodística y datos recolectados en campo.

4.3 Áreas inundables reconocidas por la comunidad

Como resultado de la implementación de los métodos de mapas mentales, el muestreo no probabilístico bola de nieve, y el uso de los SIG, para espacializar la información obtenida en campo; se lograron plasmar las experiencias de la población con el fin de identificar los lugares que se anegan por el rebose de los canales, las fallas de las redes de alcantarillado y los sistemas de bombeo para evacuar el agua en épocas de mayores precipitaciones.

De acuerdo a la información recolectada y los métodos empleados se generó un mapa donde se muestran las áreas inundables que son reconocidas por las personas participantes.

4.3.1 Mapas mentales

El proceso de implementar el método de mapas mentales para la de evaluación y análisis en la “Identificación de áreas inundables en la Comuna 6 en el municipio de Santiago de Cali”, resultó enriquecedor y constructivo.

La selección de la población participante fue a través del muestreo no probabilístico bola de nieve con sesgo preconcebido, en todos los barrios que pertenecen a la comuna, logrando que cada habitante encuestado se interesara en dar sus valiosos aportes como conocedores del tema de acuerdo a haber sufrido, presenciado o haberse enterado de alguna inundación ocurrida. De este modo, se procedió a elaborar unas preguntas formuladas en un formato de entrevista y otras que surgieron a medida que se avanzaba en la interacción con cada uno de los participantes; después se entregó a cada participante, un mapa de la Comuna con la localización de los barrios.

Localizarse dentro de la Comuna resultó ser una constante que ocasionó dificultad, aunque no en todos los participantes, sí en la mayoría. No obstante, esta dificultad, se resolvió de manera inmediata por medio de la ubicación de hitos y nodos (centros de mercado, iglesias, colegios) reconocidos por la comunidad. A partir de lograr una ubicación en el mapa de la Comuna, se reconocen, se identifican y se describen los lugares que para cada uno de ellos son los que se inundan “siempre” o recientemente, a través de la cartografía y por medio de las historias contadas se describen como memorias e imaginarios presentes en cada habitante y participante. Como producto final resulta un mapa pintado con color rojo con lugares que cada persona identificó como inundables. En ocasiones son solo tramos de las calles o de la Avenida Ciudad de Cali, y en otras son barrios completos.

El Mapa 12 generado con la información suministrada por la comunidad, muestra las áreas que se inundan localizándose en proximidades al Jarillón del río Cali y el Canal Guaduales. En él se identifica en la zona norte de la Comuna el barrio Guaduales, que es afectado completamente por las inundaciones, un pequeño sector del barrio Lares de Comfenalco y el Conjunto Residencial Lares de Comfenalco, que son afectadas las plantas bajas de los bloques de apartamentos. Las inundaciones que se presentan son por el desbordamiento del canal que lo atraviesa, esto responde a problema operativos de la Estación de Bombeo para evacuar sus aguas, puesto que esta depende de la atención oportuna del funcionario que se encuentre en turno en el momento de presentarse la emergencia; además con el agravante de que los cortes eléctricos son frecuentes cuando se presenta la emergencia (Lluvias intensas) y la planta de bombeo no puede entrar en funcionamiento para abrir las compuertas y evacuar las aguas. Otra de las causas generadoras de inundaciones es el taponamiento del canal con basuras (Ver Fotos 15 y 16).



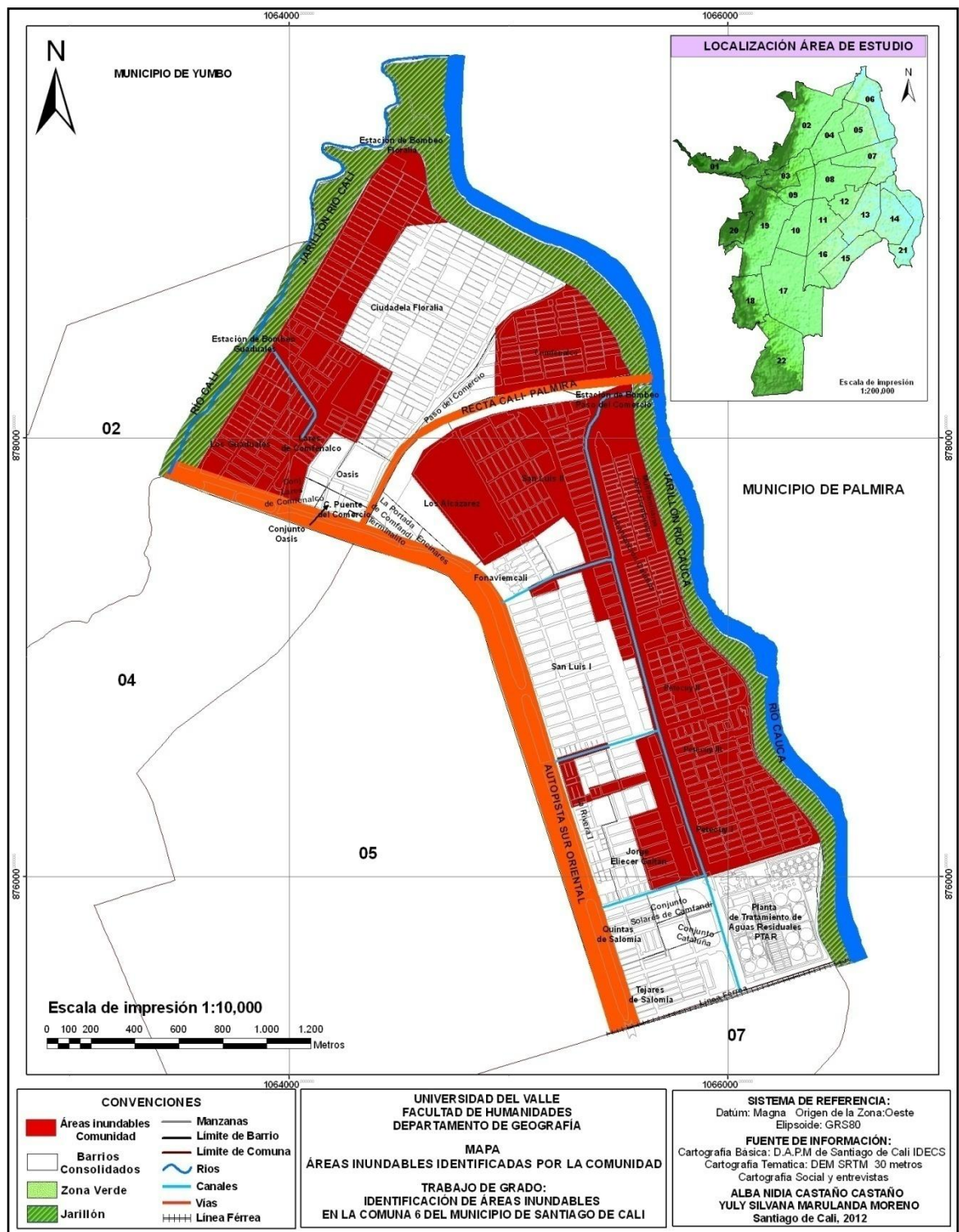
Foto 15



Foto 16

A esta tubería llegan las aguas del Canal Canal Oriental en su paso por el barrio Calimio Guaduales para ser bombeadas, esta se ve un Norte, con un alto nivel de agua después de poco taponada por basuras, que impiden el intensos aguaceros (Tomada: 04 de Mayo-2010). ingreso del agua a la planta de bombeo Guaduales (Tomada: 17 de Mayo de 2011).

Fuente: Registro fotográfico propio



Mapa 12. Áreas inundables identificadas por la comunidad.

Fuente: Elaboración propia.

En el barrio Comfenalco, aunque solo se han reportado dos inundaciones desde el surgimiento del barrio, las inundaciones se presentan por el inadecuado mantenimiento que se le hace a las redes de alcantarillado. Sin embargo, aunque el nivel del agua solo llegue hasta la altura del andén, las personas que habitan en el sector consideran que se han presentado inundaciones, siendo estas consideradas como una inundación de tipo de encharcamiento.

Lo paradójico en este sector es que se localiza por debajo del nivel medio del río Cauca y no se han presentado inundaciones como las que ocurren en Calimio Norte que se encuentra asentado en el basín del río Cauca. Esta situación confirma que las inundaciones no son ocasionadas por el río Cauca, sino por los agentes generadores de la amenaza, como es el caso del desbordamiento de los canales y colectores que afectan un gran número de barrios de la Comuna (Ver Fotos 18 y 19).



Foto 17



Foto 18

Barrio Comfenalco, ubicado al norte de la Comuna limitando en la parte sur con la recta Cali Palmira, este presenta encharcamientos en los que, el agua no sobrepasa los andenes, el agua llegó a una altura aproximada de 30 cm, en algunas calles del barrio. Tomada: 04 de Mayo- 2010.

Fuente: Registro fotográfico propio

En el sector sur de la Comuna, después de la recta Cali Palmira, las áreas que la comunidad identifica como inundables son 6 barrios que se inundan completamente, estos son; Calimio Norte, Petecuy I, II y III, San Luis II y Los Alcázares. A esta zona el canal Oriental lo atraviesa de Sur a Norte hasta la planta de bombeo Paso del Comercio lugar donde sus aguas son drenadas al río Cauca por bombeo. El canal siempre permanece con agua residuales o “aguas negras” colectadas desde el sur oriente por los colectores que vierten sus aguas en él

Cuando hay inundaciones en el sector, es porque se han presentado intensas lluvias en la ciudad; el canal aumenta su caudal colapsando el sistema de bombeo de la Estación Paso del Comercio, que al llegar a su máxima capacidad de expulsión comienza a colapsar las redes de alcantarillado y el agua brota por los sumideros, alcantarillas afectando principalmente los barrios que son atravesado por él (Ver Fotos 20 y 21).



Foto 19



Foto 20.

Se evidencia como se mezcla el agua del río con las aguas negras que provienen del canal mixto CVC Oriental, generando un colapso del sistema de alcantarillado causando inundación en la Comuna (Tomada: 04 de Mayo-2010).

Fuente: Registro fotográfico propio

La mayoría de los barrios se localizan en la margen derecha, del canal Oriental hasta el Jarillón. En esta zona se encuentran los barrios Calimio Norte, Petecuy I, II y III y en el lado izquierdo los barrios San Luis II, un sector de Los Alcázares, al igual que sectores de los barrios San Luis I, Jorge Eliecer Gaitán y la Rivera I, en cercanía al Canal Oriental, lo que indica que la proximidad al canal Oriental aumenta la vulnerabilidad de padecer una inundación (Ver Fotos 22, 23, 24, 25 y 26)



Foto 21

Avenida Ciudad de Cali, a su paso por el barrio San Luis II (Tomada: 04 de Mayo-2010).



Foto 22

Canal CVC Oriental a la izquierda y vía de Calimio Norte a la derecha (Tomada: 04 de Mayo- 2010).

Fuente: Registro fotográfico propio



Foto 23

Urbanización Caslimia Norte en la inundación el 04 de mayo de 2010, alcanzo una altura aproximada de 1 metro.



Foto 24

Calle del barrio Calimio Norte, al margen izquierdo del canal CVC Oriental, aproximadamente el agua alcanzó una altura máxima de 1.40 cms en esta área (Tomada: 04 de Mayo-2010).

Fuente: Registro fotográfico propio.



Foto 25

Calle del barrio Los Alcázares, cubierta por una lámina de agua, clasificada como un encharcamiento, con un nivel de 50 cm. Estas aguas no ingresaron a las viviendas (Tomada: 04 de Mayo-2010).

Fuente: Registro fotográfico propio.

La población entrevistada correspondió a un total de 87 habitantes ubicados en los 29 barrios y/o conjuntos residenciales, pertenecientes, a la Comuna (Ver Tabla 15).

Estas personas participantes de la cartografía social, respondieron unas preguntas esenciales en el desarrollo de la entrevista, evidenciando seis condiciones o premisas que se establecieron como fundamentales y determinantes (Ver Tabla 16), de esta manera es evidente que el mayor porcentaje de población en algún momento le ha tocado padecer como mínimo una inundación, el 41% respondió de manera afirmativa a este interrogante que fue formulado, por lo tanto, el 35% de la población entrevistada que corresponde a un total de 30 habitantes manifestó haberse enterado de la ocurrencia de este tipo de eventos por terceros o fuentes secundarias como periódicos y noticieros. Los menores porcentajes (24%) se registran en el desinterés y de desconocimiento de los sucesos debido a que ni a ellos ni a su entorno inmediato les ha afectado (Ver Gráfico 8).

Tabla 15.Número de personas entrevistadas

CONDICIÓN	N° Personas	N° Barrios
Personas que viven en barrios que SI se inundan	42	14
Personas que viven en barrios que NO se inundan	45	15

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16.Población entrevistada por Barrios

CONDICIÓN	Barrios	N° Personas
Se enteran porque algún conocido les informa o por reportes de periódico	10	30
Han padecido la inundación en algún momento.	12	36
Su entorno inmediato no se inunda por lo tanto, no se enteran de lo que sucede en el resto del barrio y/o comuna (Desinterés).	7	21

Fuente: Elaboración Propia

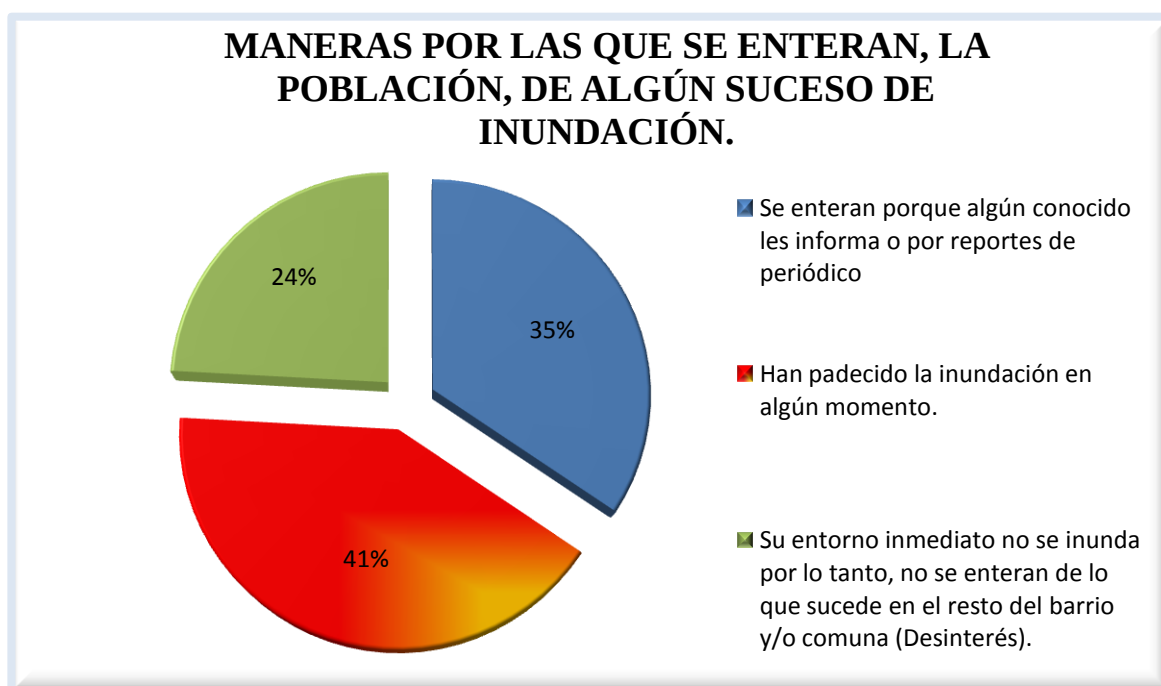


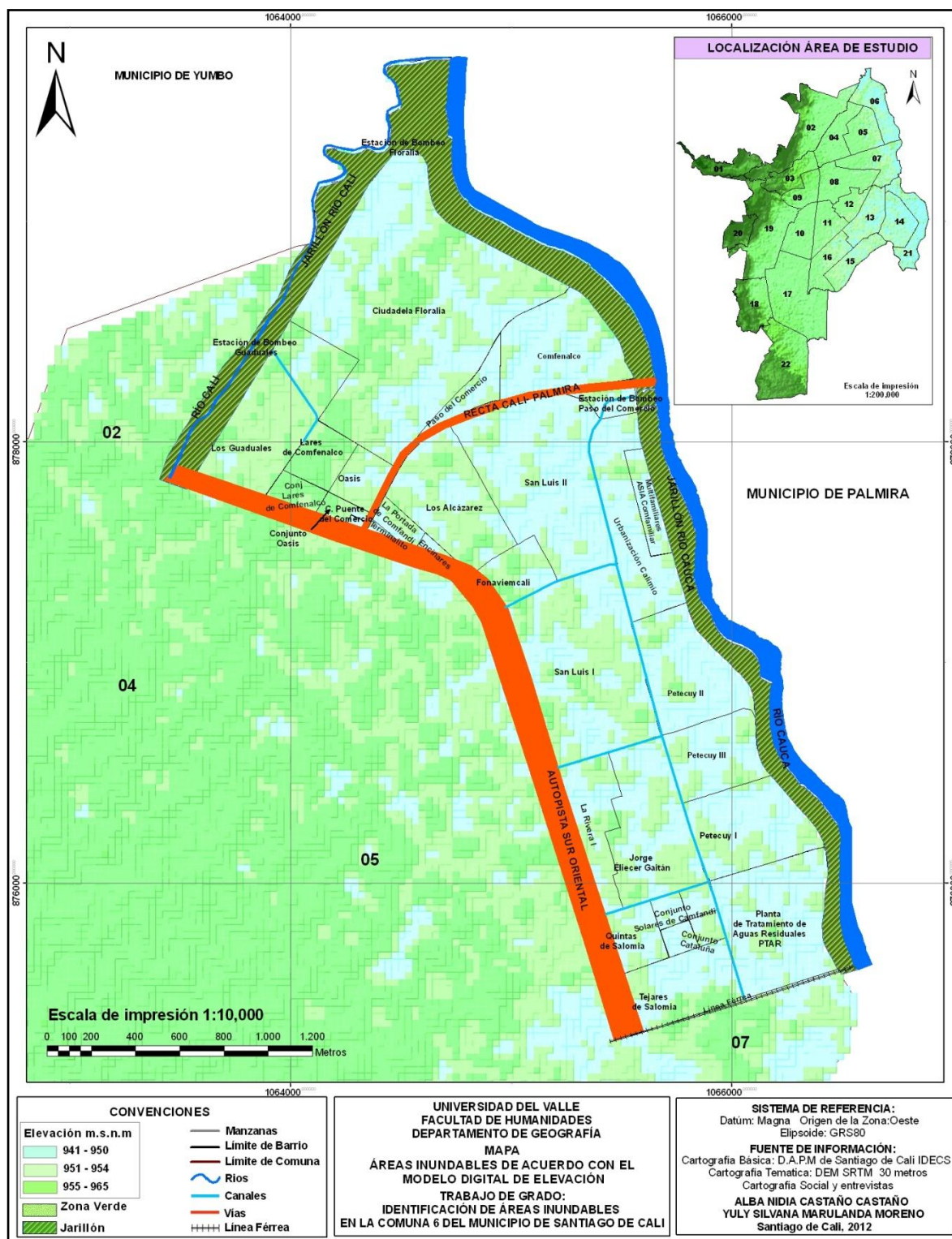
Gráfico 8. Porcentaje de las condiciones evaluadas

Fuente: Elaboración propia

4.4 Áreas de inundación de la Comuna 6 de acuerdo al Modelo Digital de Elevación

La identificación de las áreas de inundación se hace con respecto al nivel medio, 947,87 m.n.s.m y al de desborde o banca llena 949,94 m.s.n.m del río Cauca. Estas alturas son las que se toman como referencia, ya que la Comuna se localiza en la llanura aluvial que le fue arrebatada al río con la construcción del Jarillón. Al utilizar el DEM, el modelo generó la altura mínima de 941 msnm y una máxima de 965 msnm a la que está la Comuna. De acuerdo a la información generada por el DEM su emplazamiento se ubica a 6 metros por debajo del nivel medio del río Cauca y 9 metros por debajo del nivel de desborde, lo que indica que el Jarillón la obra de ingeniería construida en los años 60's bajo el nombre "Proyecto Aguablanca" por la CVC ha evitado que el río anegue éstas áreas (Ver Mapa 13).

Estas áreas son potencialmente inundables, responden a las características propias del terreno, como la altura, por lo tanto estas siempre van a estar condicionadas por ser áreas bajas y Llanura Aluvial del río Cauca, de esta manera el Mapa 13 generado por el DEM se toma como prospectiva de áreas amenazadas por inundaciones.



Mapa 13. Áreas inundables, determinadas a partir del DEM.

Fuente: Elaboración propia.

5 CLASIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES

La clasificación de áreas inundables se realizó sobre la base de dos escenarios, el natural (DEM) y el social, a partir de estos se hizo la superposición de capas o suma de áreas, generando una nueva información, que clasifique las áreas inundables, en un solo escenario, es decir, que se muestre la amenaza socio-natural, en la que se encuentra la Comuna.

En este estudio de caso no existe una verdad absoluta, donde las áreas inundables identificadas sean en realidad todas las que se generaron con los métodos utilizados, es pertinente mencionar la aproximación que se realiza a la identificación de estas.

Para identificar las áreas inundables de la Comuna 6 se utilizó una metodología mixta, en la que se unió la información cuantitativa suministrada por el DEM (Ver Mapa 14) junto con la información cualitativa que aportó la comunidad mediante las entrevistas realizadas y la elaboración de los mapas mentales (Ver Mapa 15), estas capas en formato Shape, se pasaron a formato Raster, luego estas fueron sumadas con la herramienta Raster Calculator.

5.1 Escenario Natural

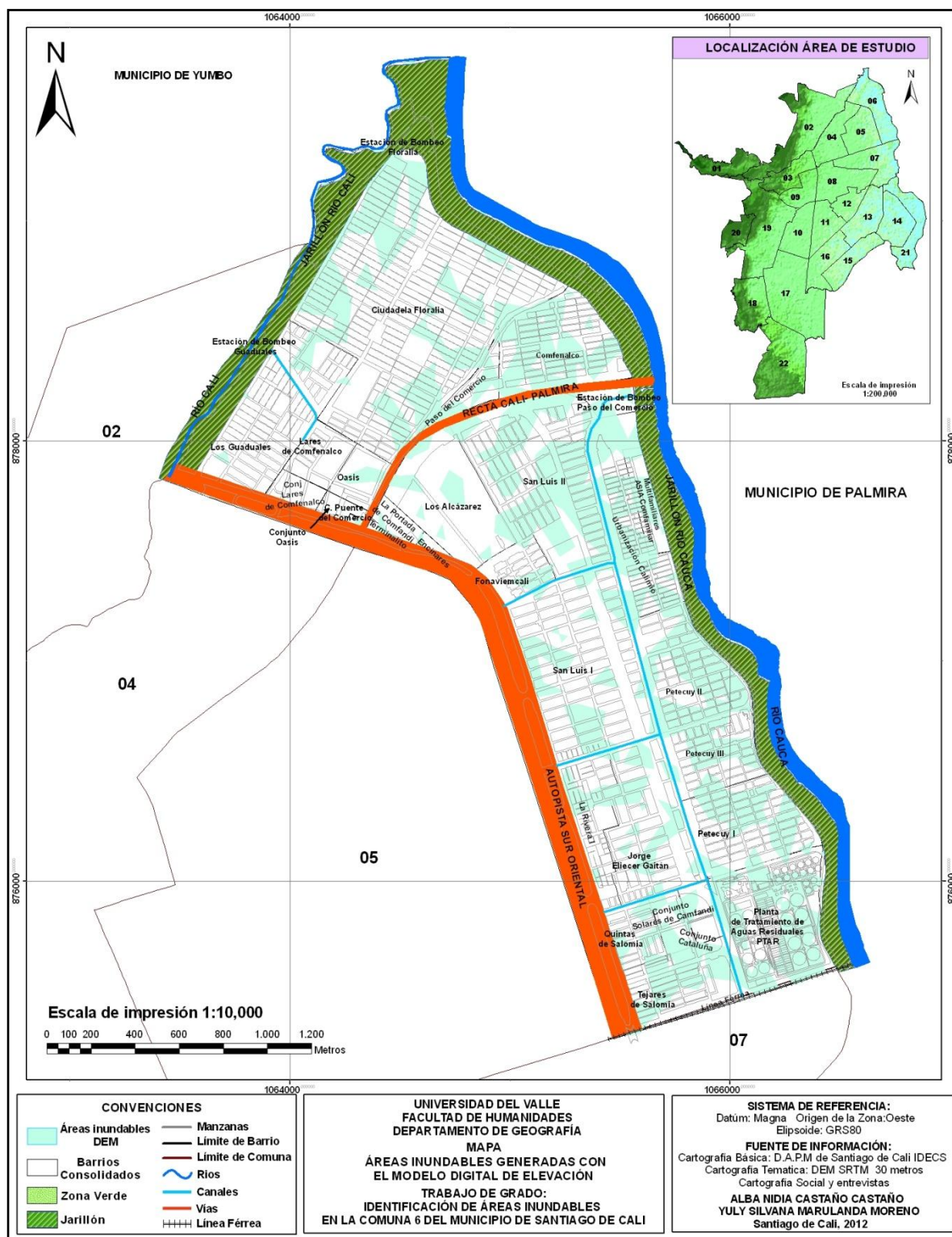
A partir de fuentes secundarias, se utilizó el DEM de la Comuna, con el que se generó un mapa, a partir de los datos de elevación del terreno, contenidos en este Modelo, en este donde se muestran las áreas inundables de acuerdo a la altura, se muestran en rangos que van desde los 941 m.s.n.m, siendo estos los más bajos, hasta los 965 m.s.n.m, lo más altos, aunque son muy pocas áreas las que presentan esta altura. Este escenario es tomado como prospectiva o áreas probables a inundarse, en las que la altura del terreno es determinante para esta clasificación,

Las áreas inundables que se presentan en el Mapa 14 se obtuvieron mediante la extracción de la información en píxeles de aquellos espacios que se encuentran entre 941 y 950 m.s.n.m. del Modelo Digital de Elevación para generar los polígonos de áreas que están por debajo del nivel medio del río y banca llena o nivel de desborde, es decir, por debajo de 947 m y 949 m respectivamente. Se hace la aclaración de la información que es suministrada por el DEM, es a nivel del suelo, es así como se superpone la capa del Jarillón y de la recta Cali-Palmira para simular su altura, puesto que esta es de 4 m y 7 m con relación al nivel medio del río Cauca.

Al analizar los polígonos de las áreas inundables generadas por el DEM se hace un sectorización de la Comuna, dividida por la Recta Cali-Palmira como eje estructurante.

En el mapa se observa, en relación al total de los 26 barrios de los que se compone la Comuna, que en solo tres no existen áreas que se inundan de manera natural, estos son: Conjunto Residencial Oasis de Comfandi, Lares de Comfenalco y Conjunto Residencial Lares de Comfenalco en el resto de los barrios se presentan áreas inundables. Sin embargo las áreas que tienen más zonas inundables son, Ciudadela Floralia, Comfenalco en su parte norte, San Luis II, Urbanización Calimio Norte y Petecuy I, II y III. Los barrios Jorge Eliecer Gaitán, La Rivera I, San Luis I, Fonaviemcali, El Encinar, Conjunto Residencial La Portada de Comfandi, no tienen áreas inundables tan considerables.

En el sector donde se encuentra la PTAR y los barrios Tejares de Salomia, Quintas de Salomia, Lares de Comfandi y Conjunto Residencial Cataluña aparecen con áreas inundables, sin embargo la zona donde se localizan los barrios está por encima tres metros del nivel de la vía, en el lugar donde en antaño se localizaba una escombrera que luego fue adecuada para uso residencial, compactando los escombros para subir el nivel del terreno y evitar las inundaciones.



Mapa 14. Áreas inundables generadas con el DEM.

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Escenario Social

Este se desarrollo supeditado a la historicidad de eventos de inundación e información suministrada por la comunidad, a través de entrevistas y mapas mentales. En este escenario se contempla la amenaza como un factor de tipo antrópico, en el que los efectos de los agentes causantes son evidentes y sirven para localizar e identificar, y seguidamente de esto, para la toma de decisiones en la planificación del territorio, en donde se reconoce la amenaza como una manifestación propia de la interacción del hombre con la naturaleza.

El escenario social, se abordó a partir lo mapas mentales (Ver Mapa 12) producto de la Comuna, además este escenario se fortaleció con la historicidad de eventos de inundación en la Comuna y del recuento oral de la comunidad participante de la elaboración de los mapas mentales, en el que cada entrevistado identificaba y señalaba las áreas inundables que reconocía al ubicarse a través del mapa suministrado (Ver Anexo A), en general la comunidad registraba zonas y barrios de acuerdo al tiempo que han vivido en esta Comuna en algún momento les ha tocado padecer una o varias inundaciones, otros se habían enterado por que algún miembro de la familia, amigo o conocido sufrió alguna anegación o se enteraron por los medios de comunicación, es decir, la información dada por la comunidad por medio de lo mapas mentales y las entrevistas, son insumos confiables, para la identificación, clasificación y elaboración de cartografía de áreas de inundación.

La construcción del Jarillón imposibilitó el drenaje de las aguas por gravedad, haciendo necesario la implementación del sistema de bombeo; es decir, un drenaje artificial, es así como se complementó con la construcción de las tres estaciones de bombeo, dos canales y tres colectores con el fin de direccionar las aguas lluvias y drenarlas a los ríos Cauca y Cali. El primero, el Canal Oriental, tiene gran capacidad de transporte de agua residual, recorre la ciudad de sur a norte y como se ha mencionado anteriormente, recolecta las aguas residuales del oriente de la ciudad desde la carrera 50 hasta la estación de bombeo Paso del Comercio en la carrera 1ª, para posteriormente verterlas al río Cauca. El segundo canal se ubica al norte de la Comuna, viene desde el sector del terminal por tubería y en el barrio Guaduales se convierte en canal (Ver Foto 28), drenando las aguas hacia el río Cali por la Estación de Bombeo Guaduales.



Foto 26.

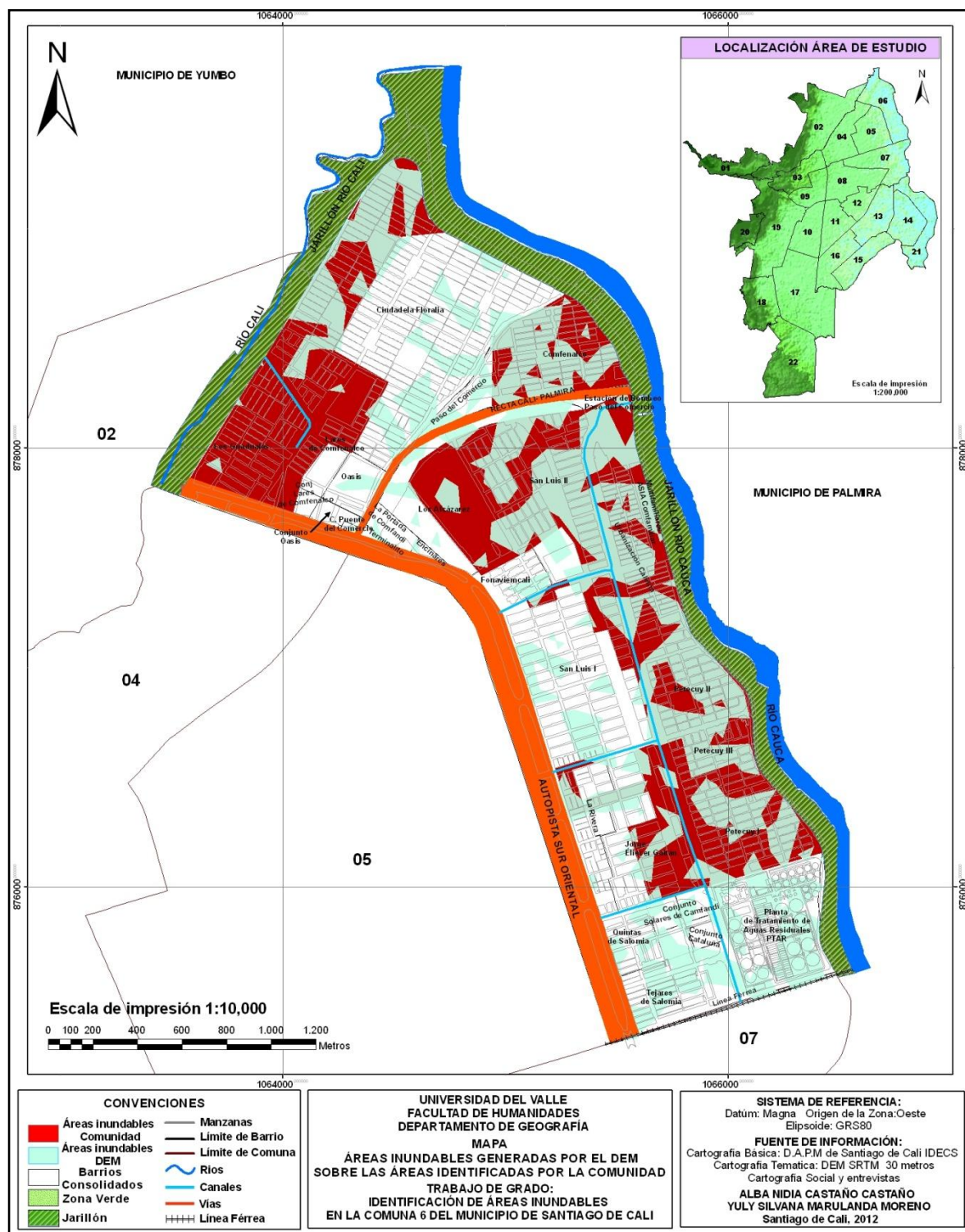
Se observa el canal de aguas lluvias, ubicado en el barrio Guaduales, con un mínimo nivel de agua estacada, como resultado de las carentes lluvias durante esos días, este canal drena en la estación de bombeo Guaduales (Tomada: 01 de Junio-2011).

Fuente:Registro fotográfico propio

5.3 Escenario Socio-Natural

En el Mapa 16 se muestra la información suministrada por la comunidad en color rojo, sobrepuesta ó adicionada a los polígonos generados por el DEM, en color azul, algunas áreas no coinciden con los dos métodos empleados, debido a la ejecución de un método mixto, que va sujeto a la objetividad que genera el DEM y la subjetividad de la población que fue participe del trabajo de campo, respondiendo a acciones ejercidas en el territorio que habitan en relación a las diferentes modificaciones y cambios que ha tenido la Llanura Aluvial de los ríos Cauca y Cali.

Es evidente la similitud en la identificación de las áreas inundables de la Comuna de acuerdo a la información que arrojó cada metodología, se puede decir que cada una es confiable a la hora de identificar dónde ocurre el problema. Al implementarse los dos métodos se genera una visión conjugada del problema, es decir, están las áreas que por la topografía del terreno tienen la tendencia a inundarse en la época de mayores precipitaciones, pero también están las áreas inundables producto de las actividades antrópicas, en este caso se traslada el problema a otro lugar y quizás con mayor severidad, puesto que se construyeron obras como los Jarillones, los canales y las estaciones de bombeo para mitigar el riesgo, pero con las actividades y las acciones humanas se es más vulnerable, debido a que se pretende acabar con la acción “negativa” que afecte a la sociedad, sin embargo lo que se está haciendo es crear un nuevo problema.



Mapa 15. Áreas inundables generadas por el DEM sobre las áreas identificadas por la comunidad.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Desde la construcción de los Jarillones de los ríos Cauca y Cali, la Comuna 6 no ha sufrido inundaciones producto del desbordamiento de estos dos ríos, sino que han sido consecuencia del desbordamiento de los canales y colectores. Sin embargo, la construcción de estos diques no garantiza totalmente que el fenómeno de las inundaciones no vuelva a presentarse, pues se puede generar un corrimiento de estos, por el constante debilitamiento del terreno generado por las actividades antrópicas que presenta; un alto índice demográfico en el área que no está adecuada para la sobrecarga expuesta.

En la Comuna se han presentado inundaciones desde 1966 hasta el 2011⁸, las cuales, en muchas ocasiones se le han atribuido a los ríos Cauca y Cali erróneamente, considerados como los agentes generadores del fenómeno hidrometeorológico, esta denominación hacia que se confundiera. De acuerdo al marco teórico-conceptual abordado en el trabajo se precisa que los agentes causantes de las inundaciones son; Canales, Colectores, red de alcantarillado y el sistema operativo de bombeo.

En este contexto se definieron dos tipos de inundaciones, la primera de tipo lenta que se han presentado en barrios como Los Guaduales, Ciudadela Floralia, San Luis II, Calimio Norte, entre otros y la segunda de encharcamiento ocurridos en Comfenalco, en la vía principal de Fonaviemcali, Sectores de los barrios San Luis I y Jorge Eliecer Gaitán en el barrio La Rivera I cerca al canal colector del Carrera 1^d y hacia la Autopista Oriental.

Este fenómeno como resultado de procesos antrópicos continuará amenazando a la comuna mientras no se realicen los respectivos cambios en la red de alcantarillado, se le efectúe frecuente el debido mantenimiento a los canales y colectores, se implemente un sistema de Bombeo que se pueda operar de manera automática con un generador de electricidad alternativo a la energía eléctrica. Por último, y más importante, se hace necesario la concientización ciudadana en cuanto a la disposición final que le dan a las basuras y enseres como muebles, colchones, entre otros, para que los canales y alcantarillas estén libres de desechos evitando su taponamiento de modo que en épocas de lluvias no colapsen la red de drenaje y las estaciones de bombeo.

Sería adecuado y pertinente afirmar, que en la Comuna se presenta unas configuraciones de la amenaza de tipo socio – natural, debido a los procesos de ocupación de los terrenos que se han presentado desde los años 60`s, la continua ocupación del Jarillón con asentamientos subnormales, además por las construcción de infraestructura que se convierten en agentes

⁸Fecha de culminación de este trabajo

detonantes de la amenaza como los canales y colectores, un poco eficiente la red de alcantarillado y un deficiente sistema operativo de bombeo que generan e incrementan la ocurrencia de las inundaciones en la zona.

Cabe añadir que la base de datos DesInventar, fue de gran ayuda, ya que la información que contiene acerca de los desastres como inundaciones, deslizamientos, sismicidad, remoción en masa, incendios, vendavales entre otros, contribuye a la historicidad de los desastres ocurridos, aportando elementos para la prevención de los mismos.

Por lo tanto fue fundamental en la información contenida de las inundaciones que se han presentado en la Comuna hasta el años 2000, siendo complementado hasta el años 2011 con información adquirida en la hemeroteca de la Biblioteca Departamental y relatos orales obtenidos en el trabajo de campo, contribuyendo en la elaboración de los mapas de inundaciones que se han venido presentado desde el surgimiento de los primeros asentamientos en ella. Este trabajo, aunque corresponde a un análisis enfocado a la amenaza socio-natural que se presenta desde la escala de Comuna, puede contribuir a otros estudios e investigaciones desde otros enfoques disciplinarios que aborden la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo e igualmente ser abordados desde los diferentes contextos políticos, económicos y sociales.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Plan para la mitigación de riesgos en Cali.1996. 189 p

_____. Plan de Ordenamiento Territorial. Santiago de Cali: Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Cali: 2000. 504 p

_____.Cali en Cifras 2008.Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Cali: 2008.212 p.

_____.Cali en Cifras 2010. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. Cali: 2010. 195 p.

BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Mecanismos de transición de la política monetaria de Colombia. [En línea]:
http://banrep.gov.co/series-estadísticas/see_upac_P.htm. Consultado: Noviembre de 2011.

BARDI, Julio J. Gestión del riesgo en desastres y emergencias complejas.

BLAIKIE, Piers, CANNON, Terry, DAVID, Ian y WISNER, Ben. Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres. En: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 1996. 290 p.

BRIZ, Julián. (NATURACIÓN URBANA: Cubiertas Ecológicas y Mejora Medioambiental. Pág. 51-52).

CORPORACIÓN OSSO. Urbanización, marginalización y prefiguración de desastres en ciudades “medianas” de países en desarrollo Estudio de caso: Cali. Colombia, 2008.

FLÓREZ NIETO, Carmen Elisa. Las transformaciones sociodemográficas en Colombia durante el siglo XX. Bogotá. Banco de la República, 2000.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, -METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA IDEAM. [En Línea]:
<http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Glosario&lTipo=user&lFuncion=main&letra=V>. Consultado: Octubre de 2010.

FORO DEBATES “Pobreza y exclusión social en Bogotá, Medellín y Cali”. Fundación Foro Nacional por Colombia; Asociación de Trabajo Interdisciplinario - A.T.I., Fedevivienda, Campaña del Milenio Colombia. Bogotá D.C N° 5. Octubre de 2006.

JIMENEZ, Nayibe. Elementos históricos y Urbanos en la generación de desastres por inundaciones y deslizamientos en Cali, 1950-2000. Santiago de Cali: Departamento de Historia. Trabajo de grado. Universidad del Valle, 2005.

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. INGEOMINAS & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente. DAGMA, Microzonificación sísmica de Cali, Santiago de Cali, 2005

LAVELL, Allan. Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina. Perú. La Red, 1997.

_____. Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una definición, 2002. [En línea]: http://www.crid.or.cr/cd/CD_Inversion/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf. Consultado marzo de 2011.

MARTÍN-CRESPO BLANCO, María Cristina y SALAMANCA CASTRO, Ana Belén .El Muestreo en la Investigación Cualitativa. En: Nure Investigación, N° 27, Marzo – Abril, 2007

MASKREY, Andrew. Navegando entre brumas. La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis del Riesgo en América Latina. En: La Red. [En línea]: http://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/neb_todo_nov-09-2002.pdf. Consultado marzo de 2011.

_____. Comunidad y desastres en América Latina: Estrategias de intervención. En: Viviendo en Riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de Desastres en América Latina, 1994. 27-58 p.

_____. (Compilador). Los desastres no son naturales. La RED. 1993

MITCHELL, James K. Negociando los contextos de la prevención de desastres. Barcelona. 1994.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). [En Línea]:

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml Consultada en septiembre de 2011.

SALAZAR, Ángela María y PALACIOS, Nancy. Mecanismos adaptativos a amenazas por inundaciones en el municipio de Cali, caso río Cauca. Santiago de Cali, 2003, 119 p. Trabajo de grado para: Tesis y título de Licenciada en Ciencias Sociales. Universidad del Valle. Facultad de Humanidades. Departamento de Geografía.

SALCEDO Elkin, ROMERO Mario, VALLEJO María. Contribución al análisis macrosísmico del terremoto del 7 de junio de 1925: Principales efectos en la ciudad de Cali. Revista Académica Colombiana de Ciencias Vol. 31 (20), 2007. 379-394 p.

URIBE, Hernando. Agricultores urbanos y ocupación del espacio en el nororiente de Santiago de Cali. En Revista Electrónica Scripta Nova Vol. X N° 224 Barcelona 1 de noviembre de 2006. [En línea]:
<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-224.htm> Consultado abril de 2010

_____. Nuevos espacios para tomas de tierras en Cali, Colombia. En: Revista Entorno Geográfico, N° 5. Universidad del Valle: Departamento de Geografía 2007. p. 63-75

VÁSQUEZ BENÍTEZ, Edgar. Historia de Cali en el siglo 20: sociedad, economía, cultura y espacio. Universidad del Valle, 2001.

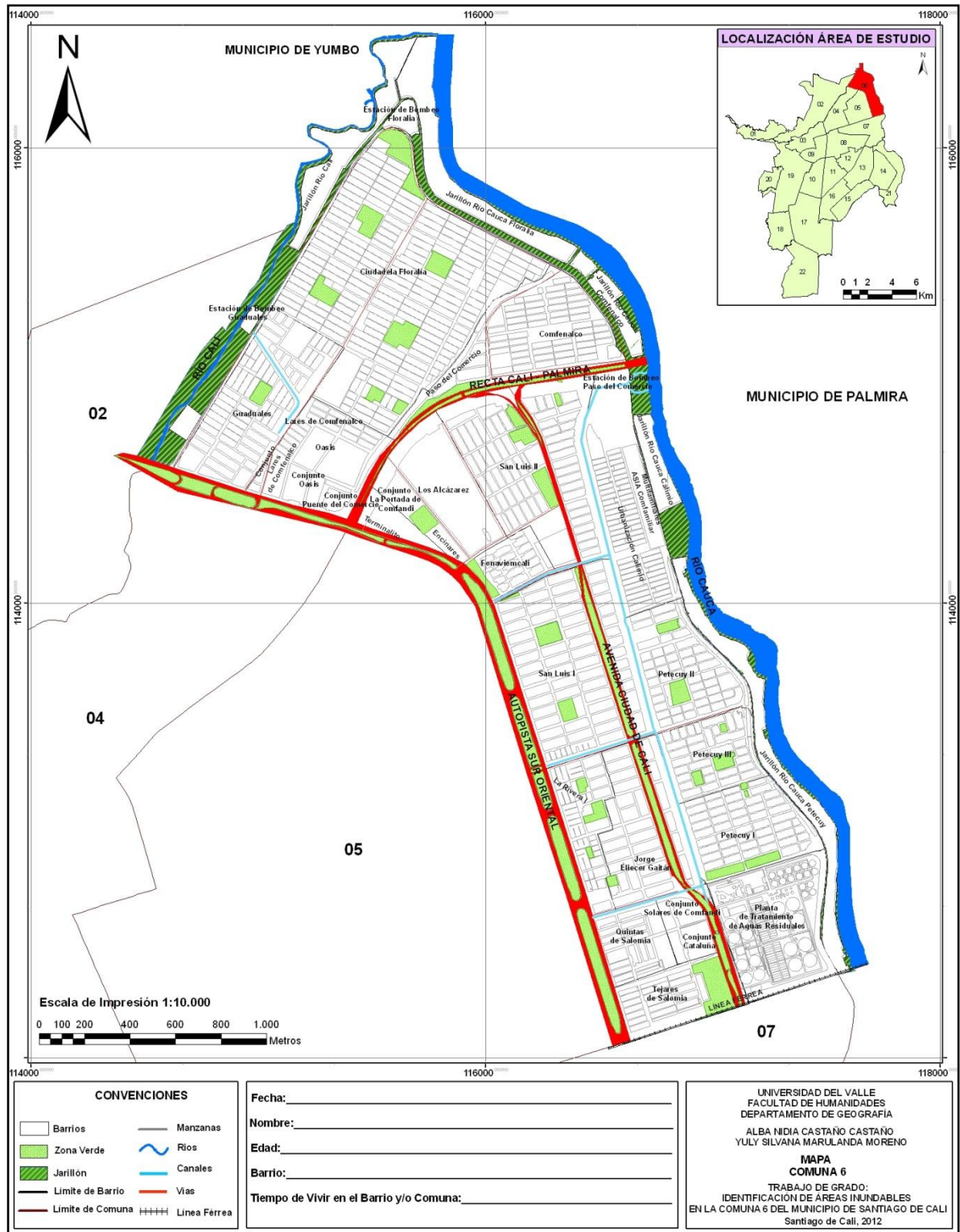
VELÁSQUEZ, Andrés y Meyer Hans Jürgen. La geología en la planificación urbana de Cali. Universidad del Valle. OSSO. 1994 [En línea]
<http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Jun-Jul2004/pdf/spa/doc5391/doc5391-c.pdf>

VELÁSQUEZ, Andrés y JIMÉNEZ, Nayibe. La Gestión de Riesgos en el Ordenamiento Territorial: Inundaciones en Cali, La C.V.C y el Fenómeno ENSO. Santiago de Cali: Universidad del Valle OSSO. 2004. [En línea]:
http://www.cambioglobal.org/enso/public/downloads/lgroctic_enso_2004.pdf. Consultado abril de 2010.

VIAFARA LÓPEZ, Carlos Augusto. Diferencias raciales en las oportunidades educativas y en el estatus ocupacional en el primer empleo en la ciudad de Cali-Colombia. Tesis para optar por el título de Maestro en Población con Especialidad en Mercados de Trabajo, Flacso-México, 2005.

ANEXO

Anexo A. Mapa base para cartografía social, y formatos de entrevistas



FORMATO DE ENTREVISTAS				
“IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES DE LA COMUNA 6 DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI”.				
Fecha:				
Nombre:				
Edad:				
Dirección:				
Barrio:				
Tiempo de residir en el barrio y/o comuna:				
Ha sufrido alguna inundación:				
Que conocimiento tiene de las inundaciones ocurridas:				
Recuerda alguna (s) inundación (es) que se halla (n) presentado en el barrio o comuna:				
Se considera en situación de riesgo:		SI	NO	Porque:
Cuál es la razón por la que usted considera que ocurren las inundaciones en la comuna:				
Cuál fue la causa de su emplazamiento en este lugar:				



FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
FORMULARIO DE ENTREVISTAS*
IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES DE LA COMUNA 6 DEL
MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

FECHA:Año _____ Mes _____ Día _____ Hora _____

Nombre del encuestado: _____

Departamento: _____

Municipio: _____

Dirección de residencia: _____

CONDICIONES FAMILIARES Y CAPACIDAD ECONÓMICA

1. Jefe de _____ 2. N° de personas _____ 3. Cuántos _____ 4. Casa
hogar que trabajan por cupo Propia

Parentesco familiar		Edad (Años)	Nivel educativo	Actividad a la que se dedica	Ingreso prom. (mensual)	Estado de salud
Padre						
Madre						
Hijo (a)						
Otro						

5. Que bienes y artefactos posee:Electrodomésticos _____ Muebles _____ Medio deTransp. _____

*Adaptado de Elkin de Jesús Salcedo Hurtado, Departamento de Geografía