



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER
HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA:

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICO
ESTRUCTURAL Y SOCIOECONÓMICA EN ÁREAS
SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES DEL RÍO CAMARÓN, EN
EL RECINTO SAN JOSÉ DE CAMARÓN, CANTÓN
ECHEANDÍA, DURANTE EL PERÍODO MAYO – AGOSTO
DEL 2017

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

AUTORES:

CHIMBO YAUQUI ÁNGEL IVAN
CÁCERES VALENCIA CRISTHIAN PAUL

DIRECTOR DEL PROYECTO:

ING. MARIO RAMOS
GUARANDA – ECUADOR

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero a mi Dios quien me dio la sabiduría, inteligencia, salud y fuerzas para llegar a esta etapa de mi carrera, a mi madre y a mi abuelo quien fue como mi Padre y a mi tía Adelaida quien fue como mi segunda madre, por ser los pilares fundamentales de mi vida, sus sacrificios, valores, amor, paciencia me sirvieron como ejemplo para llegar a ser un hombre de bien y que pueda aportar con mis conocimientos a la sociedad sin perder mi humildad, cada uno de ellos me ayudaron a seguir con mis metas y mis propósitos para culminar mi carrera y por estar pendientes en cada paso que daba. Mi familia es por la cual lucho día a día por darles un futuro mejor en mi vida profesional.

Iván

Dedico de manera muy especial a mi madre Leticia del Carmen Valencia quien fue el pilar fundamental quien me ayudo y apoyo siempre para la construcción de mi vida profesional, inculcándome sus valores de responsabilidad, deseo de superación y con su gran corazón que le lleva a ser una madre de mucha admiración.

Igualmente doy gracias a Dios por concederme esas fuerzas que desde el cielo mi padre me las enviaba para ser una persona de bien.

Cristhian

TEMA:

Evaluación de la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica en áreas susceptibles a inundaciones del Río Camarón, en el recinto San José de Camarón, Cantón Echeandía, durante el período mayo – agosto del 2017.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
TEMA:.....	III
ÍNDICE GENERAL.....	IV
CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.....	XII
RESUMEN EJECUTIVO	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. EL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación de la investigación	6
1.5. Limitaciones	7
CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2. Bases Teóricas	11
2.2.1. Fundamentación de la amenaza de inundación	11
2.2.2. Amenaza de Inundación	13
2.2.2.1. Las inundaciones, categorías e impactos.....	14
2.2.2.2. Medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo de inundación	16
2.2.2.3. La gestión del riesgo ante inundaciones.....	16
2.2.2.4. Mapa de inundación.....	17
2.2.3. Cuencas Hidrográficas	17
2.2.4. Métodos para evaluación de amenaza o peligrosidad de inundación ..	18
2.2.5. Vulnerabilidad	20
2.2.5.1. Evaluación de la vulnerabilidad	22
2.2.6. Vulnerabilidad físico estructural	23
2.2.6.1. La vulnerabilidad funcional.....	23
2.2.6.2. Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad físico estructural.....	24

2.2.7.	Vulnerabilidad socioeconómica	26
2.2.7.1.	Metodología para evaluar la vulnerabilidad socioeconómica.....	28
2.3.	Definición de Términos (Glosario)	30
2.4.	Sistema de Variables	33
CAPÍTULO III		38
3. MARCO METODOLÓGICO.....		38
3.1.	Nivel de investigación	38
3.2.	Diseño.....	39
3.3.	Población y Muestra.....	39
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.4.1.	Técnicas de investigación	40
3.4.2.	Instrumentos	40
3.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos, para cada uno de los objetivos específicos.....	40
3.5.1.	Evaluación de la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón.....	41
3.5.1.1.	Método Hidrológico: Cálculo de caudales máximo	41
3.5.1.2.	Calculo de caudales por avenida mediante el método racional....	43
3.5.1.3.	Grupos de Suelos	47
3.5.1.4.	Condición de Humedad.....	49
3.5.1.5.	Uso de suelo de cada microcuenca del Río Chazo Juan	49
3.5.1.6.	Cálculos de las pérdidas de precipitación.....	51
3.5.1.7.	Determinación del coeficiente de ajuste (K).....	53
3.5.1.8.	Obtención del caudal por el método racional	54
3.5.2.	Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad físico estructural frente a amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón en las riberas del Río Camarón.....	56
3.5.2.2.	Rangos para determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas expuestas a la amenaza de inundación	57
3.5.3.	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica del recinto San José de Camarón.....	57
3.5.3.2.	Rangos para determinar el nivel de la vulnerabilidad socioeconómica	61
CAPÍTULO IV.....		62
4. RESULTADOS O LOGROS		62
4.1.	Resultado según objetivo específico 1: Identificación del área susceptible a inundación en la zona de estudio del recinto San José de Camarón.	62

4.1.1.	Registro Histórico de inundación para la identificación de las zonas susceptibles.....	62
4.1.2.	Aplicación del SIG en el cálculo de caudales de avenidas e inundaciones con la herramienta HEC-GeoRAS.....	65
4.1.3.	Modelamiento Hidráulico a partir del método HEC–RAS 5.0.3., en el río Camarón del recinto San José de Camarón.	67
4.1.4.	Resultados: Mapas de amenaza de inundación, en el cauce del Río Camarón del recinto San José de Camarón	70
4.2.	Resultados según objetivo específico 2: Análisis del riesgo de la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica ante la amenaza de inundación, en el área de estudio.....	83
4.2.1.	Vulnerabilidad Físico Estructural	83
4.2.1.1.	Resultado de la vulnerabilidad físico estructural ante la amenaza de inundación.....	87
4.2.2.	Vulnerabilidad Socioeconómica	101
4.2.2.1.	Resultado de la vulnerabilidad socioeconómica ante la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón.....	111
4.3.	Resultado según el objetivo específico 3: Elaboración del plan de contingencia ante inundaciones en el recinto San José de Camarón.	116
	CAPÍTULO V.....	131
	5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
5.1.	Conclusiones	131
5.2.	Recomendaciones	132
	BIBLIOGRAFÍA	133
	ANEXOS.....	137
	Anexo N° 1 Encuestas realizadas	137
	Anexo N° 2 Guía de observación aplicada	141
	Anexo N° 3 Marco Administrativo	142
	Anexo N° 4 Cronograma de Actividades	143
	Anexo N° 5 Observación directa del recinto San José de Camarón	144
	Anexo N° 6 Salida de campo con el director del proyecto	145
	Anexo N° 7 Aplicación de encuestas	146
	Anexo N° 8 Viviendas y cultivos afectados por las inundaciones.....	147
	Anexo N° 9 Características de las viviendas en la zona de estudio	148
	Anexo N° 10 Datos de precipitación de la estación pluviométrica Echeandía M0383	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	34
Tabla 2 Modelo de onda cinemática	43
Tabla 3 Cálculo de caudales por avenidas mediante el método Racional	45
Tabla 4 Determinación de la intensidad de precipitación ITR	46
Tabla 5 Clasificación de grupos de suelo para cálculo de precipitación para coeficiente de escorrentía	48
Tabla 6 Condición de humedad	49
Tabla 7 Usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan.....	50
Tabla 8 Calculo de CN a partir de usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan	51
Tabla 9 Precipitación total en función de los tiempos de retorno.....	52
Tabla 10 Resumen de todos los cálculos para el coeficiente de escorrentía (C), para cada período de retorno	53
Tabla 11 Coeficiente de ajuste K.....	54
Tabla 12 Datos obtenidos de los caudales máximos para los diferentes períodos de retorno	55
Tabla 13 Variables e indicadores de vulnerabilidad para amenaza de inundación.....	56
Tabla 14 Nivel y Rango de ponderación de la vulnerabilidad físico estructural.....	57
Tabla 15 Variable e indicadores para la ponderación de la vulnerabilidad socioeconómica	58
Tabla 16 Nivel y Rango de ponderación de la vulnerabilidad socioeconómica	61
Tabla 17 Histórico de inundaciones en el recinto San José de Camarón	63
Tabla 18 Cálculo de caudales con el método racional en tres períodos de retorno	68
Tabla 19 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 2 años, en el recinto San José de Camarón.....	71
Tabla 20 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 2 años, en el recinto San José de Camarón.....	72
Tabla 21 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 10 años, en el recinto San José de Camarón.....	75
Tabla 22 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 10 años, en el recinto San José de Camarón.....	76
Tabla 23 Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 50 años, en el recinto San José de Camarón.....	79
Tabla 24 Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 50 años, en el recinto San José de Camarón	80

Tabla 25 Resultados de la vulnerabilidad físico estructural ante la amenaza de inundación del recinto San José de Camarón.....	87
Tabla 26 Análisis de la vulnerabilidad físico estructural ante inundaciones en el recinto San José de Camarón.....	99
Tabla 27 Resultado de la vulnerabilidad socioeconómica ante la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón.....	112
Tabla 28 Aspectos Geográficos.....	121
Tabla 29 Análisis de la amenaza.....	123
Tabla 30 Área de influencia.....	123
Tabla 31 Vulnerabilidad física del recinto San José de Camarón.....	124
Tabla 32 Vulnerabilidad Sociocultural del recinto San José de Camarón.....	124
Tabla 33 Vulnerabilidad ambiental y ecológica del recinto San José de Camarón ...	124
Tabla 34 Vulnerabilidad económica del recinto San José de Camarón.....	125
Tabla 35 Acciones correctivas frente a riesgos identificados.....	128
Tabla 36 Base de datos del Comité del recinto San José de Camarón.....	129
Tabla 37 Líneas de Emergencia.....	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo hidrológico de agua.....	12
Figura 2	Lugares de inundación	13
Figura 3	Métodos de evaluación peligrosidad o amenaza de inundación.....	18
Figura 4	Esquema de Vulnerabilidad	20
Figura 5	Creación de márgenes de los ríos	66
Figura 6	Creación de la dirección del flujo de agua.....	66
Figura 7	Resultado final del trabajo en HEC-GeoRAS.....	67
Figura 8	Geometría del Río Camarón	69
Figura 9	Resultados de curvas y velocidad del sistema hídrico	69
Figura 10	Resultados del modelamiento en HEC-RAS 5.0.3	69
Figura 11	Perspectiva de la simulación	69
Figura 12	Estructura de la vivienda	83
Figura 13	Materiales de paredes.....	83
Figura 14	Entre pisos	84
Figura 15	Topografía del sitio	84
Figura 16	Año de construcción.....	85
Figura 17	Conservación de las viviendas	85
Figura 18	Suelo sobre el que está construido	86
Figura 19	Número de miembros de la Familia.....	101
Figura 20	Ocupaciones de los miembros de la familia	101
Figura 21	Actividad Económica	102
Figura 22	Estructura de la Vivienda	103
Figura 23	Propiedad de la vivienda	103
Figura 24	Uso de la Vivienda.....	104
Figura 25	Centros educativos.....	104
Figura 26	Analfabetismo en las familias	105
Figura 27	Servicios de la Vivienda	105
Figura 28	Organizaciones de respuesta en el Recinto	106
Figura 29	Actividades de preparación ante desastres.....	106
Figura 30	Participación en simulacros / simulaciones	107
Figura 31	Organizaciones en atender emergencias.....	107
Figura 32	Población que pueda afrontar un desastre	108
Figura 33	Amenaza de inundaciones	108
Figura 34	Causa de este fenómeno	109
Figura 35	Afectación de las viviendas	109

Figura 36	Actividades económicas afectadas.....	110
Figura 37	Afectación a la salud.....	110
Figura 38	Toma de decisiones al momento de un Desastre.....	111
Figura 39	Estructura y Coordinación UGR del Recinto San José de Camarón.....	126
Figura 40	Señales de salida de emergencia para la vivienda	129

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Delimitación de la microcuenca del Río Chazo Juan.....	42
Mapa 2 Usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan.....	50
Mapa 3 Zonas de inundación históricas en el recinto San José de Camarón.....	64
Mapa 4 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, Calados para tiempo de retorno de 2 años.....	73
Mapa 5 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, velocidad para tiempo de retorno de 2 años.....	74
Mapa 6 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, calados para tiempo de retorno de 10 años.....	77
Mapa 7 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, velocidad para tiempo de retorno de 10 años.....	78
Mapa 8 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, calados para tiempo de retorno de 50 años.....	81
Mapa 9 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, velocidad para tiempo de retorno de 50 años.....	82
Mapa 10 Vulnerabilidad físico estructural ante inundaciones del recinto San José de Camarón.....	100
Mapa 11 Ubicación del recinto San José de Camarón.....	122

CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR

Guaranda, 12 de Septiembre 2017

El suscrito, Ingeniero Mario Ramos, Docente de la Universidad Estatal de Bolívar y Director de Tesis,

CERTIFICA

Que el proyecto de investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión de Riesgo, con el tema,

“EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL Y SOCIOECONÓMICA EN ÁREAS SUSCEPTIBLES A INUNDACIONES DEL RÍO CAMARÓN, EN EL RECINTO SAN JOSÉ DE CAMARÓN, CANTÓN ECHEANDÍA, DURANTE EL PERÍODO MAYO – AGOSTO DEL 2017”

Elaborado por: Ángel Ivan Chimbo Yauqui y Cristhian Paul Cáceres Valencia, han cumplido con los requisitos académicos y legales, por lo que me permito autorizar su presentación.

Ing. Mario Ramos

DIRECTOR DE TESIS

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación que nosotros realizamos como estudiantes de la Carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgo de la Facultad Ciencias de la Salud y del Ser Humano nos ha permitido distinguir el grado de formación académica, cumpliendo con todas las obligaciones para de esa manera podernos desenvolver en la vida profesional con un sentido humanista, emprendedor y con una formación de calidad.

Considerando que las inundaciones son procesos hidrometeorológicos de fenómenos naturales y que influyen en el deterioro de las cuencas altas por la destrucción de la cobertura vegetal y erosión del suelo, representa un problema para la población que se encuentra en la parte baja asentadas en las riberas del Río Camarón, son áreas vulnerables que afectan a la infraestructura, bienes y vida de las personas en el recinto.

La investigación consiste en determinar el nivel de vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica de la población del recinto San José de Camarón, ante la amenaza de inundación generada por el Río Camarón. Se utilizó una metodología de tipo aplicada, a nivel exploratorio, descriptiva y un diseño transversal, la población total que se tomo es de 69 familias, con unas técnicas de observación en situ, guía de análisis, encuestas, para determinar la incidencia del problema mediante la tabulación utilizando el método estadístico.

Los resultados según la información tabulada, indica que la población vulnerable en lo físico estructural es de 45% es decir un nivel medio, mientras que en lo socioeconómico es de 62,2% es decir un nivel medio. El 65% de los habitantes del recinto trabajan en la agricultura que es el medio principal de sustento, el 70 % de las familias se pudo determinar que sus viviendas solo son utilizadas como el sitio de hogar, estos datos son de vital importancia para ver cómo se maneja el recinto, si sus viviendas podrían soportar ante un evento den gran magnitud.

Los factores principales que inciden para que se produzca las inundaciones son las altas precipitaciones en la etapa invernal, los grupos de mayor vulnerabilidad son los neonatos lactantes, adultos mayores, personas con discapacidad, mientras que en la producción y actividades agrícolas de cultivos de ciclo corto también

existen pérdidas cuando se produce un evento considerable o de gran magnitud produciendo daños en las viviendas y apareciendo enfermedades que afecta a los pobladores del recinto.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar y analizar las vulnerabilidades físico estructural y socioeconómico ante inundaciones que puede ser provocados por el Río Camarón en el recinto San José de Camarón perteneciente al cantón Echeandía.

Para la evaluación de amenaza de inundación se utilizó los métodos históricos, hidrológicos e hidráulicos, geológicos y geomorfológicos y la herramienta HEC-GeoRAS 10.2, que permitieron identificar las zonas afectadas históricamente por el evento y también estudiar las características físicas y tipología de las formas del terreno, con el objetivo de realizar la estimación de los caudales generados por la microcuenca del Río Chazo Juan, que nos dará como resultado el cálculo de los calados y velocidades asociados a un determinado periodo de retorno o la frecuencia de ocurrencia.

Mediante el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) y su geo procesamiento de los datos obtenidos y el desarrollo de cada uno de estos métodos de evaluación de inundaciones, nos permite definir los valores y parámetros para trabajar con el modelo hidrológico HEC-RAS 5.0.3 y realizar los respectivos modelamientos de inundaciones.

La metodología utilizada para la evaluación de las vulnerabilidades se realizó a través de la adaptación de la Metodología de Análisis de Vulnerabilidad a Nivel Municipal (SNGR - PNUD, 2012), con la aplicación de encuestas a los jefes de familias, y luego se realizó la valoración de cada elemento a estudiarse y definir los parámetros que van a ser afectados en el área, de esta manera se determinará el índice de vulnerabilidad en la zona de estudio. Los resultados finales del modelamiento de inundación serán presentados en tablas y en mapas para cada periodo de retorno y poder identificar las zonas susceptibles a inundaciones del recinto San José de Camarón.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El grado de daño que puede padecer la población del recinto San José de Camarón en una inundación con respecto a los factores físico estructural y socioeconómico, se ven reflejados en las pérdidas humanas o materiales definidas como desastres, ocasionando graves afectaciones naturales, sociales y económicas en las zonas más vulnerables y la alteración de la vida cotidiana de sus habitantes, siendo afectada en sus vías de comunicación, y en su producción económica.

Las fuertes estaciones invernales que ha venido soportado el Cantón Echeandía en los últimos años y las condiciones hidrometeorológicas hace que la población se vuelva vulnerable y este expuesta a riesgos inminentes, como en el sector de San José de Camarón que se encuentra ubicado a riberas del Río Camarón obteniendo un caudal muy fuerte por el cual arrastra material pétreo en grandes cantidades y que ocasiona el desbordamiento del río.

El crecimiento desordenado del área de San José de Camarón ha provocado que sus pobladores habiten en áreas débiles en suelo y todos aquellos factores naturales que puedan manifestarse como amenaza a sus vidas, colocando en riesgo las comunidades, ya que estos sectores son vulnerables a inundaciones.

La deficiente aplicación del reglamento de construcción municipal donde se determine las zonas de alto riesgo con sus respectivos mapas, ha generado desorden urbano y mala organización habitacional. El riesgo en muchos casos se manifiesta con familias que se asientan en dichas planicies, de tal manera que se identifica viviendas vulnerables que pueden ser afectadas cuando se produzca algún evento de gran magnitud, mientras que el factor socioeconómico de la población es considerado como una condición asociada a la pobreza, la falta de conocimiento, la desprotección laboral y de salud.

La actividad humana influye como otro factor en las inundaciones por la tala de bosques en las cuencas altas y las expansiones del sector agrícola para sus cultivos que desprenden al suelo de su cobertura vegetal facilitando la erosión, con lo que llegan a los ríos estas grandes cantidades de materiales en suspensión y que agravan los efectos de las inundaciones en el recinto San José de Camarón.

Para la reducción de la vulnerabilidad ante los riesgos es importante dotar a la población de información, instrumentos y capacidades para que puedan generar conocimientos, actitudes y prácticas con el fin de que estos procesos realizados sean de ayuda y aunque no sean bien acogidos por algunos de los habitantes desde el principio se podrá prevenir y mitigar los riesgos.

Por lo tanto, dentro de esta investigación se hace un análisis de las deficiencias de las viviendas que se ubican en el margen del Río Camarón en una zona de riesgo al desastre y al mismo tiempo proponer una medida para reducir y disminuir las pérdidas económicas en el recinto y que puedan ser tomadas en cuenta para las construcciones futuras de las viviendas.

1.2. Formulación del Problema

¿Qué factores inciden en la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica en las áreas susceptibles a inundaciones producidas por el Río Camarón, en el recinto San José de Camarón?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica en las áreas susceptibles a inundaciones del Río Camarón, en el recinto San José de Camarón, Cantón Echeandía, durante el período mayo – agosto 2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar el área susceptible a inundación en la zona de estudio del recinto San José de Camarón.
- Analizar el riesgo de vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica ante la amenaza de inundación, en el área de estudio.
- Elaborar un plan de contingencia ante inundaciones en el recinto San José de Camarón.

1.4. Justificación de la investigación

El proyecto de investigación se involucra directamente con la problemática y se vincula con la comunidad para dar un aporte teórico-práctico con herramientas para reducir la vulnerabilidad ante inundaciones y además que motiven a la toma de decisiones de las autoridades pertinentes y la protección de personas, bienes e infraestructura en el recinto San José de Camarón.

El estudio realizó una estimación de la vulnerabilidad del aspecto físico estructural y socioeconómica por los efectos de las inundaciones en este sector, en las áreas donde es factible la determinación de las diferentes afectaciones en donde existen datos históricos sistematizados por la Secretaria de Gestión del Riesgo (SGR), así como la recolección de la información realizado en el campo en la investigación que se está efectuando.

Este tipo de evaluación física estructural servirá para el diagnóstico del funcionamiento de las viviendas, ante situaciones de emergencias porque se encuentran localizadas en zonas inundables, tanto estructurales como funcionales, el mejoramiento en el sistema constructivo utilizado y las futuras construcciones de las edificaciones permitirá ser detectadas para reducir el riesgo ante estas situaciones de emergencia.

En los últimos cinco años la etapa lluviosa en todo el Ecuador ha ocasionado grandes impactos negativos en la economía y con alta incidencia en las pérdidas de cosechas, infraestructura vial, puentes, viviendas, en el sector agropecuario, así como la afectación en el aspecto social de la población, principalmente el aspecto de salud, y es necesario implementar un proceso para determinar el nivel de afectación en el campo económico y social.

Las razones antes expuestas nos permiten emprender y desarrollar este trabajo que es de vital importancia y de interés para la sociedad, también es un aporte significativo para el recinto en donde se realiza esta investigación. Lo que nos permitirá reducir el riesgo y contribuir con la seguridad de la población y de esta manera tener un pueblo capaz de crear capacidades para hacer frente en caso de presentarse el evento de inundaciones y otros eventos adversos.

1.5. Limitaciones

La ejecución del trabajo tuvo diversos factores que limitaron su investigación:

- Dificil acceso a la zona de estudio.
- La falta de transportes para el recinto San José de Camarón.
- La deficiente información sobre la historia de afectación por inundaciones en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cantón Echeandía (GADCE).
- Poco interés por parte de los habitantes en brindar información.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

La historia del pueblo ecuatoriano registra experiencias de desastres que han causado paralizaciones en el desarrollo territorial de nuestro país con fuertes magnitudes e intensidades de eventos catastróficos permitiéndonos determinar los niveles de riesgo a desastre.

La amenaza de inundaciones en los últimos años ha estado presente en nuestro país afectando social y económicamente a las comunidades que viven en zonas de riesgo.

El cantón Echeandía se encuentra ubicado en el subtropical al Nor Occidental de la Provincia Bolívar a 65 Km de la capital de provincia, tiene una superficie de 229.9 Km², de acuerdo al último censo de población y vivienda del 2010, tiene una población de 12.114 habitantes, su clima fluctúa entre los 18° y 30°C, se encuentra a alturas entre los 370 y 1250 m.s.n.m, mientras que la población de estudio el recinto San José de Camarón está conformado por 289 habitantes.

Según las bases de datos del (EM -DAT, 2015) establece que entre los años de 1981 al 2010 al menos 14 eventos de inundación tuvieron afectaciones en Ecuador. En el periodo se presentaron dos eventos denominados el Niño en los años 1982 – 83 que duró 11 meses y en 1997 – 98 que duró 19 meses considerado como el más largo (CAF, 2000) del siglo XX. Cabe mencionar que podría existir un subregistro de datos de inundaciones que son eventos recurrentes que afecten en períodos lluviosos que al no ser reportados por instancia locales o incluso por el nivel nacional y/o por no cumplir los requisitos de EM-DAT no constan en la base de datos.

Los eventos de los años de 1982 y 1997 por incidencia del fenómeno El Niño registran la mayor cantidad de personas fallecidas por inundaciones. Se reportaron muertes por inundaciones en los años 1989, 1992, 2000, 2002, 2006, 2008, 2009 y 2010. En ningún año del período evaluado no supera el 1% de

muerres con relación a la población total en cada año de afectación por evento de inundación.

En los años de 1982 y 1983 por efecto de El Niño se registran la mayor cantidad de personas afectadas y los porcentajes más altos con relación a la población total que corresponden el 8.41% en 1982 y el 2.34% en 1983. Los eventos de inundaciones del 2008 representan un importante impacto con el 1.99% de afectados con relación a la población total, incluso superando a los eventos de inundaciones de 1997 que registra el 1.93% con relación a la población total. Además, se reportaron personas afectadas por inundaciones en 1987, 1989, 1992, 2000, 2001, 2002, 2006, 2008, 2009 y 2010, en estos años no supera el 1% de afectación con relación a la población total.

Las pérdidas económicas por inundaciones en el año 2008 registran el mayor impacto con el 1.99% de perdidas con relación al PIB. Incluso superando a los eventos de El Niño de 1982 con el 1.16% y en 1997 con el 0.96% con relación al PIB respectivamente. Se reportaron perdidas económicas en los años de 1989, 1992, 2002 y 2006, en estos eventos nos superan el 1% de afectación con relación al PIB.

El cambio de percepción es sin duda a consecuencia de la ocurrencia de los eventos del fenómeno del NIÑO o del ENOS de gran magnitud, durante 15 años afectado uno de ellos en 1982-1983 y el otro el año de 1997-1998. El evento del Niño 82-83 produjo en el país pérdidas por aproximadamente 600 millones de dólares mientras que en los años 97-98 hubo pérdidas por 769.3 millones de dólares.

En el 2012 la fuerte época invernal que fue pronosticado por (INAMHI, 2017) afecto a 13 de 24 Provincias del Ecuador siendo una de las afectadas la provincia de Bolívar es así que desde ese año viene acarreado muchas problemáticas en diferentes cantones como uno de ellos es el cantón Echeandía.

Evidentemente los desastres que provienen de la época invernal son situaciones que ponen a muchas familias en peligro sobre todo a poblaciones que viven zonas de riesgo a inundaciones como es el caso del recinto San José de Camarón

del cantón Echeandía, en este lugar existe asentamientos informales que se ha ido incrementando en los últimos años en el cantón.

Según el Ministerio de Desarrollo y Vivienda de nuestro país explican de la presencia de amenazas hidrometeorológicas como inundaciones debido a las intensas precipitaciones, heladas, sequías o efectos del fenómeno del Niño encontrándose dentro del cinturón de bajas presiones que rodea al planeta Tierra, en lo cual existen una gran afluencia de personas que se encuentran ubicadas en la costa, sierra y amazonia siendo vulnerables a diferentes eventos como deslizamientos pero principalmente a inundaciones de tal manera que la SNGR y el Instituto Geográfico Militar (IGM) elaboran mapas en donde se puede identificar los cantones y niveles de amenaza existentes.

Para nuestro estudio se tomó en cuenta el concepto de vulnerabilidad ya que es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante o para reponerse después de que ha ocurrido un desastre, pero hay que tener mucho en cuenta sobre la vulnerabilidad ya que depende de muchos factores tales como la salud de la persona, la edad, las condiciones higiénicas y ambientales, así como también la calidad y condiciones de construcción y su ubicación con relación a las amenazas.

El problema del desbordamiento del Río Camarón se viene presentando desde el año de 1998 hasta la actualidad debido a que el cauce del río esta relleno con material pétreo que el mismo arrastra, al producirse el desbordamiento el río rompe por medio del centro poblado rebasando el puente que existe en la localidad y desplazándose por todas las calles del recinto, provocando destrucción de cultivos y bienes materiales, como también la pérdida de animales que son el sustento de los habitantes del lugar.

Las tierras de toda la costa tienen un mal sistema de drenaje natural la cual con la situación de las fuertes precipitaciones que se han venido dando causan una principal problemática que son las crecidas de los ríos en diferentes zonas del país inundando extensas áreas.

Esta investigación tomó como referencia estudios en el ámbito nacional de la tesis de grado de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión de

Riesgo, realizada por los Ingenieros Luis Alfredo Azas Chimborazo y Wester Alonso Semanate Velasco de la Universidad Estatal de Bolívar, con el tema “ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ANTES INUNDACIONES EN EL ÁREA COMPRENDIDA DENTRO DE LAS SIGUIENTES COORDENADAS (UTM X₁ 639370 Y₁ 9829335; X₂ 633176 Y₂ 9818573) EN LAS RIBERAS DEL RÍO VINCES DEL CANTÓN VINCES EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2014 ABRIL 2015”, en donde se basan en el análisis de las vulnerabilidades y en la utilización de metodologías para la evaluación de la amenaza ante inundaciones y que tiene como instrumentos importantes para elaboración de nuestro proyecto.

También se consultó temas específicos en el ámbito internacional con trabajos que aportaron al proyecto de investigación con temas relevantes para su desarrollo, como es “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICO-ESTRUCTURAL ANTE INUNDACIONES DE LAS VIVIENDAS DEL MUNICIPIO DE PATUTUL, SUCHITÉPEQUEZ”, de la Ingeniera. Leticia Álvarez Conoz de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que nos ayudó a comprender sobre la vulnerabilidad física estructural.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Fundamentación de la amenaza de inundación

➤ Amenaza hidrometeorológica

Un proceso o fenómeno de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (EIRD-NNUU, 2009, pág. 07).

➤ Ciclo hidrológico

El agua siempre se encuentra en movimiento. (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015) afirma, Conocer el ciclo hidrológico es importante para entender cómo se producen las inundaciones ya que estas forman parte de un ciclo natural. El ciclo hidrológico comprende los procesos que siguen el agua en su viaje entre la atmosfera y la superficie terrestre.

1. Los que envían agua a la atmosfera:

- Evaporación (1)
- Transpiración (5)
- Evapotranspiración (3)

2. Los que tienen lugar en la atmosfera:

- ✓ Condensación (2)
- ✓ Precipitación (4)

3. Los que tienen lugar en la superficie:

- ✓ Escorrentía (6)
- ✓ Infiltración (7)

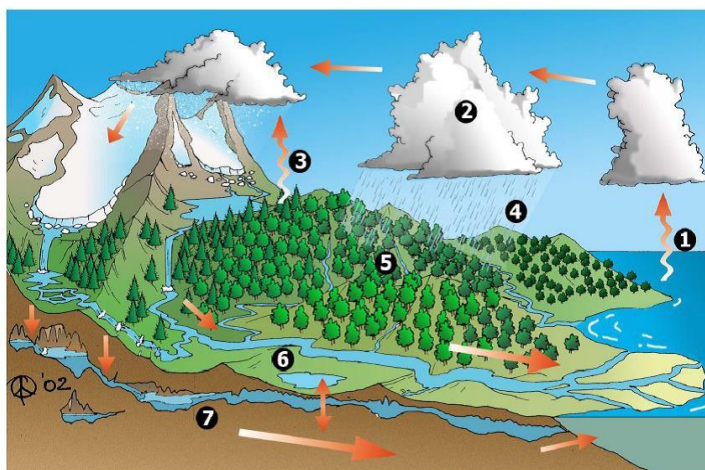


Figura 1 Ciclo hidrológico de agua

Fuente: Imagen de Agua en Movimiento y el ciclo hidrológico (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015)

➤ La hidrología

La hidrología es la ciencia que estudia las aguas superficiales y subterráneas de la tierra, su aparición, circulación y distribución, tanto en el tiempo como en el espacio. También estudia sus propiedades biológicas, químicas y físicas, y sus reacciones con el entorno, incluida su relación con los seres vivos. La hidrometeorología es el estudio de las fases atmosféricas y terrestres del ciclo hidrológico, en especial de sus interrelaciones. (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

2.2.2. Amenaza de Inundación

1. Definición

La inundación es un evento natural y recurrente que producen mayormente con las corrientes de agua o por el encharcamiento, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de drenaje de los cauces, estos últimos desbordan e inundan llanuras de inundación y, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Sin embargo, las inundaciones a una escala inesperada (inundaciones perjudiciales) y con una frecuencia excesiva dañan las vidas, los medios de sustento y el medio ambiente. Durante las últimas décadas, el patrón de inundaciones ha ido cambiando en todos los continentes, convirtiéndose para las comunidades locales. Esto se debe, en particular, a que cuestiones relacionadas con el desarrollo y la pobreza han conducido a un mayor número de personas a vivir en áreas vulnerables a las inundaciones (ALNAP, 2010, pág. 12).

Tal como lo describe (Grupo de Análisis de Situaciones Meteorológicas Adversas (GAMA), 2013), “Las inundaciones se desarrollan en terrenos donde este fenómeno es recurrente. A pesar de esta recurrencia, causan pérdida que se pueden prevenir con la predicción meteorológica y buena planificación urbanística”.

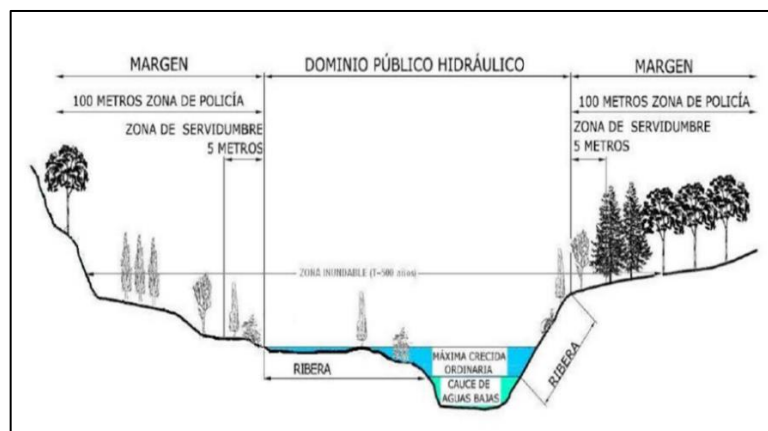


Figura 2 Lugares de inundación

Fuente: Imagen extraída de *El Agua en Movimiento, Ciclo Hidrológico* (Grupo de Analisis de Situaciones Meteorológicas Adversas (GAMA), 2015)

2.2.2.1. Las inundaciones, categorías e impactos

A la hora de estudiar las inundaciones es muy útil clasificarlas. Se pueden clasificar según las causas en: rotura de barreras, desbordamientos; y según el impacto en: ordinarias, extraordinarias y catastróficas; o la duración e intensidad; muy rápidas, lluvias moderadas de más de un día, lluvias débiles durante muchos días (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

➤ Causas de las inundaciones

Por las lluvias, las aguas de las precipitaciones se recolectan por diversas razones:

- ✚ Por desbordamiento de los ríos.

- ✚ Por rotura u operaciones incorrectas de infraestructuras hidráulicas como presas (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial; súbita o de tipo torrencial y encharcamiento. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

- a) **Inundación de tipo aluvial (inundación lenta):** Se produce cuando hay lluvias persistentes y generalizadas dentro de una cuenca de una gran cuenca, generando un incremento paulatino de los caudales de los grandes ríos hasta superar la capacidad máxima de almacenamiento; se produce entonces el desbordamiento y la inundación de las áreas planas aledañas al cauce principal. Las crecientes así producidos son inicialmente lentas y tienen una gran duración. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

- b) **Inundación de tipo torrencial (inundación súbita):** Se producen típicamente en ríos de montaña o cauces y es originada por lluvias intensas. El área de la cuenca que aporta al cauce es reducida y tiene fuertes pendientes. El aumento de los caudales se produce cuando la

cuenca recibe la acción de las tormentas durante determinadas épocas del año, por lo que las crecientes suelen ser repentinas y de corta duración. Estas inundaciones causan muchos daños tanto a la infraestructura como a la población por su carácter repentino e intenso. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

c) **Inundación pluvial:** Lluvias de alta intensidad pueden producir inundaciones en áreas urbanas. Este tipo de inundación puede ser más peligrosa en aquellas situaciones en las que el sistema de drenaje de la ciudad sea ineficaz o este mal dimensionado. (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010)

d) **Inundación Fluvial:** El caudal en ríos y cauces puede desbordar las márgenes e inundar áreas urbanas. Aunque las inundaciones de origen fluvial suelen estar asociadas a fenómenos de tormenta, deben analizarse diferentes fuentes de riesgo, dado que precipitaciones en cuencas situadas aguas arriba pueden ocasionar inundaciones, independientemente de la precipitación ocurrida en el área urbana. Además, otros procesos naturales como el deshielo pueden derivar en importantes inundaciones fluviales. (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010)

El riesgo por inundación

El análisis del riesgo de inundación consiste en determinar la naturaleza y extensión del riesgo existente mediante el análisis de las amenazas potenciales y evaluación de las condiciones de vulnerabilidad que pueden derivarse de la amenaza potencial, causando daños personales, a la propiedad y al medio ambiente (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010).

Analizar el riesgo de inundación existente para la vida humana y la propiedad es fundamental como primer paso para conseguir su reducción. El riesgo puede calcularse mediante el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de un evento y el impacto producido en el receptor (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010)

Si se tuviera que expresar con una fórmula esta sería así:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} * \text{VULNERABILIDAD}$$

El riesgo es un concepto con una componente de probabilidad, de hecho, la peligrosidad es la probabilidad de que se produzca un determinado fenómeno natural, de cierta intensidad, extensión y duración, con consecuencias negativas. (...). La vulnerabilidad se refiere los daños que un posible fenómeno podrían causar. Por ejemplo, una barraca es más vulnerable frente a las inundaciones que una casa de ladrillos (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

2.2.2.2. Medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo de inundación

Básicamente se puede distinguir entre medidas que intentan modificar el medio natural (medidas estructurales, como sería la construcción de un embalse o la canalización de un río) y las que persiguen modificar el comportamiento de la población (medidas no estructurales, como la regulación de la ocupación humana en los espacios inundables).

La construcción de infraestructura hidráulica es la forma de adaptación más frecuente. Consiste en la construcción de estructuras pensadas para mantener o almacenar los caudales extraordinarios dentro de unos límites que no supongan un peligro para la población, las infraestructuras y los bienes. Dentro de las diferentes modalidades de obras hidráulicas de defensa destacan la construcción de diques, muros de contención, la canalización del cauce del río, la desviación del curso fluvial y, por encima de todas, la construcción de presas y embalses artificiales. A pesar de que son eficaces, estas obras no proporcionan una protección absoluta y eso hay que tenerlo en cuenta a la hora de planificar el territorio (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

2.2.2.3. La gestión del riesgo ante inundaciones

En los últimos años se han incrementado las inundaciones por acumulación de agua debido a problema de drenaje, en muchas ocasiones las inundaciones se

producen a causa del aumento de caudal de los ríos o cursos fluviales temporales. Es por ello que la gestión y la vigilancia de estos cursos de agua es muy importante para gestionar el riesgo de inundaciones, es muy útil conocer cómo funciona la gestión de estas masas de agua y cómo se realiza esta vigilancia (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

2.2.2.4. Mapa de inundación

Mediante esta herramienta permite tener una mejor visualización del territorio y que zonas pueden estar afectadas ante estas amenazas, también predecir los periodos de retorno y establecer medidas de prevención e identificar el nivel de riesgo de cada zona, incluirá información necesaria con su respectivo nivel de peligrosidad.

2.2.3. Cuencas Hidrográficas

Una cuenca hidrografica es el área de pendiente que contribuye con el flujo, generalmente agua, a una salida común como un drenaje concentrado. Puede ser parte de una cuenca hidrografica mas grande y tambie puede contener hidrograficas mas pequeñas. Denomindad subcuencas. Los limites entre las cuencas hidrograficas se denominan divisiones de drenaje. La salida, o el punto de fluidez, es el punto en la superficie en el que el agua flouye fuera de un area. Es el punto más bajo a lo largo del limite de una cuenca hidrográfica (ARCGIS PRO ESRI, 2017).

Según (CRID, 2000) “Zona geografica cuyo desague superficial confluye en un rio prinicpal”.

Partes de una Cuenca: Tanto las cuencas hidrograficas como las hidrologicas se pueden subdividir en tres zonas de funcionamiento hídrico principales.

Zona de Cabecera (o productora de agua): Garantizar inicial de las aguas y el suministro de las mismas a las zonas inferiores durante todo el año, Corresponde a las cimas de las montañas.

Area de vertimineto o transporte, conformada por la partes medias de las montañas, colinas o cerros. En esta zona se pueden apreciar las quebradas y arroyos.

Area de confluencia o zona receptora de agua, conformada por la partes bajas de las montañas. En este sector se unen las quebradas y arroyos en torno a un rio principal (Pico Zossi, 2015)

2.2.4. Métodos para evaluación de amenaza o peligrosidad de inundación

Para evaluar la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón la bibliografía hace referencia a diversos métodos (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014) que pueden agruparse en los siguientes: método histórico, hidrológicos e hidráulicos, geológicos y geomorfológicos y el software HEC-geoRAS.

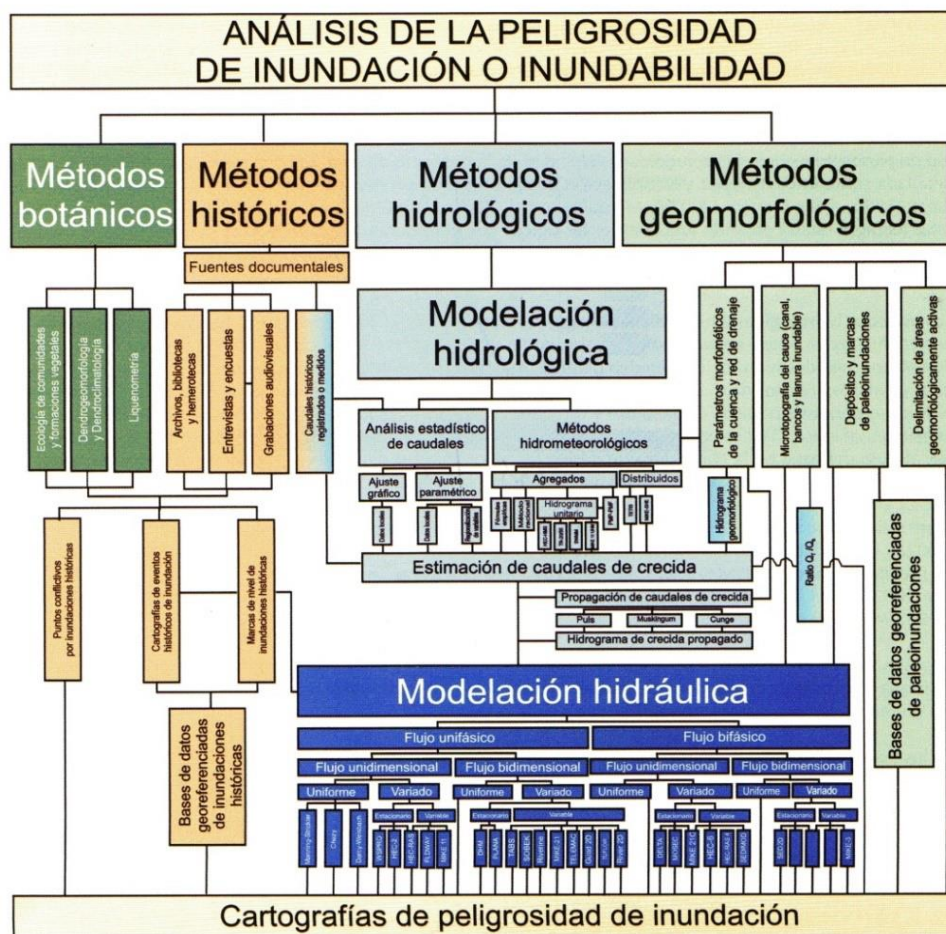


Figura 3 Métodos de evaluación peligrosidad o amenaza de inundación
Fuente: (Herrero, Huerta, & Llorente, 2008)

- **Método histórico**

Los métodos históricos emplean marcas y placas sobre elementos artificiales (edificaciones, vías de comunicación, obras públicas, etc.), documentación histórica (manuscritos e impresos, bibliotecas y hemerotecas) y testimonios (orales o audiovisuales) para reconstruir la extensión cubierta o la cota alcanzada por las aguas durante una crecida desencadenante en el periodo histórico. Una aplicación simple de esta metodología consiste en suponer que, si el agua alguna vez ha alcanzado ciertos niveles, puede alcanzarlos también en un futuro no muy lejano, determinando esta zona como “de crecida histórica”. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

- **Método hidrológico e hidráulico**

Mientras que los métodos hidrológicos sensu stricto persiguen describir numéricamente los aportes y los caudales (esto es, los hidrogramas de crecida o variables de los mismos o derivadas de ellos) los métodos hidráulicos persiguen determinar distintas variables relacionadas con el flujo de superficie de tales hidrogramas (o para valores determinados de caudal) como la extensión anegable, el calado, etc. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

- **Método geológico y geomorfológico**

Dentro de este método se permite obtener evidencias geológicas de campo sobre los desbordamientos pasados y estos como pueden ser (abanicos de derrame, erosión del suelo, materiales pétreos, etc.), y son de vital importancia para dar validez a los resultados obtenidos por los modelos hidráulicos como son los calados o velocidades para cada periodo de retorno, sin embargo se menciona que los cauces del río se modifican y los rasgos morfológicos en el entorno del cauce del río y por tanto son susceptibles a ser inundadas. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

- **Software HEC-GeoRas**

La aplicación de la herramienta de SIG como ArcGIS y la extensión HEC-GeoRas nos permite generar a través de un modelo digital de elevaciones

(DEM), con un archivo de importación para HEC-RAS, que contengan la información como son la geometría de las secciones transversales del cauce y las llanuras de inundación del río Camarón.

Luego se aplicó la modelización con el modelo HEC-RAS 5.0.3, en el cual se debe hacer cálculos y configuraciones de los caudales para cada periodo de retorno en el área de estudio, y que genera un archivo de exportación para ArcGIS y se procede a obtener la información generada, seguidamente a este proceso se obtienen los resultados de la simulación de inundación del Río Camarón.

2.2.5. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la disposición interna a ser afectado por una amenaza. Si no existe vulnerabilidad no se procede la destrucción. Depende del grado de exposición, de la protección, de la reacción inmediata, de la recuperación básica y de la reconstrucción. El segundo y el tercero conforman la homeostasis y los dos últimos la resiliencia y ambas constituyen la resistencia. La prevención de riesgos por reducción de la vulnerabilidad se logra cuando se actúa sobre las cinco áreas que la componen (H. Foschiatti, 2004).

Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de amenazas. (EIRD, 2004, pág. 7)

Las vulnerabilidades se pueden clasificar de diferentes maneras:



Figura 4 Esquema de Vulnerabilidad
Fuente: (SNGR - PNUD, 2012)

La vulnerabilidad se clasifica en 10 tipos de vulnerabilidades en la cuales se menciona las siguientes según (Wilches Chau, 1989):

Vulnerabilidad natural: Los seres humanos necesitan ciertas condiciones ambientales y sociales para poder desarrollarse. La vulnerabilidad natural de los ecosistemas de los distintos países se incrementó diferencialmente, provocando la resistencia de la población a condiciones ambientales severas y a veces haciéndoles frente a ellas.

Vulnerabilidad física: Se refiere a la localización de la población en zona de riesgo físico, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor riesgo (condiciones ambientales y de los ecosistemas, localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo).

Vulnerabilidad económica: Se observa una relación indirecta entre los ingresos en los niveles nacionales, regional, local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. Es decir, la pobreza aumenta el riesgo de desastre (vulnerabilidad de los sectores más deprimidos, desempleo, insuficiencia de ingresos, explotación. Inestabilidad laboral, dificultad de acceso a los servicios de educación, salud, ocio).

Vulnerabilidad social: Se produce un grado deficiente de organización y cohesión interna de la sociedad bajo riesgo, que limita su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastres (tipo de acceso al asentamiento ambiental, nutrición infantil, servicios básicos, que permitan la recuperación de los daños ocurridos).

Vulnerabilidad política: Concentración de la toma de decisiones, centralismo en la organización gubernamental y la debilidad en la autonomía de los ámbitos regionales, locales y comunitarios, lo que impide afrontar los problemas. (autonomía en el poder de decisión y de solucionar problemas)

Vulnerabilidad técnica: Se refiere a la inadecuada técnica de construcción de edificios e infraestructura básica utilizada en áreas de riesgo (incapacidad de control y manejo de las tecnologías frente a los riesgos)

Vulnerabilidad ideológica: Alude a la forma y concepción del mundo y el medio ambiente donde se habita y con el cual se relaciona y la posibilidad de enfrentar los problemas. La pasividad, fatalismo, presencia de mitos, aumentan la vulnerabilidad de la población.

Vulnerabilidad educativa: Falta de programas educativos que proporcionen información sobre el medio ambiente, sobre el entorno, los desequilibrios y las formas adecuadas de comportamiento individual o colectivo en caso de amenaza o de situación de desastre (conocimiento de las realidades locales y regionales para hacer frente a los problemas)

Vulnerabilidad cultural: Refiere a la forma en que los individuos y la sociedad conformen el conjunto nacional y el papel que jueguen los medios de comunicación en la consolidación de estereotipos o en la transmisión de información relacionada con el medio ambiente y los potenciales o reales desastres (influencia de la personalidad de los habitantes que se identifican con un modelo de sociedad, influencias de los medios masivos de comunicación frente a los riesgos)

Vulnerabilidad ecológica: Relacionada a la convivencia con el medio ambiente, sin la dominación por destrucción (vulnerabilidad de los ecosistemas frente a los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altos riesgos para las comunidades que los explotan o habitan.

Vulnerabilidad institucional: Obsolescencia y la rigidez de las instituciones, en las cuales la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existentes y demoran el tratamiento de los riesgos a sus efectos.

2.2.5.1. Evaluación de la vulnerabilidad

El análisis y la evaluación de la vulnerabilidad realizada desde distintas ópticas y a través de la consideración de temas específicos relacionados, permite detectar áreas susceptibles, diagnosticar la calidad de vida de la población en áreas espaciales localizadas y en sectores marginados, comparar el estado del equipamiento de los servicios, analizar factores socioculturales que influyen en

las vulnerabilidades regionales, entre otros. De allí la importancia de su estudio conceptual para comprender la percepción de la población sobre los riesgos, analizar pautas de comportamiento, evaluar actitudes y prácticas y formular recomendaciones para implementar políticas públicas ambientales y sociales (H. Foschiatti, 2004).

2.2.6. Vulnerabilidad físico estructural

Se refiere al daño potencial o grado de pérdida que puede sufrir un elemento en término de su exposición y resistencia contra la magnitud de la amenaza (inundaciones), el cual está controlado por el cambio de esfuerzos generados por las inundaciones en un lugar determinado (Cifuentes Zaldúa, 2011).

Frente a inundaciones y deslizamientos, la vulnerabilidad física se expresa también en la localización de asentamientos humanos, en zonas expuestas a los riesgos citados. Pero quienes deciden levantar sus casas en terrenos urbanos inundables o en laderas deleznable y empinadas, generalmente no lo hacen por amor al río o al paisaje, sino porque carecen de opciones: por que su capacidad adquisitiva esta por debajo del precio de terreno mas seguros y estable (LA RED, 1993).

2.2.6.1. La vulnerabilidad funcional

Se refiere a la susceptibilidad que presenta una edificación en cuanto a los aspectos de organización y distribución física de los servicios, los recursos humanos, financieros e insumos disponibles, así como la capacidad organizativa y de respuesta de la institución. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Grado de exposición: La población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales. (EIRD-NNUU, 2009)

Instalaciones vitales: Las estructuras físicas, instalaciones técnicas y sistemas principales que son social, económica u operativa esenciales para el funcionamiento de una sociedad o comunidad, tanto en circunstancias habituales como extremas durante una emergencia. (EIRD-NNUU, 2009)

Código de construcción: Una serie de ordenamiento o arreglos relacionados con estándares que buscan controlar aspectos de diseño, construcción, materiales, modificaciones y ocupación de cualquier estructura, los cuales son necesarios para velar por la seguridad y el bienestar de los seres humanos, incluida la resistencia a los derrumbes y a los daños. (EIRD-NNUU, 2009)

Predio: Es una pertenencia de inmueble de una cierta extensión superficial como tierras o terrenos delimitado. (EIRD-NNUU, 2009)

- **Factores físicos estructurales de edificaciones:** este enfoque parte de un análisis detallado de las características de construcción y de las variables intrínsecas de las estructuras. Se trata de entender las diferentes debilidades o falta de resistencia ante diferentes potenciales amenazas de origen natural. En este sentido, los catastros municipales son herramientas claves de información; no obstante, presenta elevados niveles de incertidumbre en su levantamiento y actualización, debido a la falta de información de predios catastrados, datos no estandarizados en cada una de los elementos de la ficha catastral, la subjetividad de interpretación de las condiciones del terreno, lo que reduce su efectividad en sus estudios que requieren de precisión (SNGR - PNUD, 2012, pág. 23)

- **Infraestructuras Generales:** Se define una infraestructura de carácter general como aquella realización humana diseñada y dirigida por profesionales que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de las ciudades y empresas, así como, el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente (SNGR - PNUD, 2012, pág. 30).

2.2.6.2. Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad físico estructural

Para (Luque, 2015) el análisis estructural consiste en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de la estructura, con el objetivo de efectuar comprobaciones en sus elementos resistentes.

- **Indicadores de la vulnerabilidad físico estructural**

Sistema Estructural: Un sistema estructural deriva su carácter único de cierto número de consideraciones que son las siguientes:

- Funciones estructuras específicas resistencia a la compresión, resistencia a la tensión; para cubrir claros horizontales y/o verticales.
- La forma geométrica u orientación.
- El o los materiales de elementos.
- La forma y unión de los elementos.
- La forma de apoyo de la estructura.
- Las condiciones específicas de carga.
- Las consideraciones de usos impuestas.
- Las propiedades de los materiales, procesos de producción y la necesidad de funciones especialmente como desarmar o mover (Luque, 2015).

Según (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014) se cuenta con el estudio de la tipología estructural que prevalece en la zona de estudio y estas son:

Tipo de materiales de paredes: El tipo de material en paredes define por un lado si la estructura es de paredes portantes o si más bien obedece a tipologías menos vulnerables. Así una pared de ladrillo que es material resistente es menos vulnerable que una pared de tapial, bareque o madera.

Tipo de cubierta: la cubierta de una estructura no solo proporciona confinamiento al sistema estructural, si no califica la debilidad de la misma frente a eventos adversos extremos. Así una de hormigón armado es menos vulnerable que una de caña y de zinc.

Número de pisos: Si la estructura es más alta, típicamente es más vulnerable que las de un piso, pues requiere mayores esfuerzos y cuidados para presentar un buen comportamiento.

Año de construcción: Por medio de esta variable se podrá tener una idea de los años de construcción de las diferentes viviendas de San José de Camarón y su impacto que tendrá ante un evento adverso.

Estado de conservación: El grado de conservación califica el posible deterioro de las propiedades mecánicas de los materiales y de su resistencia a las amenazas. Así una edificación con una buena conservación, es menos vulnerable que una con una mala conservación.

Características del suelo: El suelo donde está construido es susceptible de facilitar que la amenaza afecte la edificación. Así un suelo firme y seco implica menor vulnerabilidad que un suelo húmedo.

Topografía del sitio: Si el terreno donde está construida es susceptible es escarpado genera mayores vulnerabilidades en la edificación, mientras que el terreno a nivel disminuye la vulnerabilidad.

2.2.7. Vulnerabilidad socioeconómica

La vulnerabilidad socioeconómica se define como: “la susceptibilidad de un grupo humano a sufrir algún tipo de daño, pérdida o evento perjudicial dado, en una realidad socioeconómica específica” (Grupo de Analisis de Situaciones Meteorológicas Adversas (GAMA), 2015).

La importancia de considerar la vulnerabilidad socio-económica radica en la identificación de la susceptibilidad que tiene un grupo humano a sufrir daño, pérdida o consecuencia nociva, dada su realidad puede disminuir o agravar sus condiciones. Sin este conocimiento, las medidas en torno a la gestión del riesgo estarán desconectadas de la realidad del grupo humano y, por lo tanto, difícilmente tendrán los resultados esperados. (SNGR - PNUD, 2012, pág. 57)

Factor socioeconómico: Comprende el perfil socioeconómico de la población vulnerable. Su análisis presenta limitaciones debido a que los estudios estadísticos, sociales y económicos no son los más adecuados y completos para establecer con precisión directa el estado de vulnerabilidad cantonal frente a amenazas o dentro de los procesos de gestión de riesgo (SNGR - PNUD, 2012, pág. 23).

El impacto dentro de la zona de estudio tendrá afectación en diferentes ámbitos en la población tanto en sus propiedades y bienes con las cuales cuentan y, su magnitud con la cual fueron percibidas y estos factores como son:

- ✓ Daños económicos
- ✓ La complejidad y naturaleza del riesgo
- ✓ Aspectos socioeconómicos y políticos de la población afectada
- ✓ Episodios anteriores
- ✓ Sectores anteriores
- ✓ Sectores productivos afectados
- ✓ Percepción social e información disponible
- ✓ La calidad del sistema de alerta temprana (SAT)
- ✓ Comportamiento de la persona frente a la situación de peligro
- ✓ Economía y mercados locales (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

Las inundaciones no solo afectan a los medios de sustento de los hogares, sino también a la economía local en la que se desarrollan los medios de sustento de cada hogar. La recuperación de los medios de sustento y de la sostenibilidad de los hogares está profundamente condicionada por la economía local. No obstante, las agencias pasan por alto el impacto de su respuesta a las inundaciones sobre la economía local y el mercado. Si hay una buena planificación, los procesos de identificación y de seguimiento deberían proporcionar un mejor entendimiento de la economía local para determinar las diferentes formas en que las intervenciones pueden afectarlas (ALNAP, 2010).

Para evaluar el impacto social se utiliza indicadores sin contar los costes preventivos para disminuir o mitigar el impacto de los riesgos naturales, se puede considerar que los daños que produce un riesgo una vez se han producido y ha supuesto a una catástrofe en mayor o menor grado, son:

- ✓ Daños directos materiales (daños en viviendas, fabricas, diques, calles, playas)
- ✓ Daños humanos (victimas mortales, heridos)
- ✓ Daños indirectos (retenciones en carreteras, afectaciones en suministros)
- ✓ Gestión de la emergencia (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

Impacto económico en las inundaciones

El impacto en la población considerada por (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015) las inundaciones son el riesgo natural más frecuente en la región sierra y uno de los que provoca mayores pérdidas económicas. En el caso de región de la sierra ecuatoriana, las inundaciones pueden afectar las actividades agrarias, industriales y comerciales, el medio urbanizado en general y las infraestructura y servicios públicos en particular. Puede causar desperfectos en sistemas energéticos o de telecomunicaciones. También deben considerarse los gastos indirectos como los ocasionados por los daños psicológicos de los familiares de las víctimas, con traumas a veces no superados, y los derivados de la pérdida del hogar o la afección grave de esta, y finalmente, las perdidas en bienes culturales.

2.2.7.1. Metodología para evaluar la vulnerabilidad socioeconómica

Factores socioculturales de la vulnerabilidad: “Se expresan a través de los niveles y formas de organización y participación de la comunidad con el territorio y las relaciones con que nos desenvolvemos en nuestro entorno y con los demás miembros de la sociedad; los conocimientos técnicos y las capacidades que poseemos; las formas de actuar, las percepciones, los valores, las creencias e interpretaciones a través de los cuales desarrollamos nuestro hábitat y construimos nuestras sociedades. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Según (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014) entre los factores socioculturales, se menciona:

- ✓ Debilidades de organización comunitaria y de base de los territorios.
- ✓ Carencia de deficiencia en el acceso a la información y al conocimiento técnico y científico sobre los desastres.
- ✓ Vacíos en propuestas, planes, capacidades, herramientas y preparación territorial para reducir el riesgo y enfrentar desastres.
- ✓ Marginación y exclusión de sectores por sexo, condición económica, raza, cultura u origen.

- ✓ Vacíos y desvalorización de la memoria colectiva e individual sobre experiencias de desastres en los territorios.

Factores económicos: Se refiere a los sectores económicamente más deprimidos son los más vulnerables. La pobreza aumenta la vulnerabilidad. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Entre los factores económicos de las tenemos

- ❖ La pobreza endémica
- ❖ La especialización productiva, la mono producción y la falta de diversificación productiva.
- ❖ Concentración de la tenencia de la propiedad y medios de producción en pocas manos.
- ❖ División y ubicación de la población según estrato socio - económico según ocupación y empleo (formal e informal) percepción social. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

El término de percepción se asocia principalmente a las disciplinas relacionadas con la conducta humana, siendo utilizado para descubrir procesos cuando eventos físicos externos son captados por los sentidos del ser humano, adquirido y procesos por el cerebro. Podemos considerar a la percepción como el producto sociocultural complejo, que influye de manera directa en las características de la personalidad de un individuo. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

La percepción de la población se convierte de sumo interés en el presente estudio porque podemos involucrar el lado socio-cultural de cada individuo y de la población, logrando constituir su cosmovisión, conciencia de su realidad, riesgos y eventualidades, es decir, queremos contextualizar sus conocimientos, actitudes y practicas frente a posibles eventos como sismo, inundación o deslizamiento. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

2.3. Definición de Términos (Glosario)

Analfabetismo: Aprendizaje a lo largo de toda la vida. Concepción del aprendizaje como proceso permanente a lo largo de toda la vida para satisfacer las necesidades educativas de la persona. (UNESCO, 2007)

Capacidad: La combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución. (EIRD-NNUU, 2009)

Cartografía: Representación del espacio tridimensional en una lámina o mapa con símbolos representativos de los diversos elementos físicos en un área determinado. (CRID, 2000)

Caudal: Cantidad de agua que lleva el río en un punto y momento concreto de su recorrido por unidad de tiempo. Se expresa en m³ por segundo. El caudal no permanece fijo y estable, sino que puede manifestar una irregularidad, no sólo de unos años a otros, sino incluso en el mismo año. (Glosario Geográfico General, 2012)

Código de construcción: Una serie de ordenamientos o reglamentos relacionados con estándares que buscan controlar aspectos de diseño, construcción, materiales; modificaciones y ocupación de cualquier estructura, los cuales son necesarios para velar por la seguridad y el bienestar de los seres humanos, incluida la resistencia a los derrumbes y a los daños. (EIRD-NNUU, 2009)

Cuenca o vertiente de agua: Tierra confinada por la divisoria de drenaje que tiene una salida única para su escorrentía superficial. (IDNDR, 1992)

Drenaje: Evacuación de agua superficial o subterránea de una zona determinada mediante medios naturales o artificiales. (Organización Meteorológica Mundial, 2012)

Divisoria de cuenca: Línea o Límite que separa las cuencas adyacentes. (IDNDR, 1992)

Discapacidad: Afección física o mental que puede ser temporal o permanente y que limita las posibilidades de una persona para participar en la vida comunitaria en las condiciones de igualdad con los demás. (UNESCO, 2007)

Economía: La ciencia económica es una ciencia social, que apunta a la administración de bienes. (Economía, 2015)

Edificaciones: Son consideradas obras o casa construidas para ser habitadas por personas.

El Niño Oscilación Sur (ENOS): Interacción compleja del océano pacífico tropical y la atmósfera global que resulta en episodios de ciclicidad variable de cambio en los patrones oceánicos y meteorológicos en diversas partes del mundo; frecuentemente con impactos significativos, tales como alteración en el hábitat marino, en las precipitaciones, inundaciones, sequías, y cambios en patrones de tormenta. (EIRD, 2017)

Enfermedades: La enfermedad es la alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa. (El blog de la salud, 2014)

Escorrentías: Parte de la precipitación que influye por la superficie del terreno, hacia un curso de agua (escorrentía de superficie) o en el interior del suelo (escorrentía subterránea o flujo hipodérmico). (Organización Meteorológica Mundial, 2012)

Evaporación: Cantidad de vapor de agua que puede ser emitida por una superficie de agua pura en las condiciones existentes. (Organización Meteorológica Mundial, 2012)

Evapotranspiración: Cantidad de agua evaporada y transpirada desde el suelo y la cubierta vegetal. (Organización Meteorológica Mundial, 2012)

Gestión del Riesgo: Capacidad de las sociedades y de sus Actores Sociales para transformar el riesgo, actuando sobre las causas que lo producen. Incluye las medidas y formas de intervención que tienden a reducir, mitigar o prevenir los

desastres. Engloba también el manejo de los desastres. (LA RED, 2003) MPLC-MOD1

Inundación: Sumergimiento temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior (Territoriales, 2005)

Intensidad de lluvia: Tasa de lluvia expresada en unidades de altura por unidad de tiempo. (Organización Meteorológica Mundial, 2012)

Lluvia: Se considera como la precipitación del agua líquida que cae sobre la tierra.

Materiales Pétreo: Los materiales pétreos naturales son aquellos materiales inorgánicos, naturales o procesados por el hombre que derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de ésta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción. (Villanueva, 2017)

Medidas Estructural para el control de crecidas: Sistema para la reducción de los efectos de las crecidas utilizando medio no estructurales, por ejemplo, planificación del uso de la tierra (zonificación de la llanura de inundación), sistemas de alerta anticipada, seguros de inundaciones. (CRID, 2000)

Peligro: fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación (Industrial, 2016)

Precipitación: La precipitación es cualquier producto de la condensación del vapor de agua atmosférico que se deposita en la superficie de la Tierra. Ocurre cuando la atmósfera se satura con el vapor de agua, y el agua se condensa y cae de la solución, es decir, precipita. (Perez, 2017)

Preparación: Actividades diseñadas para minimizar pérdidas de vida y daños, para organizar el traslado temporal de personas y propiedades de un lugar amenazado y facilitarles durante un tiempo rescate, socorro y rehabilitación. (CRID, 2000)

Vivienda: Espacio determinado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, dormir, preparar los alimentos, comer, y protegerse del ambiente. Se considera como entrada al acceso que tiene la vivienda por el que las personas pueden entrar o salir de ella sin pasar por el interior de los cuartos de otra. (CENAPRED, 2004)

Vulnerabilidad: La vulnerabilidad es entendida como un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad del individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado ante cambios o permanencia de situaciones externas e internas (Busso, 2001)

2.4. Sistema de Variables

Variable Independiente

Inundaciones

Variable Dependiente

Vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA - INSTRUMENTO
<p>Variable Independiente:</p> <p>Inundación</p>	<p>Son ocupaciones por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran libres de ella como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el lecho del río. (Grupo de Análisis de Situaciones Metereológicas Adversas (GAMA), 2013)</p>	<p>Método Histórico</p> <p>(Software Hec-GeoRas y Hec-Ras)</p>	<p>- Número de eventos de inundaciones.</p> <p>- Cota de la inundación</p> <p>- Cálculo del período de retorno</p>	<p>- Guía de Observación</p> <p>- Trabajo de campo, gabinete</p> <p>- Trabajo de campo, gabinete</p> <p>- Trabajo de campo, gabinete</p> <p>- Mapas de inundación con períodos de retorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 • 10 • 50

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Variable Dependiente: Vulnerabilidad Físico Estructural	El análisis estructural consiste en la determinación de los efectos originados por las acciones sobre la totalidad o parte de la estructura, con el objetivo de efectuar comprobaciones en sus elementos resistentes. (Luque, 2015)	Físico Estructural	Estructura de la Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - Hormigón armado - Estructura metálica - Estructura de Madera - Estructura de Caña - Estructura de Pared Portante - Mixta madera / hormigón - Mixta metálica / hormigón
			Tipo de material en Pared	<ul style="list-style-type: none"> - Pared de ladrillo - Pared de bloque - Pared de piedra - Pared de adobe - Pared de tapial bahareque - madera
			Tipo de Cubierta	<ul style="list-style-type: none"> - Cubierta Metálica - Loza de Hormigón armado - Vigas de madera y zinc - Caña y zinc - Vigas de madera y teja
			Número de pisos	<ul style="list-style-type: none"> - 1 piso - 2 pisos - 3 pisos - 4 pisos - 5 pisos o más
			Año de construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de 1970 - Entre 1971 y 1980 - Entre 1981 y 1990 - Entre 1991 y 2010

			Estado de Conservación	<ul style="list-style-type: none"> - Bueno - Aceptable - Regular - Malo
			Características suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Firme, Seco - Inundable - Ciénega - Húmedo, Blando, Relleno
			Topografía del sitio	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel del Terreno - Bajo Nivel de Calzada - Sobre Nivel de Calzada - Escarpe positivo o negativo
Vulnerabilidad Socioeconómica	La vulnerabilidad socioeconómica se define como: “la susceptibilidad de un grupo humano a sufrir algún tipo de daño, pérdida o evento perjudicial dado, en una realidad socioeconómica específica (Grupo de Análisis de Situaciones Meteorológicas Adversas (GAMA), 2015).	Socioeconómica	Densidad de la población	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de la familia por género y personas con discapacidad
			Económico	<ul style="list-style-type: none"> - Población Económicamente Activa Local - Actividad Económicas que desarrollan
			Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - Material predominante de las viviendas - Propiedad de la Vivienda - Uso de la Vivienda

			<p>Servicios Básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación - Agua potable - Alcantarillado o Pozo séptico - Luz eléctrico - Teléfono - Internet
			<p>Estructura Organizacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formas de organización del recinto - Participación en actividades de preparación ante desastre - Participación en Simulación/ Simulacro en su recinto - Organizaciones encargadas de atender Emergencias - Población con capacidad para afrontar desastres
			<p>Situación de Vulnerabilidad ante inundaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amenaza por Inundaciones - Causas de este Fenómeno - Afectación de las viviendas - Actividades económicas afectadas - Afectación a la Salud - Toma de decisiones ante un desastre

Fuente: Adaptado a la (SNGR - PNUD, 2012)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

El proyecto de investigación se basó en la observación, el análisis de la información obtenida en el estudio y tener una mejor percepción de la realidad del área afectada, para la evaluación de la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica en las áreas susceptibles a inundaciones del Río Camarón el proyecto se manejó con la **METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD A NIVEL MUNICIPAL** (SNGR - PNUD, 2012), con la aplicación de encuestas a los jefes de familias, Sistemas de Información Geográfico (SIG), informes del INHAMI (INSTITUTO METEREOLÓGICO Y HIDROLÓGICO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR), para evaluar la amenaza o peligrosidad de inundación en el recinto se hace referencia a la **METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO (SISMOS, DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES) DE LA CIUDAD DE GUARANDA**, elaborado por el Instituto de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar y se trabajó con diversos métodos que pueden agruparse en los siguientes: métodos históricos, hidrológicos e hidráulicos, geológicos y geomorfológicos, software HEC-GeoRAS, para identificar y determinar las zonas susceptibles a inundaciones y también el cálculo de los caudales máximos para cada período de retorno.

3.1. Nivel de investigación

Parte de la reflexión de la vulnerabilidad basada en una perspectiva multifactorial y multicausal, basada en la identificación de vulnerabilidades dentro del ámbito cantonal y parroquial, pero con incidencia sectorial. Esta abstracción permitirá orientar e incluir la reducción de riesgos en los temas de planificación y ordenamiento territorial.

Nivel exploratorio: Se llevo a cabo a través de la identificación de la amenaza de inundación, con la aplicación del método para la evaluación de amenaza o peligrosidad de inundación y la metodología de Análisis de Vulnerabilidad a Nivel

Municipal (SNGR - PNUD, 2012), con el fin de identificar las zonas susceptibles del área de estudio.

Descriptiva: Porque permitió detallar, explicar, definir o representar con detalle las cualidades, características o circunstancias en las que se realizó el presente trabajo de investigación, a partir de la problematización hasta el planteamiento de la propuesta en el recinto San José de Camarón.

3.2. Diseño

El tipo de estudio del trabajo de investigación fue:

Investigación Transversal: La investigación se realizó simultáneamente en un tiempo de 3 meses.

Investigación Prospectiva: Puesto que sus resultados se emplearán a futuro para la toma de decisiones por parte del Municipio del Cantón Echeandía.

Investigación de Campo: La información requerida para realizar el presente estudio, debió ser obtenida mediante inspecciones a los sectores afectados, el propósito es obtener información actualizada y con respaldos fotográficos, que permitan evidenciar la situación actual del área de afectación.

3.3. Población y Muestra

Población

El universo de la investigación fue determinado con un total de 243 habitantes que conforman 69 viviendas de los Barrios Camarón Central, Miraflores, El Triunfo y San Camilo del recinto San José de Camarón.

Muestra

Como es una población pequeña se trabajará con el 100% del Universo, es decir con los 243 habitantes que conforman 69 viviendas ubicadas a una distancia menor o

igual a 10 metros, expuestas a inundaciones en los Barrios Camarón Central, Miraflores, El Triunfo y San Camilo del recinto San José de Camarón.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de investigación

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron:

La observación in situ (visita de campo): Con esta técnica se determinó la zona de afectación, y los efectos causados por las inundaciones.

Recolección documental: Permitió recoger una serie de información sobre la historia de los eventos producidos en esta zona, y con el apoyo de los diferentes organismos y los habitantes de la zona de estudio sobre los efectos y el impacto que generó las inundaciones.

Encuesta: Estas encuestas fueron aplicadas a 69 jefes de familia quienes fueron los sujetos de esta investigación a realizarse y la misma sirvió para aplicar las encuestas.

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados y aplicados en el levantamiento y recolección de datos fueron:

- ✓ Guía de observación visual
- ✓ Recolección documental
- ✓ Cuestionario de encuestas
- ✓ Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos, para cada uno de los objetivos específicos.

Para el procesamiento y el análisis de los datos obtenidos durante la investigación, se utilizó diferentes metodologías para cada objetivo y de esta manera se obtendrán los resultados esperados en el área de estudio.

- ✓ Se realizó las tabulaciones respectivas para las encuestas aplicada con la ayuda del software Excel con elaboración de cuadros y gráficos estadísticos para su fácil interpretación.
- ✓ El uso de ArcGIS con la herramienta HEC-GeoRAS y el programa HEC-RAS 5.0.3, nos permitió organizar los datos obtenidos con los métodos calculados y de esta manera elaborar mapas de inundaciones con periodos de retorno.

3.5.1. Evaluación de la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón

Para realizar el análisis de la peligrosidad de las inundaciones se realizan combinando una serie de métodos (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014).

3.5.1.1. Método Hidrológico: Cálculo de caudales máximo

Caracterización de la microcuenca del Río Chazo Juan

Para el estudio de la amenaza de inundaciones se realizó los siguientes cálculos con los métodos hidrológicos e hidráulico, en donde se delimitó el área de estudio donde se encuentra ubicado el recinto San José de Camarón y sus afluentes como es el Río Camarón.

Datos Generales de la microcuenca del Río Chazo Juan.

La microcuenca del Río Chazo Juan forma parte de la subcuenca del Río Babahoyo y es parte de la cuenca del Río Guayas:

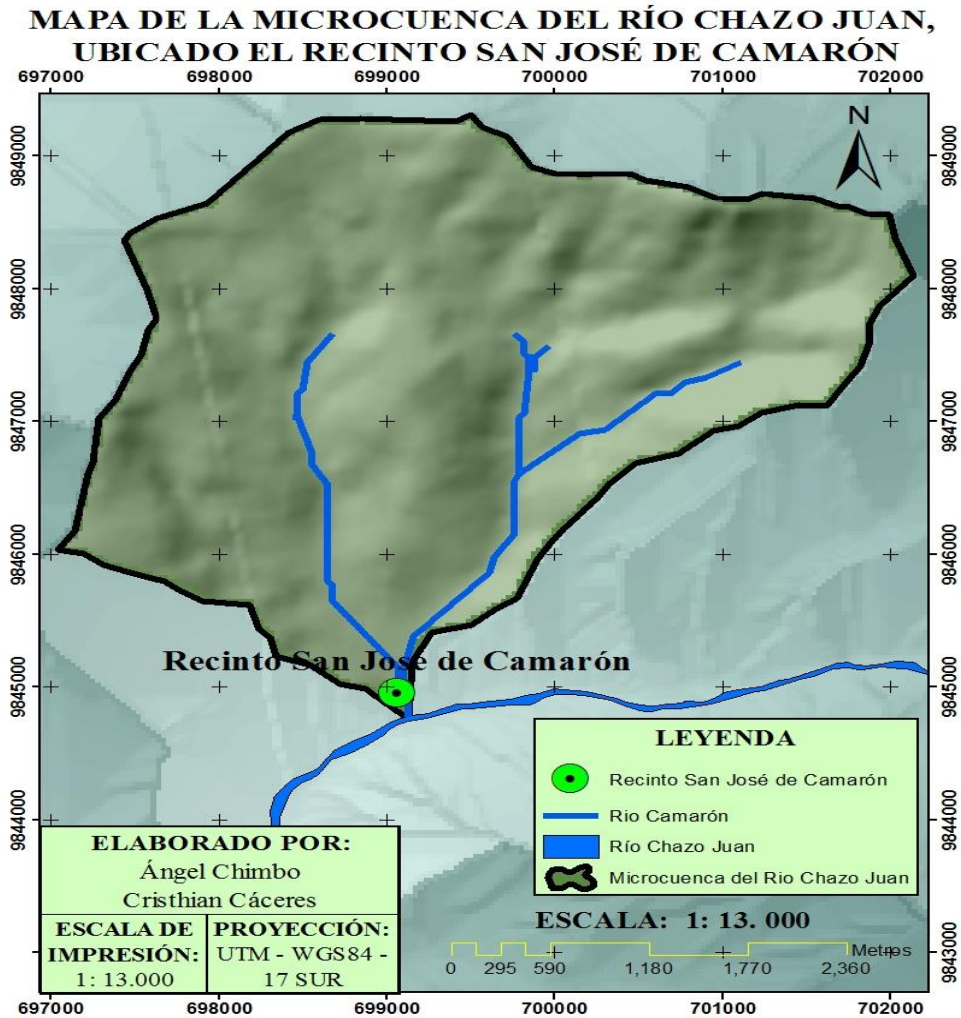
Área: 12.98 km²,

Longitud: 4506 m (cauce principal),

Altura máxima: 1552 msnm,

Altura mínima: 521 msnm y la Pendiente media: 0.22 m/m.

Mapa 1 Delimitación de la microcuenca del Río Chazo Juan.



Elaborado por: Ángel chimbo y Cristhian Cáceres 2017

- **Procesamiento de datos de la microcuenca del Río Chazo Juan para la aplicación del modelamiento de inundación utilizando el software HEC-GeoRAS.**

El proyecto de investigación tiene como objetivo realizar un análisis ante inundación que puede ser provocados por el Río Camarón que está dentro de la microcuenca del Río Chazo Juan, en donde se encuentra ubicado el recinto San José de Camarón en donde llevó a cabo los procedimientos para determinar los riesgos y las vulnerabilidades que conlleva este peligro, para completar la simulación con la utilización de herramientas del ArcGIS 10.2, HEC-GeoRAS 10.2 y el HEC-RAS

5.0.3, con el fin de estimar los niveles máximos de los caudales para cada período de retorno y también sus periodos de ocurrencia en el lugar.

Los métodos que se utilizan normalmente fueron:

- ✓ Método Racional (método simple)
- ✓ Hidrograma unitario (método más complejo)
- ✓ Otros métodos (Modelo de Depósitos, Modelo de Onda cinemática). (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Tabla 2
Modelo de onda cinemática

Microcuenca del Río Chazo Juan			
Área (km²)	Longitud Km	Cota Mayor (m.s.n.m)	Cota Menor (m.s.n.m)
12.98	4506	1552	521

Fuente: Método Hidrológico: Calculo de caudales máximos 2017

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

3.5.1.2. Calculo de caudales por avenida mediante el método racional

El método racional se utiliza en la hidrología para determinar el caudal instantáneo máximo de descargas de una cuenca hidrográfica.

El método racional, comprende la determinación de coeficiente de escorrentía C, Curvas de intensidad- Frecuencia- Duración y cálculos de tiempos de concentración; Hidrogramas Unitarios, los cuales en sintéticos (Snyder, Triangular y SCS) y Complejos.

$$Q_{\text{máx}} = \frac{K * C * I * A}{3}$$

En donde:

Q_{máx}: Caudal máximo en la sección de cálculo (m³/s)

C: Coeficiente de escorrentía medio ponderado de la cuenca

A: Área total de la cuenca vertiente en la sección de cálculo (Km²)

I: Intensidad media máxima para una duración igual al tiempo de concentración, de la sección de cálculo (mm/h)

A continuación, se detallan los fundamentos teóricos para determinar cada una de los parámetros mencionados anteriormente que constituyen para el cálculo de los caudales.

a). Cálculo de Intensidad Máxima (I)

Los datos con los que se van a realizar las ecuaciones son obtenidos de la estación pluviométrica de la estación de Echeandía M0383, del área de estudio.

Para duraciones de la lluvia de 5 min < tc < 79 min:

$$ITr = 42.089 * tc^{-0.2952} * IdTr$$

Para duración de la lluvia de 79 min < tc < 1440 min:

$$ITr = 432.57 * tc^{-0.9304} * IdTr$$

En donde:

ITR → Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno en (mm/h)

Tc → duración de la lluvia, igual al tiempo de concentración (minutos)

Tr → Período de retorno (años)

IdTR → Valor de las intensidades máximas diarias (mm/h) para un período de retorno dado valores principales son los siguientes:

Tabla 3*Cálculo de caudales por avenidas mediante el método Racional*

ZONA	Tr (años)	Ln Tr (años)	IdTr
Estación Meteorológica de Echeandía	2	0.693147	3.42
	10	2.302585	6.73
	50	3.912023	9.63

*Fuente: Calculo de caudales por avenida mediante el método racional**Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017***b) Tiempo de concentración a partir de la fórmula empírica de Kirpich (Tc)**

Para calcular el tiempo de concentración de las microcuencas se ha escogido el modelo de Kirpich frente a otras fórmulas empíricas, por ser la que más se ajusta a las características del terreno.

Resolveremos el tiempo de retorno para cada microcuenca, en función de sus características orográficas (área, longitud, pendiente media) ya desarrolladas anteriormente como datos de partida:

$$T_c = 0,02 * L^{0,77} * S^{-0,385} = (\text{En Horas})$$

En donde:

L: Longitud máxima del canal o río desde aguas arriba hasta la salida, (en metros)

S: Pendiente del cauce o H/L (m/m) donde H es la diferencia de elevación entre el punto más elevado y el punto de interés (Environmental Modeling System).

Siendo:

$$T_c = 0,02 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

$$S = \frac{H. \text{max.} - H. \text{min.}}{L}$$

$$S = \frac{1552 - 521}{4506}$$

$$S = \frac{1552 - 521}{4506} = 0.22 \text{ m/m}$$

$$T_c = 0,02 * 4506^{0,77} * 0.22^{-0,385} = \mathbf{0.38 \text{ minutos}}$$

c) Determinación de la Intensidad de precipitación (ITR)

Al hallar el tiempo de concentración para la evaluación del Río Camarón, se puede observar que, el valor es superior a 36 minutos, lo cual, indica que debemos trabajar con la segunda ecuación para poder averiguar las intensidades de precipitación en función de los tiempos de retorno y de las características específicas de la subcuenca.

Por lo tanto, siguiendo la expresión:

Para duración de la lluvia de $79 \text{ min} < t_c < 1440 \text{ min}$

$$T_c = 0,02 * 4506^{0,77} * 1.76^{-0,385} * I_d T_r$$

Tabla 4

Determinación de la intensidad de precipitación ITR

Microcuenca del Río Chazo Juan			
TR	Tc	IdTR	ITR
TR 2 AÑOS	0.38	3.42	56.99
TR 10 AÑOS		6.73	112.29
TR 50 AÑOS		9.63	160.76

Fuente: Calculo de caudales por avenida mediante el método racional

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

d) Cálculo de coeficiente de escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía depende de numerosos factores: del tipo de precipitación (lluvia, nieve o granizo), de su cantidad, de su intensidad, y de su distribución en el tiempo; de la humedad inicial en el suelo; del tipo de terreno (granulométrico, textura, estructura, materia orgánica, grado de comparación,

pendiente, micro relieve, rugosidad), del tipo de cobertura vegetal existente; de la duración del aguacero, horas, días meses, un año), etc. El Coeficiente de escorrentía puede tomar valores comprendidos entre cero y uno. (Método de los coeficientes de escorrentía, Mauco Generalizado).

$$C = 0 \leq C \leq 1$$

3.5.1.3. Grupos de Suelos

También llamadas abstracciones iniciales. Es un dato que aparece tabulando en función del uso de la superficie (A, B, C o D, de más arenoso y permeables a más arcilloso e impermeable). Finalmente hay que modificarlos si los días anteriores han sido muy secos o muy húmedos.

Características de los suelos

Grupo A: En ellos el agua se infiltra rápidamente, aun cuando estén muy húmedos. Profundos y de texturas gruesas (arenosas o areno-limosas). Están excesivamente drenados.

Grupo B: Cuando están muy húmedos tiene una capacidad de infiltración moderada. La profundidad de suelo es de media a profunda, y su textura franco-arenosa, franca, franca-arcillosa o franco-limosa, según terminología del U.S. Department of Agriculture. Están bien moderadamente drenados.

Grupo C: Cuando están muy húmedos la infiltración es lenta. La profundidad de suelo es inferior a la media y su textura es franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa, limosa o arcillo-arenosa. Son suelos imperfectamente drenados.

Grupo D: Cuando están muy Húmedos la infiltración es muy lenta. Tienen horizontes de arcilla en la superficie o próximos a ella y están pobremente o muy pobremente drenados. También se incluyen aquí los terrenos con un nivel freático permanentemente alto y suelos de poco espesor (litosuelos).

Tabla 5 Clasificación de grupos de suelo para cálculo de precipitación para coeficiente de escorrentía

ID			GRUPO DE SUELO					
			A	B	C	D	ID	
1	Tierras Cultivadas	con tratamiento de conservación	72	81	88	91	1	
2		sin tratamiento de conservación	62	71	78	81	2	
3	Pastizales	Condición pobre	68	79	86	89	3	
4		Condición buena	39	61	74	80	4	
5	Praderas		30	58	71	78	5	
6	Bosques	Cubierta pobre	45	66	77	83	6	
7		Cubierta buena	25	55	70	77	7	
8	Espacios abiertos con césped, parques, campos de golf	Buena condición de pastos sobre más del 75% del área.	39	61	74	80	8	
9		Condición aceptable: cubierta de pastos sobre el 50 a 75% del área.	49	69	79	84	9	
10	Áreas comerciales y de tiendas (85% impermeable)		89	92	94	95	10	
11	Zonas industriales (75% impermeable)		81	88	91	93	11	
		Tamaño medio de parcelas						
12	Zonas residenciales	500	65	77	85	90	92	12
13		1000	38	61	75	83	87	13
14		1350	30	57	72	81	86	14
15		2000	25	54	70	80	85	15
16		4000	20	51	68	79	84	16
17	Tejados, parkings, superficies impermeables en general		98	98	98	98	17	
18	Calles y carreteras	Pavimentadas, con bordillos y bocas de tormenta	98	98	98	98	18	
19		De grava	76	85	89	91	19	
20		De Tierra	72	82	87	89	20	

Fuente: Material del curso “Amenaza de inundación para la ciudad de Guaranda. (Pauca Camacho, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Para seguir con el estudio de la microcuenca del Río Chazo Juan se trabajó con el grupo de suelo Tipo C, ya que se presentan con características suelos de poco espesor y son los que se pudo constatar en el recinto.

3.5.1.4. Condición de Humedad

Ademas del tipo de suelo, es importante determinar los usos de suelo que se van a dar en cada una de las microcuencas, a través de la herramienta ArcGIS 10.2, así como las condiciones de humedad que se van a dar en el terreno como se muestra a continuación:

Tabla 6
Condición de humedad

Humedad Previa	Plantas en periodo latente	Plantas en periodo de crecimiento
I (seco)	Menores de 13 mm	Menos de 35 mm
II (normal)	De 13 a 32 mm	De 35 a 52 mm
III (húmedo)	Más de 32 mm	Más de 52 mm

Fuente: Material del curso “Amenaza de inundación para la ciudad de Guaranda” (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Las condiciones que se van a utilizar para la microcuenca del Río Chazo Juan son los de Tipo III (Húmedos), porque se encuentran en una zona subtropical.

3.5.1.5. Uso de suelo de cada microcuenca del Río Chazo Juan

Con el manejo de la herramienta ArcGIS 10.2, se podrá observar los distintos usos del suelo con las que está formada la microcuenca del área de estudio, que nos permita obtener la curva CN, y nos dará como resultado el coeficiente de escorrentía.

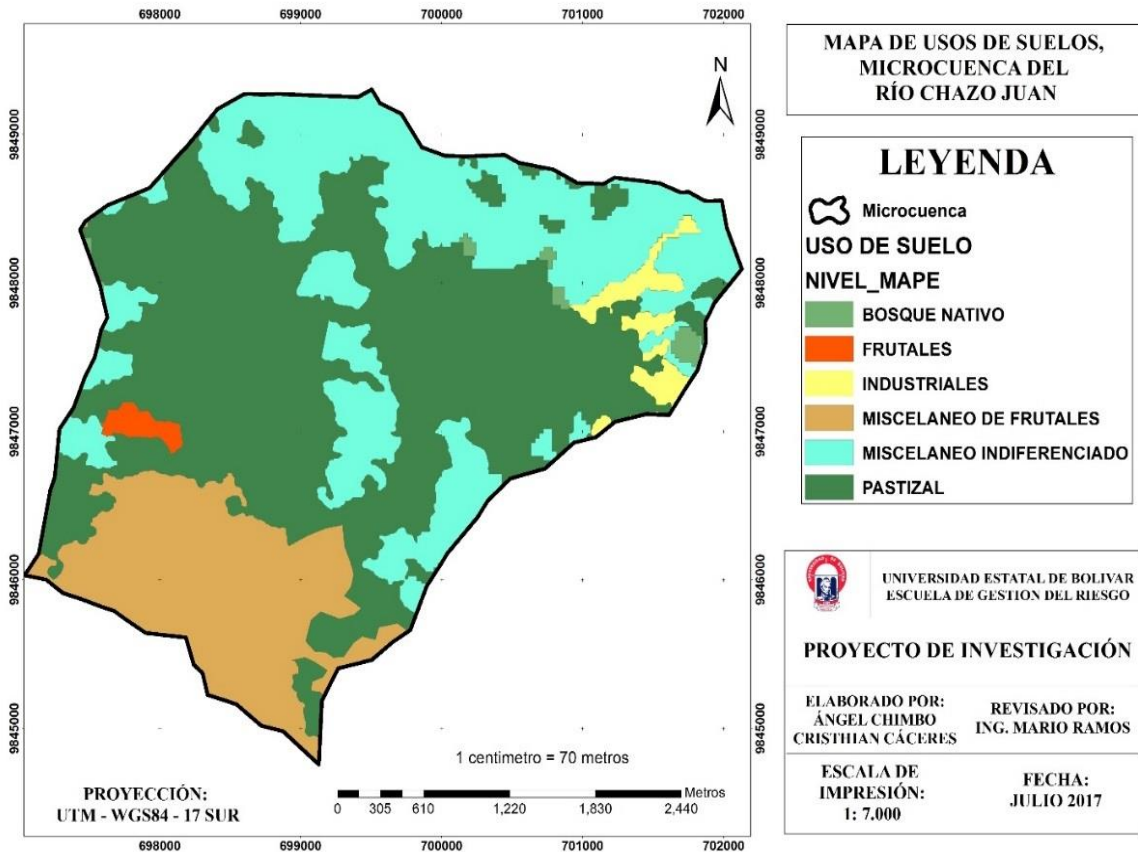
Tabla 7

Usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan

USOS SUELOS	ÁREA EN ha	%
BOSQUE NATIVO	8.79	0.677086142
PASTIZAL	661.71	50.97095231
FRUTALES	9.63	0.741790619
INDUSTRIALES	27.86	2.146031844
MISCELANEOS DE FRUTALES	218.74	16.84935411
MISCELANEOS DE INDEFERENCIADO	371.48	28.61478497
TOTAL	1298.21	100

*Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Echeandía
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017*

Mapa 2 *Usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan*



*Fuente: Uso de suelo extraído de ArcGIS 10.2
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017*

3.5.1.6. Cálculos de las pérdidas de precipitación

Método del SCS para abstracciones (perdidas). El SCS analizó la realidad entre P y Pe para muchas cuencas y encontró curvas que son función de la superficie de las cuencas. Para estandarizarlas definió el número de curva CN, tal que $0 \leq CN \leq 100$, y que representa en la siguiente figura. Para superficies impermeables y superficies de agua les corresponde un CN igual a 100. Para las superficies naturales (permeables) el CN será menor que 100.

Se puede calcular S (retención potencial máxima) según la siguiente ecuación:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

A partir de la determinación de los usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan y con ayuda de la tabla de los tipos de suelo, se determina el número de curva CN, según el método del SCS abstracciones (perdidas), para unas condiciones de humedad normales CN (II) y son presentados en las tablas a continuación:

Tabla 8

Calculo de CN a partir de usos de suelo de la microcuenca del Río Chazo Juan

Uso de suelo	Valor de Grupo de suelo (1)	% Uso de suelo (2)	% en fracción de uso de suelo (3)	Cn (II) (1*3)
Bosque nativo	83	0.677086142	0.007	0.562
Pastizal	89	50.97095231	0.510	45.364
Frutales	81	0.741790619	0.007	0.601
Industriales	93	2.146031844	0.021	1.996
Misceláneos de frutales	81	16.84935411	0.168	13.648
Misceláneos de indiferenciado	80	28.61478497	0.286	22.892
Total		100	1.000	86.641

Fuente: Calculo de caudales por avenida mediante el método racional

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Para las diferentes condiciones de humedad el CN se calculará como:

$$\text{CN (I)} = \frac{4.2 \text{ CN (II)}}{10 - 0.058 \text{ CN(II)}}$$

$$\text{CN (III)} = \frac{23 \text{ CN (II)}}{10 + 0.13 \text{ CN(II)}}$$

En nuestro caso, conocidos las condiciones de antecedentes de humedad correspondientes al CN (III), aplicaremos la segunda ecuación:

$$\text{CN (III)} = \frac{23 * 86.64}{10 + 0.13 * 86.64} = \mathbf{93.71}$$

Por lo tanto, la retención potencial máxima será:

$$\mathbf{S} = \frac{25400}{93.71} - 254 = \mathbf{17.03}$$

Conocida la lluvia que quedaría acumulada en el suelo, el coeficiente de escorrentía C, se determinará de la siguiente manera:

$$\mathbf{C} = \frac{P_e}{P}$$

Donde:

Pe = Escorrentía directa acumulada. Exceso de precipitación acumulada (mm)

P = Precipitación total (mm). $P = P_e + F_a + I_a$

Precipitación total en función de los tiempos de retorno establecidos al principio del documento: $\mathbf{P} = I_{Tr} \times t_c$

Tabla 9

Precipitación total en función de los tiempos de retorno

Tr	I_{Tr}	T_c	P (mm)
2 años	56.99	0.38	21.81
10 años	112.29		42.98
50 años	160.76		61.53

Fuente: Calculo de caudales por avenida mediante el método racional

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Calculo de la esorrentía directa acumulada Pe y del coeficiente de esorrentía:

$$Pe = \frac{(P - 0,2 \times S)^2}{P + 0,8 \times S}$$

$$C = \frac{Pe}{P}$$

A continuación, se adjunta un cuadro resumen con todos los cálculos para el coeficiente de esorrentía (C) en función de los tiempos de retorno.

Tabla 10

Resumen de todos los cálculos para el coeficiente de esorrentía (C), para cada período de retorno

Tr	I _{Tr}	t _c	P	S	Pe	C
2 años	56.99	0.38	21.81	17.03	8.630	0.39563620
10 años	112.29		42.98		27.666	0.64375680
50 años	160.76		61.53		44.955	0.73062270

Fuente: Calculo de caudales por avenida mediante el método racional

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

3.5.1.7. Determinación del coeficiente de ajuste (K)

Tormenta de diseño: lluvia uniforme en el tiempo y en el espacio de intensidad obtenida a partir de la curva IDF.

$$K = K_A \times K_u$$

K_A: Coeficiente de reducción a real (adimensional) ≤ 1

En cuencas pequeñas ≈ 1

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15} \quad K = 0.93$$

K_u: Coeficiente de uniformidad temporal (adimensional) ≥ 1

Tiene en cuenta el reparto no uniforme de la esorrentía dentro del intervalo del t_c (horas)

$$K_u = 1 + \frac{tc^{1,25}}{tc^{1,25} + 14}$$

$$K_u = 1.02367192$$

Por lo que el cálculo de K, sería:

$$K = K_A \times K_u$$

$$K = 0.93 \times 1.02 \quad K = 0.95$$

Tabla 11
Coefficiente de ajuste K

Coefficiente de ajuste (K)	KA	Ku	K
	0.93	1.02367192	0.95

*Fuente: Cálculo de caudales por avenida mediante el método racional
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017*

3.5.1.8. Obtención del caudal por el método racional

Por último, con todos los datos obtenidos los caudales máximos para los diferentes tiempos de retorno.

$$Q_{\text{máx.}} = \frac{K * C * I * A}{3}$$

Para Tr 2 años:

$$Q_{\text{máx.}} = \frac{0.95 * 0.40 * 56.99 * 12.98}{3} = 292.47 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para Tr 10 años:

$$Q_{\text{máx.}} = \frac{0.95 * 0.64 * 112.29 * 12.98}{3} = 896.44 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para Tr 50 años:

$$Q_{\text{máx.}} = \frac{0.95 * 0.73 * 160.76 * 12.98}{3} = 1181.68 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabla 12

Datos obtenidos de los caudales máximos para los diferentes períodos de retorno

Períodos de Retorno (Tr)	Q_{máx} (m³/s)
Tr 2 años	292.47 m ³ /s
Tr 10 años	896.44 m ³ /s
Tr 50 años	1181.68 m ³ /s

Fuente: Cálculo de caudales por avenida mediante el método racional

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

3.5.2. Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad físico estructural frente a amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón en las riberas del Río Camarón.

Para el análisis y evaluación de la vulnerabilidad físico estructural de las edificaciones del lugar de estudio, la metodología se basó en la propuesta de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo y el Programa de la Naciones Unidas para el desarrollo de nuestra investigación, en la cual se asigna valores específicos para el cálculo de la vulnerabilidad frente a la amenaza de inundación y que nos permitirá determinar un índice del grado de vulnerabilidad del conjunto de viviendas que se encuentran dentro del recinto San José de Camarón.

Tabla 13

Variables e indicadores de vulnerabilidad para amenaza de inundación

Variable	Valores posibles del indicador	Ponderación	Valor máximo
Sistema estructural	0, 1, 5, 10	0.5	5
Material de paredes	0, 1, 5, 10	1.1	11
Tipo de Cubierta	0, 1, 5, 10	0.3	3
Número de pisos	0, 1, 5, 10	1.1	11
Año de construcción	0, 1, 5, 10	0.5	5
Estado de conservación	0, 1, 5, 10	0.5	5
Característica suelo	0, 1, 5, 10	3	30
Topografía del sitio	0, 1, 5, 10	3	30
		Valor mínimo = 0	100

Fuente: (SNGR - PNUD, 2012)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

3.5.2.2. Rangos para determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas expuestas a la amenaza de inundación

Las viviendas deben ser calificadas en su nivel de vulnerabilidad en la que deben estar de acuerdo a los puntos obtenidos en las ponderaciones y para obtener el índice se realiza el siguiente cálculo, en donde se multiplicara el valor del indicador por el peso de ponderación cuyo valor es el resultado, de la misma manera se realiza las siguientes operaciones de las variables restantes para luego realizar una sumatoria con todos los valores obtenidos y de esta manera nos permitirá determinar el nivel de vulnerabilidad con los siguientes puntajes.

Tabla 14

Nivel y Rango de ponderación de la vulnerabilidad físico estructural

Nivel de Vulnerabilidad Físico Estructural	Rango de ponderación
Bajo	1 – 33
Medio	34 – 66
Alto	67 - 100

Fuente: (SNGR - PNUD, 2012)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

3.5.3. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica del recinto San José de Camarón.

La importancia de considerar la vulnerabilidad socioeconómica radica en la identificación de la susceptibilidad que tiene un grupo humano a sufrir un daño, pérdida o consecuencia nociva, dada su realidad socioeconómica, y como esta realidad puede disminuir o agravar sus condiciones.

Para la evaluación se analizó una serie de variables que permitió obtener datos reales del área de estudio con el fin de conocer cada uno de estos aspectos como son la densidad poblacional, económica, vivienda, servicios básicos, estructura organizacional y la situación de vulnerabilidad ante inundaciones.

Tabla 15 Variable e indicadores para la ponderación de la vulnerabilidad socioeconómica

Variable	Indicador	Escala	Valor del Indicador	Peso de Ponderación	Valor Máximo
Densidad Poblacional	Caracterización de la familia por género y personas con discapacidad	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.8	8
	Población Económicamente Activa Local	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.6	6
Económica	Actividad Económicas que desarrollan	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.6	6
	Material predominante de las viviendas	Hormigón Metálica Madera Caña Pared Portante Mixta madera/hormigón	0, 1, 5, 10	0.5	5
Vivienda	Propiedad de la Vivienda	Propio Arrendada Prestada	0, 1, 5, 10	0.4	4

	Uso de la Vivienda	Vivienda Taller Vivienda Cultivo Vivienda Tienda Solo Vivienda Otros	0, 1, 5, 10	0.3	3
Servicios Básicos	Educación	-Centros Educativos -Algún Integrantes de la Familia es Analfabeta	0, 1, 5, 10	0.5	5
	Agua Potable	Si No	0, 1, 5, 10	0.3	3
	Alcantarillado o Pozo Séptico	Si No	0, 1, 5, 10	0.3	3
	Luz Eléctrica	Si No	0, 1, 5, 10	0.3	3
	Teléfono	Si No	0, 1, 5, 10	0.2	2
	Internet	Si No	0, 1, 5, 10	0.2	2
Estructura Organizacional	Formas de organización del recinto	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.4	4
	Participación en actividades de preparación ante desastres	Si No	0, 1, 5, 10	0.4	4
	Participación en Simulación/ Simulacro en su recinto	Si No	0, 1, 5, 10	0.4	4

	Organizaciones encargadas de atender Emergencias	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.4	4
	Población con capacidad para afrontar desastres	Si No	0, 1, 5, 10	0.4	4
Situación de Vulnerabilidad ante inundaciones	Amenaza por Inundaciones	Si No	0, 1, 5, 10	0.5	5
	Causas de este Fenómeno	Causa Naturales Humana Dios	0, 1, 5, 10	0.5	5
	Afectación de las viviendas	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.5	5
	Actividades económicas afectadas	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.5	5
	Afectación a la Salud	Bajo 1 al 33% Medio 34 al 66% Alto 67 al 100%	0, 1, 5, 10	0.5	5
	Toma de decisiones ante un desastre	Papa Mama Otros	0, 1, 5, 10	0.5	5
Total de Ponderación				10	100

Fuente: Adaptado de (SNGR - PNUD, 2012)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

3.5.3.2. Rangos para determinar el nivel de la vulnerabilidad socioeconómica

Para establecer los niveles de la vulnerabilidad socioeconómica se deben realizar los siguientes cálculos en la cual se debe multiplicar los valores del indicador por el peso de ponderación y la sumatoria de todos los valores calculados nos dará como resultado el nivel de vulnerabilidad.

Tabla 16

Nivel y Rango de ponderación de la vulnerabilidad socioeconómica

Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómica	Rango de ponderación
Bajo	1 – 33
Medio	34 – 66
Alto	67 - 100

Fuente: (SNGR - PNUD, 2012)

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS O LOGROS

4.1. Resultado según objetivo específico 1: Identificación del área susceptible a inundación en la zona de estudio del recinto San José de Camarón.

4.1.1. Registro Histórico de inundación para la identificación de las zonas susceptibles.

Ubicación del recinto dentro del Cantón Echeandía

Está ubicado en la parte nororiental del cantón a 520 m.s.n.m, en la microcuenca del Río Chazo Juan, cuenta con una población de 243 personas dentro de su zona consolidada. Su importancia radica en la producción pecuaria. Ejerce influencia sobre el sector conformado por los recintos: Carimara y Naranjal, así como recintos fuera de la jurisdicción del cantón.

Coordenadas Planas UTM:

Norte: 9834120 / 9852530 y Este: 694700 / 722540

Amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón

El recinto San José de Camarón presenta una gran susceptibilidad a inundaciones por encontrarse en la zona de subtrópico, por lo tanto, en periodos de alta intensidad y fuertes precipitaciones de lluvia que van entre las fechas de noviembre a mayo, y que genera grandes crecidas y el desbordamiento del Río Camarón en las partes bajas.

Registro Histórico de inundación en el recinto San José de Camarón

En la siguiente tabla se presenta los diferentes años que fueron afectados por las inundaciones en el recinto San José de Camarón, que se obtuvo en base a la información que se brinda por parte de habitantes del lugar.

Tabla 17

Histórico de inundaciones en el recinto San José de Camarón

FECHAS	LUGAR AFECTADO	CAUSA Y TIPO DE AFECTACIÓN	FUENTE
2004	Barrio San Camilo	Fuertes lluvias que ocasionó el aumento del nivel del río provocando el desbordamiento del río Camarón	Señora Martha Quinaloa
2007	Barrio Camarón Central	Desbordamiento del Río Camarón	Señor Cesar Velastegui
2016	Barrio San Camilo, Barrio Central	Desbordamiento del Río Camarón	Señora Estefanía Zurita
2017	Barrio San Camilo, El Triunfo, Central, Miraflores	Desbordamiento del Río Camarón	Señor Gustavo Valdiviezo

Fuente: Método Histórico

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

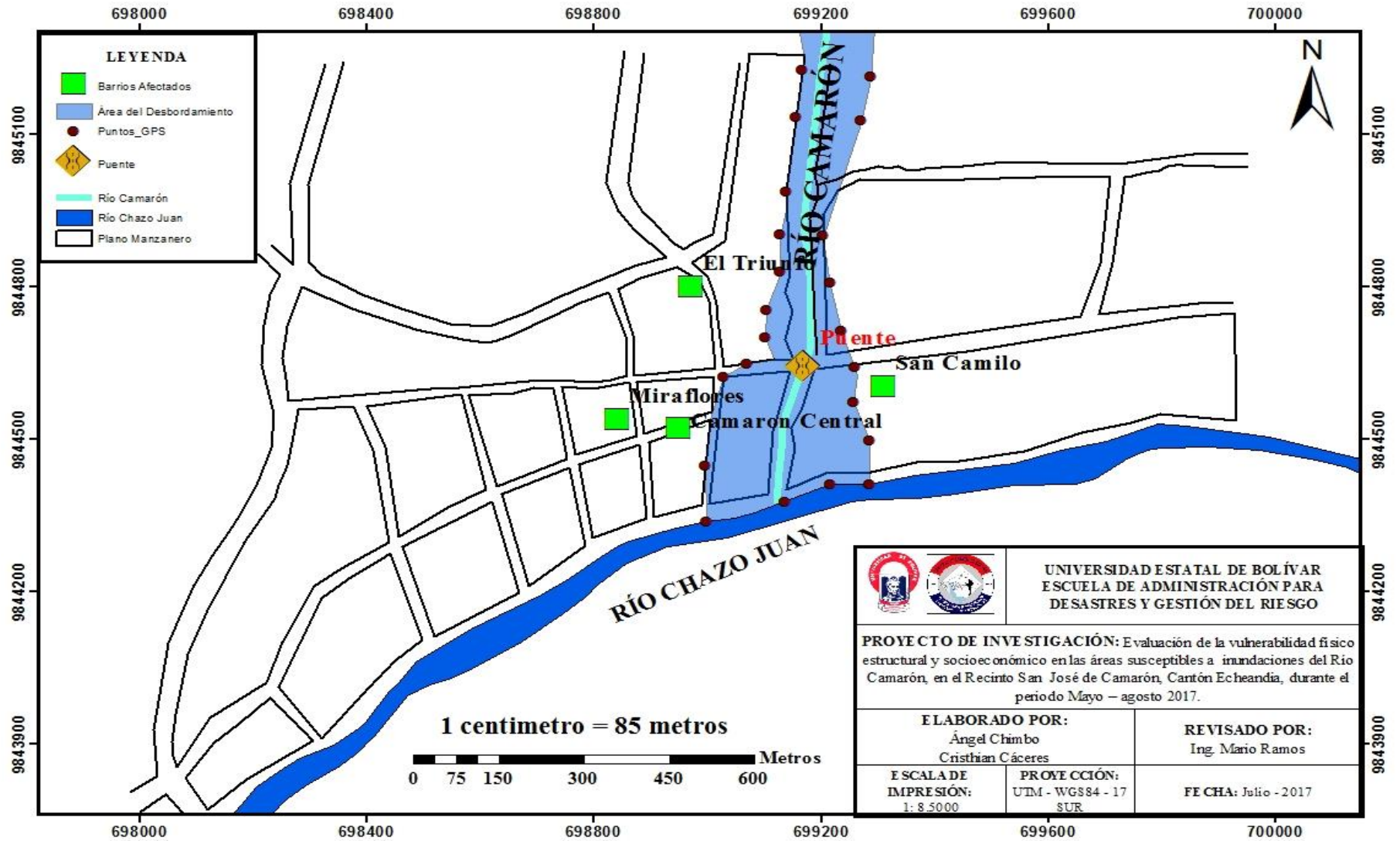
En el Río Camarón en un tramo del área rural donde se encuentra ubicado el recinto, permanentemente asido afectado en los periodos lluviosos por las crecidas torrenciales, como fueron en el año 2016 y también el evento suscitado el 17 de abril del 2017 del presente año y que causó una gran devastación, destrucción de algunas viviendas que se encontraban junto a las riberas del río, y por el desbordamiento y acumulación de material pétreo en el puente y el desbordamiento afecto una gran parte de la población, y el agua llegaba a una altura de 80 cm en la parte central del recinto San José de Camarón.



Foto 1 Afectación del recinto San José de Camarón por el desbordamiento del Río Camarón

Fuente: (Aguirre, 2017)

Mapa 3 Zonas de inundación históricas en el recinto San José de Camarón



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

4.1.2. Aplicación del SIG en el cálculo de caudales de avenidas e inundaciones con la herramienta HEC-GeoRAS.

Por medio de la herramienta Hec-GeoRAS 10.2 se creó un archivo para importar a HEC-RAS 5.0.3, y que son datos de la geometría del terreno que incluyen también el cauce del río, secciones transversales y otros datos importantes, del Río Camarón que se está estudiando. Para posteriormente estos datos sean procesados, y que nos permitirán importar los datos del resultado de la modelización hidráulica como el modelo HEC-RAS 5.0.3. Este proceso crea las zonas de inundación para cada perfil, es decir, para los caudales de cada periodo de retorno como son 2, 10 y 50 años con sus respectivos calados y velocidades.

Cartografía Necesaria

Se utilizó un MDT (Modelo digital del terreno) en formato vectorial TIN (Trianguled Irregular Network) y fue representado lo más detallado posible del recinto San José de Camarón, donde se extrajo los datos geométricos de las secciones transversales del Río Camarón.

También se procedió a trabajar con el fichero CAD que contiene las curvas de nivel del área, y que llevan registros de las cotas en la base de datos de los atributos. Y se empezó a trabajar verificando este atributo o en caso contrario se realizó la comprobación con las polilíneas Z.

Proceso de digitalización del Río Camarón

1. Digitalización del eje del río con Create Centerline, y luego introducimos el nombre del río.
2. Luego digitalización de las líneas que definen los márgenes del río con "Banks lines", para cada tramo.

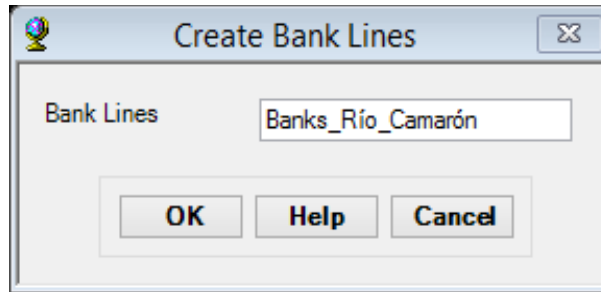


Figura 5 Creación de márgenes de los ríos

Fuente: Imagen extraída del ArcGIS 10.2

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

3. Edición de los “flowpatch” o zonas por donde preveamos que circulara el flujo de agua. En donde se definió para cada segmento sus situaciones como son izquierdo (left), derecho (right) y también el cauce principal (channel).

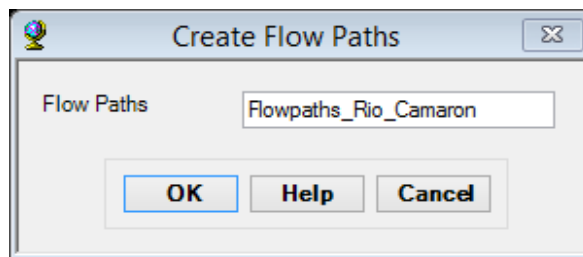


Figura 6 Creación de la dirección del flujo de agua

Fuente: Imagen extraída del ArcGIS 10.2

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

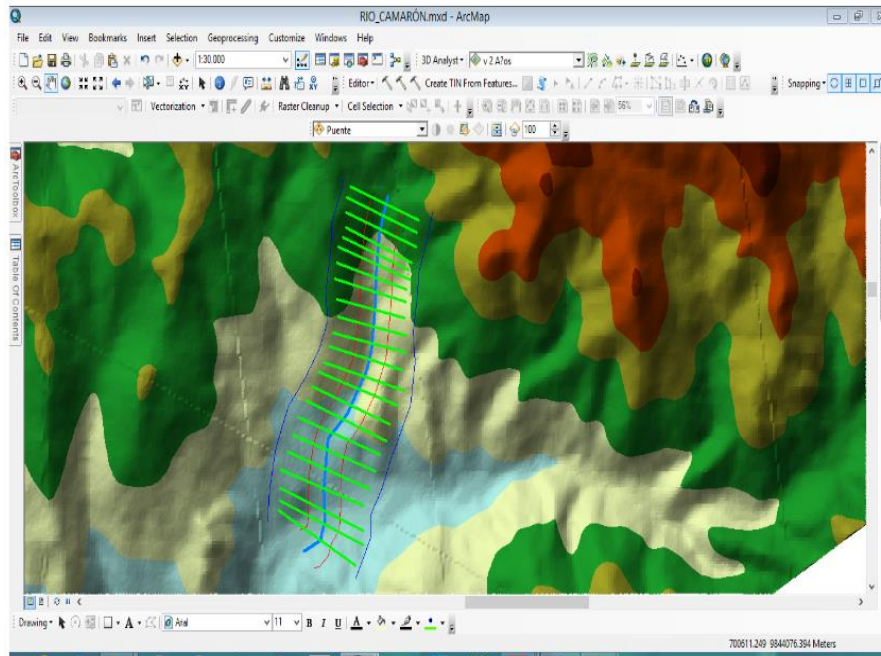
4. Dibujar las secciones transversales “XS Cut lines”, con las secciones que se van a definir en este paso se podrá extraer los datos de la geometría de las secciones transversales a partir del TIN que se está utilizando.

Reglas:

- ✓ Las secciones generadas no se deben cortar entre si.
- ✓ También es importante mencionar que se deben digitalizar del margen izquierdo al derecho y deben cortar a las líneas de Flow patch centerline.

5. Añadimos la topología y elevación al cauce (cauce 3d). “Stram Centerline Attributes”.

6. De igual manera se debe añadir la topología y elevación a las secciones transversales (secciones 3d). “XS Cut line Attributes”.
7. Indicar los Ras themes o ficheros a incluir en el archivo de importación. PreRas_Theme Setup.



*Figura 7 Resultado final del trabajo en HEC-GeoRAS
Fuente: Geometría del Río Camarón extraída del ArcGIS 10.2
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017*

8. Creamos un archivo para exportar a HEC-RAS: PreRas- Genrate Ras Gis, importa file, que prepara el archivo y los datos para que después sean leídos por el HEC-RAS 5.0.3.

4.1.3. Modelamiento Hidráulico a partir del método HEC–RAS 5.0.3., en el río Camarón del recinto San José de Camarón.

La modelización con el modelo HEC–RAS 5.0.3 nos permitió calcular para las diferentes configuraciones de los caudales para los períodos de retorno que se obtuvo con el método racional para las secciones transversales a lo largo del área de estudio, y del cauce del Río Camarón, valores que lo introducimos para la simulación de los niveles en donde nos dará las profundidades de flujo y las velocidades y entre otras variables que nos ofrece este método.

La simulación se realizó con una distancia de 1.5 km de distancia del Río Camarón desde la cuenca alta hasta la cuenca baja donde se encuentra ubicado el recinto San José de Camarón, con el objeto de obtener una mejor manipulación y facilidad para el modelamiento.

Las características de la microcuenca del Río Chazo Juan donde la geología y geomorfología y también la cobertura vegetal son elementos importantes y la valoración del coeficiente de rugosidad de Manning puede variar de 0.03 – 0.045 por la condición del sistema de drenaje, en donde la pendiente del Río Camarón tiene una altura de 0.10 m/m.

Tabla 18

Cálculo de caudales con el método racional en tres períodos de retorno

	Tr 2 Años	Tr 10 Años	Tr 50 Años
Caudal			
Microcuenca del Río Chazo Juan	292.47 m ³ /s	896.44 m ³ /s	1181.68 m ³ /s

Fuente: Cálculos con el método racional para el Río Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

- **Resultado del modelamiento**

Con todos los datos subidos se debe correr el modelo Run/Steady Flow Analysis, escogemos el régimen de flujo Mixto y revisamos la salida del dato.

Una vez terminado de correr el modelo se puede observar los resultados de la simulación correctamente, y se los puede visualizar de distintas maneras por que el programa HEC-RAS 5.03. cuenta con el menú “View” existen varias opciones para poder ver todos los resultados que nos ofrece este programa.

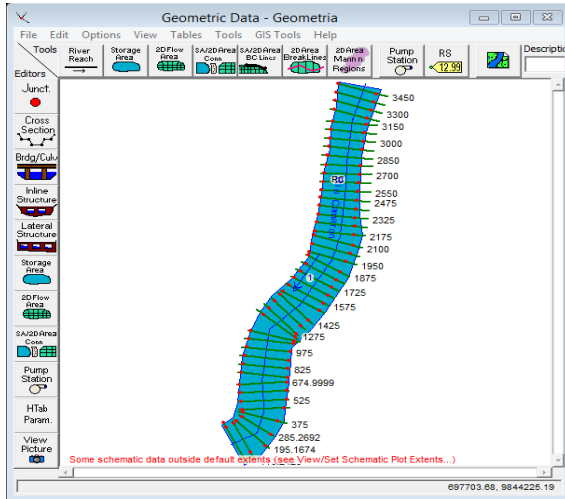


Figura 8 Geometría del Río Camarón
Fuente: Modelo extraído del HEC-RAS 5.0.3
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

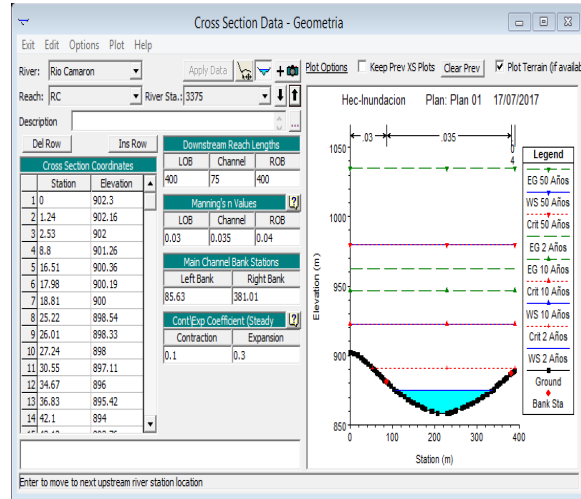


Figura 9 Resultados de curvas y velocidad del sistema hídrico
Fuente: Modelo extraído del HEC-RAS 5.0.3
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

En esta ventana podemos visualizar las curvas del caudal y el calado para cada período de retorno.

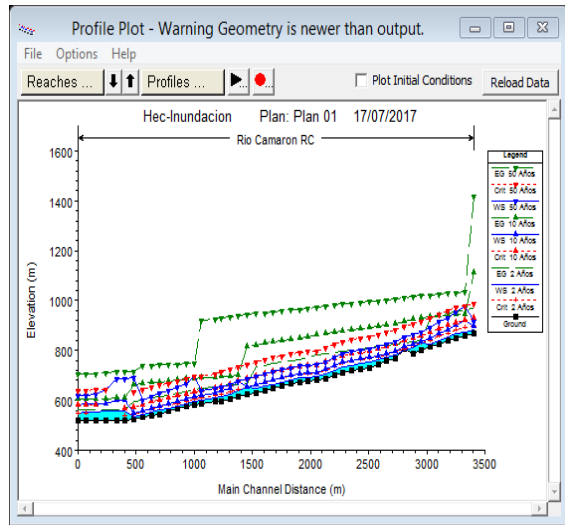


Figura 10 Resultados del modelamiento en HEC-RAS 5.0.3
Fuente: Modelo extraído del HEC-RAS 5.0.3
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

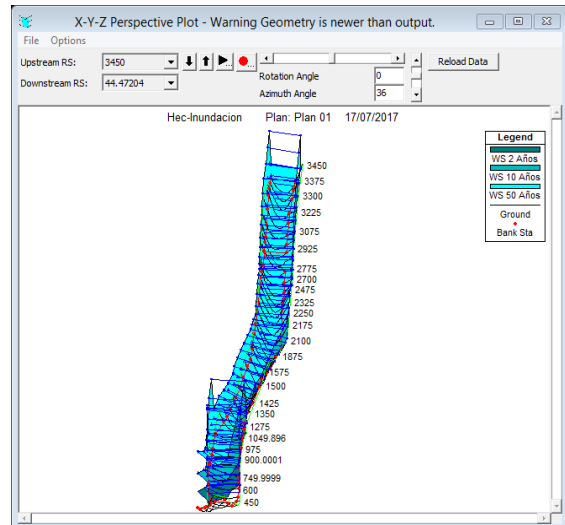


Figura 11 Perspectiva de la simulación
Fuente: Modelo extraído del HEC-RAS 5.0.3
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

4.1.4. Resultados: Mapas de amenaza de inundación, en el cauce del Río Camarón del recinto San José de Camarón

Con la elaboración de cada uno de los procesos y el cálculo del caudal máximo con el método racional en la microcuenca del Río Chazo Juan donde está ubicado el río principal, se realizó los respectivos modelamientos hidráulicos sobre el Río Camarón dentro de área rural del recinto, se identificó las áreas de inundación, los calados y con sus respectivas velocidades para los tiempos de retorno (2, 10 y 50 años); que permite establecer los diferentes cálculos en el software ArcGIS (10.2), con la elaboración de los modelamientos para cada periodo de retorno y el nivel de amenaza de inundación en el área de estudio, ocasionadas por las crecidas del Río Camarón, por medio de este estudio nos permitirá identificar las áreas vulnerables y la exposición de las personas, cultivos, edificaciones, infraestructuras y también los elementos esenciales que son de vital importancia para el desarrollo y el diaria vivir de los habitantes del recinto San José de Camarón.

Calados: Se conocen como calados son las alturas a las cuales los niveles de agua alcanzan y son un peligro para la población y son representados en los siguientes mapas y tablas.

Velocidades: Son las velocidades con las que el agua llega desde aguas arriba hacia las aguas abajo y que fueron calculados en el software HEC - RAS 5.0.3, y son representados en los siguientes mapas y tablas.

A continuación, se presentan los resultados finales del modelamiento de inundación en tablas y en mapas para cada periodo de retorno y se pueden identificar las zonas susceptibles a inundaciones del recinto San José de Camarón.

Nivel de amenaza de inundación para tiempo de retorno de 2 años en el Río Camarón, en el área de estudio del recinto San José de Camarón.

Tabla 19

Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 2 años, en el recinto San José de Camarón

Nivel de Amenaza de Inundación	Características	Localización (Posibles zonas de exposición y/o afectación)
Bajo	Calados menores a 0.7 metros, para el tiempo de retorno de 2 años y que representan un peligro bajo para los habitantes, pero influyen en las pérdidas de sus cultivos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cultivos de ciclo corto. ✓ Una parte del Barrio El Triunfo, San Camilo. ✓ Industria artesanal de acogimiento y procesamiento de lácteos.
Medio	Calados entre los 0.8 metros a 1.99 metros, para el periodo de retorno de 2 años y que representa un peligro medio tanto para las personas, infraestructuras y sus bienes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parte baja del Barrio el Triunfo y Camarón Central.
Alto	Calados mayores a los 2 metros, para el tiempo de retorno de 2 años, representan un peligro alto para las personas, infraestructuras, edificaciones y bienes en el recinto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrios: Camarón Central, San Camilo. ✓ Parque del recinto San José de Camarón ✓ Iglesia del recinto ✓ Puente Vía Chazo Juan ✓ Sistema de Alcantarillado.

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

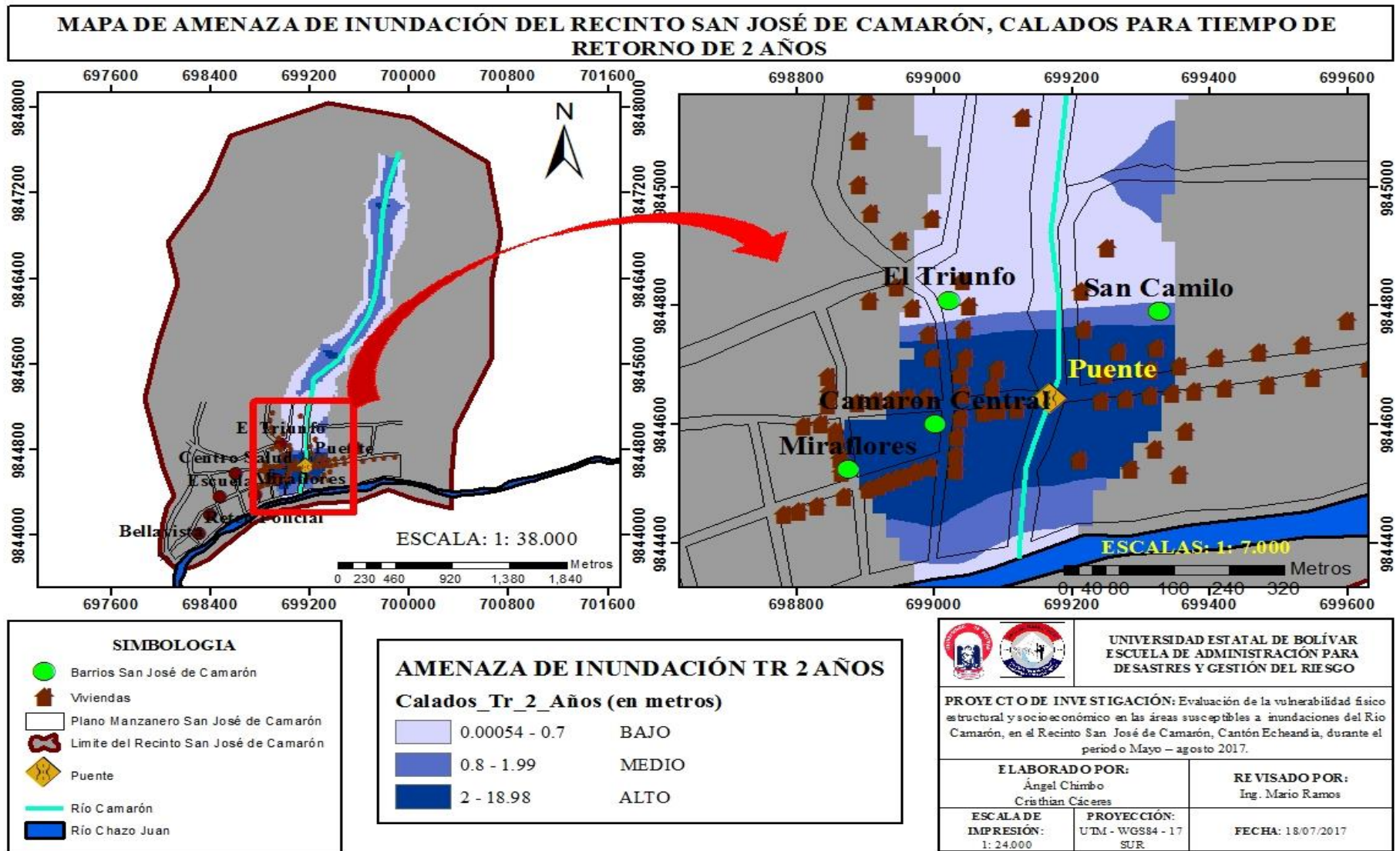
Tabla 20

Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 2 años, en el recinto San José de Camarón

Nivel de Amenaza de Inundación	Características	Localización (Posibles zonas de exposición y/o afectación)
Bajo	Velocidades menores a 0.7 m ² /s, para el tiempo de retorno de 2 años y que representan un peligro bajo para los habitantes, pero influyen en las pérdidas de sus cultivos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cultivos de ciclo corto. ✓ Una parte del Barrio El Triunfo, San Camilo. ✓ Industria artesanal de acogimiento y procesamiento de lácteos.
Medio	Calados entre los 0.8 menores de 1.99 m ² /s, para el periodo de retorno de 2 años y que representa un peligro medio tanto para las personas, infraestructuras y sus bienes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parte baja del Barrio el Triunfo y Camarón Central.
Alto	Calados mayores a los 2 m ² /s, para el tiempo de retorno de 2 años, representan un peligro alto para las personas, infraestructuras, edificaciones y bienes en el recinto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrios: Camarón Central, San Camilo. ✓ Parque del recinto San José de Camarón ✓ Iglesia del recinto ✓ Puente Vía Chazo Juan ✓ Sistema de alcantarillado.

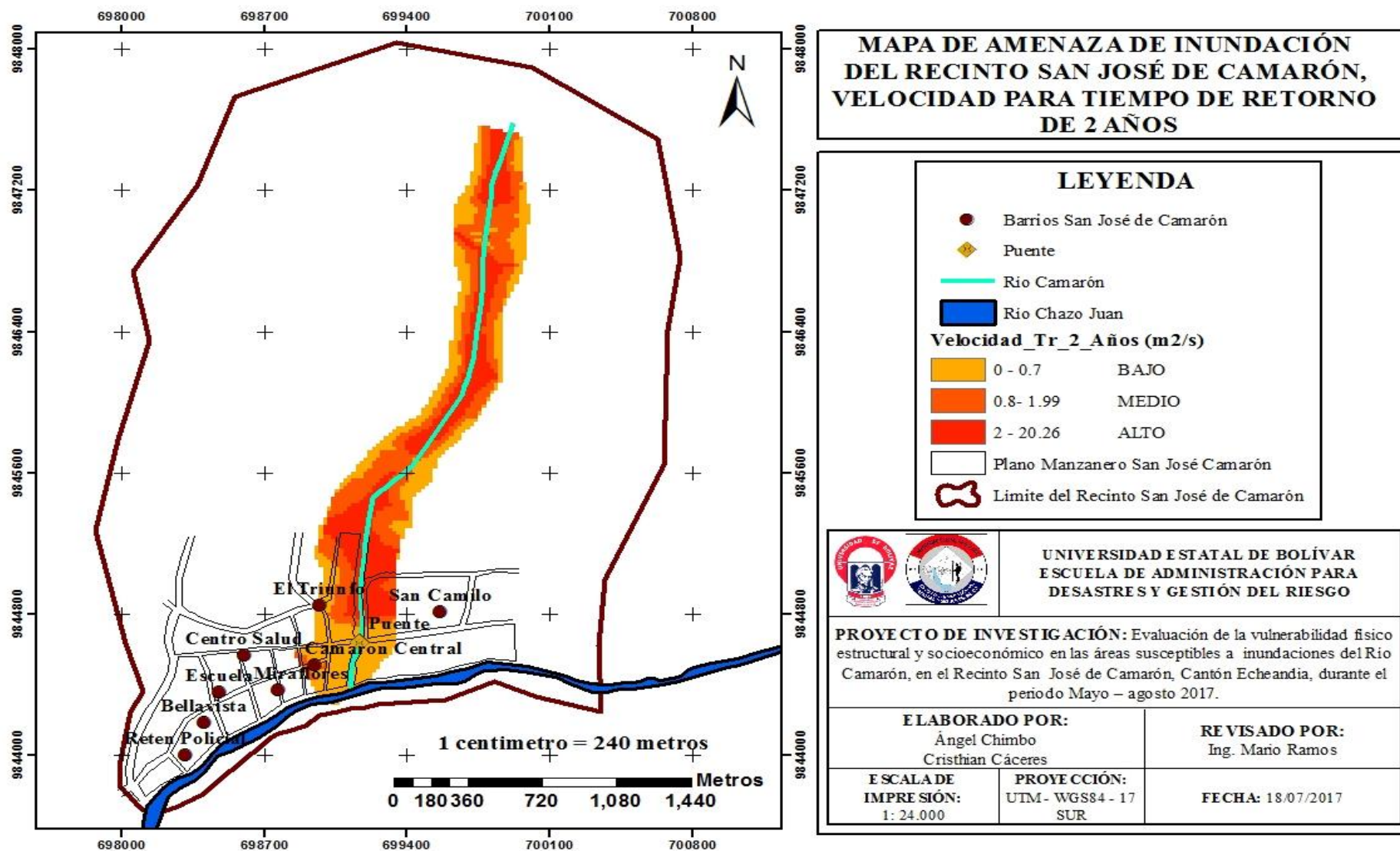
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Mapa 4 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, Calados para tiempo de retorno de 2 años



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Mapa 5 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, velocidad para tiempo de retorno de 2 años



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 201

Tabla 21

Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 10 años, en el recinto San José de Camarón

Nivel de Amenaza de Inundación	Características	Localización (Posibles zonas de exposición y/o afectación)
Bajo	Calados menores a 0.8 metros, para el tiempo de retorno de 10 años y que representan un peligro bajo para los habitantes, pero influyen en las pérdidas de sus cultivos.	✓ Cultivos de ciclo corto.
Medio	Calados entre los 0.9 metros de 2.16 metros, para el periodo de retorno de 10 años y que representa un peligro medio tanto para las personas, infraestructuras y sus bienes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrio el Triunfo. ✓ Industria artesanal de acogimiento y procesamiento de lácteos. ✓ Puente Vía Chazo Juan. ✓ Sistema de alcantarillado.
Alto	Calados mayores a los 2.17 metros, para el tiempo de retorno de 10 años, representan un peligro alto para las personas, infraestructuras, edificaciones y bienes en el recinto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrios: Camarón Central, San Camilo y una parte de Miraflores. ✓ Parque del recinto San José de Camarón ✓ Iglesia del recinto.

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

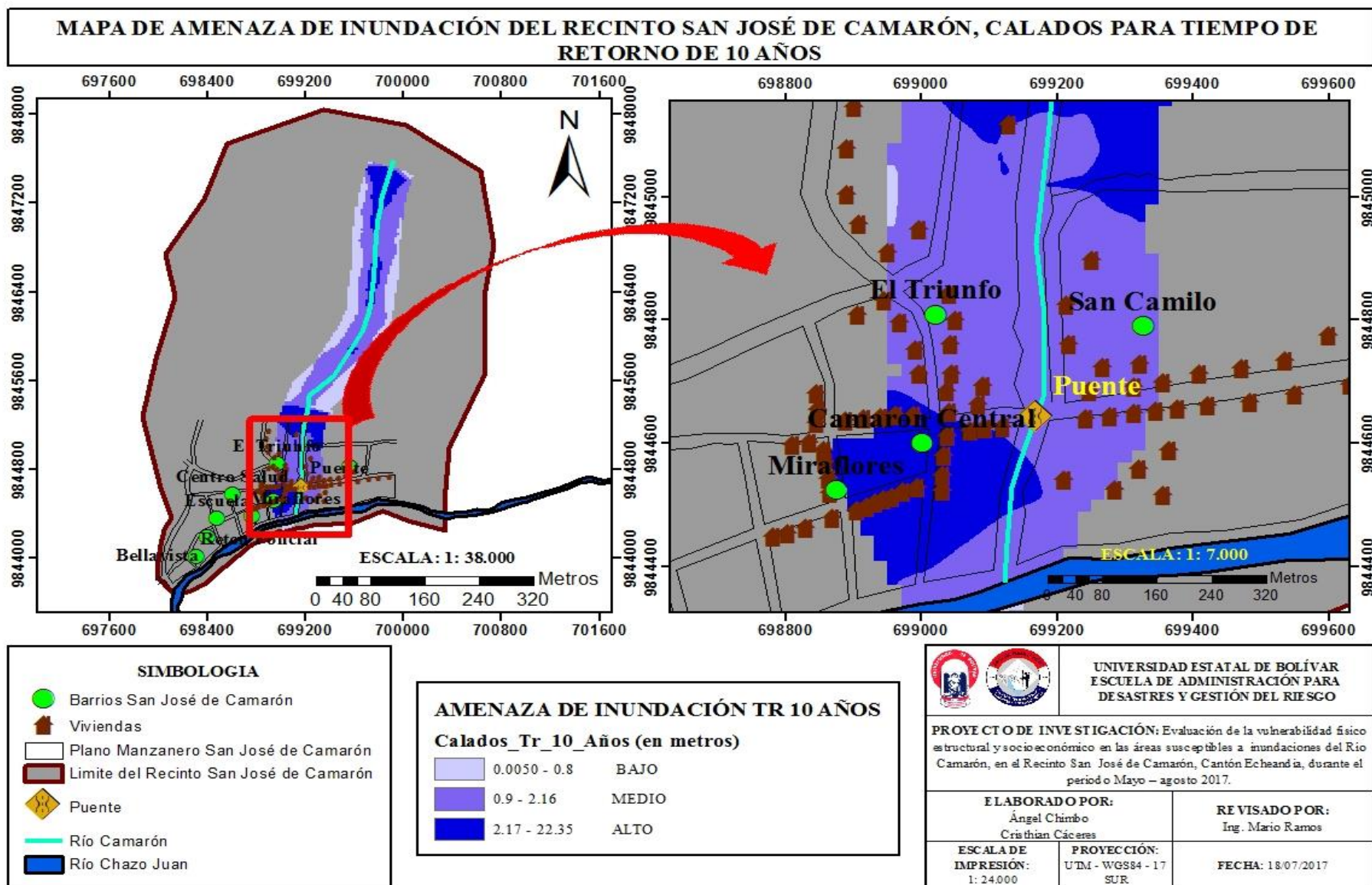
Tabla 22

Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 10 años, en el recinto San José de Camarón

Nivel de Amenaza de Inundación	Características	Localización (Posibles zonas de exposición y/o afectación)
Bajo	Velocidades menores a 0.8 m ² /s, para el tiempo de retorno de 10 años y que representan un peligro bajo para los habitantes, pero influyen en las pérdidas de sus cultivos.	✓ Cultivos de ciclo corto.
Medio	Calados entre los 0.9 menores de 2.16 m ² /s, para el periodo de retorno de 10 años y que representa un peligro medio tanto para las personas, infraestructuras y sus bienes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrio el Triunfo. ✓ Industria artesanal de acogimiento y procesamiento de lácteos. ✓ Puente Vía Chazo Juan. ✓ Sistema de alcantarillado.
Alto	Calados mayores a los 2.17 m ² /s, para el tiempo de retorno de 10 años, representan un peligro alto para las personas, infraestructuras, edificaciones y bienes en el recinto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrios: Camarón Central, San Camilo y una parte de Miraflores. ✓ Parque del recinto San José de Camarón ✓ Iglesia del recinto.

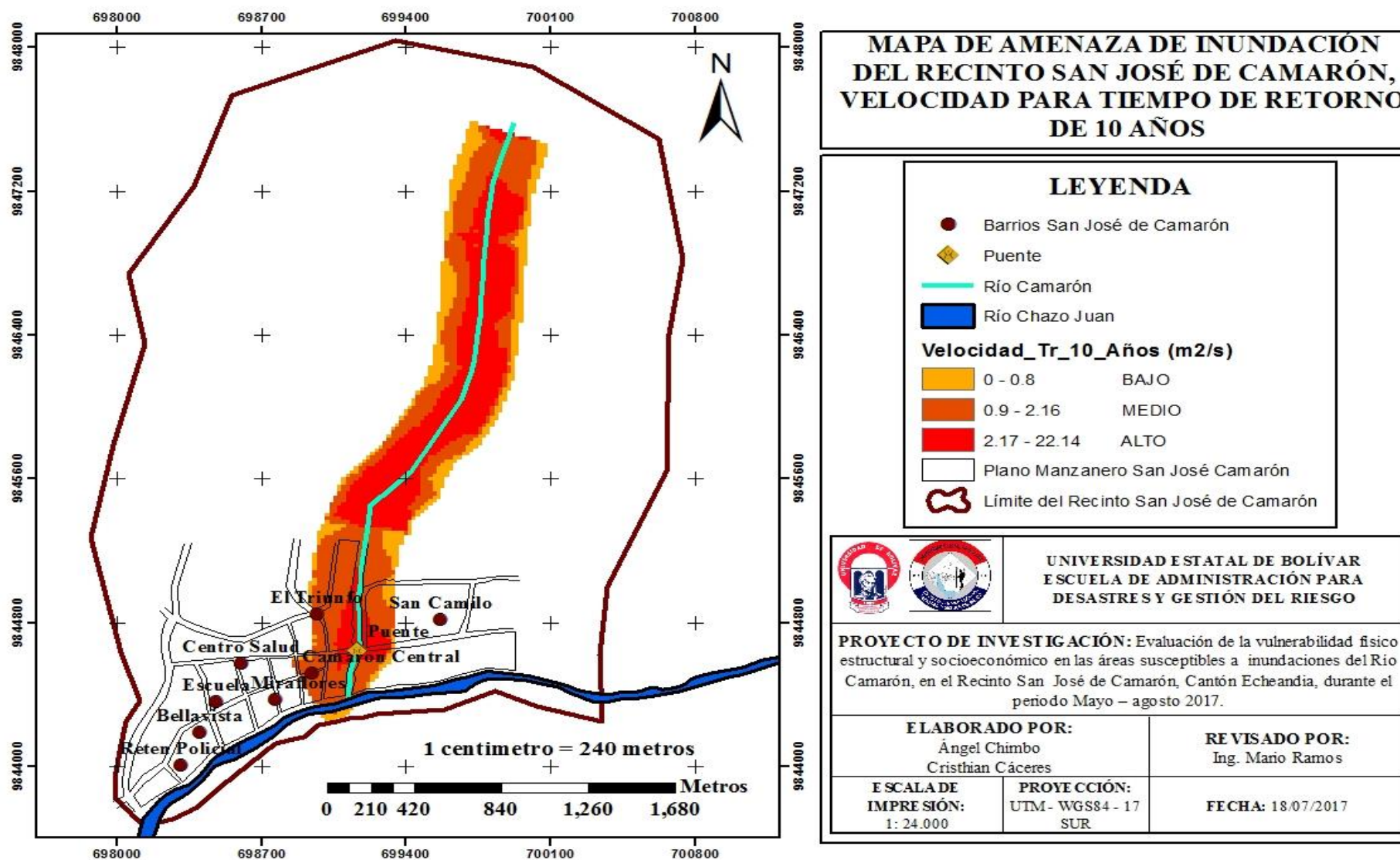
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Mapa 6 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, calados para tiempo de retorno de 10 años



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Mapa 7 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, velocidad para tiempo de retorno de 10 años



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 201

Tabla 23

Nivel de amenaza de inundación por niveles de calado para tiempo de retorno de 50 años, en el recinto San José de Camarón

Nivel de Amenaza de Inundación	Características	Localización (Posibles zonas de exposición y/o afectación)
Bajo	Velocidades menores a 1 metros, para el tiempo de retorno de 50 años y que representan un peligro bajo para los habitantes, pero influyen en las pérdidas de sus cultivos.	✓ Cultivos de ciclo corto.
Medio	Velocidades entre los 1.1 metros de 2.45 metros, para el periodo de retorno de 50 años y que representa un peligro medio tanto para las personas, infraestructuras y sus bienes materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrio Miraflores, una parte del Triunfo. ✓ Industria Artesanal de acogimiento y procesamiento de lácteos. ✓ Parque Central del recinto San José de Camarón. ✓ Iglesia del recinto.
Alto	Velocidades mayores a los 2.46 metros, para el tiempo de retorno de 50 años, representan un peligro alto para las personas, infraestructuras, edificaciones y bienes en el recinto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Barrios: Camarón Central, San Camilo, El Triunfo. ✓ Puente Vía Chazo Juan. ✓ Sistema de alcantarillado.

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

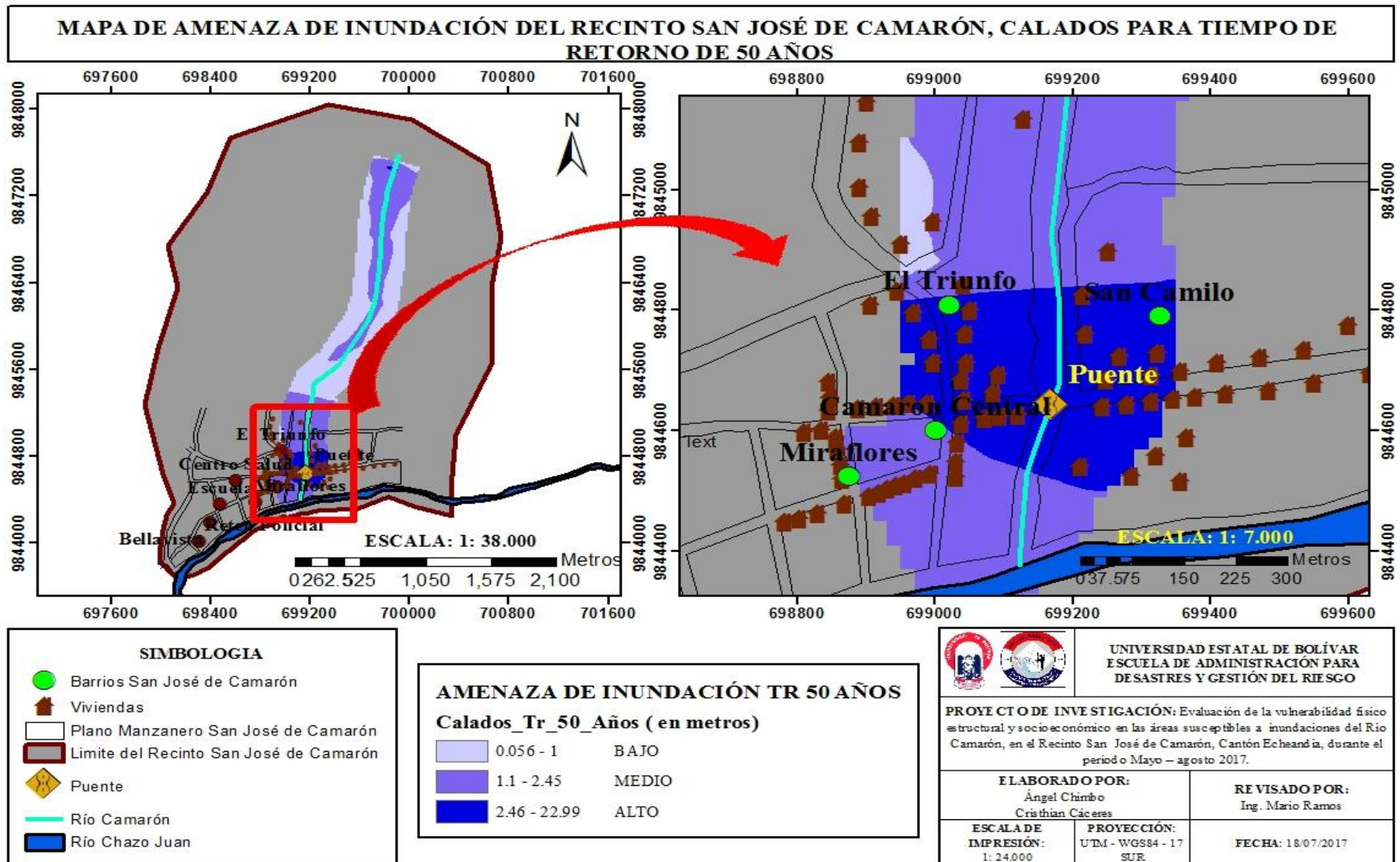
Tabla 24

Nivel de amenaza de inundación por niveles de velocidad para tiempo de retorno de 50 años, en el recinto San José de Camarón

Nivel de Amenaza de Inundación	Características	Localización (Posibles zonas de exposición y/o afectación)
Bajo	Velocidades menores a 1 metros, para el tiempo de retorno de 50 años y que representan un peligro bajo para los habitantes, pero influyen en las pérdidas de sus cultivos.	✓ Cultivos de ciclo corto
Medio	Velocidades entre los 1.1 metros a 2.45 metros, para el periodo de retorno de 50 años y que representa un peligro medio tanto para las personas, infraestructuras y sus bienes materiales.	✓ Barrio Miraflores, una parte del Triunfo. ✓ Industria Artesanal de acogimiento y procesamiento de lácteos. ✓ Parque Central del recinto San José de Camarón. ✓ Iglesia del recinto.
Alto	Velocidades mayores a los 2.46 metros, para el tiempo de retorno de 50 años, representan un peligro alto para las personas, infraestructuras, edificaciones y bienes en el recinto.	✓ Barrios: Camarón Central, San Camilo, El Triunfo. ✓ Puente Vía Chazo Juan. ✓ Sistema de alcantarillado.

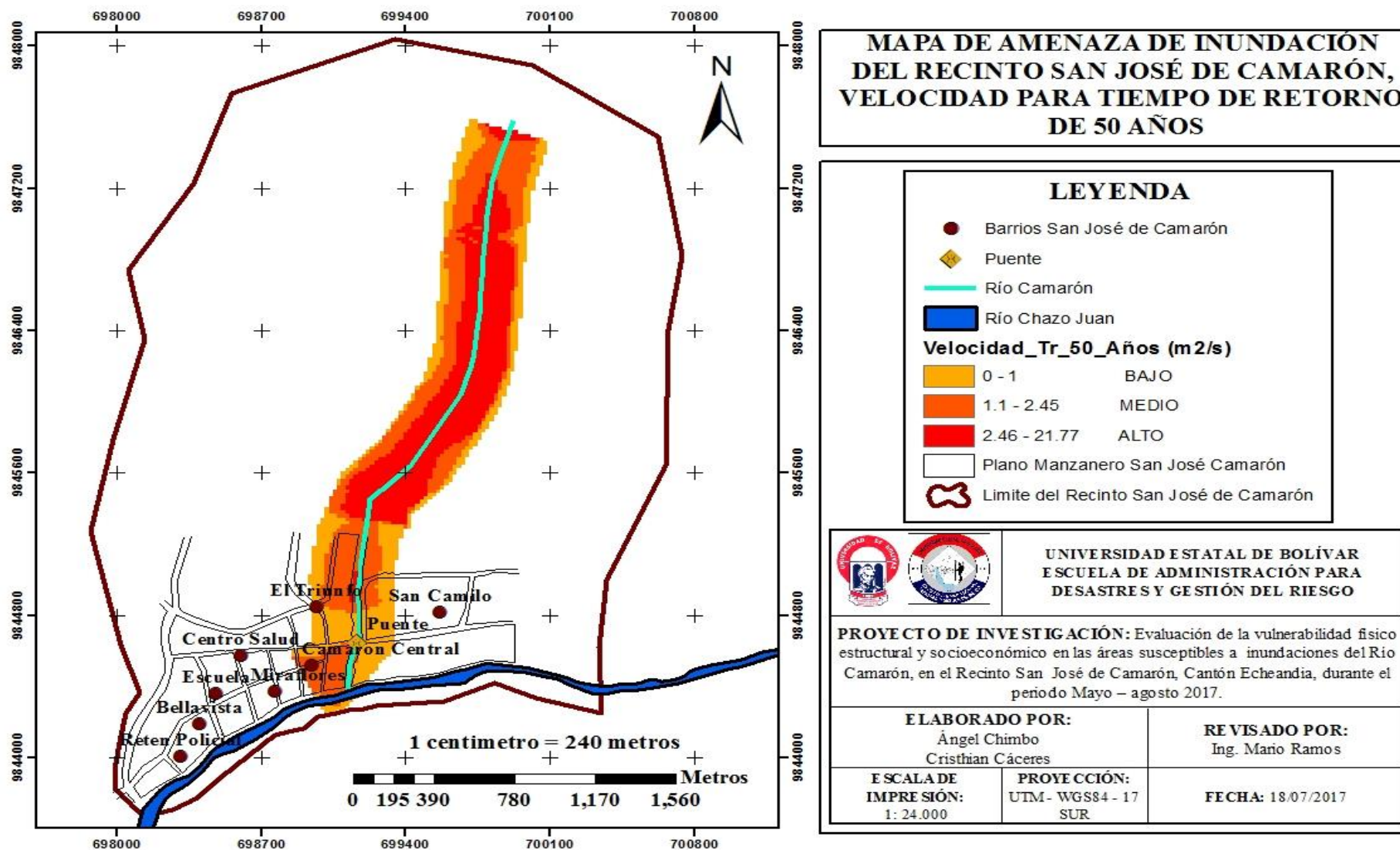
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Mapa 8 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, calados para tiempo de retorno de 50 años



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Mapa 9 Mapa de amenaza de inundación del recinto San José de Camarón, velocidad para tiempo de retorno de 50 años



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

4.2. Resultados según objetivo específico 2: Análisis del riesgo de la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica ante la amenaza de inundación, en el área de estudio.

4.2.1. Vulnerabilidad Físico Estructural

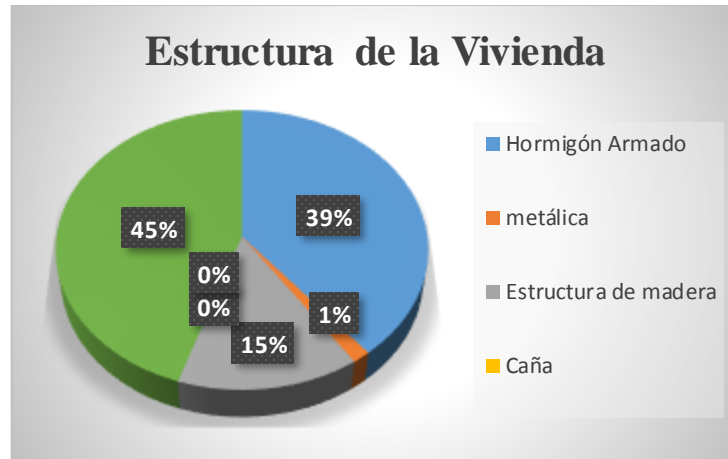


Figura 12 Estructura de la vivienda
Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Las estructuras de las viviendas tienen un 39% de hormigón armado, Metálica con 1%, Estructura de Madera con un 15%, y por último Mixta Madera / Hormigón con el porcentaje mayor que es de 45% es decir las viviendas del sector son mayormente mixtas.

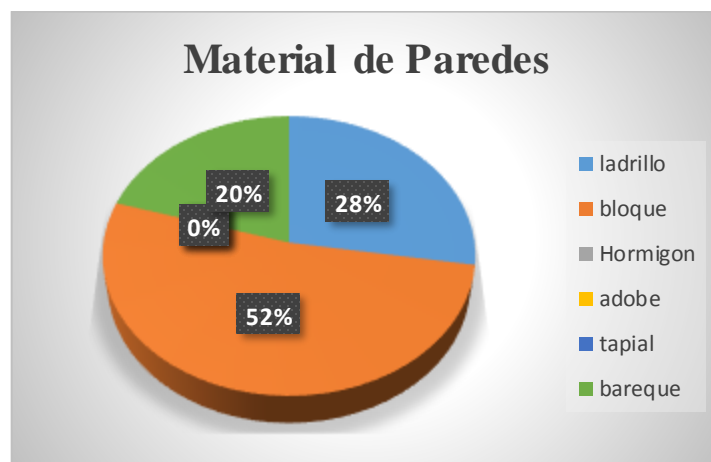


Figura 13 Materiales de paredes
Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Los materiales de las paredes de las viviendas son de ladrillo con un 28%, también son de bloque con un 52% y un 20 % bahareque madera.

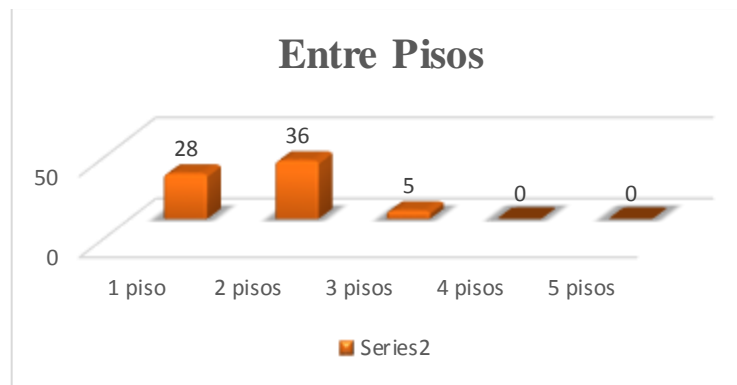


Figura 14 Entre pisos

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: El número de pisos que tienen las viviendas del recinto San José de Camarón es de un piso que son de 28 personas y de dos Pisos 36 personas, de tres pisos 5 personas.

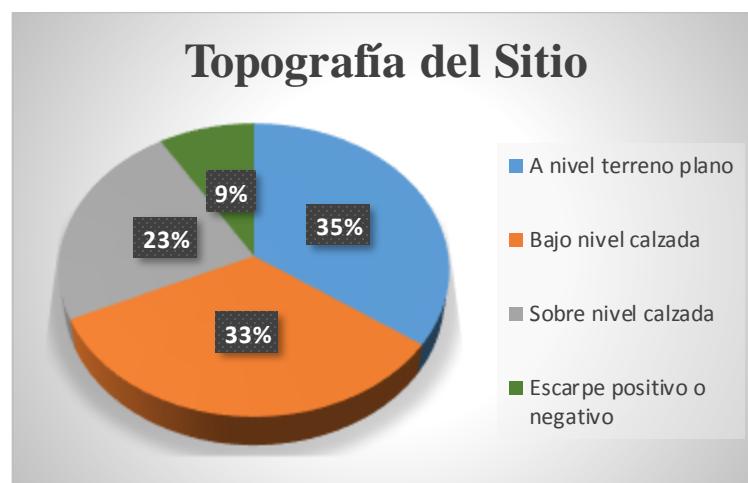


Figura 15 Topografía del sitio

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: La ubicación de las viviendas del recinto San José de Camarón se encuentran situadas con el 35% a nivel del terreno plano, con 33% se encuentran bajo el nivel de la calzada, con el 23% sobre el nivel de la calzada y con el 9% en un escarpe positivo o negativo.

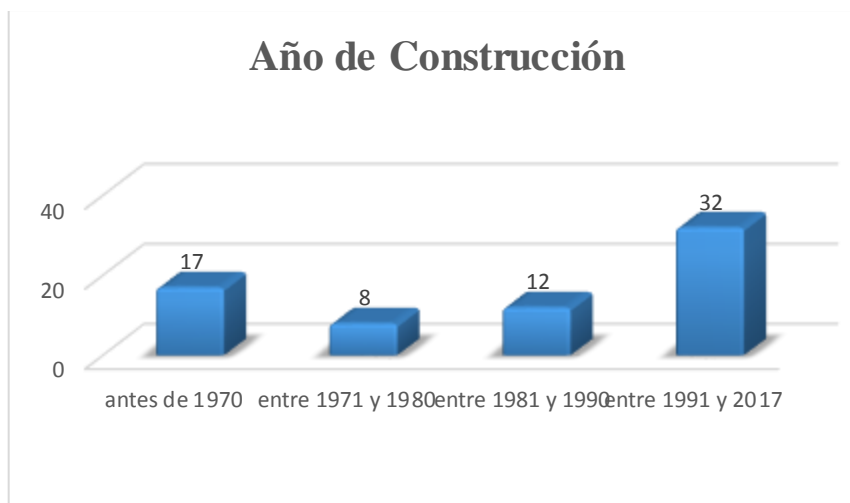


Figura 16 Año de construcción

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Según el año de construcción de las viviendas 17 personas tienen sus casas antes de 1970, mientras que 8 personas tienen entre 1971 y 1980, 12 personas entre 1981 y 1990, y por último 32 personas en las que sus casas fueron construidas entre 1991 y 2017.



Figura 17 Conservación de las viviendas

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: La conservación de las viviendas en el recinto San José de Camarón está conformadas con un 20% en estado Bueno, 28% en estado Aceptable, un 36% en estado Regular y un 16% en Malas Condiciones.

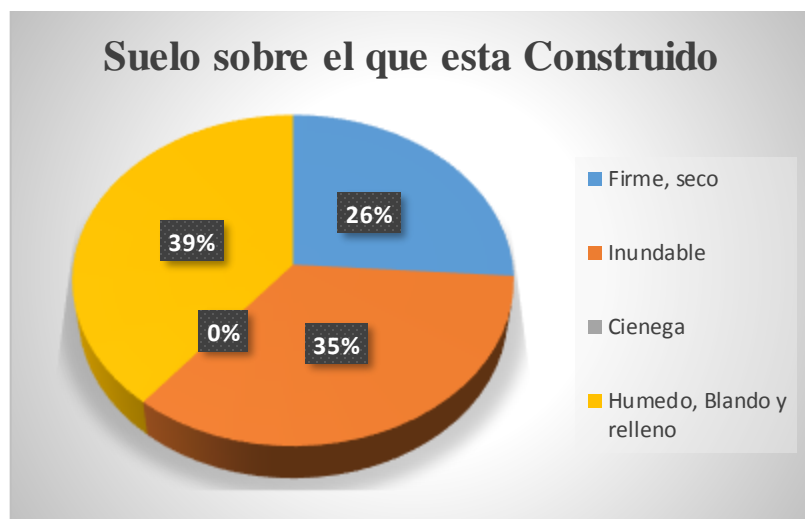


Figura 18 Suelo sobre el que está construido
Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: El suelo sobre el que fueron construidos cada una de estas viviendas en el recinto San José de Camarón están conformados por un 39% de suelos húmedo, blando y relleno, 35% suelos inundables, y un 26% de suelos firme, seco.

4.2.1.1. Resultado de la vulnerabilidad físico estructural ante la amenaza de inundación

Tabla 25 Resultados de la vulnerabilidad físico estructural ante la amenaza de inundación del recinto San José de Camarón

DATOS DE LAS VIVIENDAS		INDICADORES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (0, 1, 5, 10)											VALORES DE LOS INDICADORES POR PESO DE PONDERACIÓN							VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL							
Nº	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
1	Camarón Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Sobre nivel calzada	0	0,5	5,5	1,5	11	0	0,5	15	0	34	MEDIO
2	Camarón Central	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Antes de 1970	10	Regular	5	Húmedo, Blando y Relleno	5	Sobre nivel calzada	0	2,5	5,5	1,5	11	5	2,5	15	0	43	MEDIO
3	Camarón Central	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Caña y Zinc	10	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Regular	5	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	5	5,5	3	5,5	0	2,5	30	15	67	ALTO
4	Camarón Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Cubierta metálica	1	3 Pisos	1	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Firme, Seco	0	Bajo nivel calzada	10	0,5	5,5	0,3	1,1	0	0,5	0	30	38	MEDIO
5	Camarón Central	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	2,5	5,5	1,5	5,5	0	0,5	0	0	16	BAJO

N°	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
			5	5	10	10	10	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5		
6	Camaron Central	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Caña y Zinc	10	1 Piso	10	Entre 1971 y 1980	5	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Sobre nivel calzada	0	2.5	5.5	3	11	2.5	0.5	15	0	40	MEDIO
7	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	3 Pisos	1	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Firme, Seco	0	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	0.3	1.1	0	0	0	30	37	MEDIO
8	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de ladrillo	1	Cubierta Metálica	1	3 Pisos	1	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	0.5	1.1	0.3	1.1	0	0	0	0	3	BAJO
9	Camaron Central	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1971 y 1980	0	Regular	5	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	5	5.5	1.5	11	0	2.5	15	30	71	ALTO
10	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1971 y 1980	0	Regular	5	Inundable	10	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	5.5	0	2.5	30	30	76	ALTO
11	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	3 Pisos	1	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Inundable	10	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	0.3	1.1	0	0	30	30	67	ALTO

N.º	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
			0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3																	
12	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Sobre nivel calzada	0	0.5	5.5	1.5	5.5	0	0.5	15	0	29	BAJO
13	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	Inundable	10	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	11	0.5	2.5	30	30	82	ALTO
14	Camaron Central	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1981 y 1990	1	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	5	5.5	1.5	11	0.5	5	15	30	74	ALTO
15	Camaron Central	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Malo	10	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	2.5	1.1	1.5	5.5	5	5	0	0	21	BAJO
16	Camaron Central	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	2.5	5.5	0.3	11	0	0	0	0	19	BAJO
17	Camaron	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Vigas de madera	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Malo	10	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	1.5	5.5	5	5	30	15	70	ALTO

DATOS DE LAS VIVIENDAS		INDICADORES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (0, 1, 5, 10)											VALORES DE LOS INDICADORES POR PESO DE PONDERACIÓN						VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL								
Nº	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD	
																	0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3			
18	Camaron Central	Hormigón Armado	1	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	0.5	1.1	1.5	11	0	0.5	15	3	33	BAJO
19	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	2.5	5.5	1.5	5.5	5	5	15	3	43	MEDIO
20	El Triunfo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1971 y 1980	5	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	5.5	2.5	0.5	15	30	61	MEDIO
21	El Triunfo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	0.3	11	0	0.5	15	30	63	MEDIO
22	El Triunfo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Loza de hormigón armado	0	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	0.5	5.5	0	5.5	0	0.5	0	0	12	BAJO
23	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Regular	5	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	2.5	1.1	1.5	5.5	5	2.5	15	3	36	MEDIO

DATOS DE LAS VIVIENDAS		INDICADORES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (0, 1, 5, 10)										VALORES DE LOS INDICADORES POR PESO DE PONDERACIÓN							VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL								
Nº	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD	
																	0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3			
24	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloques	5	Loza de hormigón armado	0	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Bueno	0	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	2.5	5.5	0	5.5	0.5	0	0	0	14	BAJO
25	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Húmedo, Blando y Relleno	5	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	1.5	11	0	0	15	15	46	MEDIO
26	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	firme, Seco	0	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	0.3	5.5	0.5	2.5	0	15	27	BAJO
27	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloques	5	Cubierta Metálica	1	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	0.3	11	0	0.5	30	15	65	MEDIO
28	El Triunfo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloques	5	Caña y Zinc	10	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Bueno	0	Firme, Seco	0	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	3	5.5	5	0	0	15	37	MEDIO
29	El Triunfo	Hormigón Armado	1	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	0.5	1.1	1.5	11	0	0.5	15	3	33	BAJO

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

N°	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
			1	5	5	5	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	0.5	5.5	1.5	5.5	0	0	15	3	31	BAJO	
31	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Antes de 1970	10	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	0.5	5.5	1.5	11	5	5	15	3	47	MEDIO
32	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Antes de 1970	10	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	11	5	5	15	30	74	ALTO
33	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Antes de 1970	10	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	2.5	5.5	1.5	11	5	5	15	30	76	ALTO
34	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Antes de 1970	10	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	2.5	5.5	1.5	11	5	5	15	30	76	ALTO
35	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Regular	5	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	5.5	5	2.5	15	30	66	MEDIO

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Nº	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD					
			1	5	5	5	0	5	5	5	5	5	5	0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3						
36	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Regular	5	Húmedo, Blando y Relleno	5	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	11	0	2.5	15	30	66	MEDIO
37	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Regular	5	Inundable	10	Bajo nivel calzada	10	0.5	5.5	1.5	5.5	5	2.5	30	30	81	ALTO
38	San Camilo	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Malo	10	Inundable	10	Bajo nivel calzada	10	5	5.5	1.5	5.5	0	5	30	30	83	ALTO
39	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de ladrillo	1	Cubierta metálica	1	3 Pisos	1	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	0.5	1.1	0.3	1.1	0	0.5	30	15	49	MEDIO
40	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	2.5	5.5	1.5	11	0	0	0	0	21	BAJO
41	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2011	0	Aceptable	1	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	1.5	5.5	0	0.5	30	15	61	MEDIO

N.º	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MA TERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIP O DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOP OGRA FÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUC TURA DE LA VIVIENDA	MA TE RIAL DE PAREDES	TIP O DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOP OGRA FÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
			10	1	1	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3
42	San Camilo	Estructura de Madera	10	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1971 y 1980	5	Bueno	0	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	5	1.1	1.5	5.5	2.5	0	0	0	16	BAJO
43	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	0.3	5.5	0.5	2.5	30	15	57	MEDIO
44	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1991	1	Regular	5	Firme, Seco	0	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	1.5	5.5	0.5	2.5	0	15	29	BAJO
45	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Loza de hormigón armado	0	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Bueno	0	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	2.5	5.5	0	5.5	0.5	0	0	0	14	BAJO
46	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	1 PISO	10	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Húmedo, Blando y Relleno	5	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	1.5	11	0	0	15	15	46	MEDIO
47	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	firme, Seco	0	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	0.3	5.5	0.5	2.5	0	15	27	BAJO

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

N.º	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MA TERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIP O DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOP OGRA FÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MA TERIAL DE PAREDES	TIP O DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOP OGRA FÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
			5	5	5	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	5	0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3					
48	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	1 Piso	1	0	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Inundable	1	0	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	0.3	11	0	0.5	30	15	65	MEDIO
49	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Caña y Zinc	1	2 Pisos	5	0	Antes de 1970	1	Bueno	0	Firme, Seco	0	0	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	3	5.5	0.5	0	15	32	BAJO	
50	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de madera	5	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	0	Antes de 1970	1	Regular	5	Inundable	1	0	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	0.3	5.5	5	2.5	30	15	66	MEDIO
51	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	1 Piso	1	0	Antes de 1970	1	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	0	Sobre nivel calzada	0	0.5	5.5	0.3	11	5	0.5	15	0	38	MEDIO
52	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Loza de hormigón armado	0	1 Piso	1	0	Entre 1981 y 1990	1	Aceptable	1	Inundable	1	0	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	0	11	0.5	0.5	30	15	61	MEDIO
53	San Camilo	Hormigón Armado	1	Pared de ladrillo	1	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	0	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Inundable	1	0	A nivel terreno plano	5	0.5	1.1	0.3	5.5	0	0	30	15	52	MEDIO

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

DATOS DE LAS VIVIENDAS		INDICADORES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS (0, 1, 5, 10)											VALORES DE LOS INDICADORES POR PESO DE PONDERACIÓN							VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL							
N.º	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
																		0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3		
54	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de madera	5	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Regular	5	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	0.3	5.5	0	2.5	30	15	61	MEDIO
55	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Aceptable	1	Húmedo, Blando y Relleno	5	Escarpe positivo o negativo	1	2.5	1.1	1.5	5.5	0	0.5	15	3	29	BAJO
56	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Caña y Zinc	10	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	Firme, Seco	0	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	3	5.5	0.5	2.5	0	15	30	BAJO
57	San Camilo	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de ladrillo	1	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	Entre 1971 y 1980	5	Regular	5	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	2.5	1.1	0.3	5.5	2.5	2.5	30	15	59	MEDIO
58	San Camilo	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Cubierta Metálica	1	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Regular	5	Inundable	10	Sobre nivel calzada	0	5	5.5	0.5	5	0	2.5	30	0	49	MEDIO
59	Miraflores	Mixta madera / Hormigón	5	Pared de bloque	5	Cubierta Metálica	1	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Malo	10	Húmedo, Blando y Relleno	5	A nivel terreno plano	5	2.5	5.5	0.3	5.5	0.5	5	15	15	49	MEDIO

DATOS DE LAS VIVIENDAS		INDICADORES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (0, 1, 5, 10)											VALORES DE LOS INDICADORES POR PESO DE PONDERACIÓN							VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL							
N.º	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR	MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR	TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR	NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR	ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD
			0	1	5	10	0	1	5	10	0	1	5	10	0	1	5	10	0	1	5	10	0	1	5		
60	Miraflores	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	5	5.5	1.5	11	0.5	2.5	30	15	71	ALTO
61	Miraflores	Hormigón Armado	1	Pared de bloque	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Entre 1981 y 1990	1	Aceptable	1	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	0.5	5.5	1.5	5.5	0.5	0.5	30	15	59	MEDIO
62	Miraflores	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	2 Pisos	5	Antes de 1970	10	Regular	5	Inundable	10	A nivel terreno plano	5	5	5.5	1.5	5.5	5	2.5	30	15	70	ALTO
63	Miraflores	Estructura Metálica	1	Pared de ladrillo	1	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1991 y 2010	0	Regular	5	Inundable	10	Bajo nivel calzada	10	0.5	1.1	1.5	11	0	2.5	30	30	77	ALTO
64	Miraflores	Hormigón Armado	1	Pared de ladrillo	1	Loza de hormigón armado	0	2 Pisos	5	Entre 1991 y 2010	0	Bueno	0	Inundable	10	Sobre nivel calzada	0	0.5	1.1	0	5.5	0	0	30	0	37.1	MEDIO
65	Miraflores	Estructura de Madera	10	Pared de madera	5	Vigas de madera y Zinc	5	1 Piso	10	Entre 1981 y 1990	1	Regular	5	Firme, Seco	0	Sobre nivel calzada	0	5	5.5	1.5	11	0.5	2.5	0	0	26	BAJO

Elaborado por: Angel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

KDATOS DE LAS VIVIENDAS		INDICADORES DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS (0, 1, 5, 10)											VALORES DE LOS INDICADORES POR PESO DE PONDERACIÓN							VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL	
N°	BARRIO	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	VARIABLE INDICADOR MATERIAL DE PAREDES	VARIABLE INDICADOR TIPO DE CUBIERTA	VARIABLE INDICADOR NÚMERO DE PISOS	VARIABLE INDICADOR AÑO DE CONSTRUCCIÓN	VARIABLE INDICADOR ESTADO DE CONSERVACIÓN	VARIABLE INDICADOR CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	VARIABLE INDICADOR TOPOGRAFÍA DEL SITIO	VARIABLE INDICADOR	ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA	MATERIAL DE PAREDES	TIPO DE CUBIERTA	NÚMERO DE PISOS	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	TOPOGRAFÍA DEL SITIO	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE VULNERABILIDAD	
											0.5	1.1	0.3	1.1	0.5	0.5	3	3			
66	Miraflores	Hormigón Armado	Pared de bloque	Cubierta Metálica	2 Pisos	Entre 1991 y 2010	0 Bueno	0 Firme, Seco	0 A nivel terreno plano	5	0.5	5.5	0.3	5.5	0	0	0	15	26.8	BAJO	
67	Miraflores	Estructura de Madera	Pared de madera	Vigas de madera y Zinc	1 Piso	Antes de 1970	1 Regular	5 Inundable	1 Bajo nivel calzada	10	5	5.5	1.5	11	5	2.5	30	30	90.5	ALTO	
68	Miraflores	Hormigón Armado	Pared de ladrillo	Cubierta Metálica	2 Pisos	Entre 1981 y 1990	1 Bueno	0 Firme, Seco	0 A nivel terreno plano	5	0.5	1.1	0.3	5.5	0.5	0	0	15	22.9	BAJO	
69	Miraflores	Estructura de Madera	Pared de bloque	Vigas de madera y Zinc	2 Pisos	Entre 1981 y 1990	1 Regular	5 Húmedo, Blando y Relleno	5 Bajo nivel calzada	10	5	5.5	1.5	5.5	0.5	2.5	15	30	65.5	MEDIO	

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

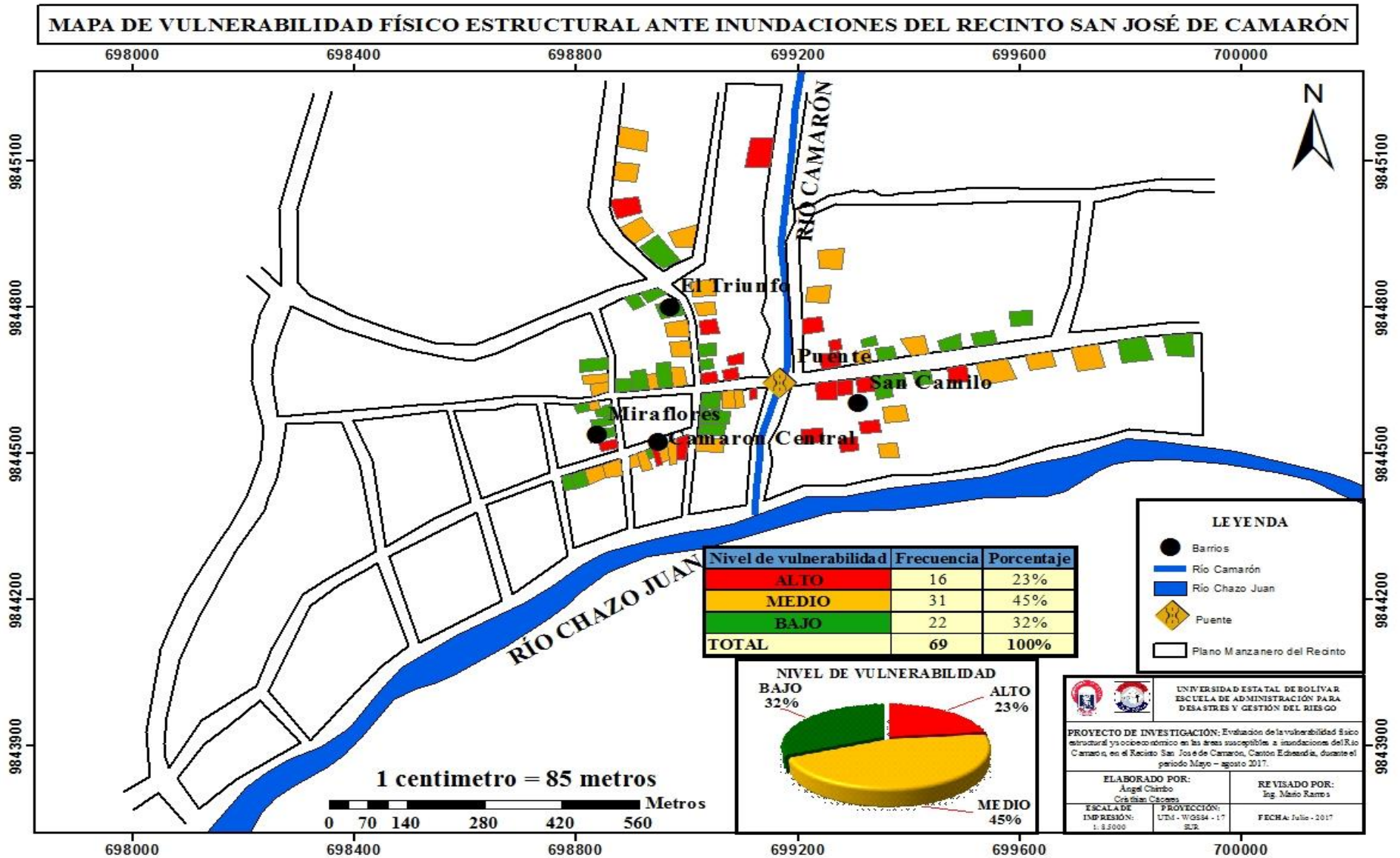
Tabla 26

Análisis de la vulnerabilidad físico estructural ante inundaciones en el recinto San José de Camarón

Nivel de vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje	Caracterización
ALTO	16	23%	Las viviendas del Recinto San José de Camarón se encuentran en sus mayorías en un estado de conservación malo y sus años de construcción es antes de 1970, también se puede mencionar que los lugares donde están asentado estas construcciones son inundables y húmedo, blando y rellenos, la topografía del sitio es a nivel del terreno, bajo nivel calzada la mayoría de las viviendas son de 1 piso que los hace más vulnerables y algunos de estas viviendas se encuentran a orillas del río.
MEDIO	31	45%	En cambio, en el nivel medio las características de las viviendas son las que se encuentran en suelos húmedos, blando y rellenos, por lo tanto, algunos de estas estructuras están bajo el nivel de la calzada y la mayoría de las viviendas son de 1 piso y sus sistemas estructurales es de estructura de madera la cual lo hace más vulnerable y que pueda salir afectado.
BAJO	22	32%	La mayoría de las viviendas están construidas en lugares donde los suelos son firme, seco y se ubican en zonas altas en donde también el sistema estructural es de Hormigón Armado que hace más fuerte su resistencia ante cualquier evento que se presente en el recinto, el año de construcción son desde 1991 y 2010, también los estados de conservación son buenos y que podrán resistir ante las inundaciones.
TOTAL	69	100%	

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Mapa 10 Vulnerabilidad físico estructural ante inundaciones del recinto San José de Camarón



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

4.2.2. Vulnerabilidad Socioeconómica

1. Caracterización de la familia por género y personas con discapacidad

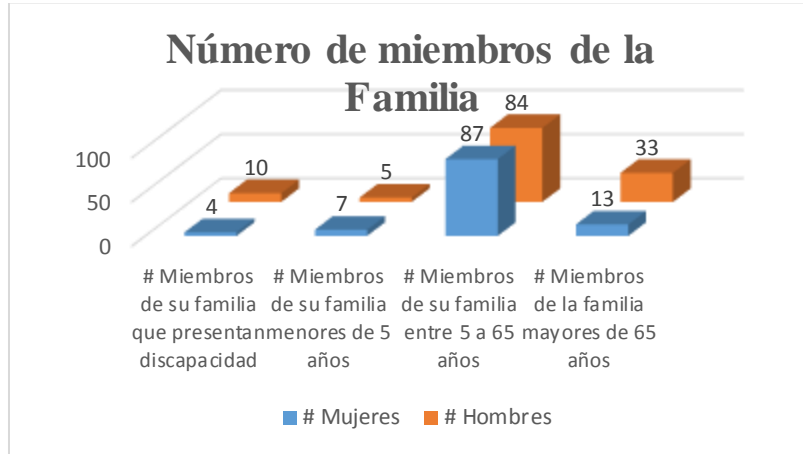


Figura 19 Número de miembros de la Familia

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: El número de miembros de la familia del recinto San José de Camarón es de 243 habitantes el cual se va subdividiendo en miembros con discapacidad un total de 4 mujeres y 10 hombres mientras que menores de 5 años hay 7 mujeres y 5 hombres, entre 5 a 65 años existen 87 mujeres y 84 hombres y por último tenemos miembros de la familia mayores a 65 años con un total de 13 mujeres y 33 hombres.

2. Ocupaciones de los miembros de la familia

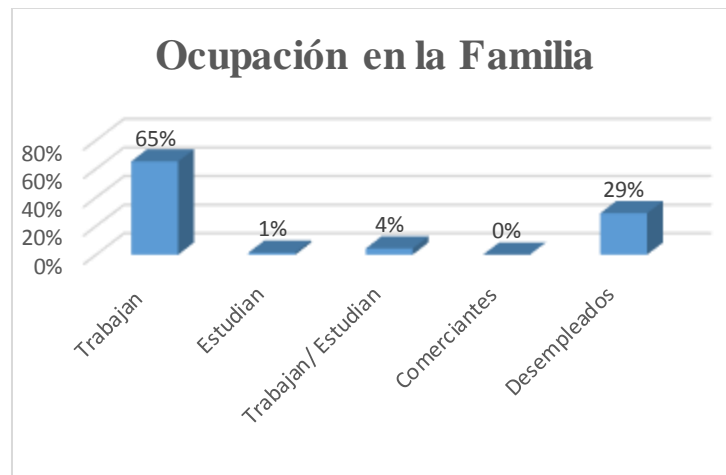


Figura 20 Ocupaciones de los miembros de la familia

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Según la información obtenida acerca de la ocupación en la familia el 65% de la población nos dijo que trabajan el 1% que estudian, el 4% que trabajan y estudian y por el ultimo el 29% que son desempleados.

3. Actividad económica que desarrollan

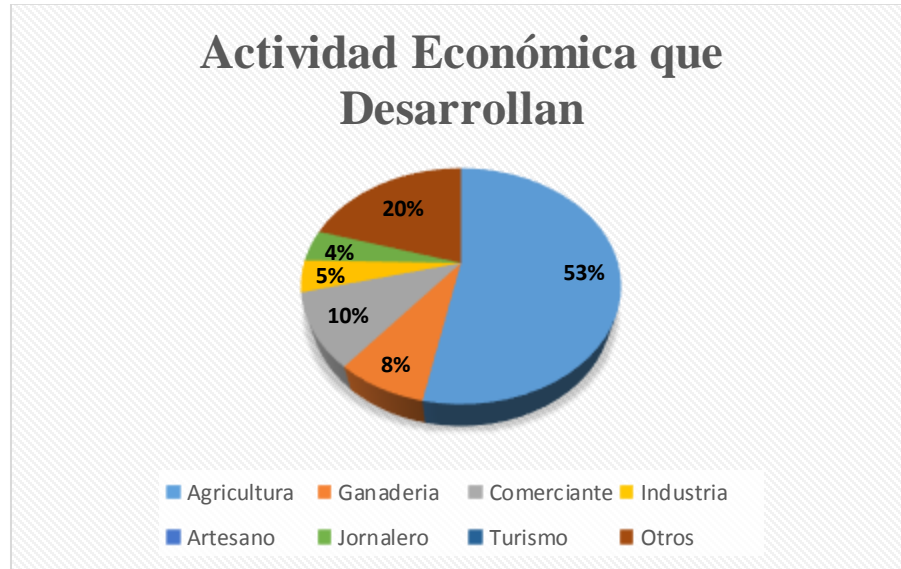


Figura 21 Actividad Económica

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: La actividad económica que desarrollan los habitantes del recinto San José de Camarón se dedican a la agricultura con un 53%, la ganadería con un 8%, comerciantes con un 10%, industria artesanal de acogimiento de leche del recinto con un 5%, jornaleros con un 4% y otras actividades a las que se dedican la población con un 20% esto quiere decir que el sector tiene diferentes actividades en las cuales pueden obtener dinero para su sustento diario y para la de su familia.

4. Material predominante de las viviendas

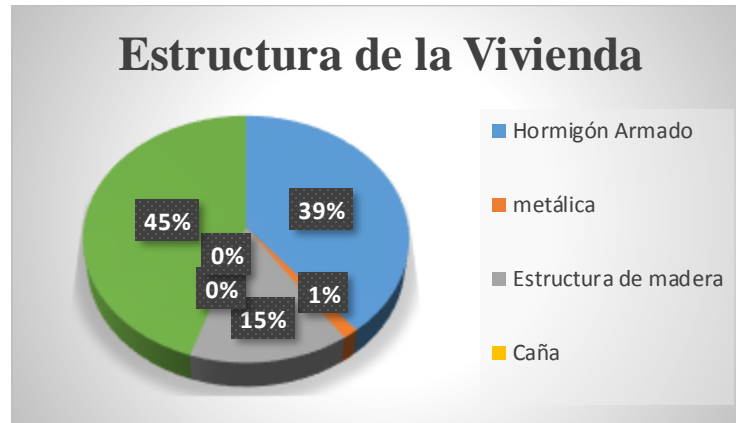


Figura 22 Estructura de la Vivienda

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Las estructuras de las viviendas del recinto San José de Camarón cuentan con un 39% de hormigón armado, con estructuras metálica el 1% de las viviendas y las estructuras de madera con un 15% y son más susceptibles a las inundaciones, y por último Mixta Madera / Hormigón con un 45%.

5. Propiedad de la vivienda

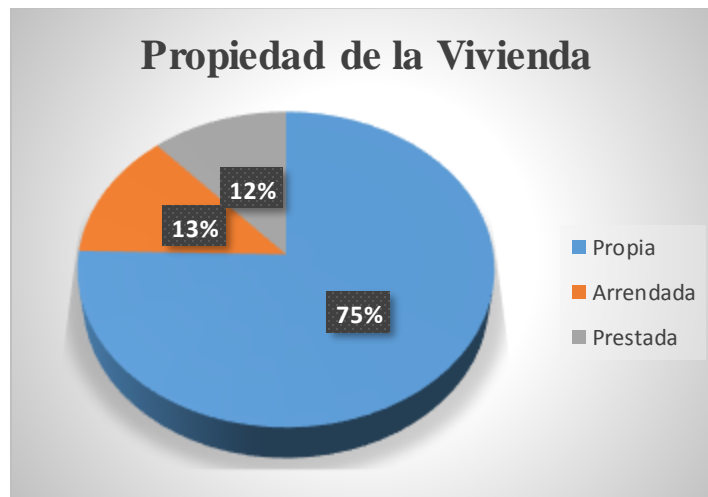


Figura 23 Propiedad de la vivienda

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Las viviendas del recinto Camarón están conformadas por el 75% que son propias de los habitantes del lugar, con el 13% que son arrendadas y el 12% que son prestadas por algunos familiares o vecinos del lugar.

6. Uso de la vivienda

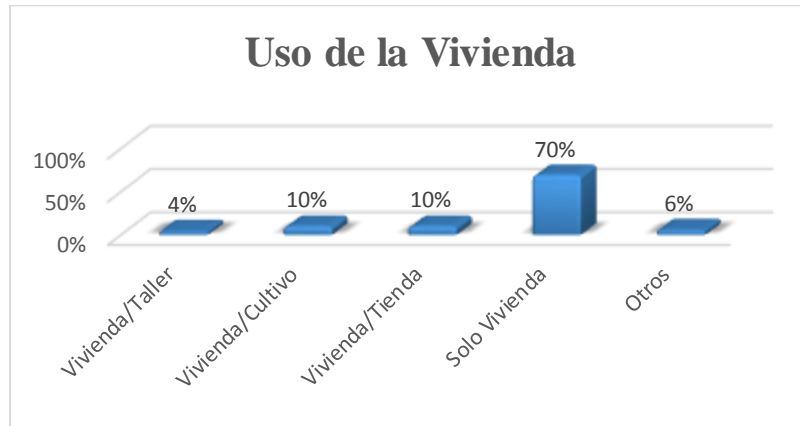


Figura 24 Uso de la Vivienda

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: El uso de las viviendas en el recinto San José de Camarón son utilizadas con el 4% para viviendas y taller el 10% para vivienda y cultivo, otro 10% como vivienda y tienda, el 70% solo como vivienda y un 6% de otros usos.

7. Educación

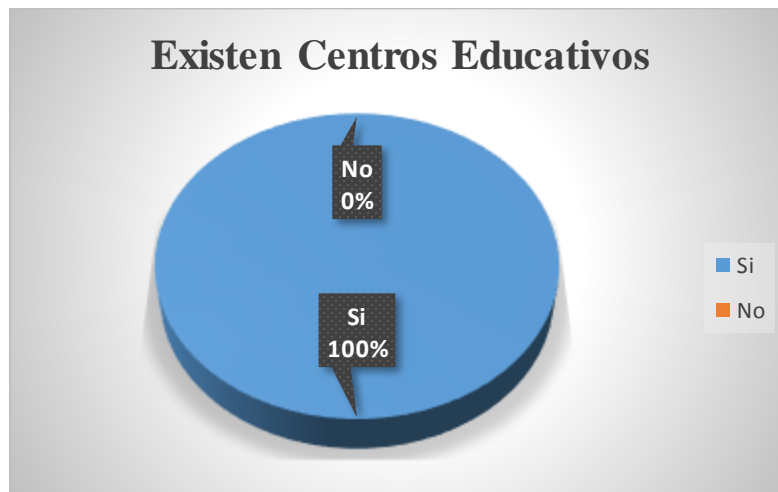


Figura 25 Centros educativos

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: El recinto San José de Camarón cuenta con una escuela básica y por lo cual la población nos respondió con un 100%, donde los niños del mismo sector y de recintos aledaños pueden asistir a clases.

8. Algún integrante de la familia es analfabeto

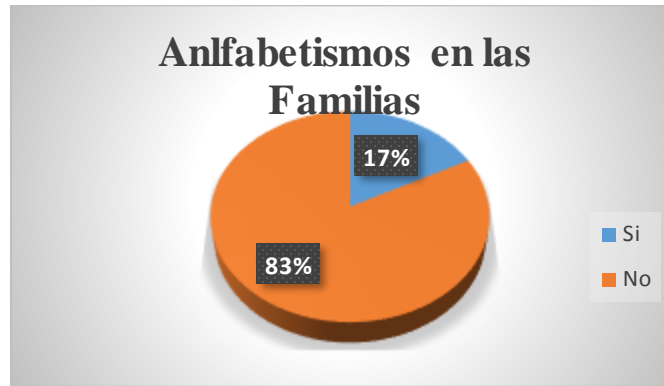


Figura 26 Analfabetismo en las familias

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: En el recinto San José de Camarón si existen habitantes con analfabetismo con el 17%, y los habitantes que cuentan con estudios primarios, secundarios y superiores con un 83%.

9. Servicios de la Vivienda

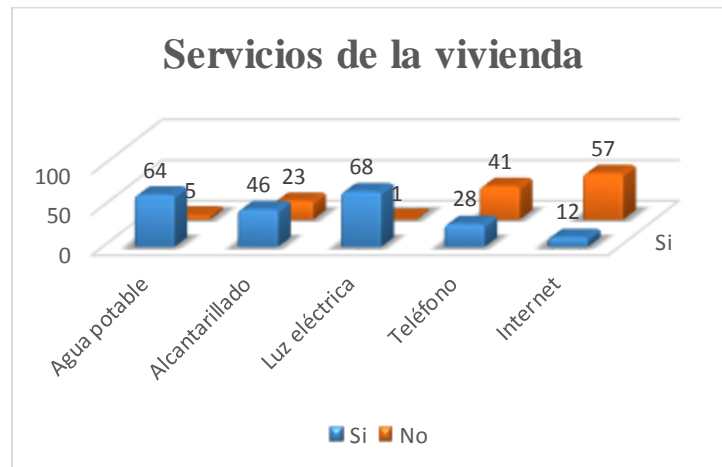


Figura 27 Servicios de la Vivienda

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: La información que nos pudieron facilitar la población nos indicaron que 64 personas si tienen agua potable y 5 no lo tienen mientras que el alcantarillado lo tienen 43 familias y 23 no lo tienen, la luz eléctrica lo tienen 68 familias y solo una

no lo tienen, el teléfono lo tienen 28 familias y 41 no lo tienen y por último el internet solo tienen 12 familias y 57 no lo tienen.

10. Forma de organización del recinto

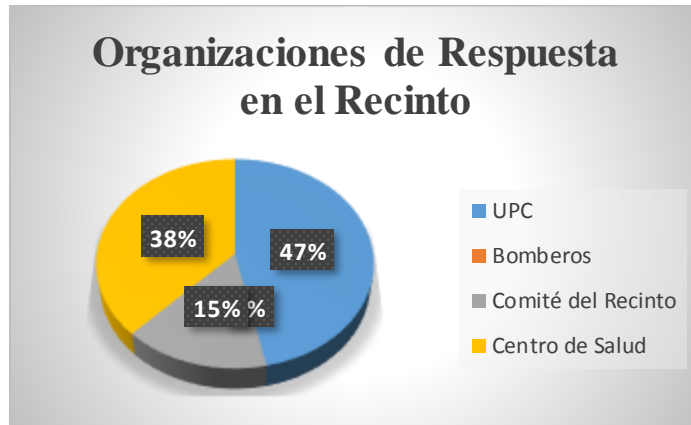


Figura 28 Organizaciones de respuesta en el Recinto

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: Las organizaciones de respuesta que existen en el recinto San José de Camarón es UPC con un 47%, El comité del recinto con un 15% y el centro de salud con un 38%.

11. Participación en actividades de preparación ante desastres



Figura 29 Actividades de preparación ante desastres

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: El 91% de los encuestados no han participado en la preparación para enfrentar un desastre, el 9% si cuentan con conocimientos ante desastres.

12. ¿Ha Participado en alguna simulación/ Simulacro en su Recinto?

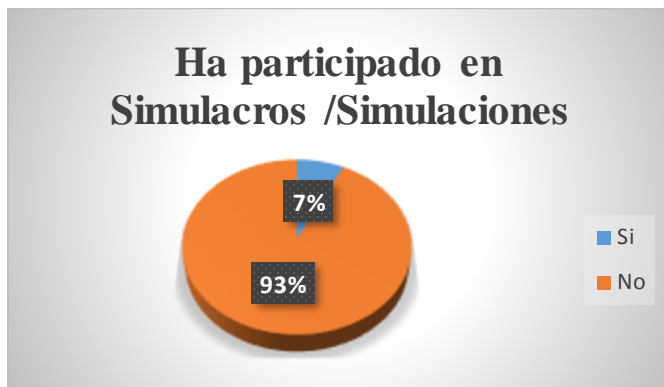


Figura 30 Participación en simulacros / simulaciones

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: La población encuestada nos manifiesta con un 93% que no han participado en ninguna simulación o simulacro ante desastres, el 7% de la población han participado en la Escuela del recinto donde se desarrollaron estos eventos.

13. Organizaciones/Instituciones que tienen incidencias en el Recinto en atender emergencia



Figura 31 Organizaciones en atender emergencias

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: La población encuestada manifiesta que tipo de organización utilizan con mayor frecuencia para atender las emergencias del recinto con un 25% que llaman a la SGR para que atienda los peligros de inundaciones, el 18% el ECU 911, el 46% los Bomberos y el 5% a la Cruz Roja y con el 6% a otros organismos de socorro para atender emergencias en el lugar.

14. ¿Considera que la población de su recinto está en capacidad para afrontar desastres?



Figura 32 Población que pueda afrontar un desastre

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: El 77% de los encuestados no están en capacidad para afrontar un desastre ya que no habido ningún tipo de intervención por parte de las autoridades pertinentes y de organismos y con el 23% se encuentra aptos y preparados para afrontar un desastre ya que han participado en capacitaciones enfocadas en la prevención y mitigación del riesgo en el recinto.

15. El recinto es afectado por inundaciones en época de lluvia.

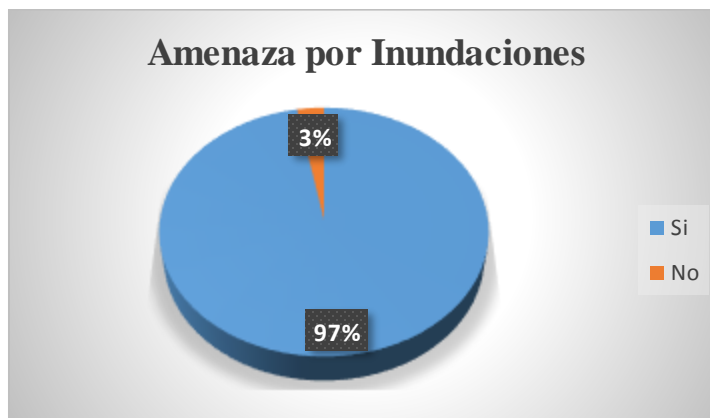


Figura 33 Amenaza de inundaciones

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Con el 97% la población dijo que cuando llueve es una amenaza y afecta al recinto con un 3% dijo que no los afectaba de ninguna manera las inundaciones.

16. Porque cree que se producen las inundaciones

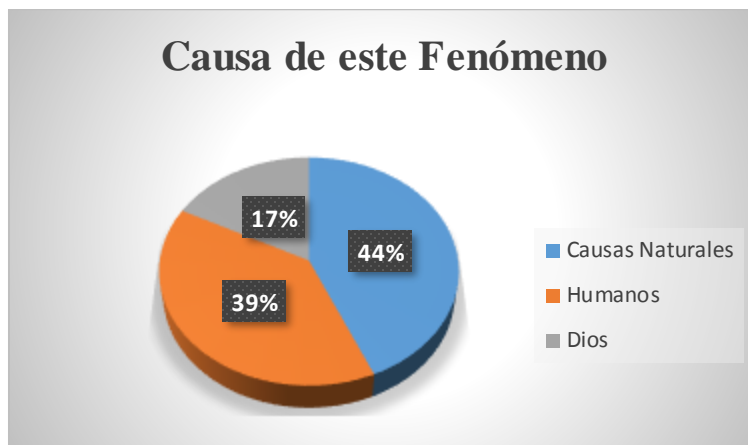


Figura 34 Causa de este fenómeno

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Según la información que nos dieron la población son que las inundaciones son producidas por causas naturales con 44%, causas humanas con un 39% y por Dios con 17%.

17. Afectación a las viviendas

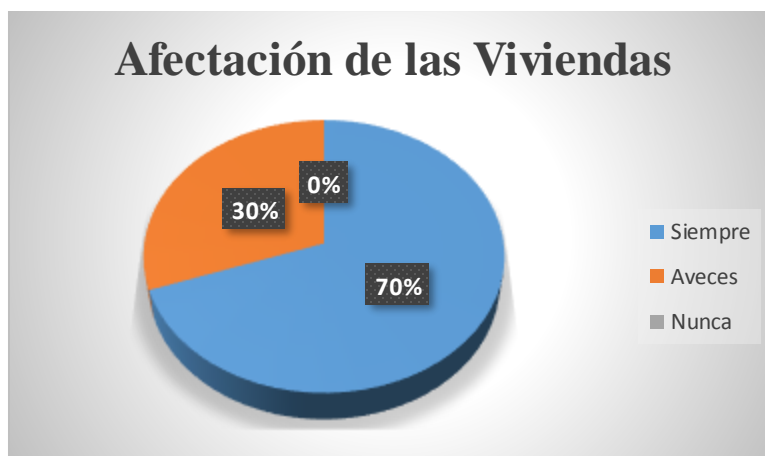


Figura 35 Afectación de las viviendas

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: La afectación por inundaciones al recinto de Camarón tiene un 70% que siempre hay afectación, el 30% que a veces se producen afectaciones y con un 0% que nunca ha causado muchos daños a los habitantes del sector.

18. Actividades económicas afectadas

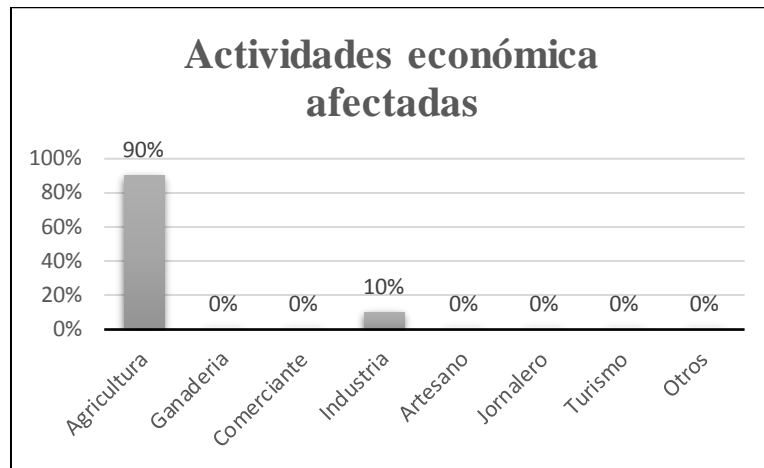


Figura 36 Actividades económicas afectadas

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: Las actividades económicas que fueron afectadas dentro del recinto San José de Camarón con el 90% la agricultura en donde se perdieron cultivos perennes y de ciclo corto, el 10% actividades de industria artesanal en donde afecto una vivienda donde lo utilizaban como acopio y procesamiento de la leche que entregaban los pobladores del recinto.

19. Afectación a la salud

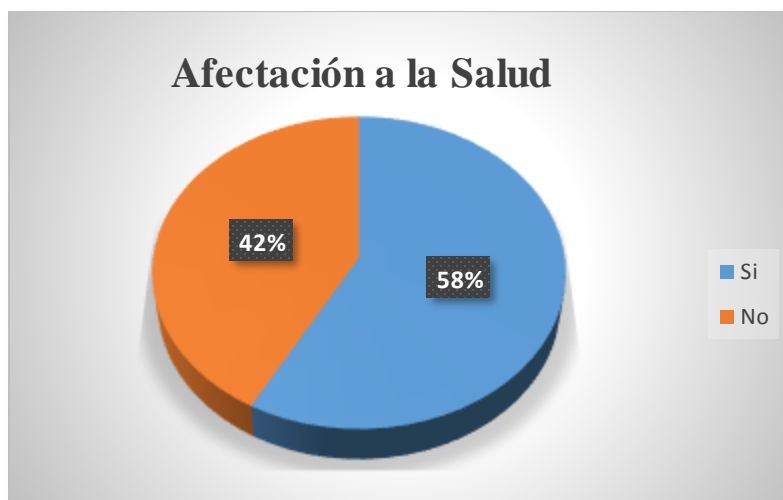


Figura 37 Afectación a la salud

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Análisis: Cuando se producen las inundaciones ocasiona graves afectaciones a la salud con un 58% es decir enfermedades como gripales, gastro intestinales, contagiosas, y picaduras de mosquitos, mientras que con el 42% no hay afectaciones a la salud.

20. ¿Al momento de un desastre quien toma las decisiones?

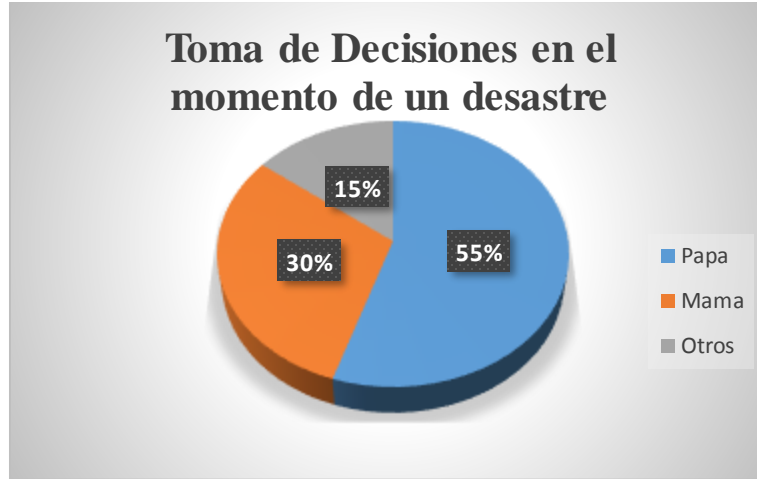


Figura 38 Toma de decisiones al momento de un Desastre

Fuente: Encuesta aplicada a los jefes de familia del recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis: Al momento de presentarse un desastre quien toma las decisiones fue que el 70% que representa 38 viviendas dijeron que las decisiones las toman son los Papas, el 36% que son 21 viviendas expresaron que la Mama y el 15% restantes quien se encarga en tomar las decisiones son todos los familiares, y esto refleja la unión familiar en el Recinto.

4.2.2.1. Resultado de la vulnerabilidad socioeconómica ante la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón

Para la evaluación del nivel de vulnerabilidad socioeconómica en el recinto San José de Camarón por amenazas de inundación se aplicó el método descriptivo y analítico para su estudio, en donde se obtuvo la información a través de la aplicación de encuestas a la población.

Tabla 27*Resultado de la vulnerabilidad socioeconómica ante la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón*

Variable	Indicador	Valor del Indicador		Peso Ponderado	Índice de Vulnerabilidad %
Densidad Poblacional	Caracterización de la familia por género y personas con discapacidad	10	10	0.8	8
Económica	Población Económicamente Activa Local	5	5	1.2	6
	Actividad Económicas de las Familias	5			
Vivienda	Material predominante de las viviendas	5	3.7	1.2	4
	Propiedad de la Vivienda	1			
	Uso de la Vivienda	5			
Servicios Básicos	Educación	5	3.0	1.8	5.4
	Agua Potable	1			
	Alcantarillado o Pozo Séptico	1			
	Energía Eléctrico	1			
	Comunicación	5			
	Internet	5			

Estructura Organizacional	Formas de organización del recinto	5	4.2	2	8.4
	Participación en actividades de preparación ante desastres	5			
	Participación en Simulación/ Simulacro en su recinto	5			
	Organizaciones encargadas de atender Emergencias	1			
	Población con capacidad para afrontar desastres	5			
Situación de Vulnerabilidad ante inundaciones	Amenaza por Inundaciones	10	10	3	30
	Causas de este Fenómeno	10			
	Afectación de las viviendas	10			
	Actividades económicas afectadas	10			
	Afectación a la Salud	5			
	Toma de decisiones ante un desastre	5			
Total de Vulnerabilidad Socioeconómica				10	62.2

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Análisis del resultado: El nivel de vulnerabilidad socioeconómica ante la amenaza de inundación en el recinto San José de Camarón, se encuentra en una condición de nivel medio que es de 62.2, que se obtuvo con las encuestas realizadas a los habitantes.

Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómico	Resultado obtenido del análisis
Medio	62.2

Resultados de la Vulnerabilidad socioeconómica:

- El 29.62% de la población del recinto están dentro del grupo vulnerable ante cualquier tipo de desastres como son (niños menores a 5 años, adultos mayores y también personas discapacitado).
- El 60% de las viviendas son vulnerables por el tipo de construcción por lo que predomina la estructura de madera.
- El 75% de las viviendas en las cuales habitan son propias.
- El 16% de la población no cuentan con todos los servicios básicos como son (agua, alcantarillado, luz eléctrica, teléfono e internet).
- El 17% de la población son analfabetas.
- El 91% de la población no han participado en ningún tipo de actividad de preparación ante desastres.
- El 93% de la población no han participado en simulacros.

- El 77% de los habitantes asumen que nos están en capacidad para afrontar cualquier tipo de desastres.
- El 97% de la población afirma que están expuestos ante el peligro de inundación.
- El 70% de las viviendas sufren daños en sus estructuras cuando se presentan las inundaciones.
- El 29% de la población está fuera del grupo de la población económicamente activa y son considerados desempleados.
- El 59% de la población se dedica a la agricultura como fuente de trabajo.
- El 90% de la actividad económica como es la agricultura es afectada por las inundaciones en el recinto San José de Camarón y es considerado como vulnerabilidad económica alta por la pérdida de sus cultivos.
- El 50% de la población es afectada en la salud por la alta incidencia de enfermedades ocasionadas por las inundaciones y por otros factores.
- El valor por gasto de enfermedades en el recinto va entre los 100 dólares en su recuperación y es considerado como un valor alto económicamente.

4.3. Resultado según el objetivo específico 3: Elaboración del plan de contingencia ante inundaciones en el recinto San José de Camarón.

PLAN DE CONTINGENCIA PARA INUNDACIONES EN EL RECINTO SAN JOSÉ DE CAMARÓN



Coordenadas:

Coordenadas Geográficas:

Latitud: S 1°30' / S 1°20' y Longitud: W 79°15' / W 79°0'

Coordenadas Planas UTM:

Norte: 9834120 / 9852530 y Este: 694700 / 722540

PRESIDENTE DEL RECINTO SAN JOSÉ DE CAMARÓN:

Sr. Mario Gustavo Valdiviezo Valdiviezo

FECHA DE ELABORACIÓN

Guaranda, 2017

1. Introducción

Las inundaciones ocurren por las fuertes estaciones invernales que sea soportado los diferentes años y al estar la población de San José de Camarón del Cantón Echeandía ubicados en las riberas del Río Camarón ha conllevado que el río arrastre material pétreos en una gran cantidad asentándose en las riberas del río y afectando a los pobladores del lugar amenazando con acarrear sus viviendas. La actividad humana en este sector asido otro factor influyente en las inundaciones por la tala de bosques en las cuencas altas y las expansiones del sector agrícola para sus cultivos que desnudan al suelo de su cobertura vegetal facilitando la erosión, con lo que llegan a los ríos estas grandes cantidades de materiales en suspensión y que agravan los efectos de las inundaciones en el recinto San José de Camarón.

Estas causas han venido impactando negativamente el bienestar y la calidad de vida de la población, limitando sus posibilidades de desarrollo y comprometiendo gravemente el de las futuras generaciones, siendo entre las principales causas que puede generar inundaciones, como son las naturales, no naturales como son las actividades humanas, generando gran daño en las viviendas, social, económico y ambiental, se ha elaborado este presente documento el cual está destinado a establecer los mecanismos necesarios que permita aplicar los procedimientos en la respuesta de los habitantes ante la ocurrencia de las inundaciones, como fenómenos que en la actualidad genera un alto nivel de riesgo y la afectación a la población y su entorno en la cual habitan.

2. Aspectos Técnicos de las inundaciones

La inundación es un evento natural y recurrente que producen mayormente con las corrientes de agua o por el encharcamiento, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de drenaje de los cauces, estos últimos desbordan e inundan llanuras de inundación y, en general, aquellos terrenos aledaños a los cursos de agua. (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014)

Causas de las inundaciones

Por las lluvias, las aguas de las precipitaciones se recolectan por diversas razones:

- Por desbordamiento de los ríos.
- Por rotura u operaciones incorrectas de infraestructuras hidráulicas como presas (Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA), 2015).

Para (Paucar Camacho, Ocampo, Acosta, Martínez, & Medina, 2014) los Tipos de Inundaciones son:

Inundación de tipo aluvial (inundación lenta): Se produce cuando hay lluvias persistentes y generalizadas dentro de una cuenca de una gran cuenca, generando un incremento paulatino de los caudales de los grandes ríos hasta superar la capacidad máxima de almacenamiento; se produce entonces el desbordamiento y la inundación de las áreas planas aledañas al cauce principal. Las crecientes así producidos son inicialmente lentas y tienen una gran duración.

Inundación de tipo torrencial (inundación súbita): Se producen típicamente en ríos de montaña o cauces y es originada por lluvias intensas. El área de la cuenca que aporta al cauce es reducida y tiene fuertes pendientes. El aumento de los caudales se produce cuando la cuenca recibe la acción de las tormentas durante determinadas épocas del año, por lo que las crecientes suelen ser repentinas y de corta duración. Estas inundaciones causan muchos daños tanto a la infraestructura como a población por su carácter repentino e intenso.

Inundación pluvial: Lluvias de alta intensidad pueden producir inundaciones en áreas urbanas. Este tipo de inundación puede ser más peligrosa en aquellas situaciones en las que el sistema de drenaje de la ciudad sea ineficaz o este mal dimensionado. (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010)

Inundación Fluvial: El caudal en ríos y cauces puede desbordar las márgenes e inundar áreas urbanas. Aunque las inundaciones de origen fluvial suelen estar asociadas a fenómenos de tormenta, deben analizarse diferentes fuentes de riesgo, dado que precipitaciones en cuencas situadas aguas arriba pueden ocasionar inundaciones, independientemente de la precipitación ocurrida en el área urbana. Además, otros procesos naturales como el deshielo pueden derivar en importantes inundaciones fluviales. (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010)

El riesgo por inundación

El análisis del riesgo de inundación consiste en determinar la naturaleza y extensión del riesgo existente mediante el análisis de las amenazas potenciales y evaluación de las condiciones de vulnerabilidad que pueden derivarse de la amenaza potencial, causando daños personales, a la propiedad y al medio ambiente (Escudero Bueno, Morales Torres, Castillo Rodríguez, & Perales Momparler, 2010).

3. Antecedentes

El recinto San José de Camarón como lo muestra el registro histórico se han presentado varios eventos y han seguido aumentando con el pasar del tiempo y presenta una gran susceptibilidad a inundaciones por encontrarse en la zona de subtropical, por lo tanto, en periodos de alta intensidad y fuertes precipitaciones de lluvia que van entre las fechas de noviembre a mayo, y que genera grandes crecidas y el desbordamiento del Río Camarón en las partes bajas.

En los años 2016 y 2017 la población sufrido grandes afectaciones como la destrucción de 4 viviendas y 80 viviendas también fueron afectados por el desbordamiento del Río Camarón y las consecuencias fueron grandes por el crecimiento desordenado en el sector de San José de Camarón ha causado que sus pobladores se ubiquen en áreas débiles en suelo y todo aquel factor natural que pueda manifestarse como una gran amenaza a sus vidas, colocando en riesgo a sus comunidades ya que son vulnerables a inundaciones.

4. Justificación

El Proyecto de investigación tiene un punto principal la elaboración del plan de contingencia para inundaciones para el recinto San José de Camarón, por encontrarse con niveles altos de riesgo la población a esta amenaza y se hace preciso poner en marcha el plan frente a inundaciones, educando a la población vulnerable en la prevención y proporcionando una eficaz y pronta respuesta ante un desastre y de esta manera reducir el riesgo ante el potencial daño y afectación a la cual está expuesta los habitantes del recinto.

5. Base Legal Nacional

De acuerdo con las normas establecidas en La Constitución de la República del Ecuador, La **Gestión de Riesgos** consta principalmente en los artículos 389 y 390.

Art. 389.- El Sistema Nacional Descentralizado de la Gestión de Riesgo: está compuesto por las unidades de gestión de riesgos de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través de los organismos técnicos establecidos en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras.

El Comité de Gestión de Riesgo a Considerando:

1. Que el Art. 140 de la COOTAD que establece la competencia de los GADs en materia de Gestión de Riesgos e incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Elaborar el plan de contingencia para el recinto San José de Camarón, que permita determinar, aplicar y evaluar los procedimientos necesarios, a fin de reducir al máximo los daños que se puedan ocasionar en forma directa o indirecta por la

eventual ocurrencia de las inundaciones en el Recinto, optimizando la participación interinstitucional y comunitaria, adoptando este plan con programas de prevención y mitigación, con el propósito de proteger vidas humanas y prevaleciendo su acción en zonas de mayor riesgo de afectación.

6.2. Objetivos específicos

- Identificar las situaciones que pueden provocar las inundaciones y que alcancen niveles de afectación, daño, desastre y calamidad al recinto San José de Camarón.
- Establecer los mecanismos de comunicación, coordinación y concertación de acciones ante esta amenaza de inundación.
- Impulsar proceso de educación e información pública, para poder lograr la activa y efectiva participación de los habitantes en la solución de la problemática de las inundaciones.

7. Cobertura

7.1. Geográfica

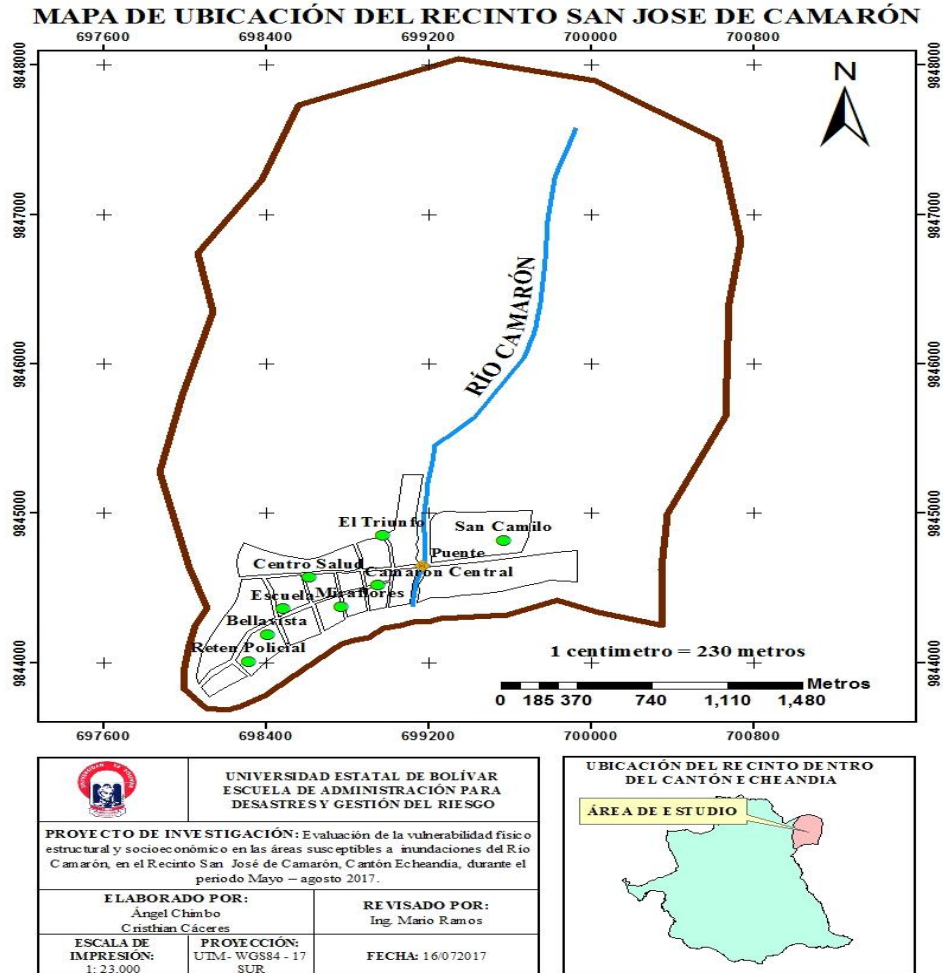
Tabla 28

Aspectos Geográficos

Aspectos Geográficos:	
Limites	Recinto San José de Camarón
Norte:	Recinto La libertad (Cantón Echeandía)
Sur:	Recinto Shirahuan (Cantón Guaranda)
Este:	Recinto Chazo Juan (Cantón Guaranda)
Oeste	Recinto Arroz Ucu (Cantón Echeandía)
Altitud:	520 – 1500 msnm.

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

Mapa 11 Ubicación del recinto San José de Camarón



Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

8. Datos Censales

La población del recinto San José de Camarón está conformada por 243 personas dentro de su zona consolidada.

9. Análisis de riesgos

a) Amenazas

Identificación de la amenaza

Amenaza: Inundación

b) Frecuencia del evento

- 2004: Fuertes precipitaciones
- 2016: Desbordamiento del Río Camarón
- 2017: Desbordamiento del Río Camarón

10. Análisis de amenaza del Recinto San José de Camarón

Tabla 29

Análisis de la amenaza

Tipo	Río	Frecuencia	Distancia máxima
Inundación	Río Camarón	Intensidad de precipitaciones	1 km al Suroeste hacia el Barrio Camarón Central, Miraflores 80 metros al este donde está el Barrio San Camilo

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

11. Área de influencia de la amenaza de inundación

El área de influencia es por donde la inundación ocasionado por el desbordamiento del Río Camarón ha tenido su afectación en este sector por lo que es conveniente realizar este análisis y conocer sus distancias alcanzadas.

Tabla 30

Área de influencia

Descripción	Áreas afectadas (Barrios y Caseríos)
Inundación	
La inundación puede alcanzar hasta 1 km de distancia y afectar a una gran parte del recinto.	Amenaza Baja: Barrio Bellavista Barrio Nueva Esperanza Amenaza Media: Barrio Miraflores Amenaza Alta: Barrio Camarón Central Barrio San Camilo Barrio El Triunfo

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

12. Identificación y análisis de vulnerabilidad

12.1. Análisis de vulnerabilidad

➤ Física

Tabla 31

Vulnerabilidad física del recinto San José de Camarón

Viviendas	Vías	Infraestructura
Total de viviendas amenazadas: 69 viviendas ubicadas en el área rural.	Vía de segundo orden Echeandía – San José de Camarón Vía de segundo orden San José de Camarón – Chazo Juan Puente Vía a Chazo Juan	Iglesia Parque central Redes de agua potable Centros educativos Redes de Alcantarillado

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

➤ Sociocultural

Tabla 32

Vulnerabilidad Sociocultural del recinto San José de Camarón

Censo Poblacional	Salud	Organización	Educación	Migración
Total: 243 110 hombres 133 mujeres	Infecciones respiratorias. Infecciones digestivas	UPC Centro de Salud	Escuela de educación básica San José de Camarón	Mas del 5% de población ha migrado a otros lugares.

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

➤ Vulnerabilidad ambiental y ecológica

Tabla 33

Vulnerabilidad ambiental y ecológica del recinto San José de Camarón

Medio Natural	Observaciones
Usos de suelo destinado a agricultura y ganadería	Tala de bosques en las cuencas altas.

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

➤ **Vulnerabilidad económica**

Tabla 34

Vulnerabilidad económica del recinto San José de Camarón

Sistema productivo	Ramas de actividad
- Agricultores y ganaderos - Comerciantes - Industria - Jornalero - Otros trabajos	- Agricultura, ganadería 38 - Comercio 6 - Otras actividades 16

Elaborado por: Ángel Chimbo y Crithian Cáceres 2017

13. Plan de acción

Acciones y actividades de las áreas de trabajo u operativas

El modelo operativo de intervención corresponde a la organización de la política-institucional y su estructura funcional para la atención de emergencias.

El modelo se desarrolla con los siguientes componentes básicos que son:

- a) **COE Cantonal o Provincial:** Es el nivel directivo y tomadores de decisión, donde funciona la sala de situación alimentada por el EDAN.

- b) **Área Técnica:** Donde funciona el puesto de mando unificado y que concentra la mayoría de las funciones conjuntamente con instituciones en el momento de dar respuesta.

Áreas funcional o áreas de trabajo:

Área de evacuación y albergue, área de salud y saneamiento ambiental, área de alimento y agua, área de ingeniería y comunicación, área de orden y seguridad SGR, Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos.

Área administrativa: Concreta el área económica y de finanzas y que son las ayudas humanitarias.

Estructura y Coordinación UGR

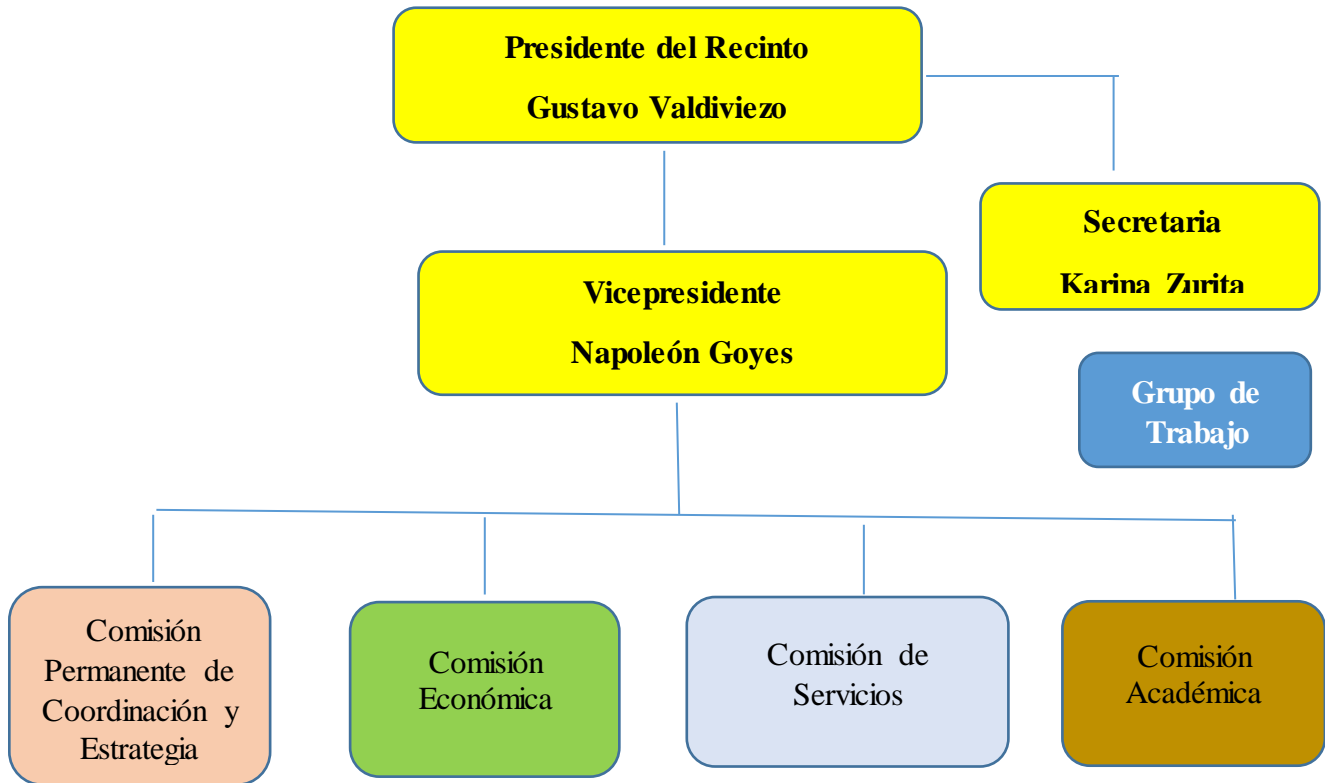


Figura 39 Estructura y Coordinación UGR del Recinto San José de Camarón
Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Acción para la preparación ante el evento de inundación

- Capacitar a los miembros de la familia sobre temas de gestión de riesgo, las rutas de evacuación y el punto de concentración en caso de que se presente un evento adverso.
- Sitio seguro (evacuación).
- Participación en ejercicios de simulaciones y simulacros.

Acción para la respuesta ante el evento de inundación

- Dirigir a las familias a sitios seguros de forma eficiente y eficaz.
- Poner en práctica los conocimientos obtenidos por las brigadas comunitarias

Acción para la recuperación ante el evento de inundación

- Restablecer con toda la comunidad o población lugares que se han devastado.
- Obtener ayuda de organizaciones que brindan su apoyo.

Oficial de Enlace

El oficial de enlace (Técnico de preparación y respuesta de la UGR) deberá mantener una buena comunicación con los organismos de primera respuesta y de apoyo, es decir:

Primera Respuesta

- Policía
- Bomberos
- MSP (Centro de Salud)

Apoyo

- GAD de Echeandía
- Ministerio de Inclusión Económica y Social
- Comité del Recinto
- Todos los antes mencionados podrán dar la respuesta inmediata para a través de intercambio de información coordinar las actividades y atenderlas de forma eficiente.

Organizador de Primeros Auxilios

Quien esté a cargo de primeros auxilios tendrá la correspondencia de atender a la persona que necesiten de su ayuda hasta que lleguen los organismos de socorro o ambulancias para que ellos se encarguen de darle la ayuda necesaria al paciente. Se

debe tomar en cuenta que dar la primera ayuda es de vital importancia para salvaguardar la vida del paciente que es lo más importante.

Director de Brigada Contra Incendios

Esta persona deberá dirigir la brigada y ayudar con un soporte técnico al resto de brigadas cuando se presente un evento. Esta responsabilidad deberá manejar quien tenga más experiencia o conozca sobre incendios.

Este Plan de Contingencia será ensayado con prácticas reales Simulaciones y Simulacros, por lo menos dos veces al año, bajo condiciones hipotéticas de emergencia (Simulacro de eventos adversos). Estas pruebas serán analizadas evaluadas y documentadas para mantener un registro de todo lo que conlleva el evento y la respuesta inmediata.

Tabla 35

Acciones correctivas frente a riesgos identificados

Riesgo Identificado	Instituciones responsables de las acciones
Sismos	Secretaria de Gestión de Riesgos
Incendios	Bomberos
Inundaciones	Secretaria de Gestión de Riesgos

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Señales de auxilio que debe tener la vivienda

Es una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

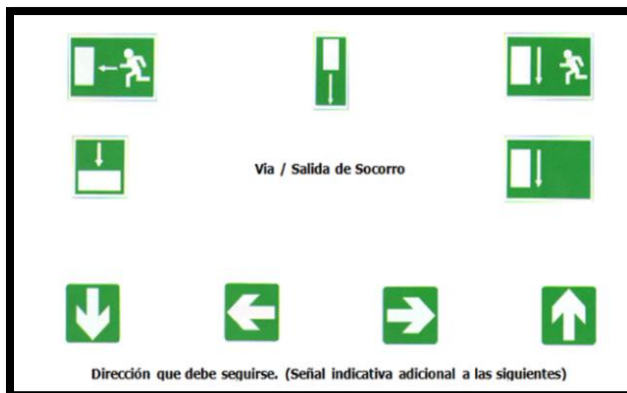


Figura 40 Señales de salida de emergencia para la vivienda

Las señales antes mencionadas deberán estar colocada a una altura de 1 metro 50 de altura desde el piso.

Distribución del Personal

Las funciones que cumplen cada uno de ellos, aparte de los niveles jerárquicos de cada uno.

Se establecerá un cuadro estructural definido para el buen funcionamiento y control de la comunidad y así aprovechar al máximo los recursos humanos existentes, sin dejar a un lado las jerarquías y responsabilidades existentes con el objetivo de obtener un Plan en forma mancomunada.

Tabla 36

Base de datos del Comité del recinto San José de Camarón

Nombre	Sexo	Discapacidad	Contacto
Gustavo Valdiviezo	Hombre	Ninguna	0993168487
Napoleón Goyes	Hombre	Ninguna	-
Karina Zurita	Mujer	Ninguna	099507754
Kerly Medina	Mujer	Ninguna	-
Luis Gualpa	Mujer	Ninguna	-

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Números telefónicos para notificación de emergencias.

El numero para toda emergencia y por 24 horas es el **911** que dará la ayuda necesaria en caso de que se presente un evento no deseado.

Tabla 37

Líneas de Emergencia

Instituciones	Numero de Emergencia y Notificaciones	Debe llamar a:
U.PC. Echeandía	2970 - 112	Destacamento
Cuerpo de Bomberos	2971 - 662	Cuerpo de Bomberos
Centro de Salud Echeandía	2971 - 222	Personal de turno

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Este plan de contingencia deberá ser actualizado y evaluado a través de simulaciones o simulacros al menos dos veces al año, además se podrán hacer las correcciones o cambios de acuerdo a un criterio eficiente y eficaz de quien corresponda.

14. Recomendaciones

- Se recomienda a los habitantes del recinto San José de Cameron que no construyan sus viviendas en zonas de peligro es decir a las riberas del Río Camarón.
- Las autoridades del GAD Echeandía deberían realizar un desazolve de todos esos materiales pétreos que están influenciando para que se produzca un desbordamiento del río.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se identificó al recinto San José de Camarón como altamente susceptible a inundaciones, principalmente con mayor riesgo a ser afectados son los Barrios San Camilo, Camarón Central, El Triunfo y Miraflores, Parque Central, Sistema de alcantarillado y el Puente vía Chazo Juan, de la misma manera podemos manifestar que las zonas con menor riesgo como son el Barrio Bellavista y Esperanza, Cultivos de ciclo corto y la Iglesia del recinto.
- Según la investigación se determina que 16 viviendas se encuentran con una vulnerabilidad estructural alta ante la susceptibilidad de inundación que corresponden al 23% y que la mayoría de las viviendas son antiguas, estructuras de maderas y es probable que no soporten un evento de gran magnitud atrayendo graves consecuencias para la población. Mediante el desarrollo y el análisis de las encuestas se determina que la población tiene un nivel de vulnerabilidad socioeconómico medio con un 62.2%, y los grupos vulnerables son los neonatos lactantes, adultos mayores, personas con discapacidad y la población es de bajos recursos ya que la mayoría se dedican a la agricultura para el sustento de cada familia.
- La población del recinto de San José de Camarón no conoce de temas de Gestión de Riesgo y tampoco sabe cómo actuar ante algún evento adverso, ya que las autoridades existentes no dan constancia a temas de prevención y mitigación.

5.2. Recomendaciones

- Recomendar a las autoridades la construcción de obras de mitigación como pueden ser muros de escollera, gaviones, pequeños diques, entre otras para las zonas de alto riesgo con población e infraestructura esencial expuesta.

- El GAD del Cantón Echeandía debe implementar un control en el cumplimiento de las normas de construcción vigentes, para que la población no construya en zonas de riesgo y permitirá minimizar pérdidas de bienes materiales y humanas.

- La capacitación a los habitantes principalmente de las zonas determinadas como vulnerables, permitirá proveer de medias de prevención entre la población y las autoridades ante posibles inundaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, A. (2017). El Camarón, Bolívar. La crecida del Río dificultad de acceso a casa del recinto. *El universo*, 1.
- Ahearn, F. L. (1990). *Manual de la Atención de Salud Mental para Víctimas de Desastre*. Obtenido de <http://helid.digicollection.org/en/d/Jops28s/4.3.html>
- ALNAP. (2010). *Inundaciones Aprendiendo de anteriores operaciones de emergencia y recuperación*. Madrid: IECAH. Recuperado el 03 de Junio de 2017
- Álvarez Conoz, L. (19 de Octubre de 2012). *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL ANTE INUNDACIONES DE LAS VIVIENDAS DEL MUNICIPIO DE TATULUL, SUCHITÉQUEZ*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.
- Álvarez Conoz, L. (19 de Octubre de 2012). *Evaluación de la vulnerabilidad Físico-Estructural ante inundaciones de las viviendas del Municipio de Patutul, Suchitepéquez*.
- ARCGIS PRO ESRI. (2017). *spatial-analyst*. Obtenido de Como Funciona Cuenca Hidrográfica: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/how-watershed-works.htm>
- Baretino Fraile, D., Díez Herrero, A., Galindo Jiménez, I., Laín, L., Llorente, M., Mancebo, M., . . . Salazar, Á. (2010). *Mapas peligrosidad avenidas inundaciones riesgo cartografico metodologia PRIGEO*. España.
- Busso, G. (21 de Junio de 2001). *Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía*. Obtenido de Vulnerabilidad Naciones e Implicancias Políticas : http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/7704957/origin011.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1496285597&Signature=vIx1VxSnDieke%2FznIqvLQSpy0yw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVulnerabilidad_social_nociones_e_impl
- CAF. (2000). *“El fenómeno El Niño 1997 – 1998. Memorias, retos y soluciones. Volumen IV: Ecuador”*. Recuperado el 10 de 07 de 2017, de Corporación Andina de Fomento: <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/675/Las%20lecciones%20de%20El%20Ni%C3%B1o.%20Ecuador.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Cardona, O. D. (30 de Junio de 2001). *CEDERI*. Obtenido de Los Conceptos de Vulnerabilidad y Riesgo: http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf
- CENAPRED. (2004). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. México: ISBN. Obtenido de <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc16159/doc16159.htm>

- Cifuentes Zaldúa, D. (19 de Agosto de 2011). *Modelación de vulnerabilidad física de estructuras de uno y dos pisos, asociada a deslizamientos*. Obtenido de bdigital: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4308/>
- Concepto.de .(2015). *Concepto de Economía*. Obtenido de Diccionario de conceptos online con miles de definiciones?: <http://concepto.de/categoria/economia/>
- CRID. (Abril de 2000). *Lista Alfabética VOCABULARIO CONTROLADO SOBRE DESASTRES*. Recuperado el 30 de Mayo de 2017, de Centro Regional de información en Desastres: http://www.cridlac.org/VCD/files/alfabetica/_lista_alfabetica.html
- EIRD. (2004). *Vivir con el Riesgo Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres* (Vol. II). Ginebra, Suiza: ISBN.
- EIRD, N. U. (2017). *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastre*. Obtenido de <http://copeco.gob.hn/documents/Glosario-Terminos.pdf>
- EIRD-NNUU. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastre*. Suiza: Naciones Unidas. Recuperado el 01 de Junio de 2017
- El blog de la salud. (24 de Noviembre de 2014). *Definición de enfermedades según la OMS y conceptos de salud*. Obtenido de El blog de la salud: <http://www.elblogdelasalud.es/definicion-enfermedad-segun-oms-concepto-salud>
- EM -DAT. (2015). *Base de datos de impacto de muertes, personas afectadas y pérdidas económicas por desastres naturales por países durante el período 1981 – 2010*. Obtenido de EMDAT: <http://www.emdat.be/>
- Escudero Bueno, I., Morales Torres, A., Castillo Rodríguez, J. T., & Perales Momparler, S. (15 de Diciembre de 2010). *Metodología SUFRI - WP3*. Obtenido de SUFRI: https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKewih-rJ4ZrUAhVF7yYKHZ76An0QFgguMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.ipresas.upv.es%2Fdocs%2F2010_12_15_Memoria_SUFRI_WP3_borrador.pdf&usq=AFQjCNFfdZSMQXvHUS8X7BXO8zVs-HoecLw&cad=rja
- Foschiatti. (2000). *Deparatamento de Geografia*. Obtenido de Vulnerabilidad Global y Pobreza: http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/AnaFOSCHIATTI_Vulnerabilidadypobreza.pdf
- Glosario Geografico General*. (30 de Mayo de 2012). Obtenido de <http://glosarios.servidor-alicante.com/geografia-general/caudal>
- Grupo de Análisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA). (23 de Mayo de 2013). *tomenta+rambla Guia pedagógica sobre INUNDACIONES Y TORMENTAS*. Obtenido de FLOOD-UP: www.floodup.ub.edu/wp-content/uploads/.../TORMENTA-EN-LA-RAMBLA.pdf

- Grupo de Analisis de Situaciones Metereologicas Adversas (GAMA). (2015). *Inundaciones*. Recuperado el 31 de 05 de 2017, de El Agua en Movimiento, Ciclo Hidrologico: <http://www.floodup.ub.edu/inundaciones/>
- H. Foschiatti, A. (17 de Noviembre de 2004). *Vulnerabilidad Global y pobreza*.
- Herrero, D., Huerta, L., & Llorente, I. (2008). *Mapa de Peligrosidad por Avenidas e Inundaciones. Guía Metodológica para su elaboración* (Primera edición ed.). Madrid España: Planetatierra.
- IDNDR. (Diciembre de 1992). *Glosario multilingüe de términos convenidos internacionalmente relativos a la gestión de desastres*. Suiza: CH.
- INAMHI. (2017). *INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA*.
- Industrial, O. M. (2016). *OHSAS*.
- INEC. (2017). *Informacion censal cantonal*. Obtenido de Ecuador en cifras: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>
- LA RED. (1993). *Los Desastres no son Naturales*. Obtenido de Red de Estudios en Prevencion de Desastres en América Latina: www.desenredando.org/public/libros/1993/.../LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf
- LA RED. (29 de Enero de 2003). *Módulos para la Capacitación*.
- Luque, L. (18 de Julio de 2015). *Sistemas Estructurales*. Obtenido de Proyectos Estructurales UNEFA: <http://proyectosestructuralesunefa.blogspot.com/2015/07/unidad-i-sistemas-estructurales.html>
- Mas Vale Prevenir* . (2016). Obtenido de <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page9-spa.pdf>
- Organización Meteorológica Mundial. (2012). *GLOSARIO HIDROLÓGICO INTERNACIONAL*. Suiza: CH.
- Paucar Camacho, A., Ocampo, C., Acosta, E., Martínez, M., & Medina, P. (2014). *METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS (SISMOS, DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES) DE LA CIUDAD DE GUARANDA*. Guaranda: ISBN: 9789978364109. Recuperado el 10 de Julio de 2017
- Perez, G. (s.f.). *Ciclo Hidrologico*. Obtenido de <http://www.ciclohidrologico.com/precipitacin>
- Pico Zossi, R. (19 de Mayo de 2015). *Cuenca Hidrografia*. Obtenido de Coleccion Didáctica Cátedra de Ecología: <http://ecologia-fca-unca.blogspot.com/2015/05/cuenca-hidrografica.html>
- PNUD. (2014). *Amenazas Hidrometereologicas*. Obtenido de http://www.osso.org.co/docu/proyectos/grupo-osso/1998/atrato/amenaza_hidro.pdf

- Salud y Medicinas. (06 de Junio de 2017). *glosario-de-salud*. Obtenido de Salud y Medicinas: <http://www.saludymedicinas.com.mx/biblioteca/glosario-de-salud/epidemia.html>
- SNGR - PNUD. (2012). *Propuesta Metodológica "Análisis de Vulnerabilidad a nivel Municipal"*. Quito: AH.
- Sucre, M. (2010). *La educacion es un caudal mucho mejor que la fortuna* . Obtenido de <https://pcsucre.jimdo.com/amenazas-vulnerabilidades-riesgos-emergencias-y-desastres/>
- Territoriales, I. N. (Agosto de 2005). *Inundaciones Fluviales* . Obtenido de Proyecto MET-ALARN: <http://webserver2.ineter.gob.ni/proyectos/metalarn/inundaciones.pdf>
- Trapote , A. (2010). *Modulo "Tecnica de Ingenieria Hidraulica para la evaluación de los espacios de riesgos*. Obtenido de Base de datos de eventos adversos de la provincia Bolívar.
- UNESCO. (20 de Abril de 2007). *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo* *Glosario*. Obtenido de UNESCO: <http://www.unesco.org/education/GMR/2007/es/glosario.pdf>
- UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. (2014). *METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO (SISMOS, DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES), DE LA CIUDAD DE GUARANDA*. GUARANDA: ISBN: 9789978364109. Recuperado el 02 de Julio de 2017
- Villanueva, E. C. (7 de Febrero de 2017). *Consejeria de Educacion Y Ciencia*. Obtenido de http://www.iespando.com/tecnologia/index.php?option=com_content&view=article&id=76:petreos&catid=37:3o-eso
- Wilches Chaux, G. (1989). *Desastres, ecologismo y formacion profesional: herramientas para la crisis*. Bogotá: Tercer Mundo.

ANEXOS

Anexo N° 1 Encuestas realizadas



LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

ENCUESTA A LOS HABITANTES DEL RECINTO SAN JOSE DE CAMARÓN

Objetivo: Estimar la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica ante la amenaza de inundación que están expuesta las familias y su patrimonio en el Recinto San José de Camarón del Cantón Echeandía.

I DATOS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Provincia:		Cantón:		Parroquia:	
Zona	Sector	Manzana	Predio	N° Casa	

Coordenadas UTM _____
 WGs84 _____

II DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO:

2.1 ¿Grupo étnico que pertenece?
 1. Mestizo: _____ 3. Afro ecuatoriano: _____
 2. Indígena: _____ 4. Blanco: _____

2.2 Lengua de Español Kichwa Inglés
 habla _____

2.3 Género: 1. Hombre: _____ 2. Mujer: _____
 e: _____

III VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICO

3.1 Caracterización de la familia por genero

Miembros de su familia que presentan discapacidad

Miembros de su familia menores de 5 años

Miembros de su familia entre 5 a 65 años

Mujeres		Hombres	
Mujeres		Hombres	
Mujeres		Hombres	

Miembros de su familia mayores de 65 años

Mujeres Hombr**es**

3.2 Ocupaciones de los miembros de Familia

Trabajan Estudian Trabajan y estudian

Desempleados

3.3 Existen centros educativos en el recinto o cerca de el:

SI N**O**

3.4 Algún integrante de su familia es analfabeto

SI N**O**

3.5 ¿El recinto es afectado por inundaciones en época de lluvia?

SI N**O**

3.6 ¿Ha recibido algún tipo de capacitación en gestión de riesgo y sabe cómo actuar?

SI N**O**

3.7 ¿Por qué cree que son producidas las inundaciones?

Causa Naturales Humana Dios

3.8 Propiedad de la vivienda

Propio Arrendada Prestada

3.9 Uso de la Vivienda

Vivienda y Taller Vivienda cultivo Solo vivienda Otros

3.10 Afectación de la vivienda por inundaciones

Siempre A veces Nunca

3.11 ¿Servicios básicos que dispone la vivienda?

Tipo de servicio	Si	No	Estado		
			Bueno	Regular	Malo
Agua potable					
Alcantarillado					
Luz eléctrica					
Teléfono					
Internet					

3.12 En cuál de estos sectores productivos desarrollo sus actividades diarias

Agricultura Ganadería Comerciante Industria Turismo Otros

si se produce la inundación que actividad fue afectada:

3.1 Afectación a la salud

SI NO

Gastro Intestinales Gripe Infeción Contagiosa Picaduras de mosquitos Otros

3.1 Gastos por enfermedades

Menor a 50 51-100 101-200 201-300 Más de 300

3. Que Organizaciones existen en el Recinto:

UPC Bomberos Comité Otros (especifique)

IV VULNERABILIDAD FÍSICO ESTRUCTURAL

4.1 Características de las edificaciones

Estructura de vivienda	Tipo de cubierta	Material de paredes	Número de pisos	Topografía del sitio
hormigón	metálica	ladrillo	1 piso	a nivel terreno plano
metálica	loza hormigón	bloque	2 pisos	bajo nivel calzada
madera	vigas de madera y eternit	pedra	3 pisos	sobre nivel calzada
Caña	caña y zinc	adobe	4 pisos	Escarpamiento positivo o negativo
Pared portante	vigas de madera y teja	tapiado	5 pisos	
Mixta		bareque	o mas	

4.2 Estado de conservación Bueno__ Aceptable _____ Regular _____ Malo _____

4.3 Suelo sobre el cual ha construido

Firme, seco _____ Inundable _____ Ciénega _____ Húmedo, blando y relleno _____

4.4 Año de construcción de la vivienda

antes de 1970	
entre 1971 y 1980	
entre 1981 y 1990	
entre 1991 y 2010	

V CAPACIDADES

- 5.1 ¿Ha participado Ud. en alguna actividad de preparación ante desastres en su barrio? Si _____ No _____
- 5.2 ¿Ha participado en alguna simulación/simulacro en su barrio? Si _____ No _____
- 5.3 ¿Qué organizaciones/instituciones locales están encargadas en atender emergencias?
SNGR____ 911_ Bombero Cruz Otros____
__ s__ Roja__
- 5.4 ¿Existen brigadas comunitarias Capacitadas en su barrio? Si _____ No _____
- 5.5 ¿Considera que la población de su barrio está en capacidad para afrontar desastres? Si _____ No _____
- Nombre _____ del _____ encuestador:

Fecha _____ de encuesta: No. Encuesta: _____

Anexo N° 2 Guía de observación aplicada

GUÍA DE OBSERVACIÓN

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA DE GESTIÓN DEL RIESGO

Objetivo: Estimar la vulnerabilidad físico estructural y socioeconómica ante la amenaza de inundación que están expuesta las familias y su patrimonio en el Recinto San José de Camarón del Cantón Echeandia.

Aspecto General:

Recinto:

Fecha:

¿Qué tan cerca están las viviendas al Río San Camilo?

Deforestación de la cuenca alta

Suelo con poca vegetación

Desviación del caudal del río

Altura del cauce del río

Sedimentos en el cauce del río

Cultivo y Ganadería de ciclo corto

Población económicamente activa

Estados de las viviendas

Inundaciones anteriores

Anexo N° 3 Marco Administrativo

En el proyecto de investigación se utilizó de los siguientes recursos para su estudio:

RECURSOS

1. Talento Humano

- Sr. Ángel Chimbo
- Sr. Cristhian Cáceres

Director del Proyecto de Investigación

- Ing. Mario Ramos

2. Recursos Técnicos

- Computadora portátil
- Pen drive
- GPS

3. Recursos materiales

Presupuesto

Materiales	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Materiales (papejería, esferos)	69 encuestas 2 esferos 2 tableros	0.20 0.30 1.00	30.20
Computadora portátil	1	1200	1200.00
Impresiones del proyecto para revisión y borradores	6	35	210.00
Pen drive	1	10	10.00
Trabajo de campo			300.00
Impresiones de documentos para tramites	30	0.50	15.00
Anillado	6	2	12.00
CD	3	5	15.00
Impresiones finales para empastado	4	45	180.00
Empastados	4	20	80.00
Total			2052.20

Elaborado por: Ángel Chimbo y Cristhian Cáceres 2017

Anexo N° 4 Cronograma de Actividades

Actividades	Tiempo / Mensual (4 meses)															
	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	Semana				Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación y Aprobación del Tema de Investigación	X	X														
Organización y Coordinación para comenzar el Trabajo				X												
Elaboración del Capítulo 1 y 2					X											
Visita de Campo y Toma de puntos del Área del río Camarón						X										
Elaboración del Capítulo 3							X									
Levantamiento de información mediante encuestas								X	X							
Tabulación, Análisis e Interpretación de Datos										X						
Elaboración del Capítulo 4 y 5										X						
Elaboración de Mapas de Inundación con periodos de retorno de (2, 10, 50 años)											X					
Conclusiones, Recomendaciones y Anexos												X				
Presentación y Corrección del primer borrador												X	X			

Anexo N° 5 Observación directa del recinto San José de Camarón

Fotografía 1	Fotografía 2
	
<p>Altura alcanzada por la inundación del río Camarón (80 cm).</p>	<p>Escarpe negativo producto del aumento del nivel del río.</p>
Fotografía 3	Fotografía 4
	
<p>Cauce principal del río Camarón</p>	<p>Puente vía Chazo Juan en mal estado y la altura es muy pequeña en donde afecta a que se produzca un taponamiento.</p>

Anexo N° 6 Salida de campo con el director del proyecto

<p style="text-align: center;">Fotografía 5</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 6</p> 
<p>Diálogo con el presidente y secretaria del recinto de datos muy importantes que han ocurrido en la comunidad.</p>	<p>Habitantes del sector informando de las problemáticas que se dan en el recinto de San José de Camarón.</p>
<p style="text-align: center;">Fotografía 7</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 8</p> 
<p>Recorrido del área afectada.</p>	<p>Utilización del GPS para obtener puntos de la inundación.</p>

Anexo N° 7 Aplicación de encuestas

<p style="text-align: center;">Fotografía 9</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 10</p> 
<p>Levantamiento de información en el Barrio San Camilo</p>	<p>Levantamiento de información en el Barrio Miraflores</p>
<p style="text-align: center;">Fotografía 11</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 12</p> 
<p>Levantamiento de información en el Barrio Centro Camarón.</p>	<p>Levantamiento de información en el Barrio el Triunfo</p>
<p style="text-align: center;">Fotografía 13</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 14</p> 
<p>Levantamiento de información en el Barrio Camarón Central</p>	<p>Levantamiento de información en el Barrio San Camilo</p>

Anexo N° 8 Viviendas y cultivos afectados por las inundaciones

Fotografía 15



Fotografía 16



Viviendas destruidas por las inundaciones y acumulación de material pétreo.

Fotografía 17



Viviendas debilitadas en sus cimientos

Fotografía 18



Cultivos de naranja destruida en su totalidad

Fotografía 19



Vivienda ubicada en las riberas del río a punto de colapsar

Anexo N° 9 Características de las viviendas en la zona de estudio

Fotografía 20	Fotografía 21
	
Vivienda con estructura de madera	Vivienda con estructura madera
Fotografía 22	Fotografía 23
	
Viviendas con estructura de mixta	Vivienda con estructura de madera
Fotografía 24	Fotografía 25
	
Vivienda con estructura de madera y cubierta de zinc	Vivienda de Hormigón armado

Anexo N° 10 Datos de precipitación de la estación pluviométrica Echeandía M0383

1.990	319,7	608,5	456,1	634,9	134,9	69	26,2	4,8	24,4	65,4	32,2	150,2	2526,3	
1.991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1951,4	
1.992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3103,5	
1.993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2810,7	
1.994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1932,4	
1.996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1756,2	
1.997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4210,2	135,5 28-dic
1.998	539,1	390	421,1	-	633,5	1886	122,8	36	18,3	48,8	41,9	67,5	4205	
1.999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2594,5	75,8 03-feb
2.000	212,3	234,4	407,7	265,3	118,9	61,6	5,5	7,6	35	9,3	8,4	-	1366	
2.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2305,4	98,3 18-mar
2.002	290,3	433	629	550,2	174,3	10	-	-	15,2	61,4	73,4	242	2478,8	
2.003	372,9	-	-	323,1	166,3	58,8	12,2	24,5	5,5	85,9	31	166,8	1247	
2.004	133,3	-	474,7	330,8	181,1	10,1	11,5	1,5	-	-	25,1	76,1	1244,2	
2.005	172,1	159,7	317	415,2	3,7	-	-	-	18,9	23,2	60,8	-	1170,6	
2.006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2167,6	
2.007	315,9	433,1	445	293,8	285,9	64	-	-	21,5	52,8	143,5	56,6	2112,1	
2.008	628,2	713,6	543	344,9	-	-	31,9	32,7	-	-	-	-	2294,3	
2.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	557,5	
2.012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2352,6	

