



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**
Seréis mis testigos

MANABÍ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE MANABÍ

CARRERA DE INGENIERÍA HIDRÁULICA

TRABAJO DE TITULACIÓN:

**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES ANTE CRECIDAS
DEL RÍO DE ORO, EN LOS BARRIOS LOS TAMARINDOS, LOS
JAZMINES Y LA CALIFORNIA, CANTÓN PORTOVIEJO**

PREVIO AL TÍTULO DE:

INGENIERA HIDRÁULICA

AUTORA:

MARÍA ESTELA BRAVO CHÁVEZ

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

MGTR. ANDY MIGUEL GILER ORMAZA

ENERO 2023

PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR

CERTIFICACIÓN.

Ing. Andy Giler Ormaza, Mg

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

En mi calidad de director de tesis certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la carrera Ingeniería Hidráulica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, cumpliendo los requisitos establecidos por la Dirección de Investigación; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación

Ing. Andy Miguel Giler Ormaza, Mg

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.

El jurado examinador aprueba el presente manuscrito de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica, Sede Manabí

(f) _____

Ing. Andy Miguel Giler Ormaza, Mg

Primer lector

(f) _____

Ing. José Ramón Alarcón Loor, M.Sc.

Segundo Lector

(f) _____

Ing. Jhon Enrique Félix Mera, Mg

Tercer lector

DECLARACION DE ORIGINALIDAD.

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de sustento que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramente que ninguna sección de esta tesis infringe los derechos de autor de nadie.

María Estela Bravo Chávez

CI: 131568666-5

DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de mis resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general.

Adicionalmente autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información a la autora de este trabajo.

María Estela Bravo Chávez

C.I: 131568666-5

DEDICATORIA

A Dios por darme muchas fuerza para poder superar cualquier obstáculo

A todas las personas que a lo largo de mi vida me han dado la formación de ser persona:

A mi padre Eduardo Augusto Bravo Rivero por ser el mejor padre que alguien puede tener, por ser mi primer gran amor, por su cariño, sus consejos, las risas compartidas y por haberme dado todo su apoyo en todos estos años de estudio y por enseñarme que con esfuerzo y dedicación uno puede lograr todos sus sueños.

A mi madre María Estela Chávez Cantos por ser la mejor madre del mundo por ser mi más grande amiga, por ser mi más grande amor, por hacer hasta lo imposible para verme feliz, por siempre darme fuerzas cuando siento que el mundo se me viene abajo y recordarme siempre que nuestro amor es infinito como las estrellas del cielo.

A mis hermanos Max, Mauricio, Jaime y Patricia por darme todo su amor, su apoyo, por darme la infancia más linda rodeada de mucha felicidad y por sobre todas las cosas por ser los mejores hermanos del mundo.

A mis sobrinos, a mis abuelitos, a mis abuelitas y a Ringuito por ser esa luz y alegría en mi vida.

María Estela Bravo Chávez

AGRADECIMIENTO.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí por haberme dado una educación de calidad.

Al Ing. Andy Giler Ormaza, Director de Tesis y al Ing. José Ramón Alarcón, Director de carrera, que me apoyaron y me brindaron todos sus conocimientos desde el inicio para poder desarrollar esta investigación.

Y por último a todos mis docentes por haberme brindado sus conocimientos a lo largo de todo este camino estudiantil.

María Estela Bravo Chávez

Resumen

Esta investigación mixta permitió conocer los niveles de riesgo por inundaciones ante la crecida del Río de Oro en los barrios Los Tamarindos, Los Jazmines y La California, cantón Portoviejo, considerando la recurrencia de las inundaciones en estos sectores y la utilidad de evaluar los niveles de vulnerabilidad y peligro. En consecuencia, se levantó información de fuentes secundarias mediante exploración de campo durante seis meses de 2022, para conocer sobre las inundaciones y factores que incidieron en el fenómeno El Niño durante 1983 y 1997. Se analizaron datos de una encuesta aplicada a una muestra de 20 moradores que vivieron ambos eventos, y se analizaron cinco mapas topográficos de esta zona, considerando el grado y frecuencia de la catástrofe del área utilizando el enfoque de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo. Los resultados evidencian que las inundaciones son causadas principalmente por el desbordamiento del río Río de Oro, cuyo caudal aumenta durante este fenómeno por cambios océano-atmosféricos e irregularidades de temperatura. Las encuestas determinan que en Los Tamarindos y Los Jazmines las inundaciones no fueron catastróficas porque el agua no ingresó hasta los hogares de los moradores, aunque en La California las inundaciones fueron mayores debido al desbordamiento del río en época invernal. Los mapas topográficos muestran que los niveles de profundidad del agua corresponden a un nivel de amenaza y vulnerabilidad física y social bajo. Se concluye que el nivel de riesgo ante crecidas del Río de Oro es bajo.

Palabras clave: vulnerabilidad, amenaza, riesgo, inundación, desbordamiento

Abstract

This mixed research study determined flood risk levels due to overflows of the *Rio de Oro* River in *Los Tamarindos*, *Los Jazmines* and *La California* neighborhoods in Portoviejo, in view of flood recurrence in these areas, as well as the importance of evaluating flood vulnerability and damage. Consequently, data were gathered from secondary sources through field exploration over a six-month period in 2022 to elicit information about floods and factors that influenced the El Niño phenomenon in 1983 and 1997. Data from a survey conducted among 20 inhabitants, who were affected by both events, were analyzed along with five topographic maps of this area regarding the degree of severity and frequency for natural disasters by using the approach of the *Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo*. The findings reveal that the floods are mainly caused by the overflow of the *Rio de Oro* River, whose flow increases during *El Niño* events due to ocean and atmospheric changes and temperature anomalies. The survey findings determine that in *Los Tamarindos* and *Los Jazmines* the floods were not devastating since they did not hit people's homes, even though in *La California* the floods were more intense due to the river flooding during rainy season. The topographic maps show that water depth levels correspond to a low physical and social vulnerability level. In conclusion, the flood risk level is low in the *Rio de Oro* River.

Keywords: vulnerability, threat, risk, flood, overflow

INDICE

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	Hipótesis	3
3	Objetivos	3
3.1	Objetivo general.....	3
3.2	Objetivos específicos	3
4	MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
4.1	Área de estudio	4
4.1.1	Localización	4
4.2	Enfoque de la investigación.....	5
4.3	Materiales	5
4.4	Métodos de la investigación	5
	Levantamiento de información.....	6
	Amenaza por inundaciones	6
	Vulnerabilidad y resiliencia	7
	Riesgo por inundaciones.....	8
5	Población, Muestra y Muestreo	9
6	Exposición y Discusión de los resultados	9
6.1	Resultados de la investigación de campo con sus respectivas interpretaciones	9
6.1.1	Encuesta dirigida a los pobladores de la ciudadela Los Tamarindos y Los Jazmines9	

7	Análisis de la vulnerabilidad	36
7.1	Vulnerabilidad física	37
7.1.1	Vulnerabilidad social	39
7.1.2	Calculo vulnerabilidad Global.....	42
7.2	Resultados Vulnerabilidad	43
7.2.1	Elaboración mapa de vulnerabilidad.....	44
8	Amenaza	46
9	Resiliencia	48
10	Riesgo	49
11	Conclusiones	51
12	Bibliografía	52
13	Anexos	56

1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación está orientada a analizar el riesgo de inundación en el río de Oro perteneciente a Manabí en Ecuador. Las inundaciones tal como nos dice (PINOS, 2017) representan uno de los peligros más frecuentes a nivel global, provocando considerables pérdidas tanto económicas como sociales en las poblaciones afectadas. En los últimos años, las recomendaciones basadas en la evaluación de riesgos se aceptan e integran cada vez más en la gestión del riesgo de inundaciones.

Según (Mena, 2021) en el Ecuador desde el año 1970 hasta ahora, las inundaciones han representado un gran número de eventos de amenaza reportados y vienen siendo la principal causa de muerte por amenaza hidrometeorológicas y la tercer causa de todas las muertes que están relacionadas con la amenaza en el país. Las inundaciones en Ecuador están conformadas por una compleja interrelación de sistemas meteorológicos, oceanográficos e hidrológicos que hay en el país, como el aumento de la evaporación que es causada por las altas temperaturas.

(Lozano, 2015) Explica que en el mundo, las inundaciones están consideradas como el desastre más dañino y peligroso. Según datos de la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, de los desastres que ocurren en el mundo relacionados con el agua, el 50% corresponden a inundaciones, además de hambrunas, sequías y enfermedades.

Según (Cabrera, 2017) Gran parte de este aumento se puede atribuir a la expansión de los asentamientos humanos y la fuerte actividad económica en las regiones aluviales propensas a inundaciones. Además, se espera que los cambios en la intensidad y distribución de las lluvias, combinados con el cambio climático, aumenten la magnitud y frecuencia de futuras inundaciones.

(Albarracin, 2017) Nos habla de algo muy importante y es que las mayores pérdidas son las que se producen en las zonas residenciales (urbanas), debido al gran deterioro o destrucción estructural, pérdida de muebles para el hogar y negocios, costos de cierre de negocios, fallos en los sistemas de abastecimiento de servicios básicos, entre otros

Para poder minimizar el costo y las consecuencias de las inundaciones (Buenaño, 2013) nos dice que los gobiernos de todo el mundo han invertido en medidas estructurales para evitarlo, como la construcción de diques, barreras y presas. Además de construir infraestructura civil, un proceso importante es el desarrollo de modelos confiables de estimación de pérdidas para una reducción efectiva del riesgo de inundaciones.

(Murillo, 2020) Dice que los daños se pueden clasificar en directos e indirectos. Directos son los incidentes que se producen como consecuencia del contacto físico del agua con la infraestructura, los bienes, las personas, las plantas o cualquier otro objeto. Los impactos indirectos son causados por impactos directos y ocurren en el espacio o en el tiempo, fuera del evento de inundación.

Entre los ríos que aportan al Rio Portoviejo se lo encuentra al Rio de Oro el cual es de suma importancia estudiarlo ya que tiene antecedentes de desbordamiento, esta investigación es una continuación de la tesis de (Zambrano, 2020) en donde se presentó una simulación hidrodinámica del área de influencia al río. Al realizar el levantamiento de campo se pudo evidenciar que hay una similitud en los datos presentados en la investigación mencionada.

La investigación tiene como finalidad recolectar información histórica mediante el levantamiento de información en los barrios Los Tamarindos, Los Jazmines y La California, y así poder ver la magnitud existente del riesgo, a través de una evaluación de amenazas ,

del análisis de la vulnerabilidad y de la resiliencia en donde veremos la situación de peligro a la que se están expuestas estas comunidades.

2 Hipótesis

La extensión, las alturas y las velocidades obtenidas con encuestas y entrevistas, coinciden con los obtenidos en los modelos computacionales consultados

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Evaluar el riesgo por inundaciones ante crecidas del Rio de Oro, en los barrios Los Tamarindos, Los Jazmines y La California, Cantón Portoviejo

3.2 Objetivos específicos

- Definir la muestra y las herramientas para el levantamiento de información necesaria.
- Determinar el grado de amenaza por inundaciones utilizando fuentes secundarias, primarias y sistemas de información geográfica
- Obtener el nivel de vulnerabilidad y resiliencia a inundaciones mediante el levantamiento de información de campo
- Evaluar el riesgo por inundaciones mediante el método de la SNGR que indica $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad} / \text{Resiliencia}$

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

4.1.1 Localización

Como ya se mencionó, se va a hacer una evaluación del riesgo por inundaciones ante crecidas del Rio de Oro, en los barrios Los Tamarindos, Los Jazmines y La California, Cantón Portoviejo. El Rio de Oro está clasificado como hidrográfico (río, riachuelo, arroyo, etc). Cuyas coordenadas UTM son: Zona 17S, 555644,1E 99976,4N

El rio Portoviejo es la cuenca principal a la que a la que aporta el Rio de Oro, es un canal que no tiene caudal en verano pero cuando llueve se agranda, principalmente cuando se ha presentado el fenómeno de El Niño, esto implica cambios océano-atmosféricos debido a las irregularidades de la temperatura sobre la superficie del Pacifico ecuatorial que se extienden hacia el este del Pacifico, en varias ocasiones llegan a tocar las costas del Perú y del Ecuador. (Sven, 2009)



Ilustración 1 Ubicación Geográfica del sector de estudio

4.2 Enfoque de la investigación

De acuerdo con los objetivos propuestos y de la metodología para dar cumplimiento de los mismos, la investigación del análisis del riesgo de inundación del río de Oro, tiene un enfoque de carácter exploratorio, explicativo, descriptivo, tiene un enfoque cuantitativo, analítico y documental

Esta investigación es de tipo exploratorio según (Ortiz, 2018) la investigación exploratoria es la que se basa en tener un primer acercamiento a un tema específico. Es la que se trata de un proceso para tener información básica relacionada con el problema de investigación

La profundidad de esta investigación es de tipo descriptiva ya que se basa en la caracterización de los eventos ocurridos en la zona de estudio. La investigación descriptiva según nos dice (Verdesoto, 2020) es la que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos con la utilización de varios criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura del fenómeno de estudio.

4.3 Materiales

Esta investigación para su correcto desarrollo necesitara como instrumentos el programa ArcGis, y también el programa Excel para poder llevar a cabo el procesamiento de los resultados. Se necesitará también brújula, lápiz, hojas, impresora y flexómetro

4.4 Métodos de la investigación

La necesidad de diseñar y mejorar las metodologías de evaluación del riesgo de inundación se ha incrementado en las últimas décadas, por lo que son un área activa de investigación.

Los avances tecnológicos según explica (Cajigal, 2018) han hecho posible desarrollar técnicas para integrar múltiples componentes de análisis al mismo tiempo. Esta nueva adición diversa a las metodologías clásicas tiene como objetivo principal mejorar la estimación precisa de las pérdidas económicas e integrar aspectos hasta ahora pasados por alto en los análisis.

El procedimiento de la investigación se realizara según los objetivos planteados. Para poder llevar a cabo la realización de esta investigación será necesario contar con los instrumentos necesarios para la recolección y procesamiento de datos, entre ellos contar con una laptop con todos los programas, este estudio se regirá de acuerdo a todos los criterios de normativa establecidos.

Levantamiento de información.

Para llevar a cabo la recopilación de información se lo realizará mediante fuentes secundarias como documentos, informes, estadísticas y mediante fuentes primarias como entrevistas, encuestas, recorrido de campo. . El riesgo se lo define como: Riesgo= Amenaza

* vulnerabilidad / Resiliencia

Amenaza por inundaciones

Una amenaza es un fenómeno natural que puede llegar a ocasionar lesiones, muertes y otros impactos a la salud humana, también ocasiona daños ambientales, daños en las propiedades, pérdida de servicios y pérdidas económicas.

Para poder determinar los niveles de amenaza a la que está expuesta la población se recopiló información sobre aquellos factores que tienen incidencia en la ocurrencia de inundaciones en nuestra área de estudio, la cantidad de variables que se analizaran van a depender del tipo de estudio y de la información a la que se tenga alcance. Se utilizó el

proceso de análisis jerárquico como una metodología la cual consiste en asignar un nivel de ponderación a cada una de las variables, esto sirve para poder determinar el nivel de importancia de cada parámetro que se obtendrá a partir de los mapas

En la tabla presentada a continuación muestra la caracterización de la profundidad del nivel del agua en el cual los indicadores se establecieron en función de la tesis de Ariel Zambrano

CARACTERIZACIÓN	ESCALA	INDICADOR
BAJA	1	0-34 cm
MEDIA	2	34 cm -72 cm
ALTA	3	72 cm- 1.30 m

Adaptado a la Tesis de Ariel Zambrano

Vulnerabilidad y resiliencia

La vulnerabilidad es la que corresponde a la susceptibilidad que tiene un elemento de sufrir una pérdida o de ser afectado. En términos generales la vulnerabilidad puede clasificarse en dos cosas, en carácter social y de carácter técnico.

(Chaux, 1993) Nos dice que lo que vendría siendo un análisis de vulnerabilidad es un proceso por el cual se va a determinar el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de uno o varios elementos mediante una amenaza específica. Los elementos que se consideran en riesgo son el espacio social y el material que vendría a estar representado por la población y por los servicios y recursos los cuales se pueden ver afectados cuando ocurre el evento.

Para llevar a cabo la determinación de la vulnerabilidad en esta investigación se tendrá que recopilar y analizar información llevando a cabo la realización de encuestas a

una muestra y para poder calcular la vulnerabilidad se llevará a cabo con la metodología de (Lucas, 2018)

La resiliencia según (Jaramillo, 2016) se refiere al nivel de capacidad o el nivel de asimilación de recuperación del ser humano y los medios que tiene para enfrentar el peligro. A mayor resiliencia, menos vendría siendo la vulnerabilidad. Para medir el nivel de la resiliencia se lo hará mediante el análisis de una sola pregunta de la encuesta la cual es si las personas podían o no abastecerse de víveres al momento de la inundación. La vamos a categorizar de la siguiente manera:

CARACTERIZACION	ESCALA	INDICADOR
BAJA	1	NO
ALTA	3	SI

Riesgo por inundaciones

Las metodologías que hay para poder determinar el grado de riesgo son a través de análisis de posibles amenazas y de la evaluación de condiciones existentes de la vulnerabilidad que son los que podrían dañar grandemente a la población

Para poder evaluar el riesgo por inundaciones a nuestra investigación hay que tener en cuenta el grado y la frecuencia de la catástrofe del área de estudio.

Se lo llevará a cabo con el enfoque de la SNGR que indica

$$Riesgo = \frac{Amenaza * Vulnerabilidad}{Resiliencia}$$

5 Población, Muestra y Muestreo

La población de Los Jazmines, Los Tamarindos y La California se encuentran en lugares de peligro, debido a la falta existente de conocimientos de fenómenos naturales intensos que son una gran amenaza. Se tomó la decisión de hacer las encuestas al 100% de la población en cada uno de los barrios que en este caso nos estamos enfocando solo en las personas que estuvieron presentes en las inundaciones de los años 82/83 97/98. Se obtuvo 20 viviendas en general, de las cuales estuvieron presentes al menos en alguna inundación y por eso se realizó la encuesta a 6 viviendas en Los Tamarindos, 4 viviendas en Los Jazmines y 10 viviendas en La California.

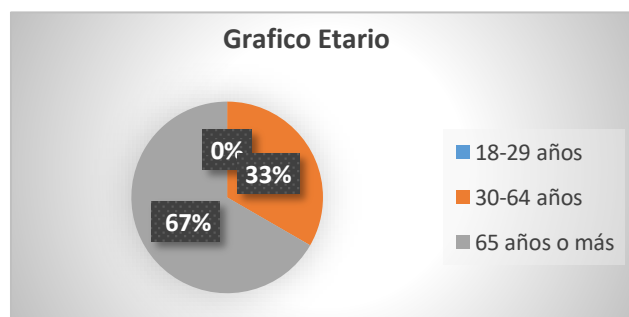
6 Exposición y Discusión de los resultados

6.1 Resultados de la investigación de campo con sus respectivas interpretaciones

6.1.1 Encuesta dirigida a los pobladores de la ciudadela Los Tamarindos y Los Jazmines

GRUPO ETARIO

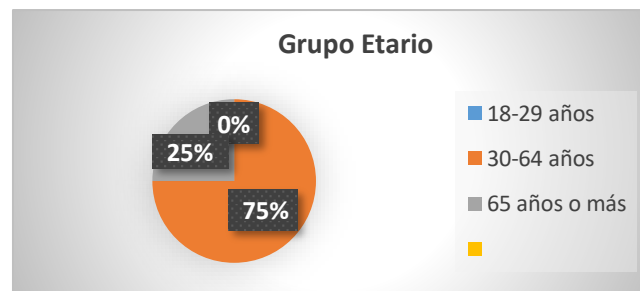
Gráfico #1 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración Propia producto de la tabulación de datos

En este primer gráfico con referencia a la edad de personas encuestadas en la ciudadela Los Tamarindos podemos observar que un 0% de personas tienen entre 18-29 años. Observamos que contamos con un 33% de personas que tienen un rango de edad entre los 30-64 años y con un 67% que tienen 65 años o más las cuales fueron de mucha ayuda gracias a sus historias y conocimientos de los fenómenos pudimos avanzar con nuestra investigación.

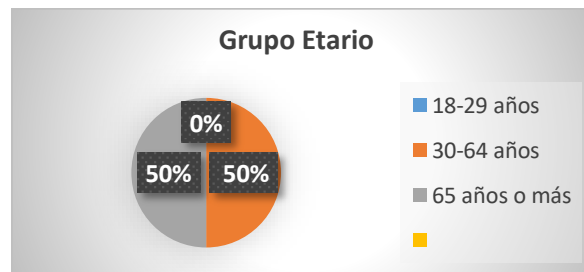
Gráfico #2 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración Propia producto de la tabulación de datos

En la siguiente ilustración de la ciudadela Los Jazmines podemos observar que contamos con un 75% de personas que tienen un rango de edad entre los 30-64 años y por último contamos con un 25% que tienen 65 años o más las cuales fueron de mucha ayuda gracias a sus historias y conocimientos de los fenómenos pudimos avanzar con nuestra investigación.

Gráfico #3 ZONA LA CALIFORNIA

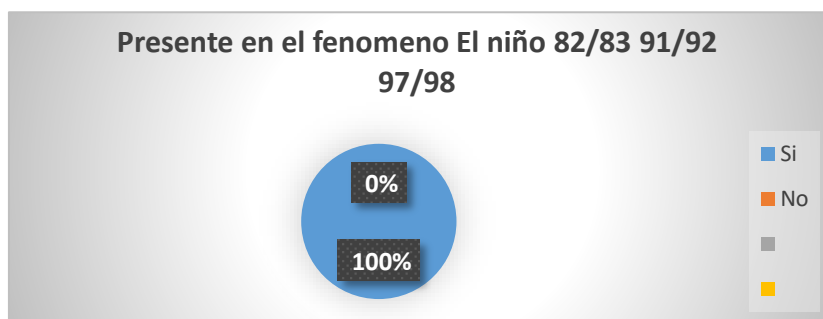


Fuente: Elaboración Propia producto de la tabulación de datos

En el gráfico presentado de la ciudadela la California contamos con el 50% de la población que tiene entre los 30-64 años y entre los 65 años o más contamos con un 50% las cuales fueron de mucha ayuda gracias a sus historias y conocimientos de los fenómenos pudimos avanzar con nuestra investigación.

**¿USTED VIVÍA AQUÍ CUANDO FUERON LOS FENÓMENOS DE EL NIÑO
82/83, 91/92 97/98?**

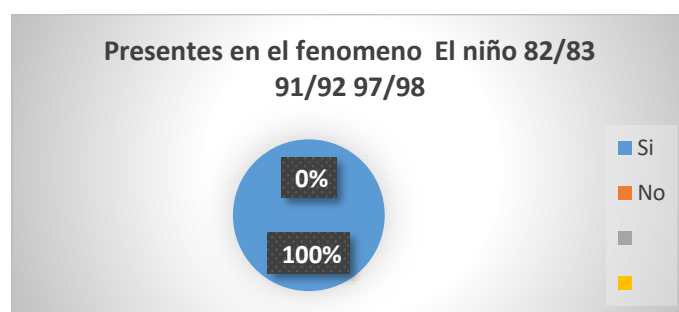
Gráfico #4 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Se puede observar en este gráfico que la gran mayoría de las personas entrevistadas estuvieron presentes cuando ocurrieron los fenómenos de El Niño, contamos con un 0% de personas que no vivieron ningún tipo de inundación y por otro lado contamos con un 100% de personas las cuales sí estuvieron presentes en el evento ya mencionado anteriormente

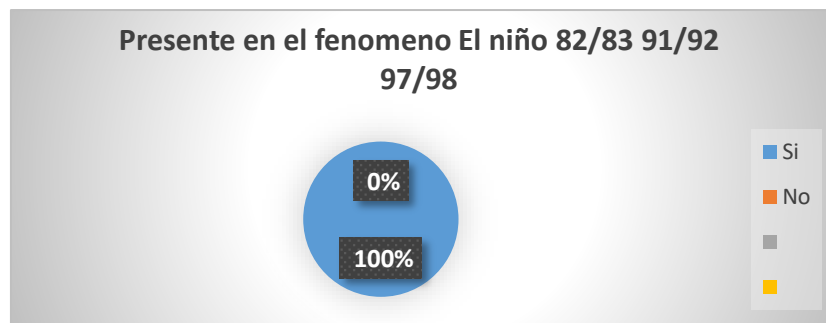
Gráfico #5 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En este gráfico se observa que la gran mayoría de las personas entrevistadas estuvieron presentes cuando ocurrieron los fenómenos de El Niño, contamos con un 0% de personas que no vivieron ningún tipo de inundación y por otro lado contamos con un 100% de personas las cuales sí estuvieron presentes en el evento ya mencionado anteriormente

Gráfico #6 ZONA LA CALIFORNIA



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el diagrama presentado observamos que la gran mayoría de las personas entrevistadas estuvieron presentes cuando ocurrieron los fenómenos de El Niño, contamos con un 0% de personas que no vivieron ninguna inundación y por otro lado contamos con un 100% de personas las cuales sí estuvieron presentes en el evento ya mencionado anteriormente

¿ALGUNA VEZ SE HA INUNDADO ESTO POR AQUÍ?

Gráfico #7 ZONA LOS TAMARINDOS

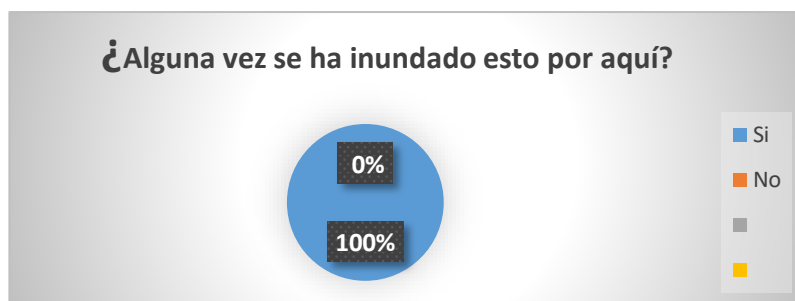


Fuente: Elaboración Propia producto de la tabulación de datos

Aquí se observa que un 17% de personas entrevistadas respondieron que no se inundó pero hacían referencia a que el agua jamás llegó a entrar a sus viviendas y el agua se empozaba en los parqueaderos estando bastante lejos de sus hogares, hay que recordar que la ciudadela de Los Tamarindos tiene 4 etapas y las personas vivieron los fenómenos de manera diferente a

muchos no les llegó el agua mientras que a un 83% de personas que respondieron que si se ha inundado por ahí y el agua si llegó a estar en la puerta de sus hogares.

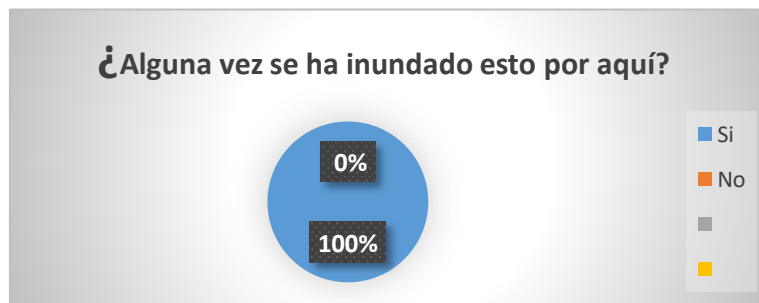
Gráfico #8 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En este grafico que hace referencia a la ciudadela los jazmines tenemos un 0% que nos dice que nunca se inundó el sector, mientras que contamos con un 100% de la población que dicen que sí, que efectivamente se ha inundado esa zona

Gráfico #9 ZONA LA CALIFORNIA

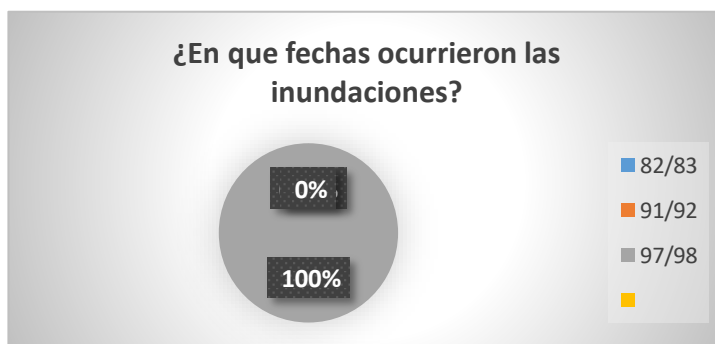


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En la ilustración presentada nos hace referencia a la ciudadela la California tenemos un 0% que nos dice que nunca se inundó el sector, mientras que contamos con un 100% de la población que dicen que sí, que efectivamente sufrieron inundaciones en esa zona

¿EN QUÉ FECHAS OCURRIERON LAS INUNDACIONES?

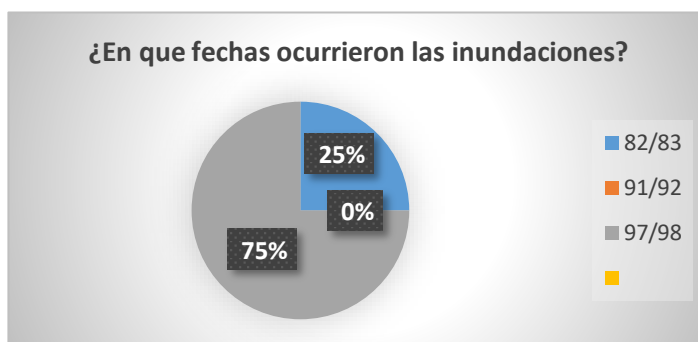
Gráfico #10 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Podemos observar que en los años 82/83 hay un 0% y esto se debe a que en la zona de los tamarindos no estaba tan poblada según lo que las personas mencionaban al momento de la entrevista, se cuenta con un 0% en los años 91/92 y por último con un 100% en los años 97/98 y esto quiere decir que la población estuvo presente en las inundaciones que hubo en esos años y según datos históricos fue de las más fuerte a nivel global.

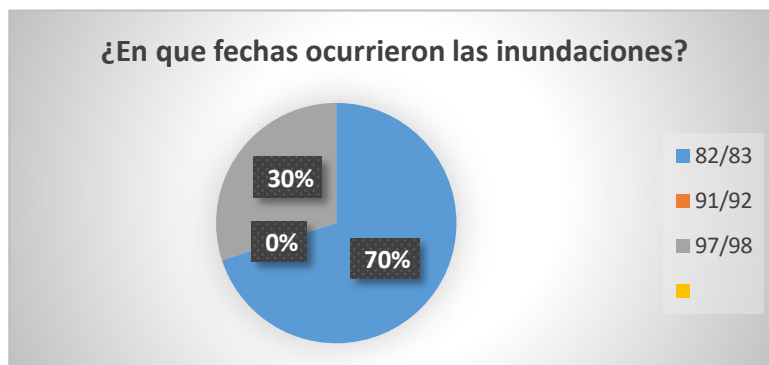
Gráfico #11 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Aquí observamos que en los años 82/83 hay un 25% de personas que mencionaron que estuvieron presentes en aquellas inundaciones, contamos con un 0% de personas que mencionaron que en los años 91/92 no vivieron ningún tipo de fenómeno y por último tenemos un 75% que mencionan los años 97/98 como los años en donde se presentaron las inundaciones.

Gráfico #12 ZONA LA CALIFORNIA



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

A continuación se logra apreciar que en los años 82/83 hay un 70% de personas que mencionaron que estuvieron presentes en aquellas inundaciones, contamos con un 0% de personas que mencionaron que en los años 91/92 no vivieron ningún tipo de fenómeno y por último contamos con un 30% que mencionan los años 97/98 como los años en donde se presentaron las inundaciones.

¿HASTA QUÉ NIVEL LLEGO EL AGUA?

Gráfico #13 ZONA LOS TAMARINDOS

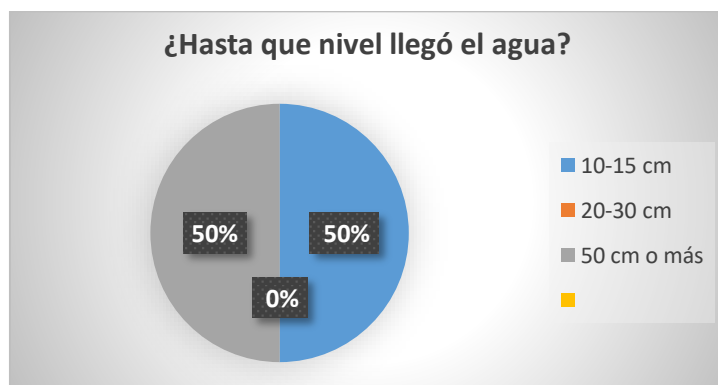


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Este gráfico nos arroja información muy interesante e importante que es el nivel de agua que les llegó a las personas en sus viviendas. Un 17% de la población nos dice que el nivel de agua les llegó entre los 10-15 cm, un 50% de la población dice que el nivel del agua estuvo entre los 20-30 cm y un 33% dice que el nivel del agua estuvo entre los 50cm o más. En esta zona el

nivel de agua que llegó a las viviendas se dio de manera no tan catastrófica a diferencia de otros sectores, la población cuenta que por lo general el agua solo era fuera de sus casas y que nunca logró entrar a sus hogares

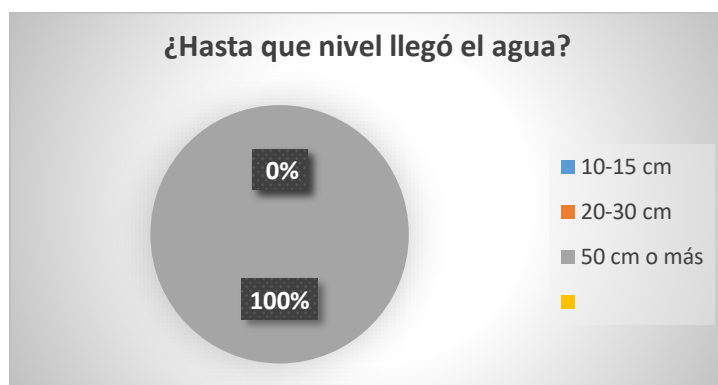
Gráfico #14 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Se observa que el nivel de agua entre los 20-30 cm tuvo un 0%, mientras que los niveles entre los 10-15cm y 50cm o más tuvo un 50%, así mismo en esta zona la población cuenta que el nivel de agua no fue de una manera tan catastrófica si nos referimos a lo material cuentan que por lo general el agua solo era fuera de sus casas y que nunca logró entrar a sus hogares.

Gráfico #15 ZONA LA CALIFORNIA



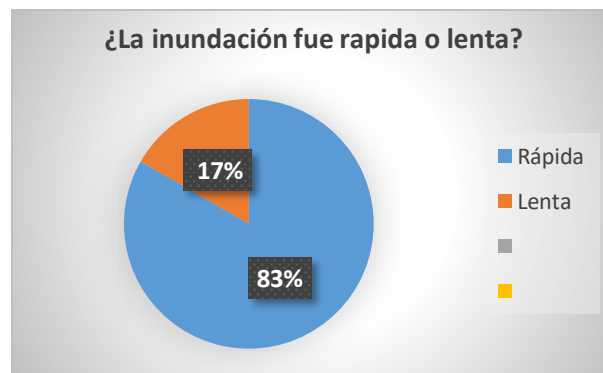
Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

El análisis de resultados del siguiente gráfico nos dice que el nivel de agua entre los 20-30 cm tuvo un 0% al igual que los niveles entre los 10-15cm y contamos con un 100% que nos

dice que el nivel del agua estuvo entre los 50cm o más, estos resultados nos dicen que La California es una zona en donde el nivel del agua llegó bastante alto

¿LA INUNDACIÓN FUE RÁPIDA O LENTA?

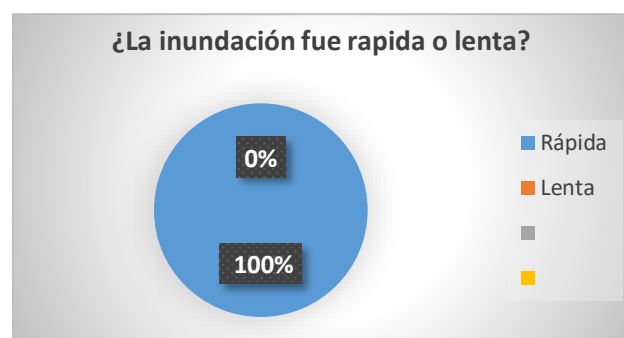
Gráfico #16 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Podemos observar en este grafico que un 83% de la población dice que la inundación ocurrió de manera muy rápida, cuentan que no se habían percatado de la situación y al salir de sus hogares el agua ya se estaba haciendo presente en la zona de manera bastante rápida, mientras que un 17% de la población dice que la inundación surgió de manera lenta.

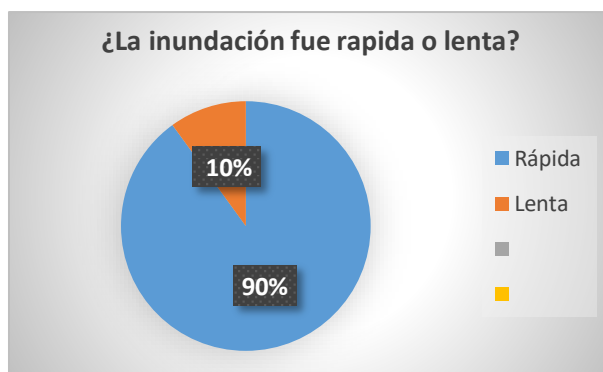
Gráfico #17 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el grafico expuesto en la parte superior podemos observar que el 0% de la población dijo que la inundación ocurrió de manera lenta y un 100% de la población menciona que el agua ya se estaba haciendo presente en la zona y que ocurrió de una manera bastante rápida.

Gráfico #18 ZONA LA CALIFORNIA

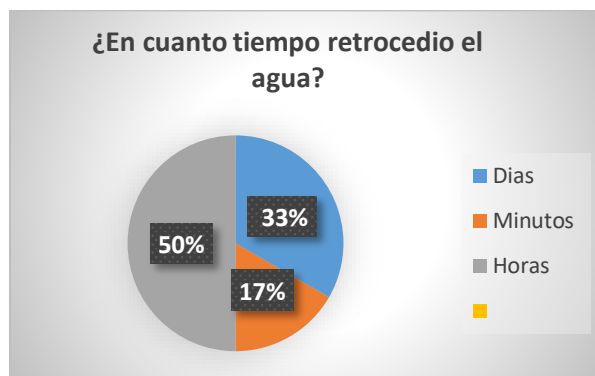


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el gráfico expuesto podemos darnos cuenta que el 10% de la población dijo que la inundación ocurrió de manera lenta y un 90% de la población menciona que el agua ya se estaba haciendo presente en la zona y que la corriente del agua iba de una manera bastante rápida.

¿EN CUÁNTO TIEMPO RETROCEDIÓ EL AGUA?

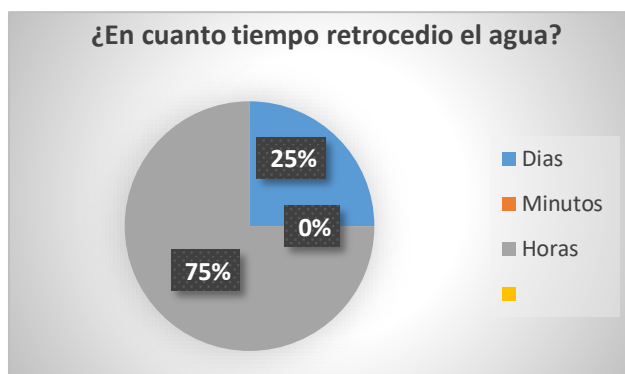
Gráfico #19 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el gráfico presentado en la parte superior nos ayuda a saber en cuanto tiempo el agua fue bajando su nivel y logramos observar que un 17% de la población menciona que el agua retrocedió en minutos, el 33% de la población nos dice que el agua fue retrocediendo en días, mientras que el 50% de la población dice que el agua demoró en retroceder con el pasar de las horas.

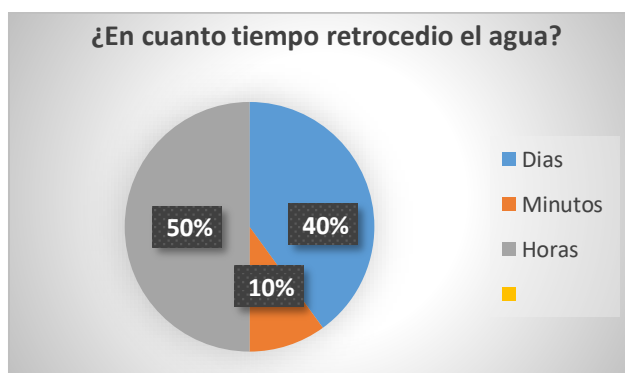
Gráfico #20 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

De acuerdo a los datos obtenidos observamos que un 25% de la población menciona que el nivel del agua debido a la inundación fue retrocediendo con el pasar de los días y el 75% de la población nos menciona que el nivel del agua fue retrocediendo con el pasar de las horas.

Gráfico # 21 ZONA LA CALIFORNIA



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En los datos obtenidos a continuación observamos que un 40% de la población menciona que el nivel del agua debido a la inundación fue retrocediendo con el pasar de los días, el 50% de la población nos menciona que el nivel del agua fue retrocediendo con el pasar de las horas y el 10% con el pasar de los minutos.

¿CUÁL FUE EL NIVEL DE LODO PRESENTE UNA VEZ QUE BAJÓ EL AGUA?

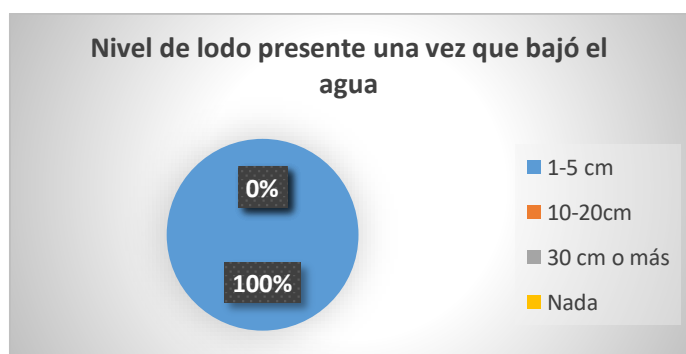
Gráfico #22 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Una vez retrocedido el nivel del agua suele quedar una mezcla semilíquida de agua y arena conocida como el lodo en este gráfico observamos el nivel de lodo que quedó una vez que la inundación retrocedió, el 17% de las personas dicen que el nivel de lodo estuvo entre los 20-30 cm, el 33% dice que el lodo estuvo entre los 5-10cm y por último el 50% de la población dice que una vez retrocedida el agua no quedo nada de lodo en el lugar.

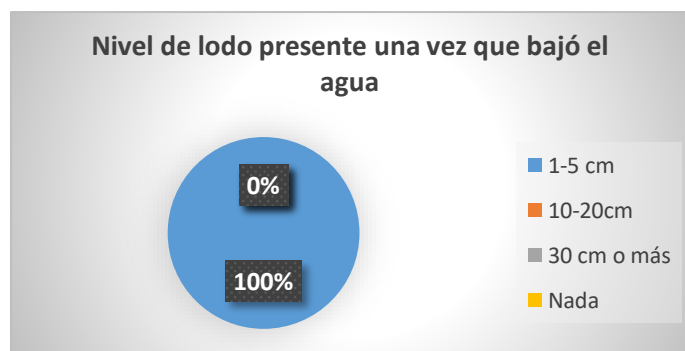
Gráfico #23 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Al momento que fue retrocediendo el nivel del agua suele quedar una mezcla semilíquida de agua y arena conocida como el lodo en este gráfico veremos el nivel de lodo que quedó una vez que la inundación retrocedió, aquí en esta zona el 100% de la población decía en la entrevista que el nivel de lodo que quedó estaba entre 1-5cm

Gráfico #24 ZONA LA CALIFORNIA



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Una vez que ha bajado el nivel del agua suele quedar una mezcla semilíquida de agua y arena conocida como el lodo en este grafico veremos el nivel de lodo que quedó una vez que la inundación retrocedió, aquí en esta zona el 100% de la población decía que el nivel de lodo que quedó estaba entre 1-5cm

¿QUÉ TAN DESTRUCTIVA FUE LA INUNDACIÓN?

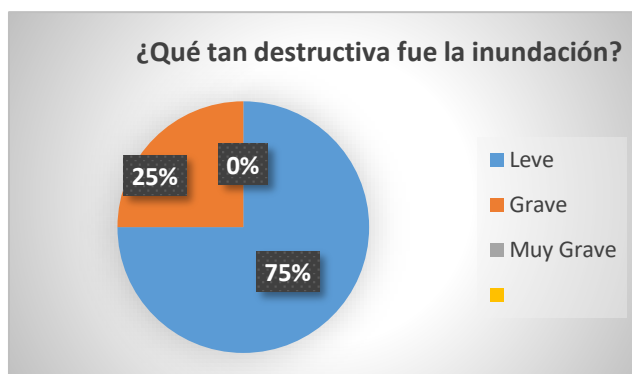
Gráfico #25 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Se observa a continuación algo muy importante y es el nivel de destrucción que tuvo la inundación en la zona de Los Tamarindos, las entrevistas realizadas a la población nos dicen que un 67% de las personas mencionan que el nivel de destrucción fue bastante leve, el 33% de la población dice que fue grave y el 0% que vendría siendo la alternativa muy grave

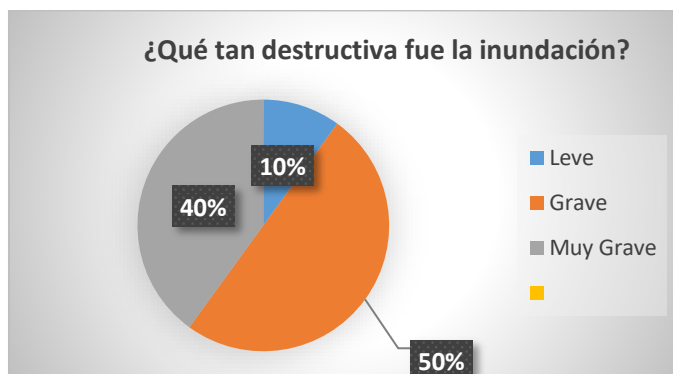
Gráfico #26 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Observamos a continuación algo muy importante como lo es el nivel de destrucción que tuvo la inundación en la zona de Los Jazmines, las entrevistas realizadas a la población nos dicen que un 75% de las personas mencionan que el nivel de destrucción fue bastante leve, el 25% de la población dice que fue grave y el 0% que vendría siendo la alternativa muy grave

Gráfico #27 ZONA LA CALIFORNIA

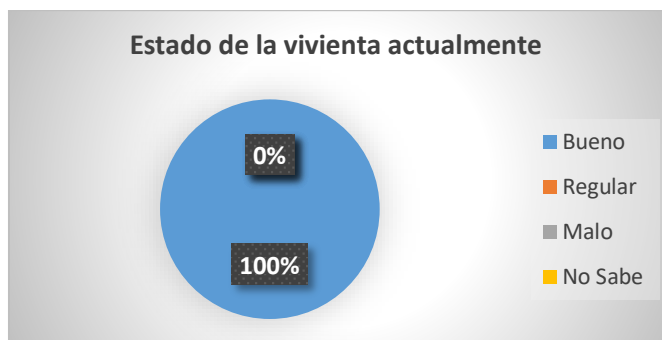


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Algo muy importante en estos casos es saber el nivel de destrucción que tuvo la inundación en la zona de La California, las entrevistas realizadas a la población nos dicen que un 10% de las personas mencionan que el nivel de destrucción fue bastante leve, el 50% de la población dice que fue grave y el 40% que vendría siendo la alternativa muy grave. Esta zona de aquí vivió las inundaciones de manera bastante catastrófica

ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA (ACTUALMENTE)

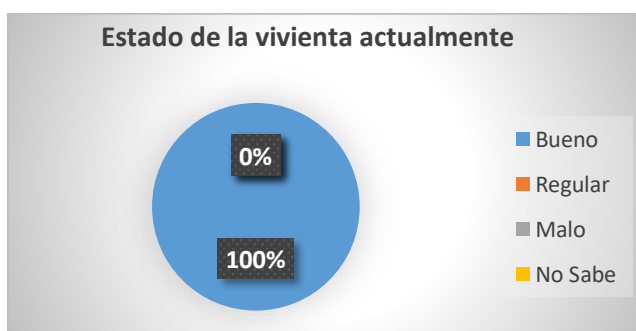
Gráfico #28 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En este gráfico presentado podemos analizar el estado de las viviendas de la población actualmente esto nos ayuda a saber si ahora el estado de sus viviendas es igual o mejor a que cuando se vivieron las inundaciones y es que si bien es cierto el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 100% de la población nos comenta que actualmente el estado de construcción de la vivienda es bueno y el 0% vendrían siendo las alternativas regular, malo y no sabe.

Gráfico #29 ZONA LOS JAZMINES

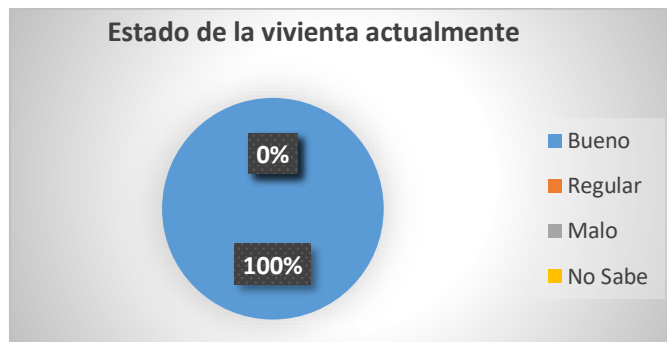


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

El gráfico que se presenta en la parte superior se puede analizar el estado de las viviendas de la población actualmente esto nos ayuda a saber si ahora el estado de sus viviendas es igual o mejor a que cuando se vivieron la inundaciones y es que si bien es cierto el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos

naturales. El 100% de la población nos dice que actualmente el estado de construcción de la vivienda es bueno y el 0% vendrían siendo las alternativas regular, malo y no sabe.

Gráfico #30 ZONA LA CALIFORNIA

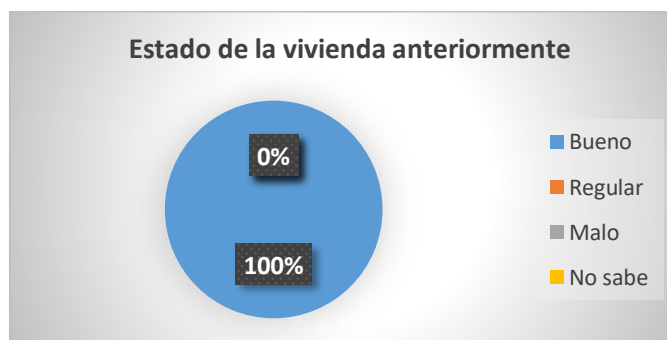


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

El gráfico mostrado nos ayuda a analizar el estado de las viviendas de la población actualmente esto nos ayuda a saber si ahora el estado de sus viviendas es igual o mejor a que cuando se vivieron la inundaciones y es que si bien es cierto el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 100% de la población nos dice que actualmente el estado de construcción de la vivienda es bueno y el 0% vendrían siendo las alternativas regular, malo y no sabe.

ESTADO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA (ANTERIORMENTE)

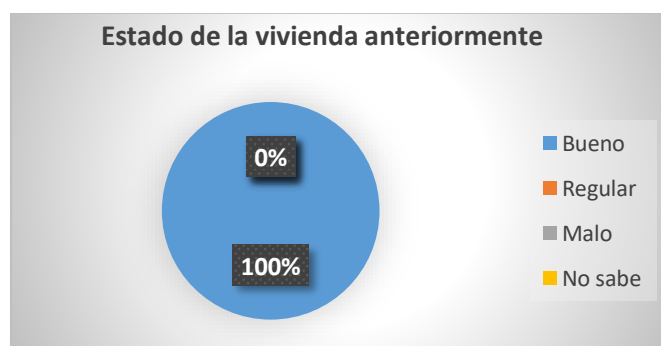
Gráfico #31 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

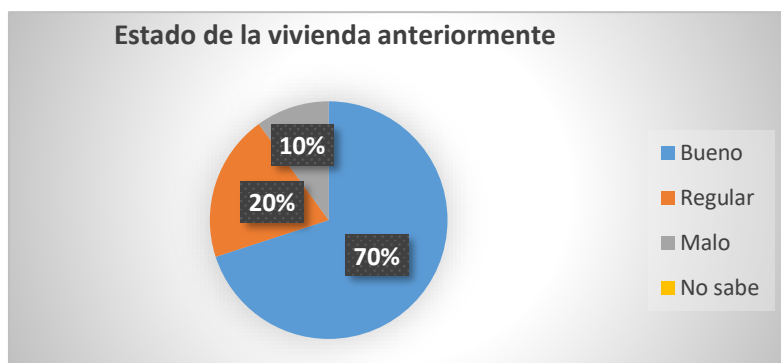
El gráfico que se presenta en la parte superior se puede analizar el estado de las viviendas de la población anteriormente en el momento que ocurrieron los fenómenos esto nos ayuda a saber si anteriormente el estado de sus viviendas era bueno o malo y es que si bien es cierto el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 100% de la población nos comenta que anteriormente consideran que el estado de construcción de la vivienda era bueno y el 0% vendrían siendo las alternativas regular, malo y no sabe.

Gráfico #32 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Aquí se puede analizar el estado de las viviendas de la población anteriormente en el momento que ocurrieron los fenómenos esta información presentada aquí nos va a ayudar a saber si anteriormente el estado de sus viviendas era bueno o malo y es que si bien es cierto el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 100% de la población nos comenta que anteriormente consideran que el estado de construcción de la vivienda era bueno y el 0% vendrían siendo las alternativas regular, malo y no sabe.

Gráfico #33 ZONA LA CALIFORNIA

Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Con el gráfico mostrado podemos ver el estado de las viviendas de la población anteriormente en el momento que ocurrieron los fenómenos esta información presentada aquí nos va a ayudar a saber si anteriormente el estado de sus viviendas era bueno o malo y es que si bien es cierto el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 70% de la población nos comenta que anteriormente consideran que el estado de construcción de la vivienda era bueno, el 20% consideraban el estado de su vivienda regular, el 10% consideraban el estado de la vivienda malo

¿CUÁNTOS AÑOS TIENE SU VIVIENDA DE HABERSE CONSTRUIDO?

Gráfico #34 ZONA LOS TAMARINDOS

Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

A continuación observamos cuántos años tienen de construidas las viviendas de la población en la zona de estudio, el 83% de las personas tienen su vivienda construida entre los 35-40 años, el 17% de la población entre los 20-30 años y entre los 50 años o más un 0%

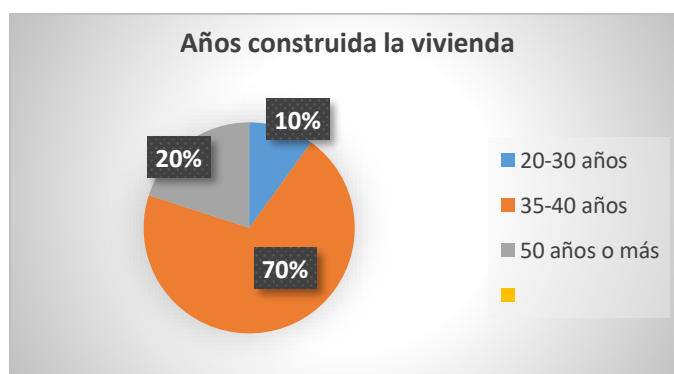
Gráfico #35 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Como podemos observar en esta sección se muestra cuantos años tienen de construidas las viviendas de la población en la zona de estudio, el 100% de las personas tienen su vivienda construida entre los 20-30 años y las variables de entre los 40-50 años, entre los 50 años o más un 0%

Gráfico #36 ZONA LA CALIFORNIA

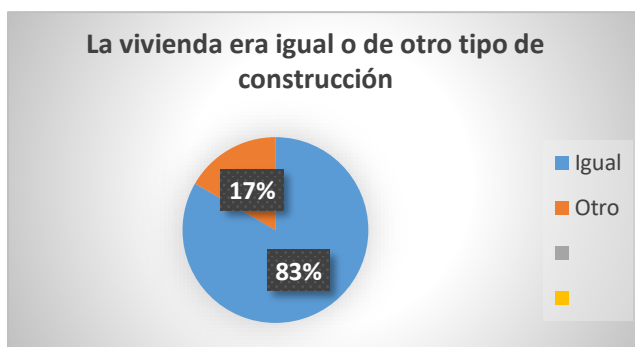


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En esta sección se muestra cuantos años tienen de construidas las viviendas de la población en la zona de estudio, el 10% de las personas tienen su vivienda construida entre los 20-30 años, entre los 35-40 años contamos con un 70% y entre los 50 años o más un 20%

¿SU CASA EN EL TIEMPO DE LA INUNDACIÓN ESTABA IGUAL QUE AHORA O ERA DE OTRO TIPO DE CONSTRUCCIÓN?

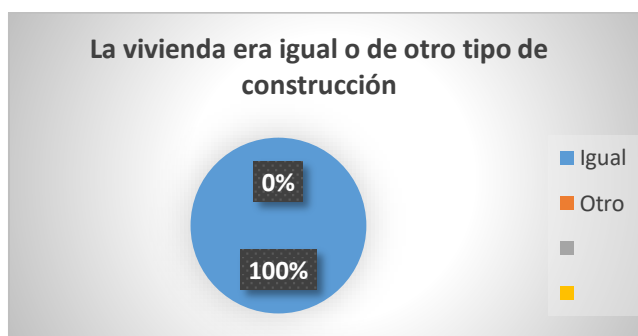
Gráfico #37 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En la ilustración mostrada en la parte superior podemos analizar si el tipo de construcción de las viviendas en el momento de la inundación era igual al estado de construcción actual. Como ya lo he mencionado anteriormente el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 83% de la población destaca que su vivienda era igual al estado de construcción actual y el 17% de la población dice que su estado de construcción era diferente al actual.

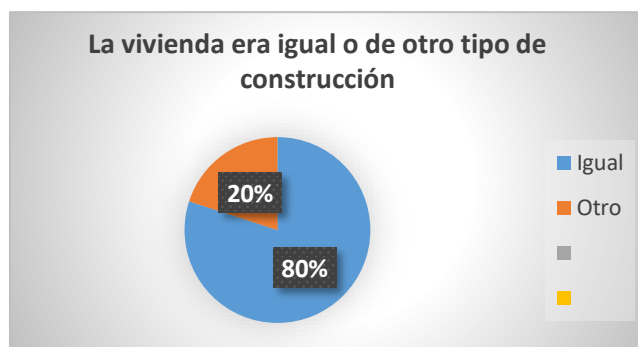
Gráfico #38 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Se puede analizar en la ilustración mostrada en la parte superior si el tipo de construcción de las viviendas en el momento de la inundación era igual al estado de construcción actual. Como ya lo he mencionado anteriormente el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 100% de la población destaca que su vivienda era igual al estado de construcción actual y el 0% vendría siendo la variable de otro tipo de construcción.

Gráfico #39 ZONA LA CALIFORNIA



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

A continuación se va a analizar en la ilustración mostrada si el tipo de construcción de las viviendas en el momento de la inundación era igual al estado de construcción actual. Como ya lo he mencionado anteriormente el estado de construcción tiene mucho que ver con el impacto que pueda recibir ante estos fenómenos naturales. El 80% de la población destaca que su vivienda era igual al estado de construcción actual y el 20% vendría siendo la variable de otro tipo de construcción. Anteriormente las viviendas eran de material mixta.

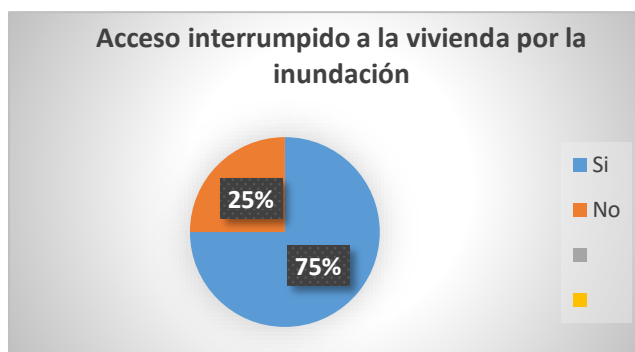
¿EL ACCESO A SU CASA SE INTERRUMPE CON LA INUNDACIÓN?

Gráfico #40 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

La ilustración que se muestra podemos darnos cuenta que si por motivo de la inundación el acceso a las viviendas se dificulta debido al nivel del agua que pudiera haber llegado a la zona. Tenemos a un 67% de la población que nos dice que no se interrumpió el acceso a su vivienda y tenemos un 33% que nos dice que si se les dificultaba ingresar a su hogar.

Gráfico #41 ZONA LOS JAZMINES

Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Nos podemos dar cuenta en el gráfico que se muestra que si por motivo de la inundación el acceso a las viviendas se dificulta debido al nivel del agua que pudiera haber llegado a la zona. Contamos con un 75% de la población que nos dice que si se interrumpe el acceso a su vivienda y por último contamos con un 25% que nos dice que no se les dificultaba ingresar a su hogar.

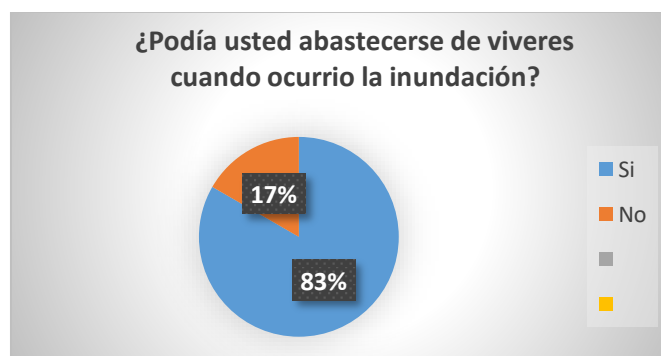
Gráfico #42 ZONA LA CALIFORNIA

Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el gráfico que se muestra observamos que si por motivo de la inundación el acceso a las viviendas se dificulta debido al nivel del agua que pudiera haber llegado a la zona. Contamos con un 80% de la población que nos dice que si se interrumpe el acceso a su vivienda y por último contamos con un 20% que nos dice que no se les dificultaba ingresar a su hogar.

¿PODÍA USTED ABASTECERSE DE VÍVERES CUANDO OCURRIÓ LA INUNDACIÓN?

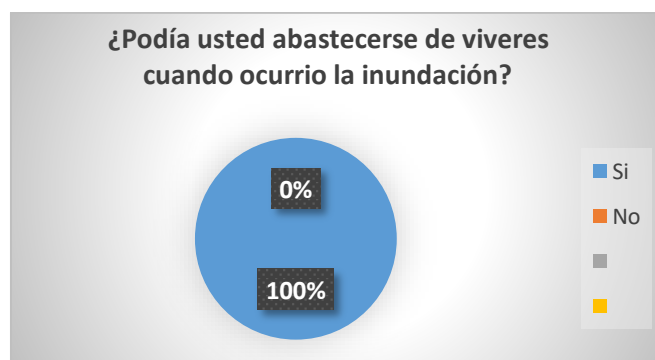
Gráfico #43 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Un parámetro muy importante y que tiene que ver mucho con la resiliencia es si las personas de la zona afectada podían abastecerse de víveres al momento de la presencia del fenómeno. Contamos con un 83% de la población que nos dice que si podían abastecerse de víveres sin ningún tipo de dificultad y tenemos a un 17% de la población que nos comenta que no podían ya que se les complicaba un poco dejar sus hogares y por precaución preferían no salir.

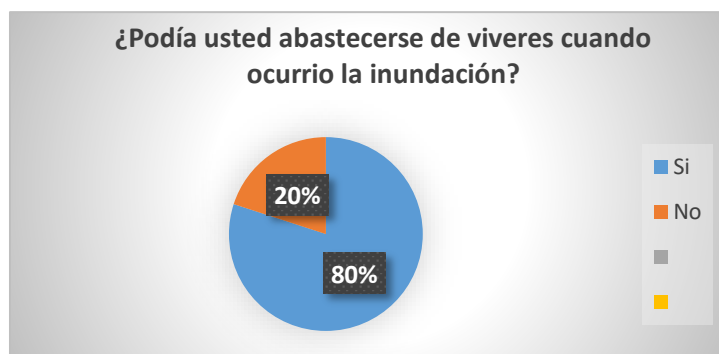
Gráfico #44 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Uno de los puntos que es de mucha importancia que viene siendo parte de la resiliencia es si las personas de la zona afectada podían abastecerse de víveres al momento de la presencia del fenómeno. Tenemos a un 100% de la población que nos comenta que si podían abastecerse de víveres sin ningún tipo de dificultad y tenemos a un 0% que vendría siendo la variable no

Gráfico #45 ZONA LA CALIFORNIA

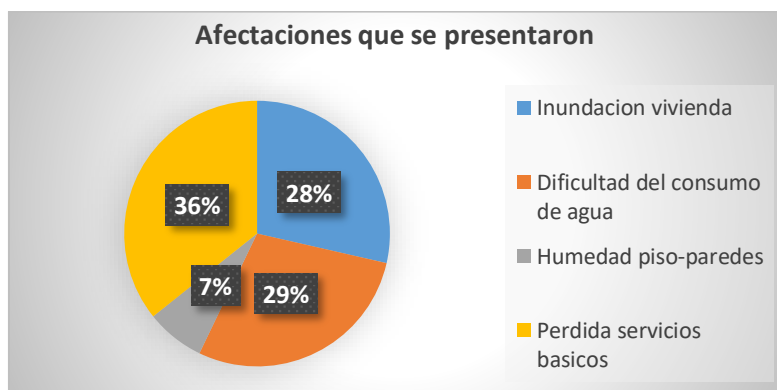


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Esto que analizaremos a continuación es de mucha importancia que viene siendo parte de la resiliencia es si las personas de la zona afectada podían abastecerse de víveres al momento de la presencia del fenómeno. Tenemos a un 80% de la población que nos comenta que si podían abastecerse de víveres sin ningún tipo de dificultad y tenemos a un 20% que vendría siendo la variable no, no podían ya que se les hacía complicado salir de sus hogares

¿PODRÍA DECIR QUE TIPO DE AFECTACIONES TUVO?

Gráfico #46 ZONA LOS TAMARINDOS

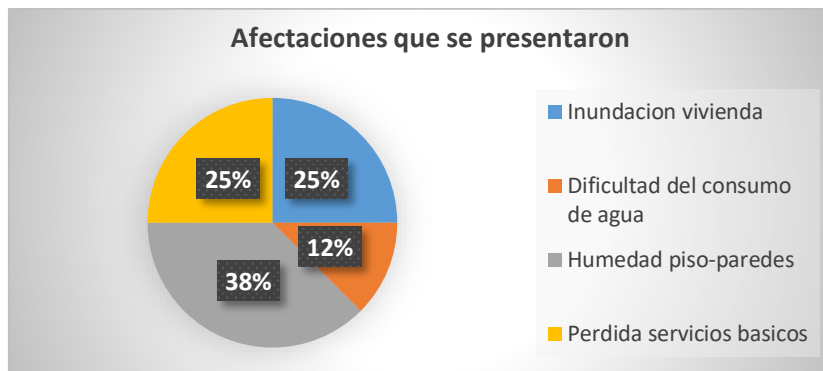


Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Se puede analizar el tipo de afectaciones que tuvo la población al momento de la presencia del fenómeno, hay un 36% que nos dice que tuvieron perdida de los servicios básicos, no tenían agua ni luz, tenemos a un 29% que tuvo dificultad en el consumo de agua y es que cuando ocurren inundaciones se suele interrumpir el servicio adecuado del agua potable, contamos con un 28% los cuales tuvieron inundación de la vivienda pero contaban que no era tan agresiva

era muy minima el agua presente cerca del hogar y por ultimo un 7% que presentaron humedad en el piso y las paredes

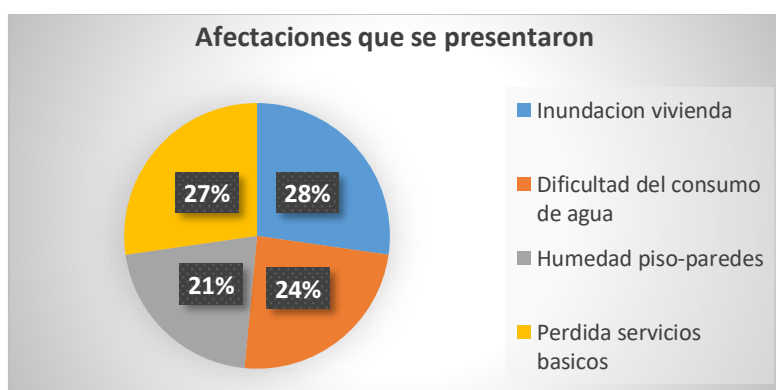
Gráfico #47 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

A continuación podemos observar el tipo de afectaciones que tuvo la población al momento de la presencia del fenómeno, se tiene a un 25% de la población que nos dice que tuvieron pérdida de los servicios básicos, no tenían agua, ni luz, contamos con un 12% que tuvo dificultad en el consumo de agua y es que cuando ocurren inundaciones se suele interrumpir el servicio adecuado del agua potable, contamos con un 25% los cuales tuvieron inundación de la vivienda pero contaban que no era tan agresiva era muy minima el agua presente cerca del hogar y por ultimo un 38% que presentaron humedad en el piso y las paredes

Gráfico #48 ZONA LA CALIFORNIA



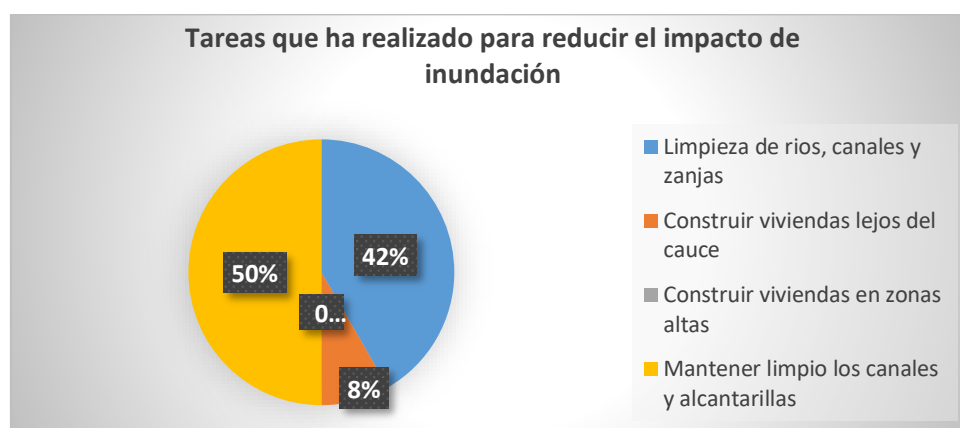
Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En la ilustración mostrada podemos observar el tipo de afectaciones que tuvo la población al momento de la presencia del fenómeno, se tiene a un 27% de la población que nos dice que

tuvieron pérdida de los servicios básicos, no tenían agua, ni luz, contamos con un 24% que tuvo dificultad en el consumo de agua y es que cuando ocurren inundaciones se suele interrumpir el servicio adecuado del agua potable, contamos con un 28% los cuales tuvieron inundación de la vivienda y por ultimo un 21% que presentaron humedad en el piso y las paredes

¿HA REALIZADO USTED ALGUNA DE LAS SIGUIENTES TAREAS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE LA INUNDACIÓN?

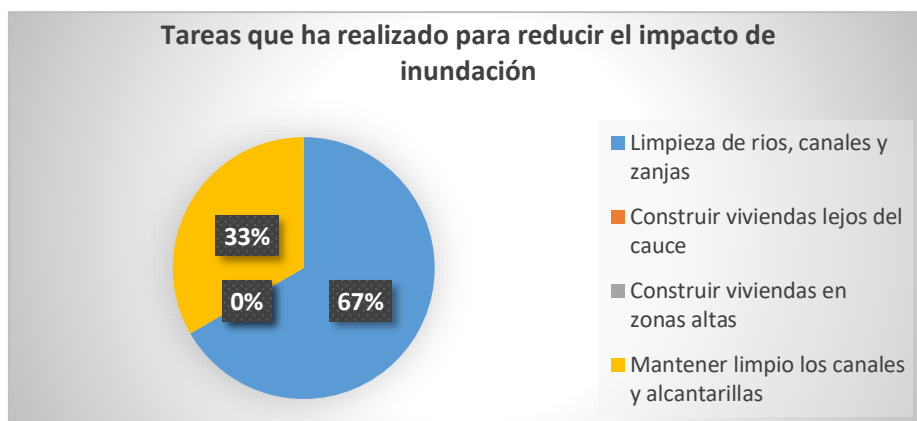
Gráfico #49 ZONA LOS TAMARINDOS



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

Vamos a ver aquí en este gráfico que actividades realiza la población en la zona de Los Tamarindos para en un futuro reducir el impacto de inundación si se vuelve a presentar algún tipo de fenómeno, se cuenta con un 50% de la población que mantiene limpio los canales y alcantarillas, un 42% que hace la limpieza de ríos, canales y zanjas, un 8% que construiría viviendas lejos del cauce

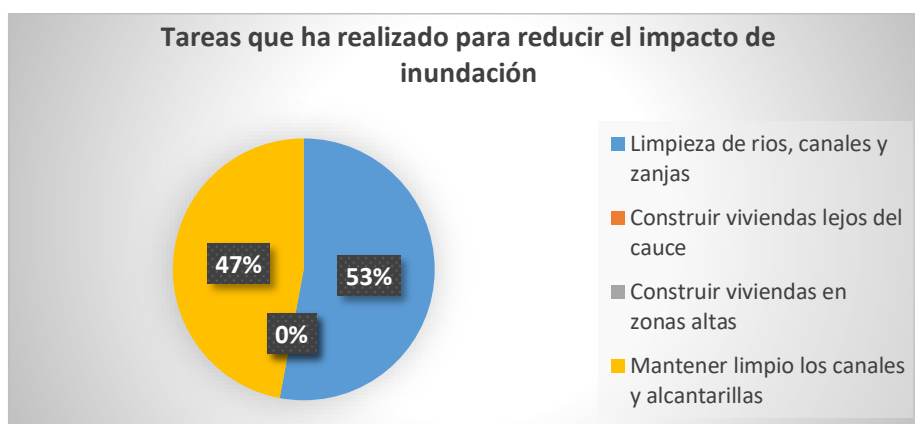
Gráfico #50 ZONA LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el siguiente gráfico veremos qué actividades realiza la población en la zona de Los Jazmines para en un futuro reducir el impacto de inundación si se vuelve a presentar algún tipo de fenómeno, se cuenta con un 33% de la población que mantiene limpio los canales y alcantarillas y un 67% que hace la limpieza de ríos, canales y zanjas.

Gráfico #51 ZONA LA CALIFORNIA



Fuente: Elaboración propia producto de la tabulación de datos

En el siguiente y último gráfico veremos qué actividades realiza la población en la zona de La California para en un futuro reducir el impacto de inundación si se vuelve a presentar algún tipo de fenómeno, se cuenta con un 53% de la población que mantiene limpio los canales y alcantarillas y un 47% que hace la limpieza de ríos, canales y zanjas.

7 Análisis de la vulnerabilidad

Una vez realizada la tabulación de datos y el respectivo análisis de las encuestas, la revisión respectiva de mapas y de datos obtenidos mediante las instituciones gubernamentales se llevó a cabo el cálculo de la vulnerabilidad física, el cálculo de la vulnerabilidad social, la vulnerabilidad tiene una serie de indicadores y variables que serán ponderados mediante una escala lineal que va de 0 a 4 como se observa en la Tabla 1, en donde el 0 vendría siendo la menor vulnerabilidad y el 4 vendría siendo la mayor vulnerabilidad y gracias a esto podremos expresar y estandarizar las variables.

Tabla 1. Valor en porcentaje- Escala de vulnerabilidad

Vulnerabilidad %	Caracterización	Escala
0-19.9	Muy baja	0
20-39.9	Baja	1
40-59.9	Media	2
60-79.9	Alta	3
80-100	Muy alta	4

Tabla 1 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Para poder calcular la vulnerabilidad se llevará a cabo con la metodología de (Lucas, 2018) en donde nos dice que:

- ❖ A cada vulnerabilidad se le asigna un valor de 0 a 4
- ❖ Calcular el promedio total de cada vivienda
- ❖ Se procede a sumar y promediar los valores de las viviendas para poder obtener el promedio total vulnerable, este valor se lo vamos a dividir para la vulnerabilidad máxima (4) y lo vamos a multiplicar por 100 para el porcentaje.

- ❖ Y por último se calcula el promedio de todas las vulnerabilidades para tener el valor de vulnerabilidad global

7.1 Vulnerabilidad física

La vulnerabilidad física se refiere a la localización de la población en zona de riesgo físico, es la que se basa en el análisis de la infraestructura presente en las viviendas como lo son los materiales de construcción

Para proceder a determinar esta vulnerabilidad sus indicadores se ponderaron de la siguiente forma

Tabla 2. Material de construcción de la vivienda

Caracterización	Escala	Indicadores
Muy baja	0	
Baja	1	Cemento
Media	2	Mixta
Alta	3	Madera
Muy alta	4	Caña

Tabla 2 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 3. Estado en el que se encuentra la vivienda

Caracterización	Escala	Indicadores
Muy baja	0	
Baja	1	Bueno
Media	2	Regular
Alta	3	
Muy alta	4	Malo

Tabla 3 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 4. Cálculo de la vulnerabilidad Física- Zona Los Tamarindos

Casas encuestadas	Material de construcción vivienda	Estado en el que se encuentra la vivienda	Promedio
C1	1	1	1
C2	2	1	1.5
C3	2	1	1.5
C4	1	1	1
C5	1	1	1
C6	1	1	1
		Promedio	1.17
		Porcentaje	29.25 (BAJA)

Tabla 4 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 5. Cálculo de la vulnerabilidad Física- Zona Los Jazmines

Casas encuestadas	Material de construcción vivienda	Estado en el que se encuentra la vivienda	Promedio
C1	2	1	1.5
C2	1	1	1
C3	1	1	1
C4	1	1	1
		Promedio	1.13
		Porcentaje	28.25 (BAJA)

Tabla 5 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 6. Cálculo de la vulnerabilidad Física- Zona La California

Casas encuestadas	Material de construcción vivienda	Estado en el que se encuentra la vivienda	Promedio
C1	1	1	1
C2	1	2	1.5
C3	1	1	1
C4	2	2	2
C5	1	1	1
C6	1	1	1
C7	1	1	1
C8	1	1	1
C9	1	1	1
C10	1	1	1
		Promedio	1.15
		Porcentaje	28.75 (BAJA)

Tabla 6 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

7.1.1 Vulnerabilidad social

Las zonas con niveles altos de pobreza en cuanto se refieren a su escaso de nivel de recuperación, preparación y respuesta antes estos fenómenos naturales. En esta vulnerabilidad según nos dice (Lucas, 2018) se analiza el grado de organización del área ya que si las comunidades se encuentran bien organizadas podrán responder de una manera más efectiva cuando se presente cualquier tipo de fenómeno natural

Para proceder a determinar esta vulnerabilidad sus indicadores se ponderaron de la siguiente forma

Tabla 7. Participación de actividades con la comunidad para reducir el impacto

Caracterización	Escala	Indicadores
Muy baja	0	
Baja	1	Si
Media	2	
Alta	3	No
Muy alta	4	

Tabla 7 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 8. Calculo de la vulnerabilidad Social- Zona Los Tamarindos

Casas encuestadas	Participación de actividades con la comunidad para reducir el impacto	Promedio
C1	1	1
C2	1	1
C3	1	1
C4	1	1
C5	1	1
C6	1	1
	Promedio	1
	Porcentaje	25 (BAJA)

Tabla 8 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 9. Cálculo de la vulnerabilidad Social- Zona Los Jazmines

Casas encuestadas	Participación de actividades con la comunidad para reducir el impacto	Promedio
C1	1	1
C2	1	1
C3	1	1
C4	1	1
	Promedio	1
	Porcentaje	25 (BAJA)

Tabla 9 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 10. Cálculo de la vulnerabilidad Social- Zona La California

Casas encuestadas	Participación de actividades con la comunidad para reducir el impacto	Promedio
C1	1	1
C2	1	1
C3	1	1
C4	1	1
C5	1	1
C6	1	1
C7	1	1
C8	1	1
C9	1	1
C10	1	1
	Promedio	1
	Porcentaje	25 (BAJA)

Tabla 10 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

7.1.2 Cálculo vulnerabilidad Global

Para calcular la vulnerabilidad global se tendrá que hacer con los resultados que se obtuvo de cada vulnerabilidad se procede a sumar y a obtener el promedio.

Zona Los Tamarindos

Tabla 11. Cálculo de Vulnerabilidad Global

Tipo de vulnerabilidad	Promedio	%	Caracterización
Física	1.17	29.25	Baja
Social	1	25	Baja
Nivel de Vulnerabilidad Global	1.09	27.25	Baja

Tabla 11 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Zona Los Jazmines

Tabla 12. Cálculo de Vulnerabilidad Global

Tipo de vulnerabilidad	Promedio	%	Caracterización
Física	1.13	28.25	Baja
Social	1	25	Baja
Nivel de Vulnerabilidad Global	1.07	26.75	Baja

Tabla 12 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Zona La California

Tabla 13. Cálculo de Vulnerabilidad Global

Tipo de vulnerabilidad	Promedio	%	Caracterización
Física	1.15	28.75	Baja
Social	1	25	Baja
Nivel de Vulnerabilidad Global	1.08	27	Baja

Tabla 13 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

7.2 Resultados Vulnerabilidad

De los objetivos más importantes de la presente investigación era el cálculo de los niveles de vulnerabilidad presentes en las localidades de Los Tamarindos, Los Jazmines y La California para poder realizar esto la principal herramienta fue realizar encuestas al 100% de la población. Luego de realizar los respectivos análisis de los resultados observamos que la vulnerabilidad física en Los Tamarindos es de 29.25% y la social es de 25% ambas caracterizadas como bajas

En Los Jazmines la vulnerabilidad física es de 28.25% y la social es de 25% ambas caracterizadas como bajas

En La California la vulnerabilidad física es de 28.75% y la social es de 25% ambas caracterizadas como bajas

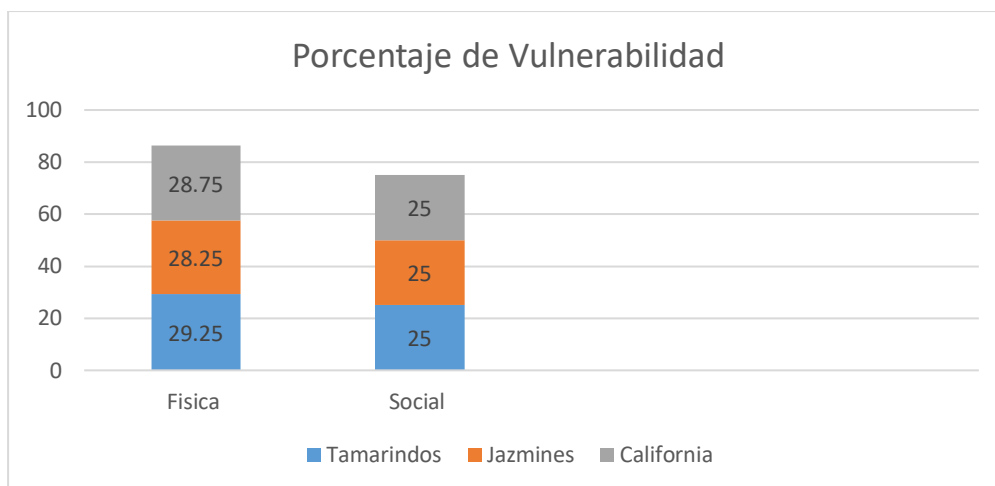


Tabla 14 Porcentaje de Vulnerabilidad

Fuente: Elaboración Propia

7.2.1 Elaboración mapa de vulnerabilidad

Para poder realizar el mapa de vulnerabilidad es necesario hacer una tabla donde esta vez vamos a calcular mediante los resultados de las encuestas la vulnerabilidad por cada familia entrevistada en los barrios Los Tamarindos, Los Jazmines y La California

Tabla 15 Calculo de vulnerabilidad por familia Zona Los Tamarindos

Familia	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Social	Promedio	%	Caracterización
C1	1	1	1	25	BAJA
C2	1.5	1	1.5	31.25	BAJA
C3	1.5	1	1.25	31.25	BAJA
C4	1	1	1	25	BAJA
C5	1	1	1	25	BAJA
C6	1	1	1	25	BAJA

Tabla 15 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 16 Calculo de vulnerabilidad por familia Zona Los Jazmines

Familia	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Social	Promedio	%	Caracterización
C1	1.5	1	1.25	31.25	BAJA
C2	1	1	1	25	BAJA
C3	1	1	1	25	BAJA
C4	1	1	1	25	BAJA

Tabla 16 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

Tabla 17 Calculo de vulnerabilidad por familia Zona La California

Familia	Vulnerabilidad Física	Vulnerabilidad Social	Promedio	%	Caracterización
C1	1	1	1	25	BAJA
C2	1.5	1	1.25	31.25	BAJA
C3	1	1	1	25	BAJA
C4	2	1	1.5	37.5	BAJA
C5	1	1	1	25	BAJA
C6	1	1	1	25	BAJA
C7	1	1	1	25	BAJA
C8	1	1	1	25	BAJA
C9	1	1	1	25	BAJA
C10	1	1	1	25	BAJA

Tabla 17 Adaptada a la metodología de Giuseppe Lucas Vera

El siguiente paso es pasar todos estos valores en el programa ArcGis con la utilización de la herramienta Create Thiessen Polygons la cual ayudará a caracterizar las zonas de estudio según su nivel de vulnerabilidad cuyo mapa se muestra así:

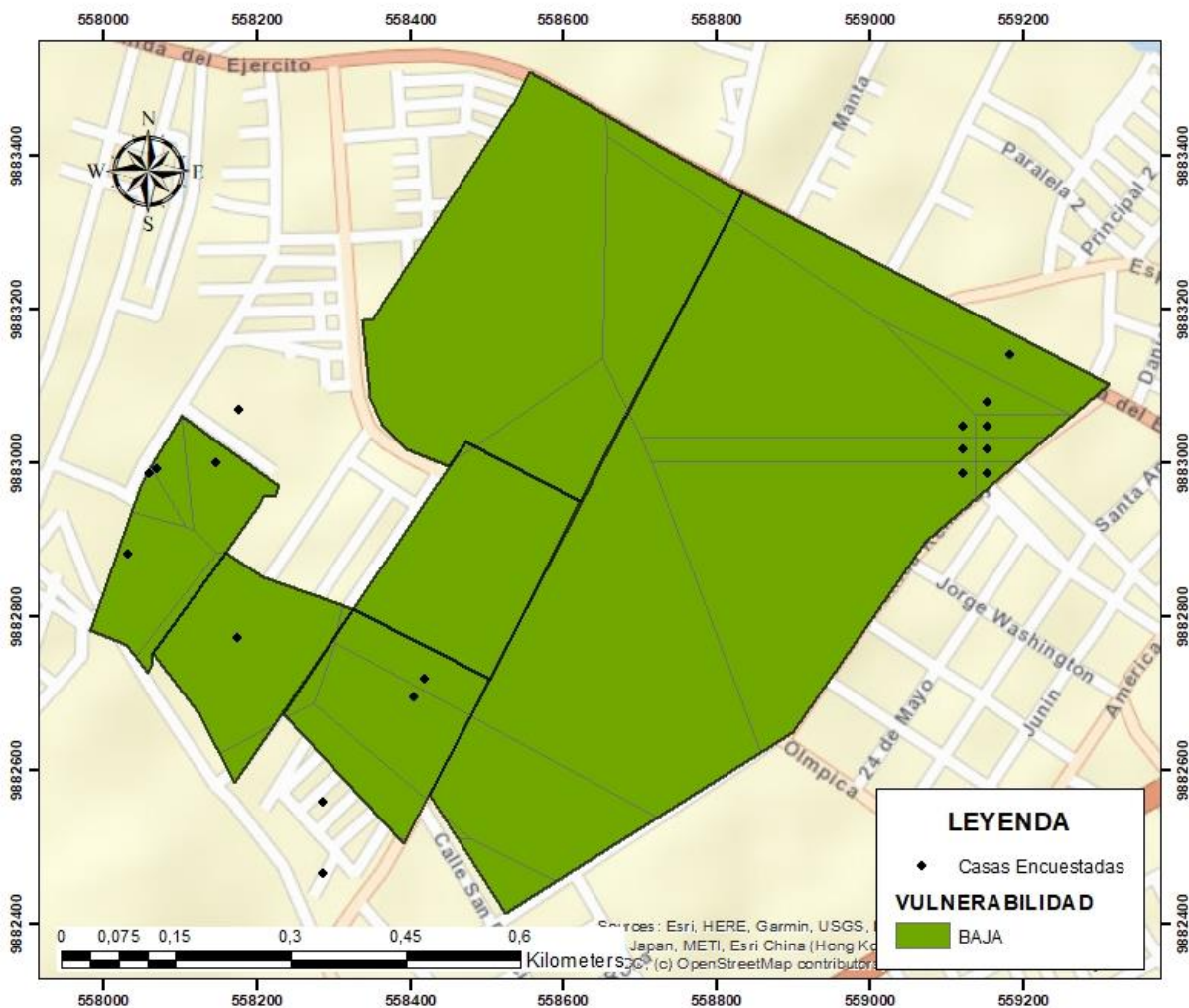


Ilustración 2 Mapa Vulnerabilidad

8 Amenaza

Con los resultados que se obtuvieron mediante la recolección de datos se procedió a la elaboración de un mapa el cual muestra el nivel del agua a la que la población estuvo expuesta durante la presencia del fenómeno de El Niño.

Los resultados nos dice que la cuenca del Rio de Oro en estas zonas presenta bastantes niveles bajos de amenaza, niveles altos y niveles medios de amenaza en cuanto a profundidad como se lo muestra a continuación:

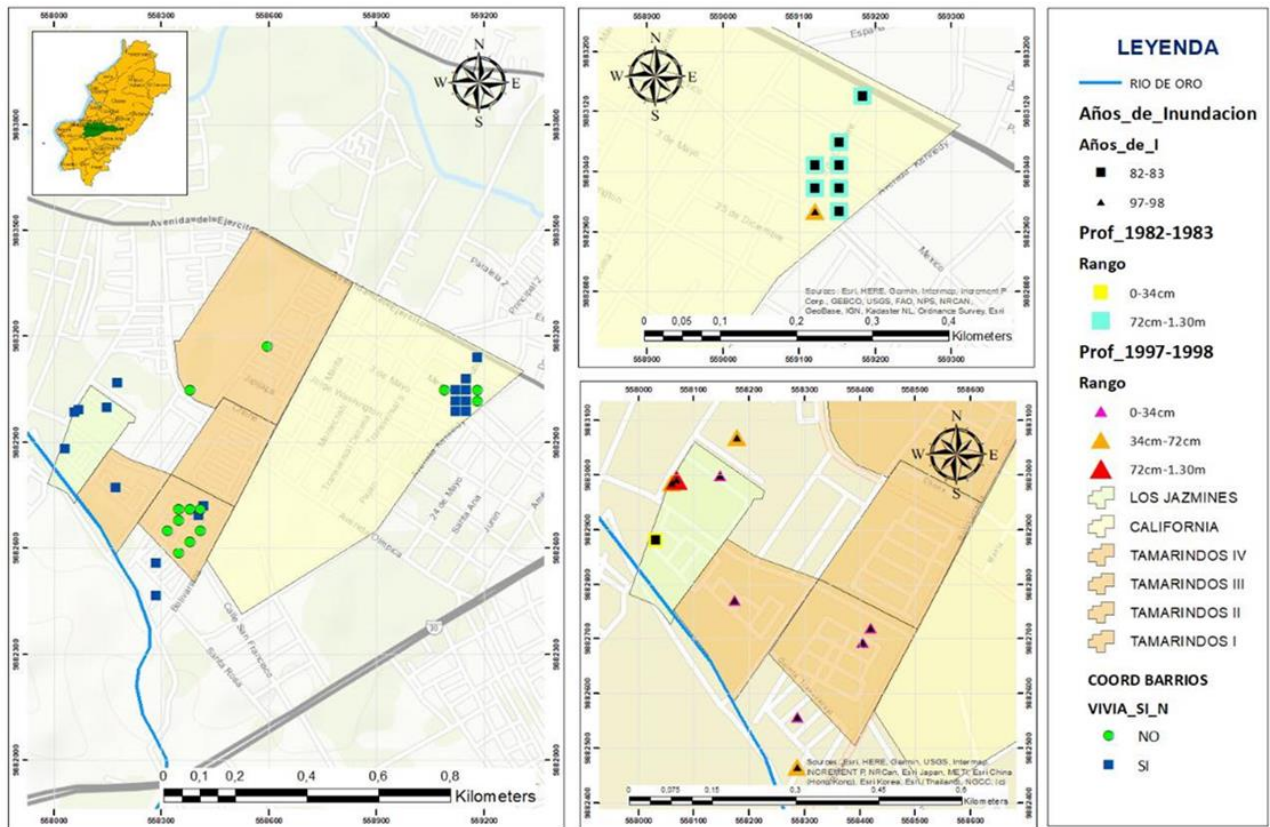


Ilustración 3 Rango de Profundidad

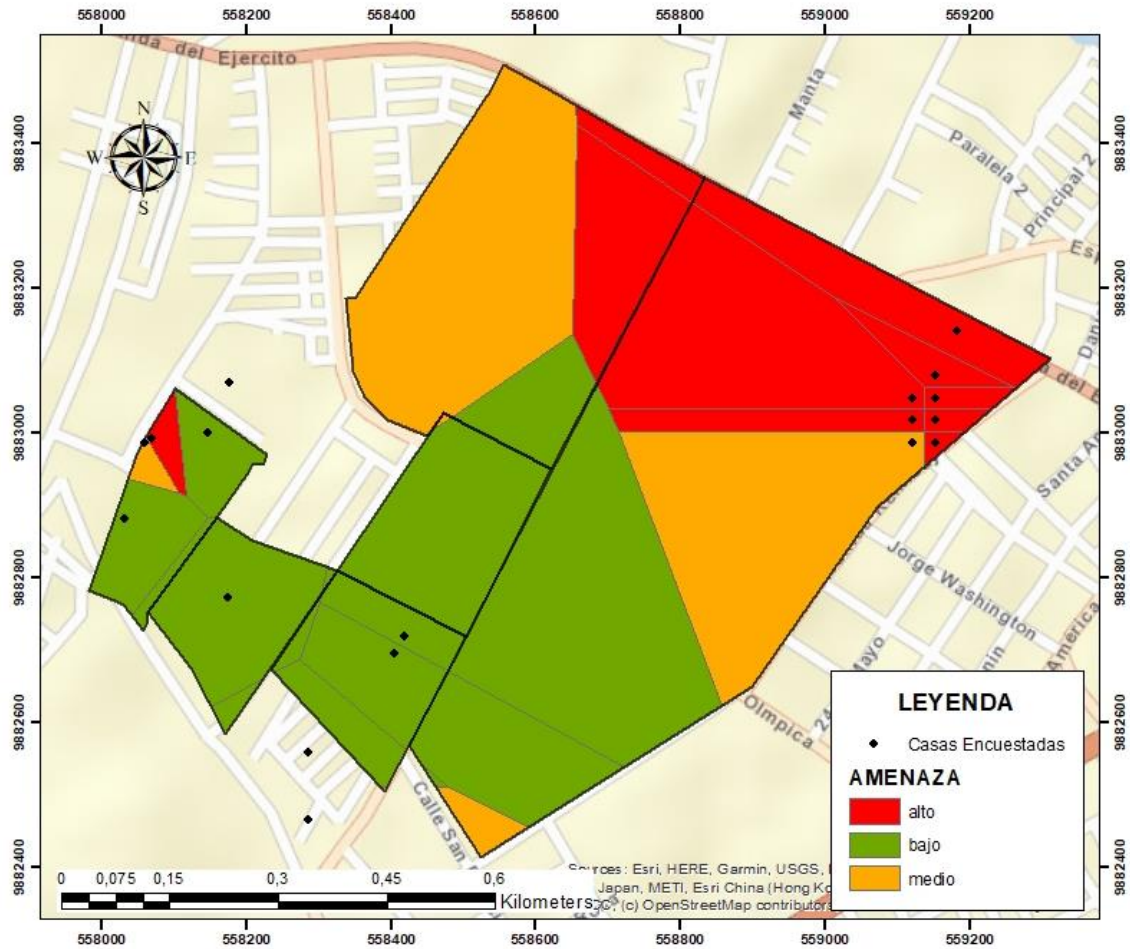


Ilustración 4 Mapa Amenaza

9 Resiliencia

Para medir el nivel de la resiliencia se lo hará mediante el análisis de una sola pregunta de la encuesta la cual es si las personas podían o no abastecerse de víveres al momento de la inundación

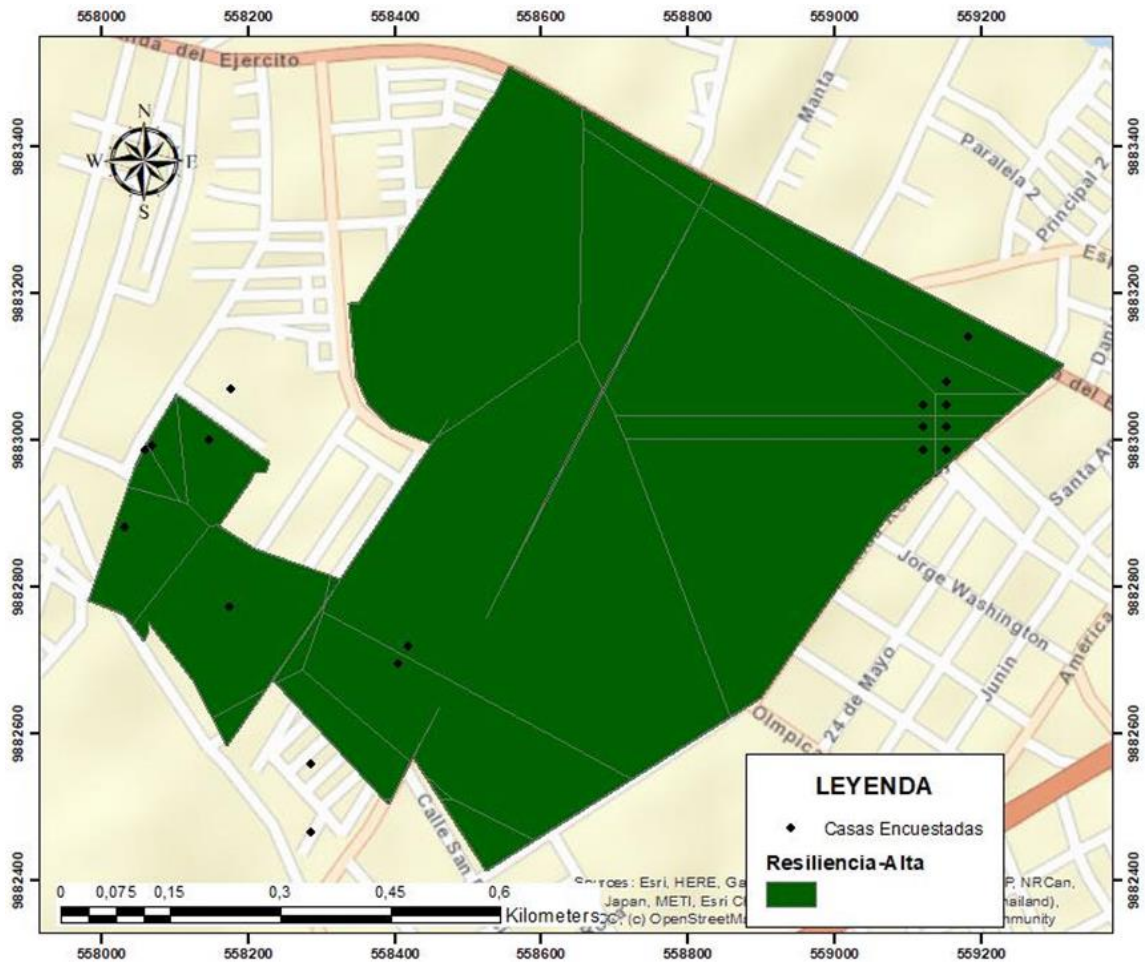


Ilustración 5 Mapa Resiliencia

10 Riesgo

Para la obtención del riesgo en esta investigación se lo hará mediante la fórmula de la SNGR (Secretaria Nacional De Gestión de Riesgo) la cual es:

$$Riesgo = \frac{Amenaza * Vulnerabilidad}{Resiliencia}$$

Una vez hecho los respectivos cálculos del riesgo a inundación se llevará a cabo la elaboración de un mapa en el cual va a evidenciar los niveles de riesgo que se presentan en cada una de las zonas en donde podemos observar que los resultados obtenidos arrojaron que Los Jazmines y

Los Tamarindos tienen niveles bajos de riesgo y en una parte de La California presenta niveles altos de riesgo y la otra gran parte niveles bajos así como se lo muestra a continuación:

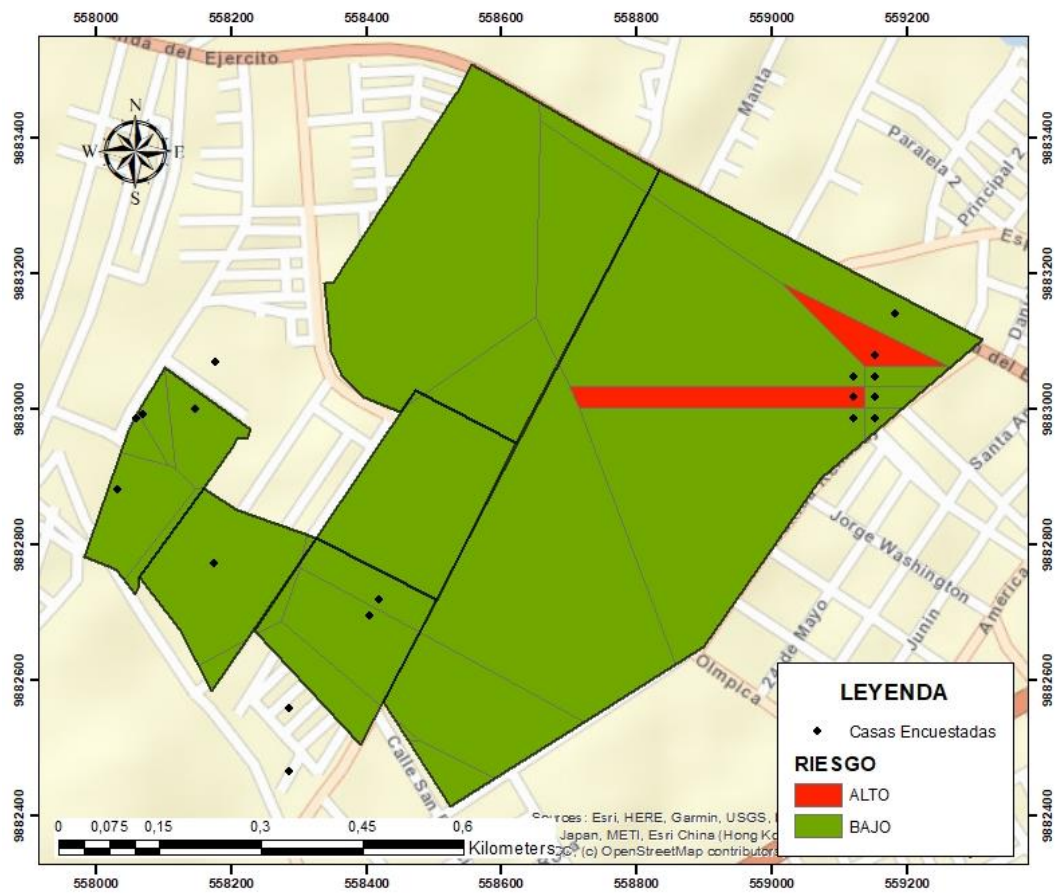


Ilustración 6 Mapa Riesgo

11 Conclusiones

- La evaluación del riesgo a inundaciones de las zonas de estudio se lo hizo mediante el levantamiento de información en la cual integró las tres dimensiones del riesgo de inundación que son: vulnerabilidad, amenaza y riesgo, y mediante la elaboración de encuestas se pudo llevar a cabo los respectivos análisis de los objetivos propuestos.
- En las zonas de estudio se determinó que sus niveles de vulnerabilidad son bajos, esto se debe a que el nivel del agua llegado a los hogares no fue de forma tan catastrófica ya que a muchas personas no les entro el agua a sus hogares y no era nada profundo el nivel del agua desbordado en el zona
- Una gran parte de las zonas de estudio se encuentran el lugares donde los niveles de amenaza son muy bajos, medios y altos. La California fue la única zona que tuvo más niveles altos de amenaza.
- El riesgo a inundación en la zona Los Tamarindos y Los Jazmines fue catalogado con niveles bajos de riesgo y una parte de la zona La California presentó un mínimo porcentaje de nivel alto y notándose con mucha satisfacción un porcentaje elevado de nivel bajo de riesgo

12 Bibliografía

Albarracin, A. (2017). *Metodologías para el Analisis de Vulnerabilidad ante amenaza de inundacion* . Obtenido de Metodologías para el Analisis de Vulnerabilidad ante amenaza de inundacion : <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v27n2/0124-8170-cein-27-02-00109.pdf>

Buenaño, D. (2013). *Diagnostico DE VULNERABILIDADES Y CAPACIDADES*. Obtenido de Diagnostico DE VULNERABILIDADES Y CAPACIDADES: <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/175/1/Tesis558BUEd.pdf>

Cabrera, M. (2017). *EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIONES, EN EL BARRIO BAJO DEL DISTRITO DE YURACYACU, PROVINCIA DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTIN*. Obtenido de EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIONES, EN EL BARRIO BAJO DEL DISTRITO DE YURACYACU, PROVINCIA DE RIOJA, REGIÓN SAN MARTIN: UNFV_MARTINEZ_CABRERA_RUBEN_MAESTRIA_2017

Cajigal, E. (2018). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones*. Obtenido de Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones.: <https://www.redalyc.org/journal/111/11162841009/html/#B1>

Chaux, G. W. (1993). *Vulnerabilidad Global*. Obtenido de Vulnerabilidad Global: <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>

Hernandez, R. (2017). *Análisis de riesgo por inundación: metodología y aplicación a la cuenca Atemajac*. Obtenido de Análisis de riesgo por inundación: metodología y

aplicación a la cuenca Atemajac:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222017000300005

Jaramillo, R. (2016). *Análisis de Riesgo por Amenaza de inundación, deslizamientos y contaminación del río Caoní en Puerto Quito, provincia de Pichincha*. Obtenido de Análisis de Riesgo por Amenaza de inundación, deslizamientos y contaminación del río Caoní en Puerto Quito, provincia de Pichincha:

<https://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/handle/24000/3899/TESINA-RAMIRO%20JARAMILLO-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lozano, O. (2015). *METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS*. Obtenido de METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS: <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>

Lucas, E. (2018). *ANÁLISIS DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE ROBLECITO,*. Obtenido de ANÁLISIS DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA LOCALIDAD DE ROBLECITO,:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29502/1/TESIS-GIUSEPPE%20LUCAS%20VERA.pdf>

Mena, M. (2021). *Evaluacion del Riesgo de Inundacion en Ecuador* . Obtenido de Evaluacion del Riesgo de Inundacion en Ecuador :

http://collections.unu.edu/eserv/UNU:8434/VALE_Flood_Risk_Assesment_Report_Ecuador_SPA_FINAL_META.pdf

Murillo, A. (2020). *PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE RIESGOS DE INUNDACIONES EN LA ZONA URBANA DEL CANTÓN MILAGRO, ECUADOR*. Obtenido de PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ALERTA

TEMPRANA ANTE RIESGOS DE INUNDACIONES EN LA ZONA URBANA
DEL CANTÓN MILAGRO, ECUADOR:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51198/1/TRABAJO%20FINAL%20MAESTRIA%20MURILLO%20SUAREZ%20ANDRES%20EDUARDO%20COMPILADO.pdf>

Noriega, J. (2011). *Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca.*

Obtenido de Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca:

<file:///D:/Descargas/Dialnet->

<AnalisisDeLaVulnerabilidadYEIRiesgoAInundacionesEn-4208390.pdf>

Ortiz, J. (2018). *Investigación exploratoria: tipos, metodología y ejemplos.* Obtenido de

Investigación exploratoria: tipos, metodología y ejemplos:

<https://www.lifeder.com/investigacion-exploratoria/>

PINOS, J. (2017). *METODOS PARA LA EVALUACION DEL RIESGO A INUNDACIONES .*

Obtenido de METODOS PARA LA EVALUACION DEL RIESGO A

INUNDACIONES : [file:///D:/Descargas/edison-timbe-maskana-8211-xmp-](file:///D:/Descargas/edison-timbe-maskana-8211-xmp-stamped.pdf)

<stamped.pdf>

Sven, W. (2009). *Impacto de ENOS en la Hidrología del Perú (1968-2006).* Obtenido de

Impacto de ENOS en la Hidrología del Perú (1968-2006).:

<https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/1070/Impacto.de->

<ENOS-en-la-Hidrolog%20C3%ADa-del-Per%20C3%BA-1968->

[2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=As%20C3%AD%20de%20acuerdo%](2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=As%20C3%AD%20de%20acuerdo%20a%20la,por%20efectos%20de%20la%20sequ%20C3%ADa.)

<20a%20la,por%20efectos%20de%20la%20sequ%20C3%ADa.>

Verdesoto, A. (2020). *Metodologías de Investigación.* Obtenido de Metodologías de

Investigación: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>

Zambrano, A. (2020). *SIMULACION DE CAUDALES DE CRECIDAS PARA EL RIO DE ORO, CIUDAD DE PORTOVIEJO, EN ESCENARIO DE FENOMENO DEL NIÑO.*

Portoviejo: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador.

13 Anexos

ANEXO 1. FORMATO ENCUESTAS

NOMBRE:

1. Genero

Masculino _____ Femenino _____

2. Edad

18-29 años _____ 30-64 años _____ 65 años o más _____

3. ¿Usted vivía aquí cuando fueron los fenómenos de El niño 82/83. 91/92 97/98?

Sí _____ No _____

4. ¿Alguna vez se ha inundado esto por aquí?

Sí _____ No _____

5. ¿En qué fechas ocurrieron las inundaciones?

6. ¿Hasta qué nivel llegó el agua?

7. ¿La inundación fue rápida o lenta?

Rápida _____ Lenta _____

8. ¿En cuánto tiempo retrocedió el agua?

Minutos _____ Horas _____ Días _____

9. ¿Cuál fue el nivel de lodo presente una vez que bajo el agua?

10. ¿Qué tan destructiva fue la inundación?

Leve _____ Grave _____ Muy Grave _____

11. Estado de construcción de la vivienda (Actualmente)

Bueno _____ Regular _____ Malo _____ No sabe _____

12. Estado de construcción de la vivienda (Anteriormente)

Bueno ____ Regular ____ Malo ____ No sabe ____

13. ¿Cuántos años tiene su vivienda de haberse construido?

14. ¿Su casa en el tiempo de la inundación estaba igual que ahora o era de otro tipo de construcción?

Igual ____ Otro ____

Si su respuesta fue otro díganos de que material era su vivienda _____

15. ¿El acceso a su casa se interrumpe con la inundación?

Sí ____ No ____

16. ¿Podía Usted abastecerse de víveres cuando ocurrió la inundación?

Sí ____ No ____

17. ¿Podría decir qué tipo de afectaciones tuvo? Puede marcar varias opciones

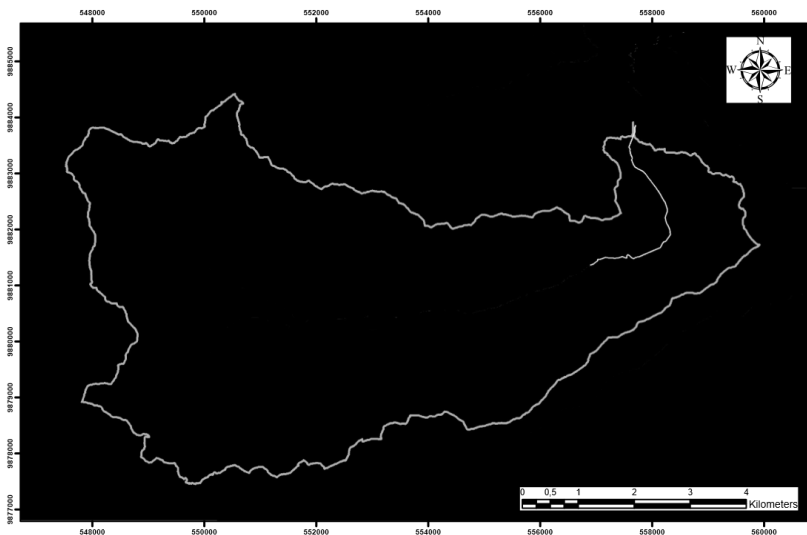
- Inundación de vivienda _____
- Pérdida de alimentos _____
- Dificultades del consumo de agua por su contaminación _____
- Pérdida de cosechas _____
- Humedad en el piso y las paredes _____
- Derrumbe parcial o total de la vivienda _____
- Perdida de enseres domésticos _____
- Muerte por ahogamiento _____
- Enfermedades _____
- Dificultad de Acceso al centro de la población _____
- Perdida de servicios Básicos _____

18. ¿Ha realizado usted alguna de las siguientes tareas para reducir el impacto de la inundación? Puede marcar varias opciones.

- Mantener la limpieza de ríos, zanjas y canales _____
- Construir viviendas alejadas del cauce o llanura de inundación del río _____
- Construir viviendas en zonas altas y con fácil drenaje _____
- Mantener la limpieza de canales y alcantarillas _____

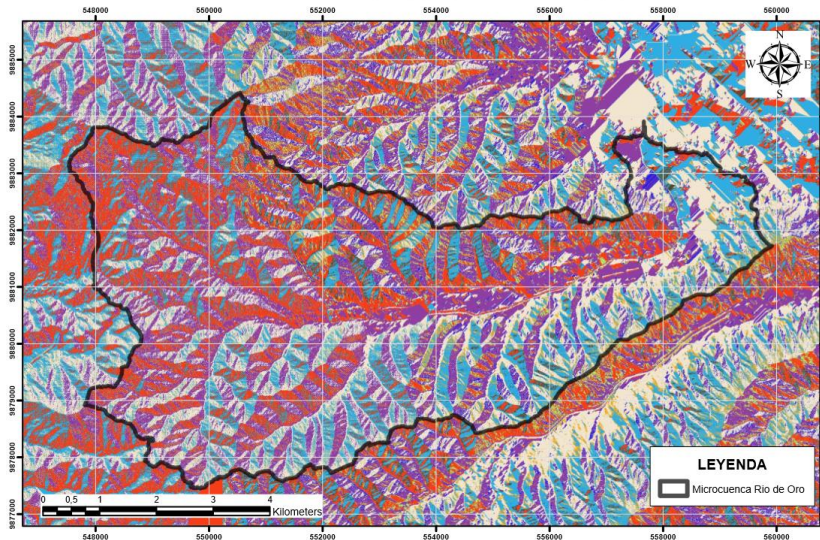
ANEXO 2. MAPAS

MAPA DE ACUMULACION DE FLUJO



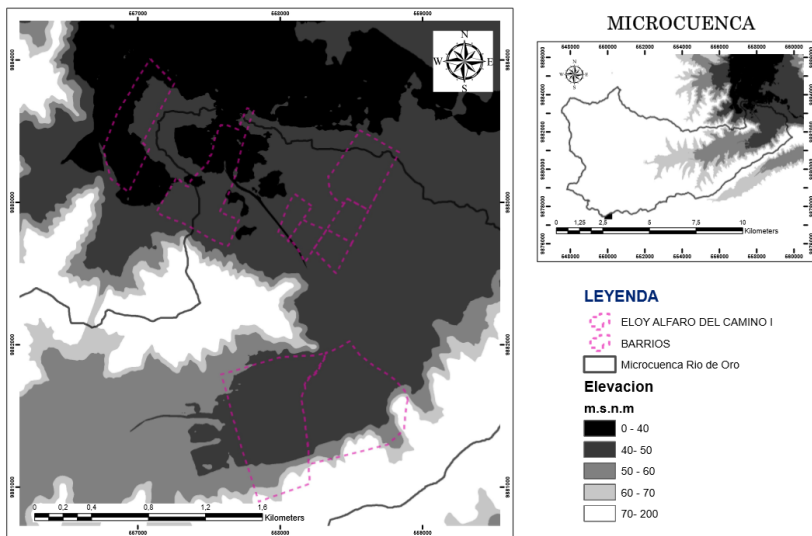
MAPA ACUMULACION DE FLUJO

MAPA DIRECCION DE FLUJO



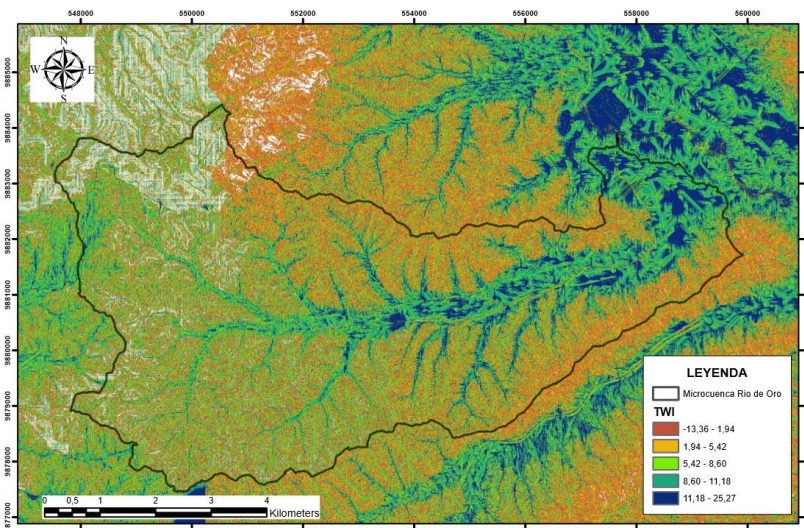
MAPA DIRECCION DE FLUJO

MAPA DE ELEVACION



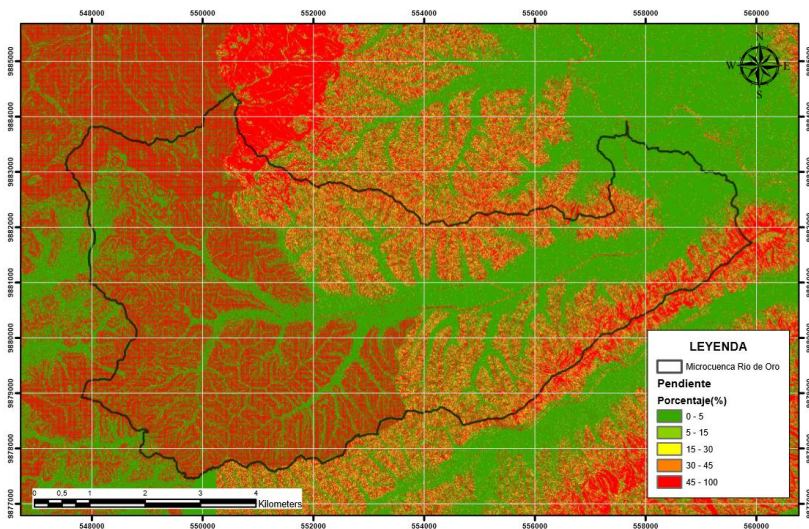
MAPA ELEVACION

MAPA DE INDICE TOPOGRAFICO DE HUMEDAD



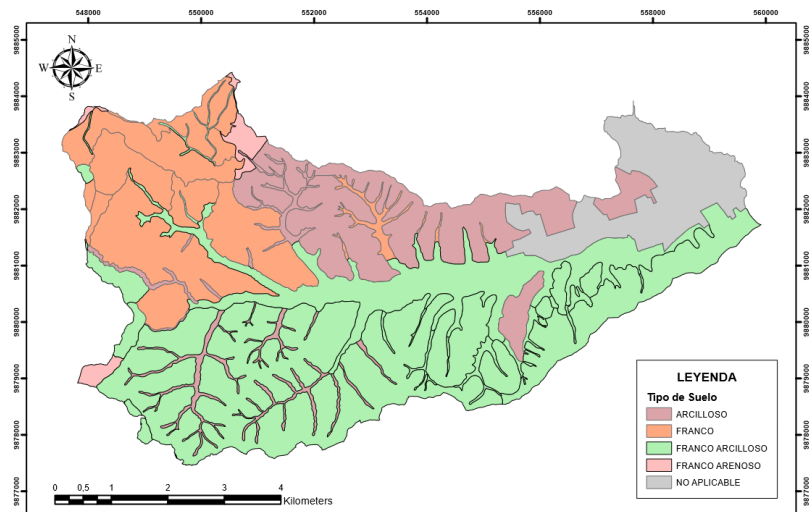
MAPA INDICE TOPOGRAFICO DE HUMEDAD

MAPA DE PENDIENTE

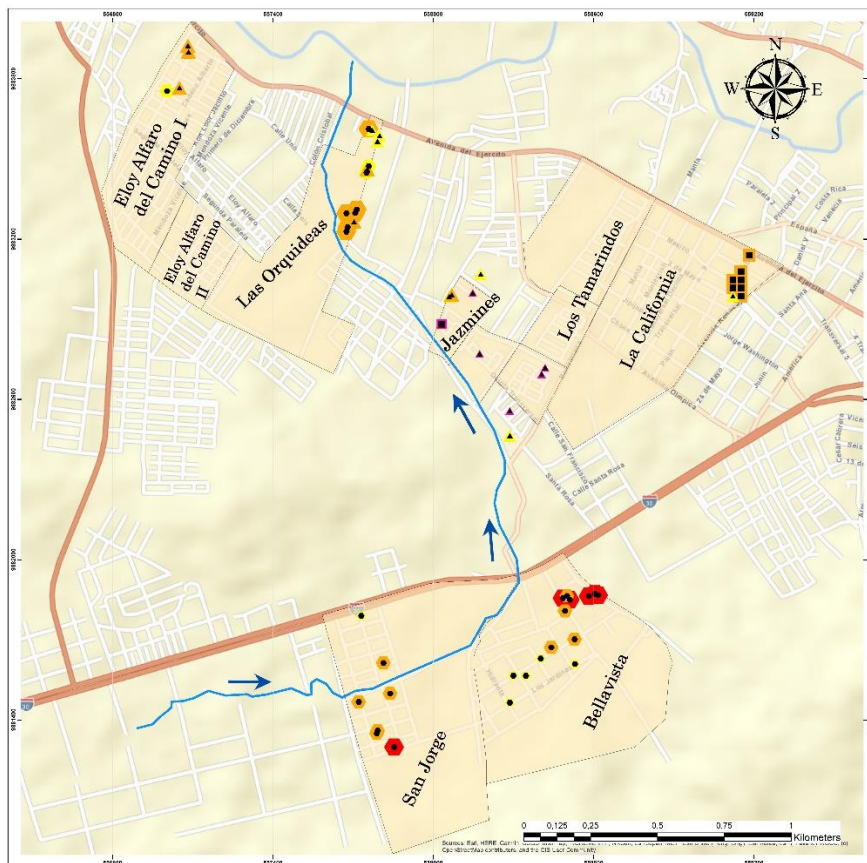


MAPA PENDIENTE

MAPA TIPO DE SUELO



MAPA TIPO DE SUELO



LEYENDA

- RIO DE ORO
- COORD_AÑOS_D_INUNDACION**
 - 1982 Y 1998
 - ▲ 1997-1998
 - 82-83
 - ▲ 97-98
- Profundidad_1997-1998 Orquideas_EADC**
 - ▲ 34cm-72cm
 - ▲ 72cm-1,50m
- Profundidad_1982-1983 Y 1997-1998 Orquideas_EADC**
 - 34cm-72cm
 - 72cm-1,50m
- Profundidad_1997-1998 Jazmines_Tamarindo_California**
 - ▲ 0-34cm
 - ▲ 34cm-72cm
 - ▲ 72cm-1,50m
- Profundidad_1982-1983 Jazmines_Tamarindo_California**
 - 0-34cm
 - 72cm-1,50m
- Profundidad_1982-1983 Y 1997-1998 San Jorge_Bellavista**
 - 34cm-72cm
 - 72cm-1,50m
 - > 1,50m
- Barrios

MAPA INUNDACIONES

ANEXO 3. FOTOS ENCUESTAS



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas



Toma de datos mediante encuestas