



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE: QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN SEIS BARRIOS DEL SUR
DE QUITO Y PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA
VULNERABILIDAD, CANTÓN QUITO, 2022-2023**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Ambiental

AUTORES: SHIRLEY SAMANTHA CISNEROS
MORA

EMILIO ALEJANDRO GRANJA GUERRA

TUTOR: RONNIE XAVIER LIZANO ACEVEDO

Quito-Ecuador

2023


**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Shirley Samantha Cisneros Mora con documento de identidad N°1751507789, y yo Emilio Alejandro Granja Guerra con documento de identidad N° 1726639352, manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 14 de agosto del año 2023

Atentamente,



Shirley Samantha Cisneros Mora
1751507789



Emilio Alejandro Granja Guerra
1726639352

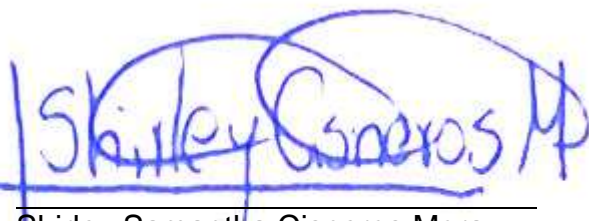
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Shirley Samantha Cisneros Mora con documento de identidad N°1751507789, y yo Emilio Alejandro Granja Guerra con documento de identidad N° 1726639352, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Trabajo Experimental: “Análisis del Riesgo de Inundaciones en Seis Barrios del Sur de Quito y Planificación de Estrategias para la Reducción de la Vulnerabilidad, Cantón Quito 2022-2023”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieros Ambientales, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana

Quito, 14 de agosto del año 2023

Atentamente,



Shirley Samantha Cisneros Mora
1751507789



Emilio Alejandro Granja Guerra
1726639352

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ronny Xavier Lizano Acevedo con documento de identidad N°1714291588, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN SEIS BARRIOS DEL SUR DE QUITO Y PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD, CANTÓN QUITO 2022-2023, realizado por Shirley Samantha Cisneros Mora con documento de identidad N°1751507789 y Emilio Alejandro Granja Guerra con documento de identidad N°1726639352, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo Experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 14 de agosto del año 2023

Atentamente,



Ing. Ronny Xavier Lizano Acevedo, M. Sc.

1714291588

DEDICATORIA

Al todo poderoso, que me ha dado la fortaleza y la sabiduría para llegar a la meta de ser una profesional con humildad y paciencia doy gracias a Dios.

A mi abuelito que desde el cielo sé que estas orgulloso de los logros que estoy alcanzando, gracias por tus bendiciones que me emanas todos los días y gracias por enseñarme a meter ñeque a la vida.

A mis padres Carlos Cisneros y Maritza Mora que son el pilar fundamental en mi vida, quienes en todo el camino estuvieron junto a mi alentándome a jamás rendirme, gracias por su aliento y su esfuerzo dedicado en mi formación profesional.

A mi hermano Carlos Cisneros que es mi inspiración y motivación para que en mi vea reflejado un ejemplo y te sientas orgulloso de tu hermana. A mis tíos y primos gracias por su apoyo incondicional.

Gracias a cada una de las personas que me ayudaron directa e indirectamente en la ejecución de mi investigación.

Shirley, C.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por su tiempo y paciencia dedicado hacia mí, estoy segura que están orgullosos y quiero que tengan presente que este logro también es de ustedes.

A mi madre Maritza Mora, por su paciencia y dedicación, gracias por enseñarme a guerrear a la vida y por siempre acogerme en tus brazos cálidos y ser la mujer de mi vida.

A mi padre Carlos Cisneros, por ser mi ejemplo a seguir, por enseñarme a ser líder y a meterle ñeque en mi formación profesional y personal. Gracias por jamás soltarme y por tus abrazos que me reinician la vida. Este título es para ustedes.

A mis maestros de la Universidad Politécnica Salesiana agradecerles por estos cinco años de enseñanza que me ayudaron en mi formación profesional.

Al Ing. Ronnie Xavier Lizano Acevedo, M. Sc quien nos colaboró en la realización de nuestra investigación, fomentándonos conocimientos y enseñanzas para que en el futuro podamos aplicarlos en la vida profesional.

Shirley, C.

DEDICATORIA

A mis padres Gonzalo Granja y Cecilia Guerra por todo el esfuerzo que han realizado en brindarme la educación, la paciencia y el apoyo incondicional en cada paso y decisión que he tomado durante los años de carrera. Han sido el motor fundamental que me ha impulsado a nunca rendirme y siempre salir adelante.

A mis hermanos Eliana Granja, Evelyn Granja, Leonardo Granja por brindarme el apoyo incondicional, aconsejarme a siempre dar lo mejor de mí y sobre todo a ser una buena persona que a pesar de los días malos siempre tendré que presentar la mejor actitud y sobre todo a valorar cada esfuerzo, cada cosa positiva y a confiar en mí mismo.

A Erika Rodríguez por la motivación que me brindó desde el momento en que la conocí, a salir adelante y cumplir las metas que me he propuesto en mi vida que siempre tenga la fortaleza y sabiduría de manejar las adversidades de la mejor manera y por el amor incondicional.

A Santiago Luzón por ser una persona que me ha demostrado lealtad aprecio y que ha sido un pilar fundamental el cual siempre me ha aconsejado a realizar las cosas bien, ayudar a las personas y sobre todo a arriesgarme y aprovechar cada oportunidad que se me presente en mi vida.

Emilio, G.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la vida por haberme permitido vivir esta etapa que está finalizando tanto en lo personal y académico, por las buenas personas que he conocido a lo largo de la carrera y por permitirme demostrarme a mí mismo que todo es posible que las metas si se cumplen con esfuerzo y dedicación.

A mis padres por el apoyo tanto emocional como económico ya que sin ellos no hubiera logrado estudiar esta carrera y por nunca dejarme solo en situaciones complicadas que hay en la vida.

A todas las personas que han formado parte de este proceso a mis amigos que siempre me han motivado a salir adelante y nunca dejar de luchar por mis sueños.

A todos los docentes que han impartido sus conocimientos y experiencias para poder avanzar tanto como profesional como en la parte personal.

Emilio, G.

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Problema	1
1.2.	Delimitación	2
1.2.1.	Solanda	2
1.2.2.	San Bartolo	4
1.2.3.	Chimbacalle	5
1.2.4.	La Mena	6
1.2.5.	La Magdalena	7
1.2.6.	La Ferroviaria	8
1.3.	Pregunta de investigación	9
1.4.	Objetivos	9
1.4.1.	General	9
1.4.2.	Específicos	9
1.5.	Hipótesis	9
2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
2.1.	Amenaza	10
2.2.	Susceptibilidad a inundaciones	10
2.3.	Amenaza por inundación	11
2.4.	Ecología política del desastre	12

2.5. Riesgo	13
2.6. Vulnerabilidad de inundaciones.....	14
2.7. Sistema de Información Geográfica (SIG)	14
2.8. Marco Legal	15
2.9. Barrios susceptibles a inundaciones.....	17
3. MATERIALES Y MÉTODOS:.....	18
3.1. Investigación documental	18
3.2. Fase de campo, recopilación de información mediante encuestas.....	19
3.3. Cálculo para realizar la encuesta:	19
3.4. Analizar las encuestas realizadas en GOOGLE DRIVE e interpretar los resultados en el Software Excel.	20
3.5. Elaboración de los mapas mediante el Software ArcGIS con su respectiva ubicación.	20
3.6. Planificación de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad	21
3.6.1. Medidas preventivas.....	21
3.6.2. Medidas propuestas	21
3.6.3. Medidas mitigadoras	22
3.6.4. Medidas propuestas	22
3.6.5. Medida de resiliencia	23
3.7. Materiales.....	23

3.8. Población y muestra.....	24
3.8.1. Población.....	24
3.8.2. Muestra	24
3.9. Variables	24
3.10. Recolección de datos.....	24
3.11. Protocolos	24
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.6. Resultados.....	25
4.6.1. Interpretación de mapas en el Software ArcGIS	36
4.7. Discusión	43
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.6. Conclusiones.....	45
5.7. Recomendaciones	46
6. BIBLIOGRAFÍA	48
7. ANEXOS	51

INDICE DE FIGURAS

Fig1. Localización del barrio Solanda	3
Fig2. Localización del barrio San Bartolo	4
Fig3. Localización del barrio Chimbacalle	5
Fig4. Localización del barrio La Mena.....	6
Fig5. Localización del barrio La Magdalena	7
Fig6. Localización del barrio La Ferroviaria	8
Fig7. Datos de precipitación intermensual, estación el Camal (2004-2019)	11
Fig8. Datos de precipitación anual, estación el Camal (2004-2019)	12
Fig9. Género de la población	25
Fig10. Estado estructural de las viviendas	26
Fig11. Afectaciones por inundaciones	27
Fig12. Causas por inundaciones	28
Fig13. Tareas para reducir el impacto de inundación	30
Fig14. Afectaciones por inundaciones a futuro	31
Fig15. Factores en inundaciones	32
Fig16. Plan de evacuación	33
Fig17. Capacitaciones	34
Fig18. Zonas seguras por inundación	35
Fig19. Mapa de Solanda	37

Fig20. Mapa de San Bartolo	38
Fig21. Mapa de La Magdalena	39
Fig22. Mapa de La Mena	40
Fig23. Mapa de La Ferroviaria	41
Fig24. Mapa de Chimbacalle	42
Fig25. Barrio de Solanda	53
Fig26. Barrio de Solanda	53
Fig27 Barrio San Bartolo	54
Fig28. Barrio San Bartolo	54
Fig29. Barrio La Magdalena	55
Fig30. Barrio La Magdalena	55
Fig31. Barrio La Mena.....	56
Fig32. Barrio La Mena.....	56
Fig33. Barrio La Ferroviaria	57
Fig34. Barrio La Ferroviaria	57
Fig35. Barrio Chimbacalle.....	58
Fig36. Barrio Chimbacalle.....	58
Fig37. Barrio Chimbacalle.....	59
Fig38. Barrio La Ferroviaria	59
Fig39. Barrio La Magdalena	60

Fig40. Barrio San Bartolo	60
Fig41. Barrio Solanda	61
Fig42. Barrio La Mena.....	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Habitantes de los seis barrios del sur de Quito	2
Tabla 2. Constitución de la República del Ecuador	15
Tabla 3. Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado	16
Tabla 4. Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD	16
Tabla 5. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, RCOA.....	17
Tabla 6. Nivel de susceptibilidad a inundaciones	17

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta	51
Anexo 2. Encuesta Barrio Solanda	53
Anexo 3. Encuesta Barrio San Bartolo	54
Anexo 4. Encuesta Barrio La Magdalena	55
Anexo 5. Encuesta Barrio La Mena.....	56
Anexo 6. Encuesta Barrio La Ferroviaria	57
Anexo 7. Encuesta Barrio Chimbacalle.....	58

Anexo 8. Mapa cartográfico Chimbacalle	59
Anexo 9. Mapa cartográfico Ferroviaria	59
Anexo 10. Mapa cartográfico La Magdalena	60
Anexo 11. Mapa cartográfico San Bartolo	60
Anexo 12. Mapa cartográfico Solanda	61
Anexo 13. Mapa cartográfico La Mena	61

RESUMEN

Quito es una ciudad propensa a inundaciones, debido a diferentes factores como es el mal estado de las redes de alcantarillado, la ciudad se encuentra topográficamente en una zona montañosa con pendientes fuertes, por otro lado, también existe la parte montañosa que al final escurren el agua hacia la parte baja provocando altas precipitaciones, infraestructuras deterioradas, la densidad poblacional y el cambio climático. Muchas estructuras del sur de Quito han sido construidas en suelos con alto nivel freático, con fuertes pendientes en las estribaciones de las laderas, asentamientos sin permiso lo que provoca riesgos altos de inundaciones.

El propósito de la investigación es elaborar un documento guía de los barrios: San Bartolo, Chimbacalle, La Magdalena, Solanda, La Mena y La Ferroviaria, sobre las secuelas que puede generar una inundación, de tal forma que en un futuro puedan reducir en un porcentaje determinado el riesgo de este desastre natural, ya que no depende solamente de la población, también depende de las autoridades locales y de la planificación urbana.

Se busca incentivar a un cambio que genere buenas costumbres con respecto al cuidado de los alcantarillados, una buena caracterización de los residuos domésticos en los hogares, construcciones en los barrios que se encuentren cercanos a laderas o ríos, prevenir la deforestación y finalmente lo más importante que se relaciona directamente con la reducción de la contaminación ambiental.

Los datos fueron recolectados mediante análisis estadísticos e interpretados en mapas elaborados en el Software ArcGIS.

Palabras claves: inundaciones, riesgo, vulnerabilidad, software, mapas, datos

ABSTRACT

Quito is a city prone to flooding, due to different factors such as the poor state of the sewerage networks, the city is topographically located in a mountainous area with steep slopes, on the other hand, there is also the mountainous part that eventually drain the water towards the lower part causing high rainfall, deteriorated infrastructure, population density and climate change. Many structures in southern Quito have been built on soils with high water tables, steep slopes on the foothills of the hillsides, and settlements without permits, causing high flood risks.

The purpose of this investigation is to make a guidance document for the following neighborhoods: San Bartolo, Chimbacalle, La Magdalena, Solanda, La Mena y La Ferroviaria, about the consequences of flooding, so that in the future they can reduce the risk of this natural disaster by a certain percentage, since it does not depend only on the population, it also depends on local authorities and urban planning.

The aim is to encourage a change that generates good habits with respect to the care of sewers, a good characterization of domestic waste in homes, construction in neighborhoods that are close to hillsides or rivers, prevent deforestation and finally the most important thing that is directly related to the reduction of environmental pollution.

The data were collected through statistical analysis and interpreted in maps elaborated in ArcGIS software.

Key words: floods, risk, vulnerability, software, maps, data.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema

En los seis barrios del sur de Quito: San Bartolo, Chimbacalle, La Magdalena, Solanda, La Mena y La Ferroviaria, se encuentran expuestos a inundaciones con mayor frecuencia. Es de vital importancia que la población se encuentre informada y capacitada para incrementar el nivel de resiliencia y generar una respuesta rápida frente a eventos catastróficos, para que tengan la capacidad de identificar zonas seguras en donde puedan encontrarse a salvo. (Salazar, 2015)

Las inundaciones han sido causantes de varios aspectos ambientales negativos tales como: destrucción de bienes públicos y distribución de contaminantes, por ende, esto afecta directamente a la población causando un gran impacto ambiental y social, siendo las personas con menos recursos las más vulnerables frente a este tipo de desastre natural. (Sánchez, 2020) Esta problemática nos ha motivado a realizar el presente estudio acerca del análisis de la amenaza de inundaciones, para determinar posibles respuestas que ayuden a reducir el riesgo global.

Las afectaciones, daños estructurales, y vulnerabilidad poblacional, se podrá caracterizar mediante encuestas aplicadas a un determinado número de muestras “n”.

Los resultados de la investigación, beneficiarán a los seis barrios del sur de Quito que son San Bartolo, Chimbacalle, La Magdalena, Solanda, La Mena y La Ferroviaria. A continuación, detallaremos la población de cada barrio seleccionado, según el CENSO 2010.

Tabla 1. Habitantes de los seis barrios del sur de Quito

BARRRIO	POBLACIÓN
SOLANDA	78.279
SAN BARTOLO	63.771
CHIMBACALLE	40.577
LA MENA	43.860
LA MAGDALENA	30.288
LA FERROVIARIA	64.480

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Tabla elaborada para analizar los habitantes de los seis barrios del sur de Quito.

Fuente: INEC

La finalidad de este análisis es crear un conocimiento sobre el riesgo a inundaciones en los barrios seleccionados. El estudio nos ayudará en la elaboración de estrategias para reducir la vulnerabilidad y mejorar la toma de decisiones. (Emilio & Chemor, 2019). La fórmula del riesgo de inundación a emplear será:

$$\text{Inundación} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad} * \text{Exposición}$$

1.2.Delimitación

1.2.1. Solanda

Secretaría general de Planificación (2015) indica que:

La zona de estudio se encuentra ubicada en el sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los límites son: al noroeste por la Avenida Cardenal de la Torre, al noroeste por la avenida Ajaví, al sureste por la Avenida teniente Hugo Ortiz y al suroeste por la Avenida

Marquesa de Solanda. Sus coordenadas son latitud: -0,27504925 y su longitud de: -78,541256089.

En la figura 1 podemos observar la ubicación del barrio Solanda y más específicamente la delimitación del área de estudio.

Fig1. Localización del barrio Solanda



Fuente: ArcGIS,2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de los puntos encuestados barrio Solanda

1.2.2. San Bartolo

Secretaría general de Planificación (2015) indica que:

El área de estudio está ubicada al sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los límites son: al norte con la Av. teniente Hugo Ortiz, al sur por la Av. Ajaví y al oeste con la Av. Cardenal de la Torre. Sus coordenadas son latitud: -0,2589919 y su longitud de: -78,5342331.

En la figura 2 podemos observar la ubicación del barrio San Bartolo y más específicamente la delimitación del área de estudio.

Fig2. Localización del barrio San Bartolo



Fuente: ArcGIS,2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de los puntos encuestados barrio San Bartolo

1.2.3. Chimbacalle

Secretaría general de Planificación (2015) indica que:

El área de estudio está ubicada al sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los límites son: al norte con el distrito centro histórico, al sur la Argelia, al oriente con Puengasí y al occidente con La Magdalena. Sus coordenadas son latitud: -0,2201641 y su longitud de: -78,5123274

En la figura 3 podemos observar la ubicación del barrio Chimbacalle y más específicamente la delimitación del área de estudio.

Fig3. Localización del barrio Chimbacalle



Fuente: ArcGIS, 2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de los puntos encuestados barrio Chimbacalle

1.2.4. La Mena

Secretaría general de Planificación (2015) indica que:

El área de estudio está ubicada al sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los límites son: al norte con el barrio Vencedores de Pichincha, al sur con el barrio Tachina, al este con el barrio la Biloxi y al oeste se encuentra el barrio San Fernando. Sus coordenadas son latitud: -0,2201641 y su longitud de: -78,5123274

En la figura 4 podemos observar la ubicación del barrio La Mena y más específicamente la delimitación del área de estudio.

Fig4. Localización del barrio La Mena



Fuente: ArcGIS,2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de los puntos encuestados barrio La Mena

1.2.5. La Magdalena

Secretaría general de Planificación (2015) indica que:

El área de estudio está ubicada al sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los límites son: al norte con el Centro Histórico y La Libertad, al sur con el barrio San Bartolo, al este con Chimbacalle y al oeste con Chilibulo. Sus coordenadas son latitud: $-0,2412671$ y su longitud de: $-78,5281247$

En la figura 5 podemos observar la ubicación del barrio La Magdalena y más específicamente la delimitación del área de estudio.

Fig5. Localización del barrio La Magdalena



Fuente: ArcGIS,2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de los puntos encuestados barrio La Magdalena

1.2.6. La Ferroviaria

Secretaría general de Planificación (2015) indica que:

El área de estudio está ubicada al sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), los límites son: al norte la quebrada El Calzado y el barrio La Forestal, al sur el cuartel Epiclachima y el barrio Aída León, este se encuentra el barrio la Ferroviaria Baja, y al oeste con la avenida Simón Bolívar y la Loma de Puengasí. Sus coordenadas son latitud: -0,255578 y su longitud de: -78,5107318485688

En la figura 6 podemos observar la ubicación del barrio La Ferroviaria y más específicamente la delimitación del área de estudio.

Fig6. Localización del barrio La Ferroviaria



Fuente: ArcGIS,2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de los puntos encuestados barrio La Ferroviaria

1.3.Pregunta de investigación

¿Cuál es el nivel de riesgo y vulnerabilidad frente a inundaciones en los 6 barrios del sur de Quito, considerando factores físicos, sociales y económicos, y cómo se pueden mitigar los impactos mediante estrategias de manejo de riesgos y adaptación?

1.4. Objetivos

1.4.1. General

- Evaluar el riesgo de inundaciones en seis barrios del sur de Quito, determinando el nivel de vulnerabilidad frente a esta amenaza, mediante la implementación del análisis espacial y recolección de datos para futuras planificaciones de estrategias.

1.4.2. Específicos

- Evaluar la amenaza de inundaciones en seis barrios del sur de Quito, mediante variables como: riesgo, amenazas y vulnerabilidad de la población.
- Determinar la vulnerabilidad de los 6 barrios mediante la elaboración de mapas cartográficos (SIG) y recopilación de información a través de encuestas para conocer el grado de percepción de las comunidades acerca de las inundaciones.
- Establecer escenarios de riesgos que permita visibilizar las posibles acciones a tomar por los habitantes de los barrios y la necesidad de construcción de políticas públicas de reducción del riesgo de inundaciones.

1.5. Hipótesis

Las áreas son altamente susceptibles a inundarse y representan un riesgo significativo debido a la combinación de factores sociales, económicos y físicos. Pero, se espera que las medidas

efectivas de prevención y mitigación pueda reducir significativamente los impactos y mejorar la resiliencia del barrio ante eventos de inundación.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Amenaza

Probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso para el ser humano, puede deberse a la intervención humana o factores naturales en lugares específicos durante un período prolongado de tiempo, con diversos niveles de fuerza.

Se identifica que la causa de la amenaza se compone por factores económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales. Las consecuencias de una amenaza son pérdidas económicas, estancamiento de comunidades, muertes y efectos ambientales negativos en el ecosistema (Maskrey, 1993). En base a esto, es importante analizar los distintos aspectos socio naturales que ocasionan este tipo de escenarios perjudiciales para la comunidad, de tal forma que se pueda tomar decisiones frente a situaciones de amenaza para reducir las pérdidas económicas, humanas, naturales y fortalecer la resiliencia junto a la respuesta de los pobladores ante estos eventos.

2.2. Susceptibilidad a inundaciones

Quito se encuentra propensa a inundaciones debido a la intensidad de las lluvias torrenciales que precipitan las cuencas ubicadas en las pendientes más altas, así mismo, se ven involucrados los valles que se encuentran en zonas bajas ya que están conectados a ríos. A pesar de todo esto en la zona urbana las inundaciones son de carácter antrópico. La interacción entre humanos y entorno natural da como resultado la obstrucción y colapso de sistemas que recolectan el agua, intervención en los alcantarillados mal uso de

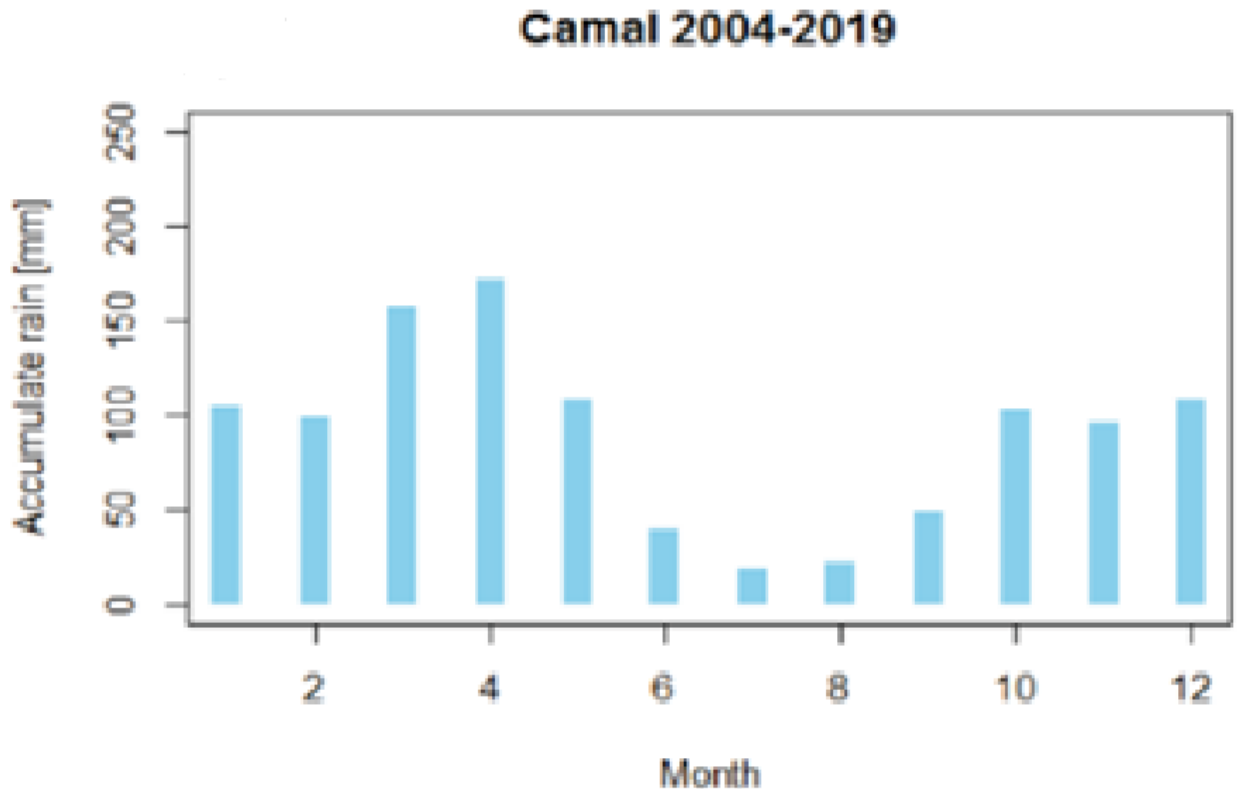
los suelos como construcciones, deforestación y asentamientos en las inmediaciones de fuentes de agua, entre otras. (MDMQ, 2015)

2.3. Amenaza por inundación

El MDMQ (2015) sostiene que:

Las inundaciones no solo dependen de las condiciones meteorológicas sino, también, de las características físicas de los territorios del DMQ, de las condiciones y capacidad de evacuación de aguas de escorrentía en que se encuentren las alcantarillas y recolectores de aguas de lluvia (p. 68).

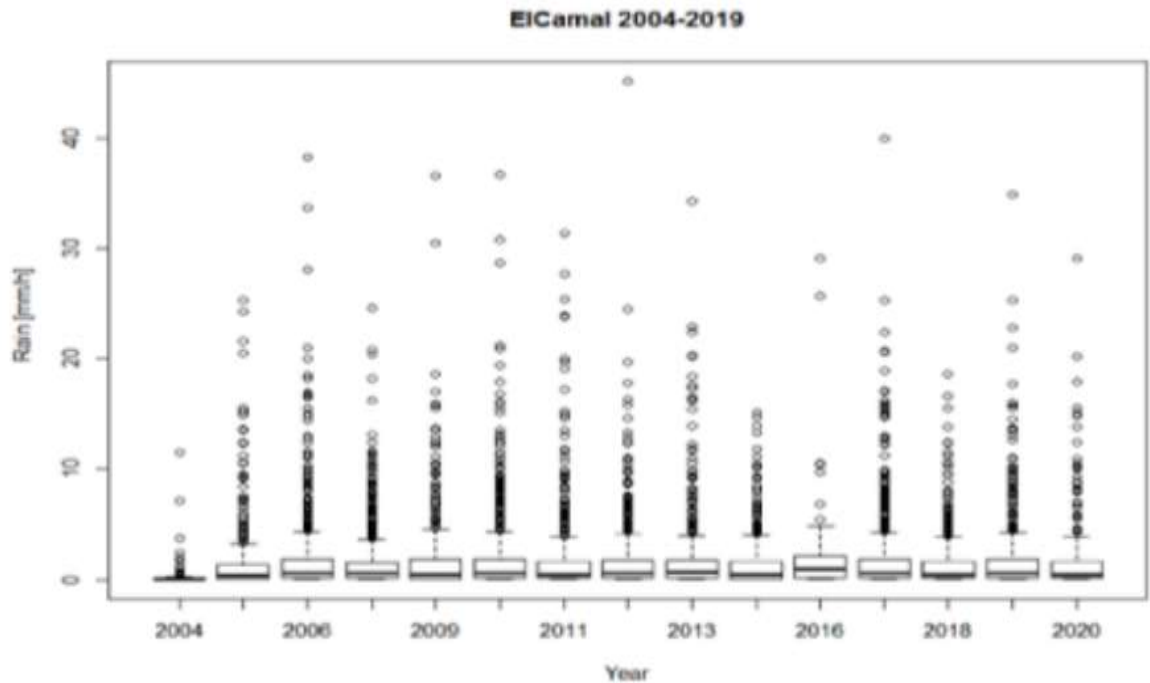
Fig7. Datos de precipitación intermensual, estación el Camal (2004-2019)



Fuente: Santillán, K, Zamora, E., 2021

Nota: Histograma de precipitación intermensual estación El Camal.

Fig8. Datos de precipitación anual, estación el Camal (2004-2019)



Fuente: Santillán, K, Zamora, E., 2021

Nota: Boxplot de precipitación anual estación El Camal.

2.4. Ecología política del desastre

Bravo (2018), afirma que:

Los desastres no se producen únicamente por la ocurrencia de eventos naturales extremos. También, son producto de entornos sociales, políticos y económicos, y de la forma como se estructura la vida de diferentes grupos de personas. Aunque un desastre puede originarse por amenazas naturales, el que se convierta en una catástrofe depende de razones políticas, sociales y económicas (p. 94).

Con respecto a lo anterior mencionado los desastres tienen una interacción compleja de elementos de aspecto social, político y económico, se centra en relaciones de poder y desigualdad como la marginalidad de la población. Esta relación e inquietudes suelen tener un

impacto significativo sobre cómo los desastres afectan a la comunidad y la capacidad que tiene la misma para capacitarse, contestar y recuperarse.

Así mismo la explotación y transición de los ecosistemas se ocupan de la incidencia de las actividades humanas al extraer recursos naturales, el desarrollo urbano no planificado y la agricultura intensiva, aportan a la generación y agravamiento de los desastres. La degradación ambiental es un resultado común de estos factores, esto conduce a la disminución de la biodiversidad, la devastación de hábitats naturales, contaminación del suelo, agua y aire. Por otro lado, la degradación de los ecosistemas disminuye su capacidad para aportar significativamente en servicios esenciales, como regular el agua, protegerse contra inundaciones y el suministro de alimentos, que aumentan las posibilidades de desastres.

2.5. Riesgo

Salazar (2015) expone que:

El Distrito Metropolitano de Quito ha experimentado los efectos de fenómenos naturales que han ocurrido en su territorio y alrededores. El riesgo es una condición latente que, al no ser mitigada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental y comportamental de la población, anuncia un determinado nivel de impacto social y económico hacia el futuro (p. 8).

Para el cálculo del riesgo se va aplicar el siguiente método:

$$\mathbf{Riesgo} = \text{amenaza} * \text{vulnerabilidad}$$

2.6. Vulnerabilidad de inundaciones

El aumento de inundaciones y la frecuencia de lluvias además es asociado al calentamiento global, el cual está poderosamente vinculado al crecimiento de ocupaciones humanas que involucran cambios, incrementando la vulnerabilidad de la sociedad ante las inundaciones. (Choez, B; Cartaya, S; Mero, 2019)

Talavera (2018) expresa que:

Es así como la conceptualización general del término vulnerabilidad lo indica como la disposición interna a ser afectado por una amenaza. Si no existe la vulnerabilidad no se produce destrucción. Los factores de riesgo, peligro y vulnerabilidad se encuentran inmersos en la naturaleza del territorio, mismos que resultan imperceptibles en su actuar. De tal forma, la población encuentra difícil generar una capacidad de respuesta favorable ante un fenómeno de desastre como lo es la inundación (p. 30).

2.7. Sistema de Información Geográfica (SIG)

Alba (2014) afirma que:

Es una herramienta digital de consulta, que permiten organizar, visualizar y localizar datos de manera lógica a través de la superposición de mapas geo-referenciados, esto con el propósito de reflejar y relacionar fenómenos geográficos (p. 1).

2.8. Marco Legal

Tabla 2. Constitución de la República del Ecuador

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR		
<p>Art. 389. Es obligación del Estado proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.</p>	<p>Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i>. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.</p>	<p>Art. 35. Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.</p>

Fuente: Constitución de la República del Ecuador (2021)

Nota: La tabla representa los artículos aplicables a nuestra investigación

Tabla 3. Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

REGLAMENTO A LA LEY DE SEGURIDAD PÚBLICA Y DEL ESTADO

Art. 17. Se entiende por riesgo la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso con consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y en un tiempo de exposición determinado. Un desastre natural constituye la probabilidad de que un territorio o la sociedad se vean afectados por fenómenos naturales cuya extensión, intensidad y duración producen consecuencias negativas.

Fuente: Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

Nota: La tabla representa los artículos aplicables a nuestra investigación

Tabla 4. Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, COOTAD

Art. 140. La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

Fuente: COOTAD (2019)

Nota: La tabla representa los artículos aplicables a nuestra investigación

Tabla 5. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, RCOA

REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (RCOA)

Art. 767. La Autoridad Nacional de Gestión de Riesgos identifique titulares de derechos reales dentro de zonas de riesgo crítico, acorde su categorización de riesgos, desarrollará coordinadamente con los gobiernos autónomos descentralizados municipales, un plan de reubicación o de actuación para protección o recuperación de dicha zona.

Fuente: RCOA (2019)

Nota: La tabla representa los artículos aplicables a nuestra investigación

2.9. Barrios susceptibles a inundaciones

Tabla 6. Nivel de susceptibilidad a inundaciones

NÚMERO	BARRIO	NIVEL DE SUSCEPTIBILIDAD
1	Solanda	Alta
2	San Bartolo	Media
3	Chimbacalle	Alta
4	La Mena	Alta
5	La Magdalena	Media
6	La Ferroviaria	Media

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Tabla elaborada para determinar el nivel de susceptibilidad a inundaciones.

Fuente: ATLAS, 2015

3. MATERIALES Y MÉTODOS:

La investigación realizada es correlacional, debido a que se realiza una relación entre las variables de vulnerabilidad y la percepción de los moradores con respecto al riesgo. Para analizar el riesgo en los seis barrios del sur de Quito se va a definir los motivos potenciales que ocasionan el incremento del riesgo, vulnerabilidad, y la amenaza.

Adicional a esto la investigación es de carácter social, porque los barrios seleccionados presentan un nivel alto de riesgos a inundaciones a diferencia de otros barrios del Distrito Metropolitano de Quito que son menos vulnerables frente a esta problemática. Es de vital importancia que la población se encuentre informada y capacitada para aumentar el nivel de resiliencia y de pronta respuesta frente a eventos catastróficos, para que tengan la capacidad de identificar zonas seguras en donde puedan encontrarse a salvo. (Salazar, 2015)

Descripción de la metodología aplicada para la explicación del análisis de investigación.

1. Investigación Documental
2. Fase de campo, recopilación de información mediante encuestas.
3. Analizar las encuestas realizadas en GOOGLE DRIVE e interpretar los resultados en el Software Excel.
4. Elaborar los mapas mediante el Software ArcGIS con su respectiva ubicación.
5. Planificación de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad.

3.1. Investigación documental

La investigación documental se realiza a partir de información encontrada en todos los documentos de cualquier tipo, como lo son las fuentes bibliográficas.

Se enfoca en asegurar a los investigadores, en este caso los estudiantes condiciones favorables para obtener la información necesaria para desarrollar todas las actividades

requeridas, este trabajo debe ser muy minucioso y ordenado ya que prácticamente se centra en ordenar las ideas y en los objetivos específicos (Correa, L. V., & Cruz, B. I. S. s/f).

3.2. Fase de campo, recopilación de información mediante encuestas

En esta fase se tomará en cuenta los aspectos sociales, académico, político, económico, culturales, ambientales e históricos que ha presentado cada barrio seleccionado. Información acerca de las construcciones de su vivienda, la carencia de una planificación territorial y efectos perjudiciales que tienen incidencia en el aumento del riesgo de inundaciones hasta la actualidad.

3.3. Cálculo para realizar la encuesta:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

N= Tamaño de la población

σ = Desviación estándar =0,5

Z= Nivel de confianza= Se lo toma en relación al 95% de confianza que equivale 1,96.

e= El margen de error será de 14%.

Para la investigación, se realizó 300 encuestas por los seis barrios del sur de Quito.

La finalidad de esta investigación es concientizar a las personas de causas y consecuencias que pueden provocar las inundaciones, de tal forma que en un futuro puedan reducir el riesgo de este desastre natural y promover un cambio que genere buenas costumbres con respecto al cuidado de los alcantarillados, una buena gestión de residuos domésticos, construcciones en los barrios que se encuentren cercanos a laderas o ríos, prevenir la deforestación y finalmente lo más importante

que se relaciona directamente con la reducción de la contaminación ambiental, en donde los países ricos aportan el 97% de emisiones de GEI. Honty, G. (s/f)

3.4. Analizar las encuestas realizadas en GOOGLE DRIVE e interpretar los resultados en el Software Excel.

En esta fase se lleva a cabo los análisis de todos los aspectos y datos recolectados en las encuestas realizadas a través del formulario de documentos de GOOGLE DRIVE y la interpretación de los resultados en el Software Excel.

3.5. Elaboración de los mapas mediante el Software ArcGIS con su respectiva ubicación.

Elaboración de mapas para el análisis de la vulnerabilidad mediante la percepción de la población en el Software ArcGIS. A continuación, detallaremos los pasos a seguir:

1. Se referenció las encuestas.
2. Para establecer el área de influencia y abarcar toda la zona de estudio se utilizó polígonos de Thiessen.
3. En base a las preguntas 3,6 y 7 de las encuestas, se realizaron un proceso de vector a ráster para poder realizar el cálculo.
4. A las vías se aplicó un Buffer que abarcó hasta las viviendas y se lo hizo director a ráster.
5. Seguidamente, se asignó un valor de 1 a todas las respuestas que decían SI y un valor de 2 a las respuestas que decían NO. Además, a la distancia dentro del Buffer se le asignó un valor de 1 y a la distancia fuera del Buffer se le asigno el valor de 0.
6. A continuación, mediante la calculadora ráster se procedió a analizar de acuerdo a 3 criterios que son:

❖ En el sector existió algún tipo de inundación.

- ❖ En el sector la población considera que en un futuro pueda existir inundaciones.
 - ❖ En el sector los habitantes piensan que el mal estado de las alcantarillas provoca inundaciones.
7. Finalmente, en base a estos 3 criterios obtenemos los resultados de las zonas propensas a inundaciones según la percepción de la población.

3.6. Planificación de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad

Para gestionar el riesgo de una manera ideal, se debe realizar una planificación de estrategias adecuada que contenga medidas de prevención y mitigación efectivas para disminuir la vulnerabilidad que generan las inundaciones. Antes de determinar la ubicación de las zonas de estudio, verificamos que los barrios se encuentran en lugares propensos a inundaciones con un nivel medio de riesgo, para lo cual se realiza una propuesta de estrategias con el objetivo de que las comunidades se encuentren a salvo y sepan cómo reaccionar ante una inundación.

3.6.1. Medidas preventivas

Las medidas preventivas se centran principalmente en la minimización de daños o efectos negativos socio ambientales que pueda sufrir una comunidad.

3.6.2. Medidas propuestas

Capacitaciones a la población: Mediante los entes responsables de cada barrio se propone realizar charlas a la población acerca de las causas que pueden provocar una inundación de tal forma que los habitantes se sientan seguros y capacitados ante esta amenaza.

Análisis y evaluación del riesgo: Identificar las áreas más propensas a inundarse dentro de cada barrio, recolectando datos por encuestas aplicadas a la población y los mapas cartográficos que ayuden en la toma de decisiones.

Mejorar los sistemas de alcantarillado: Coordinar conjuntamente con la directiva del barrio, la limpieza de vías y alcantarillados que se encuentren en zonas potenciales a inundarse, para evitar que se acumulen desechos y residuos en estos lugares y así mejorar el sistema de drenaje.

Ordenamiento territorial: Evitar construir viviendas o cualquier tipo de infraestructura habitable que se encuentre cerca a laderas, ríos, etc.

3.6.3. Medidas mitigadoras

Estas medidas ayudan a reducir las afectaciones negativas a los pobladores de los barrios por la presencia de inundaciones.

3.6.4. Medidas propuestas

Inversión de infraestructura pública: En esta medida es recomendable que el sector público invierta en infraestructura para las zonas vulnerables basándose en un plan de desarrollo. La fase de diseño es de vital importancia para evaluar la inversión y la infraestructura ya que las comunidades están siendo afectadas por aspectos sociales, sanitarios, ambientales, económicos, políticos y culturales, adicional a esto se pueden generar fuentes de trabajo.

Simulacros de emergencias: Mediante protocolos se busca implementar un plan de evacuación y emergencia junto al apoyo de la directiva barrial y las entidades responsables. Los protocolos deben ser muy claros y de fácil entendimiento para todas las personas con el objetivo de reducir los accidentes.

Implementación de áreas verdes: Es una estrategia efectiva debido a que una zona verde ayuda a retener y absorber el agua acumulada por un cierto periodo de tiempo, reduciendo daños perjudiciales a la comunidad.

Gestión de residuos domésticos: Informar a la gente sobre el manejo adecuado de residuos en sus hogares desde la generación hasta su disposición final en los contenedores, que estén ubicados en zonas estratégicas para evitar complicaciones.

Fortalecer los centros de salud existentes y trabajar de manera coordinada: Esta medida ayudaría a que las personas afectadas de salud por una inundación puedan acudir inmediatamente a un centro médico que esté disponible en cualquier momento, ayudando a incrementar la resiliencia de los habitantes.

Capacitaciones: Trabajar de manera coordinada con entes como la secretaría de riesgos para realizar simulacros que puedan actuar de forma conjunta frente a una inundación.

3.6.5. Medida de resiliencia

Atención a la población: Dar seguimiento basado en estrategias para disminuir futuros riesgos y dar una resolución efectiva a los casos actuales críticos de salud y daños estructurales posteriores a la catástrofe, de esta manera se podrá reconstruir la infraestructura afectada y por consecuencia se retomarán las actividades de producción.

3.7. Materiales

- Formulario de encuestas de GOOGLE DRIVE
- Software ArcGIS
- GPS móvil
- Cámara
- Software Excel

3.8. Población y muestra

3.8.1. Población

La investigación se realizó en el sur de Quito en los sectores de Solanda, San Bartolo, Chimbacalle, La Mena, La Magdalena y La Ferroviaria, obteniendo un total de 631,105 habitantes que fueron recolectados del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) 2010.

3.8.2. Muestra

Seleccionamos 50 habitantes por cada barrio para esta investigación, las cuales fueron encuestadas y obtuvimos un total de 300 encuestas. Las encuestas fueron realizadas 4 veces a la semana los días martes, viernes, sábados y domingos.

3.9. Variables

Variable Dependiente: Riesgo

Variable Independiente: Amenaza de inundaciones y vulnerabilidad de la población

3.10. Recolección de datos

En la recolección de datos realizamos investigación bibliográfica, al igual que la recopilación de información mediante el número total de 300 encuestas aplicadas a los moradores. De tal manera que los resultados fueron interpretados a través de la elaboración de mapas en el Software ArcGIS.

3.11. Protocolos

1. Identificar los sectores a ser encuestados, porque se encuentran en una zona susceptible a inundaciones.

2. Elaborar las encuestas de acuerdo a un formato FORSAT.

3. Efectuar las encuestas a los distintos barrios seleccionados.
4. Realizar una planificación de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad.
5. Interpretar las encuestas, a través de mapas mediante el Software ArcGIS.

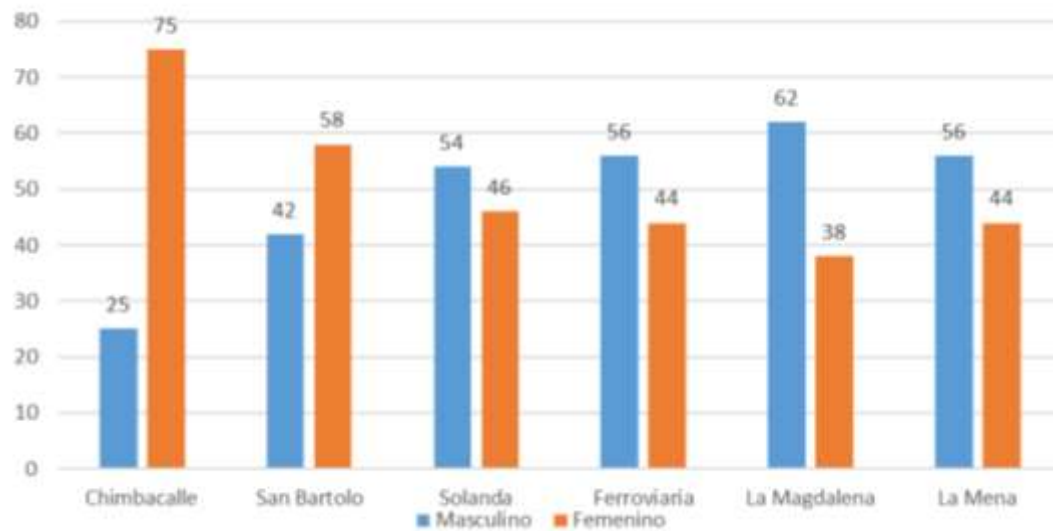
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.6. Resultados

En este apartado, se analizará los resultados obtenidos de las encuestas efectuadas a los distintos barrios ya mencionados y la interpretación de los diferentes mapas realizados en el Software ArcGIS.

1. ¿Cuál es su identidad de género?

Fig9. Género de la población



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

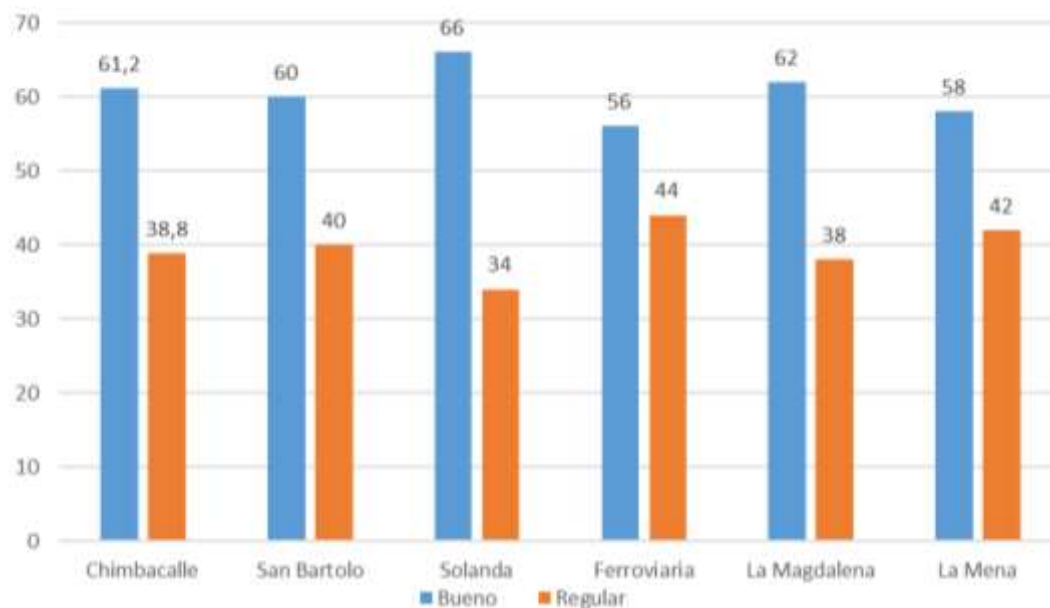
Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada en los diferentes barrios se puede observar, que el género de la población del barrio Chimbacalle fue del 25% masculino y el 75% femenino, en San Bartolo el 42% masculino y el 58% femenino; mientras que en Solanda el 54% masculino y el 46% femenino, en la Ferroviaria el 56% masculino y el 44% femenino, así mismo en la Magdalena el 62% masculino y el 38% femenino. Finalmente, en el barrio la Mena el 56% masculino y el 44% femenino.

2. ¿Cómo considera que actualmente se encuentra el estado estructural de su vivienda?

Fig10. *Estado estructural de las viviendas*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

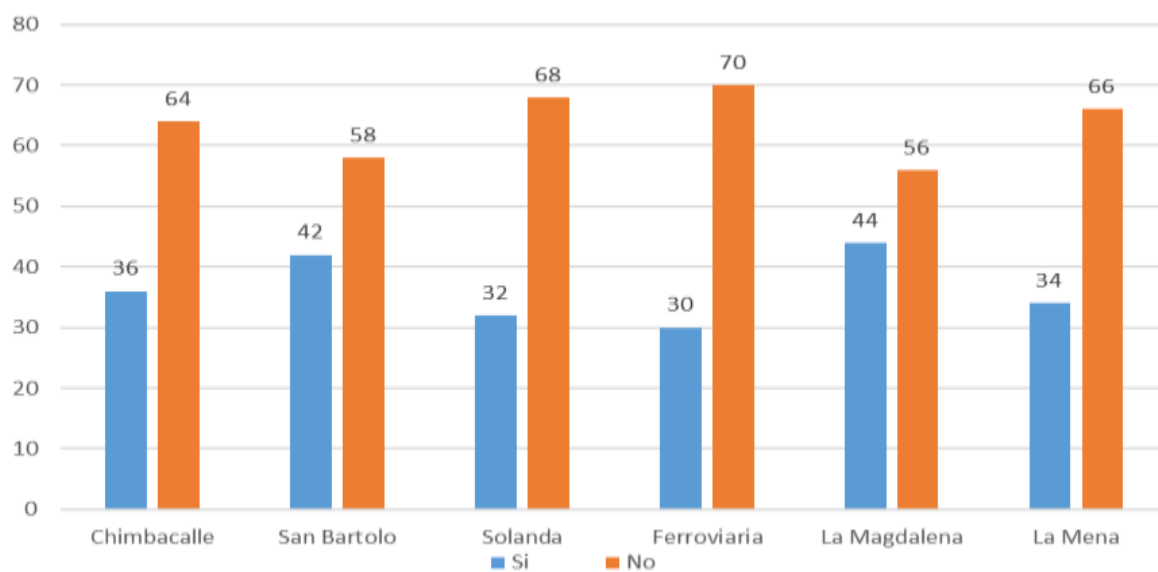
Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, en el sector de Chimbacalle el 61,2% afirmaron que su vivienda se encuentra en buen estado y el 38,8% comentaron que su vivienda se encontraba en un estado estructural regular. En el barrio de San Bartolo el 60% su estructura es bueno y el 40% regular, mientras que en el barrio Solanda el 66% de las estructuras de sus casas son buenas y el 34% regulares. Así como también en el sector de la Ferroviaria el 56% son buenas y el 44% regulares; en el sector la Magdalena el 62% son buenas y el 38% son regulares. Finalmente, en el barrio la Mena el 42% es regular. Existen sectores en donde la estructura de su vivienda no es tan buena es por eso que sería importante trabajar junto con el DMQ en mejorar dichas estructuras para evitar daños a futuro.

3. ¿Ha tenido usted o su familia afectaciones por alguna inundación?

Fig11. *Afectaciones por inundaciones*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

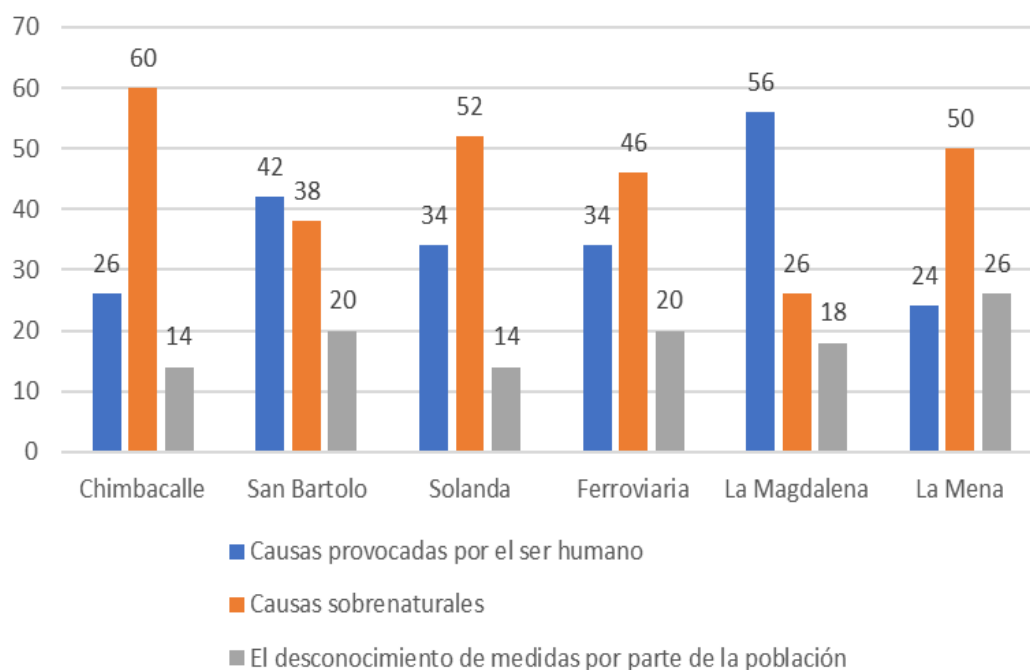
INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 36%, en San Bartolo el 42%, en Solanda el 32%, en la ferroviaria el 30%, en la Magdalena el 44% y en la Mena el 34% afirmaron que si han sufrido afectaciones por inundaciones.

Mientras que en Chimbacalle el 64%, en San Bartolo el 58%, en Solanda el 68%, en la ferroviaria el 70%, en la Magdalena el 56% y en la Mena el 66% comentaron que no han sufrido afectaciones por inundaciones.

4. ¿Qué causas considera usted pueden incidir en que la inundación por lluvias sea más intensa?

Fig12. *Causas por inundaciones*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

INTERPRETACIÓN:

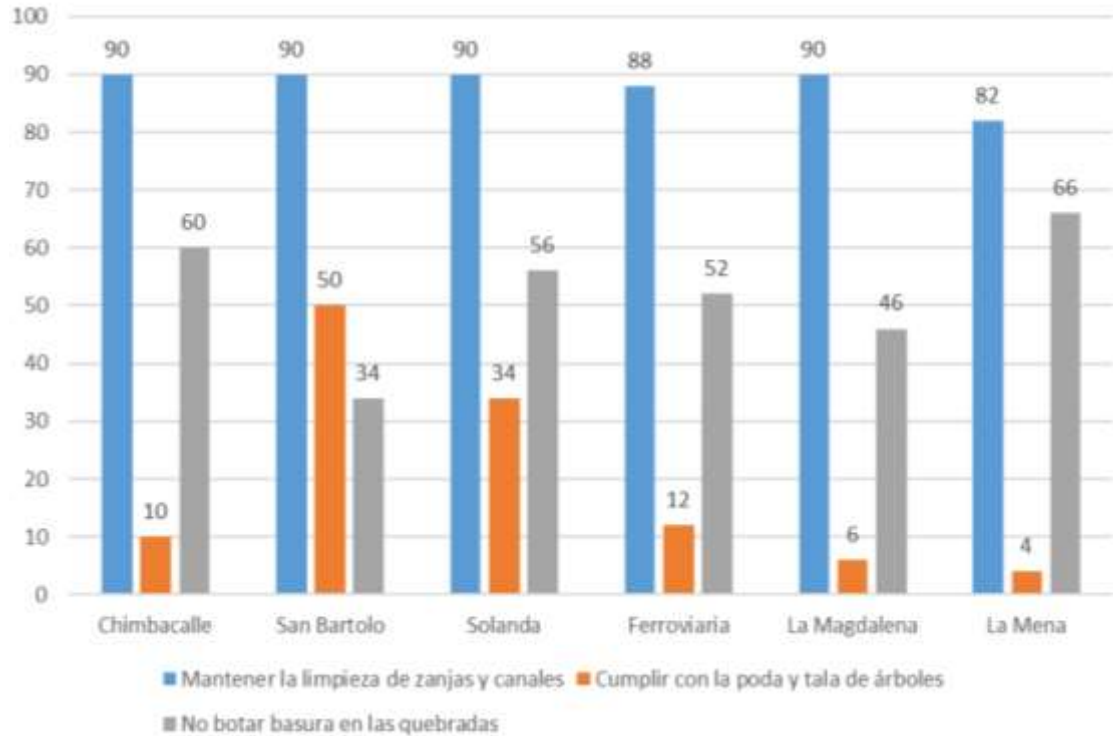
De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 26%, en San Bartolo el 42%, en Solanda el 34%, en la ferroviaria el 34%, en la Magdalena el 56% y en la Mena el 24% afirmaron que los factores que pueden influir en que una inundación provocada por precipitaciones sea más potente es por causas antrópicas.

Mientras que en Chimbacalle el 60%, en San Bartolo el 38%, en Solanda el 52%, en la ferroviaria el 46%, en la Magdalena el 26% y en la Mena el 50% comentaron que los factores que podrían influir en que una inundación por precipitaciones sea más fuerte es por causas de la naturaleza.

Finalmente, en Chimbacalle el 14%, en San Bartolo el 20%, en Solanda el 14%, en la ferroviaria el 20%, en la Magdalena el 18% y en la Mena el 26% concluyeron que los factores que podrían influir en que la inundación por precipitaciones sea más fuerte es por el desconocimiento de medidas por parte de la población. Como podemos observar nuestra gráfica nos demuestra que la mayoría de la población afirmó que el factor que más influye es por causas de la naturaleza.

5. ¿Ha realizado usted alguna de las siguientes tareas para reducir el impacto de la inundación? (Puede elegir más de una opción)

Fig13. Tareas para reducir el impacto de inundación



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

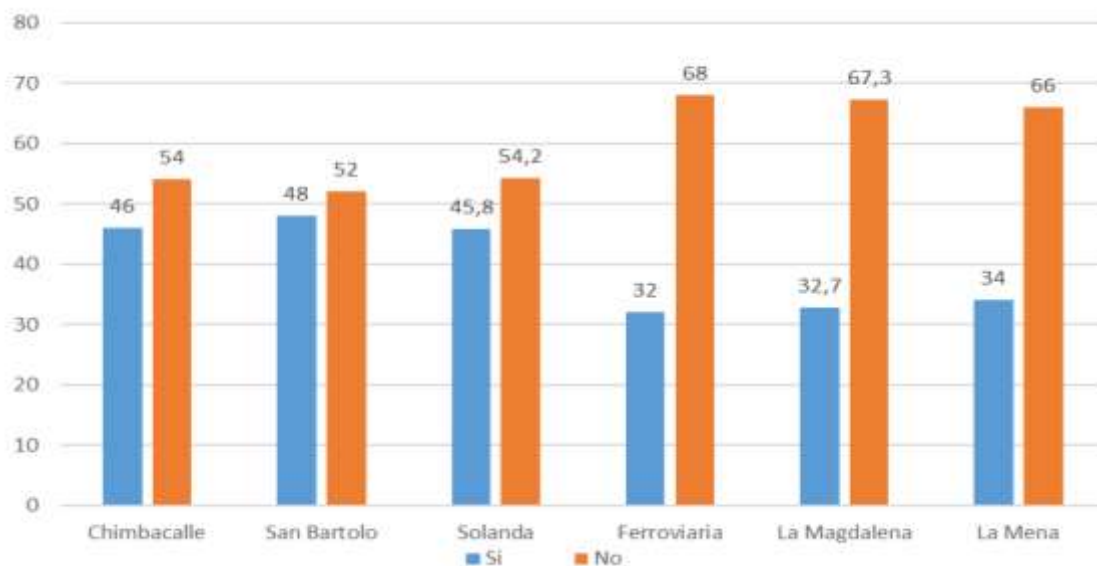
INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 90%, en San Bartolo el 90%, en Solanda el 90%, en la ferroviaria el 88%, en la Magdalena el 90% y en la Mena el 82% han realizado tareas para reducir el impacto de la inundación como mantener la limpieza de zanjas y canales. Mientras que en Chimbacalle el 10%, en San Bartolo el 50%, en Solanda el 34%, en la ferroviaria el 12%, en la Magdalena el 6% y en la Mena el 4% comentaron que han realizado tareas para reducir el impacto de la inundación como el de cumplir con la poda y tala de árboles.

Finalmente, en Chimbacalle el 60%, en San Bartolo el 34%, en Solanda el 56%, en la ferroviaria el 52%, en la Magdalena el 46% y en la Mena el 66% concluyeron que han realizado tareas para reducir el impacto de la inundación como el de no botar basura en las quebradas.

6. ¿Considera posible que en el futuro usted y su familia puedan ser afectados por alguna inundación por intensas lluvias?

Fig14. *Afectaciones por inundaciones a futuro*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

INTERPRETACIÓN:

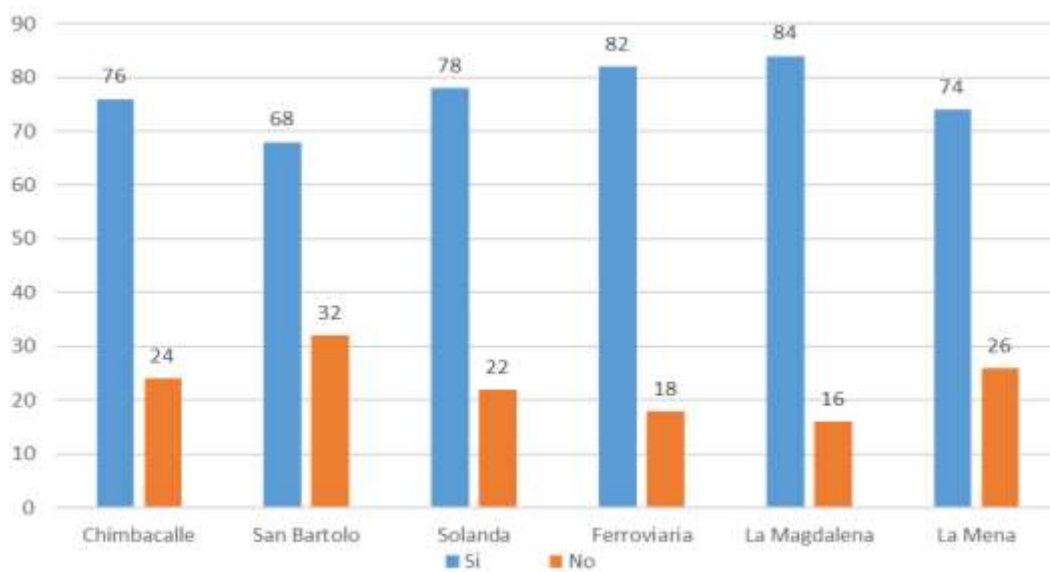
De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 46%, en San Bartolo el 48%, en Solanda el 45,8%, en la ferroviaria el 32%, en la Magdalena el 32,7% y en la Mena el 34% afirmaron que en el futuro si pueden ser afectados por alguna inundación por intensas lluvias.

Mientras que en Chimbacalle el 54%, en San Bartolo el 52%, en Solanda el 54,2%, en la ferroviaria el 68%, en la Magdalena el 67,3% y en la Mena el 66% comentaron que no pueden

ser afectados por alguna inundación por intensas lluvias. Como podemos observar nuestra gráfica, la mayoría de la población concluye que en el futuro no podrían ser afectados por las inundaciones.

7. ¿Cree usted que el mal estado de las redes de alcantarillado en su sector pueda ocasionar una inundación?

Fig15. Factores en inundaciones



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

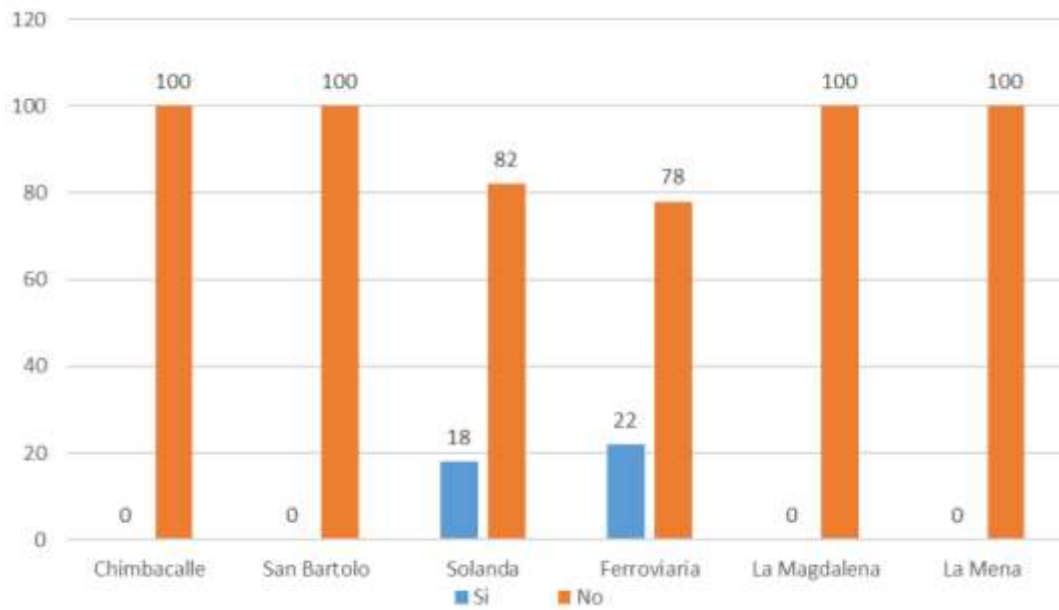
INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 76%, en San Bartolo el 68%, en Solanda el 78%, en la ferroviaria el 82%, en la Magdalena el 84% y en la Mena el 74% afirmaron que el mal estado de las redes de alcantarillado en su sector si pueden ocasionar una inundación debido a es que las alcantarillas se encuentran en mal estado y no tienen un mantenimiento constante.

Mientras que en Chimbacalle el 24%, en San Bartolo el 32%, en Solanda el 22%, en la ferroviaria el 18%, en la Magdalena el 16% y en la Mena el 26% comentaron que el mal estado de las redes de alcantarillado en su sector no puede ocasionar una inundación.

8. ¿Conoce usted si existe un plan de evacuación de inundaciones en su comunidad?

Fig16. *Plan de evacuación*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

INTERPRETACIÓN:

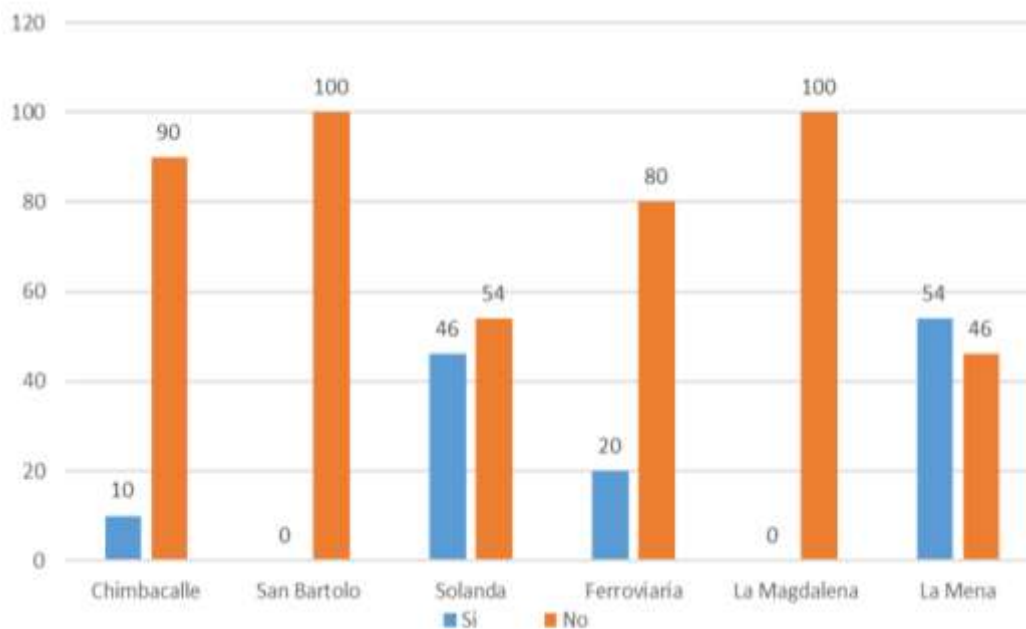
De la población encuestada, en Solanda el 18% y en la Ferroviaria el 22% afirmaron que si conocen acerca de un plan de evacuación de inundaciones.

Mientras que, en Chimbacalle, San Bartolo, Solanda, La Ferroviaria, La Magdalena y la Mena concluyó que el 100% no conocen planes de evacuación acerca de inundaciones. Por

lo tanto, es importante que el DMQ presente afiches o información acerca de planes de evacuaciones de inundaciones para ayudar a la vulnerabilidad de la población.

9. ¿Los pobladores han recibido algún tipo de orientación o capacitación por parte de autoridades referente a prevención de riesgos de inundaciones?

Fig17. *Capacitaciones*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

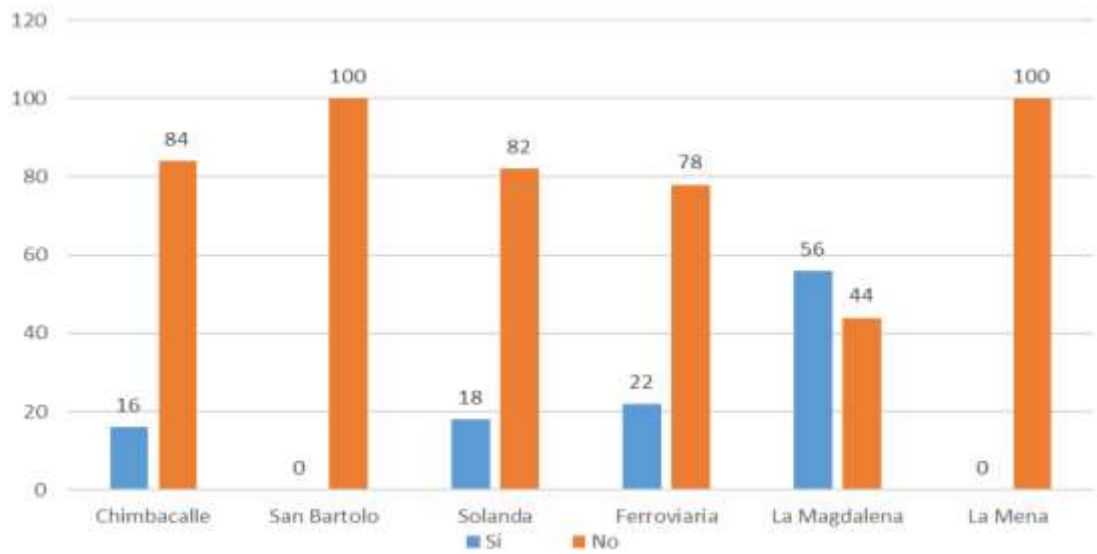
INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 10%, en San Bartolo el 0%, en Solanda el 46%, en la ferroviaria el 20%, en la Magdalena el 0% y en la Mena el 54% afirmaron que si han recibido capacitaciones acerca de la prevención de riesgos por inundaciones. Mientras que en Chimbacalle el 90%, en San Bartolo el 100%, en Solanda el 46%, en la ferroviaria el 20%, en la Magdalena el 0% y en la Mena el 46% comentaron que no

han recibido capacitaciones con respecto a la prevención de riesgos por inundaciones. Debemos entender que es muy importante realizar capacitaciones a los moradores por parte de entidades acreditadas, para que los habitantes tengan conocimiento de qué medidas tomar frente a un riesgo de inundaciones.

10. ¿Tiene conocimiento de zonas seguras a donde pueda acudir la población del sector en caso de emergencia por inundación?

Fig18. *Zonas seguras por inundación*



Fuente: Software Excel

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación gráfica de respuestas por parte de la población

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, en el barrio de Chimbacalle el 16%, en San Bartolo el 0%, en Solanda el 18%, en la ferroviaria el 22%, en la Magdalena el 56% y en la Mena el 0% afirmaron que si conocen de zonas seguras a donde puedan asistir en caso de una inundación.

Mientras que en Chimbacalle el 84%, en San Bartolo el 100%, en Solanda el 82%, en la ferroviaria el 78%, en la Magdalena el 44% y en la Mena el 100% comentaron que no conocen de zonas seguras a donde puedan estar a salvo en caso de una inundación.

. Como se observa la brecha de porcentajes es sumamente preocupante porque la mayor parte de la población desconoce de zonas seguras a las que puedan acudir en caso de inundación.

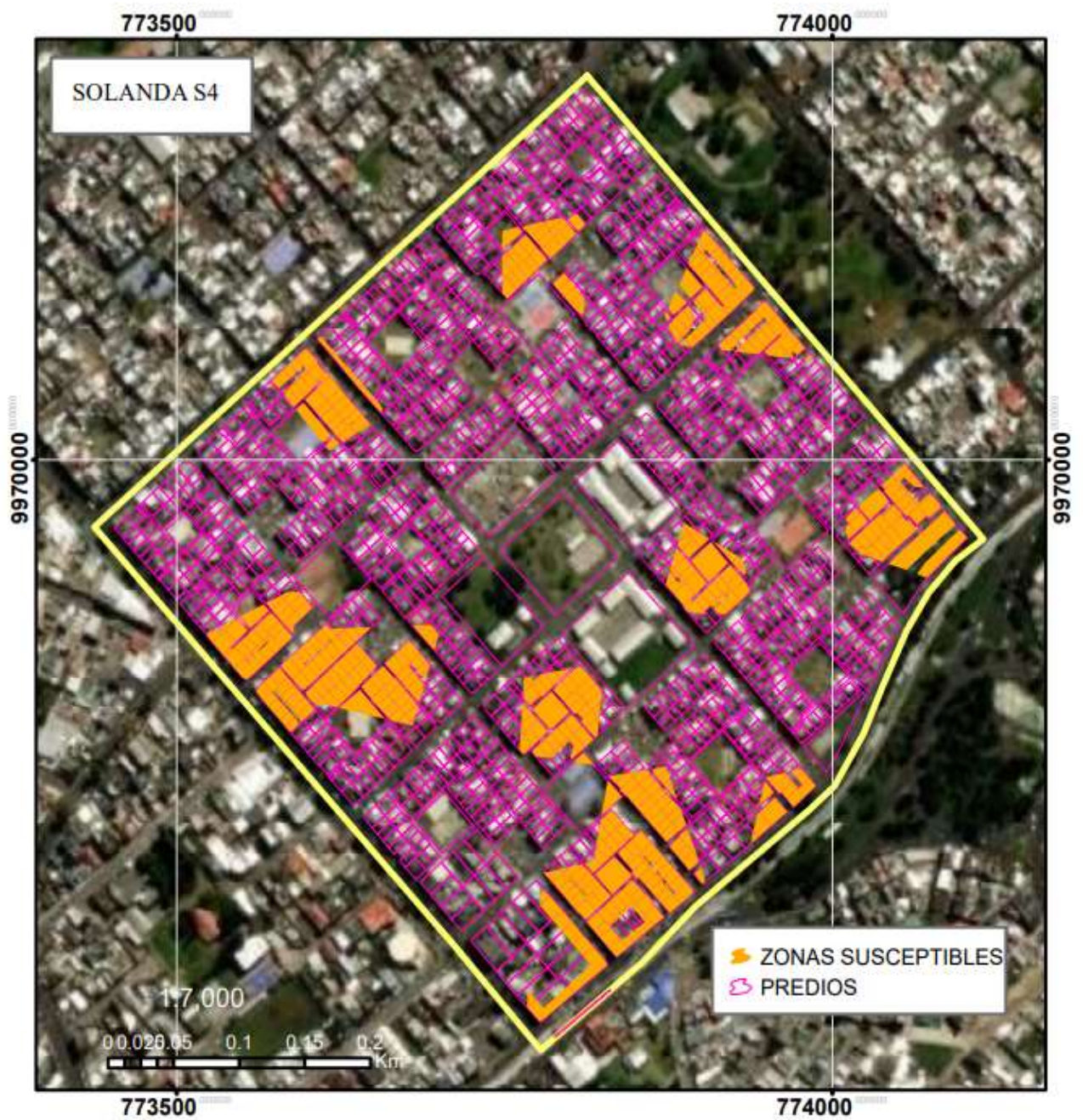
4.6.1. Interpretación de mapas en el Software ArcGIS

Para realizar el análisis de datos se elaboraron mapas en ArcGIS, con las preguntas más relevantes de la encuesta como variables representativas de la percepción por parte de la población, las preguntas son:

- ¿Ha tenido usted o su familia afectaciones por alguna inundación?
- ¿Considera posible que en el futuro usted y su familia puedan ser afectados por alguna inundación por intensas lluvias?
- ¿Cree usted que el mal estado de las redes de alcantarillado en su sector pueda ocasionar una inundación?

Seleccionamos la delimitación de los lotes del DMQ para obtener una división más clara de cuáles son los lotes afectados.

Fig19. Mapa de Solanda



Fuente: ArcGIS,2023

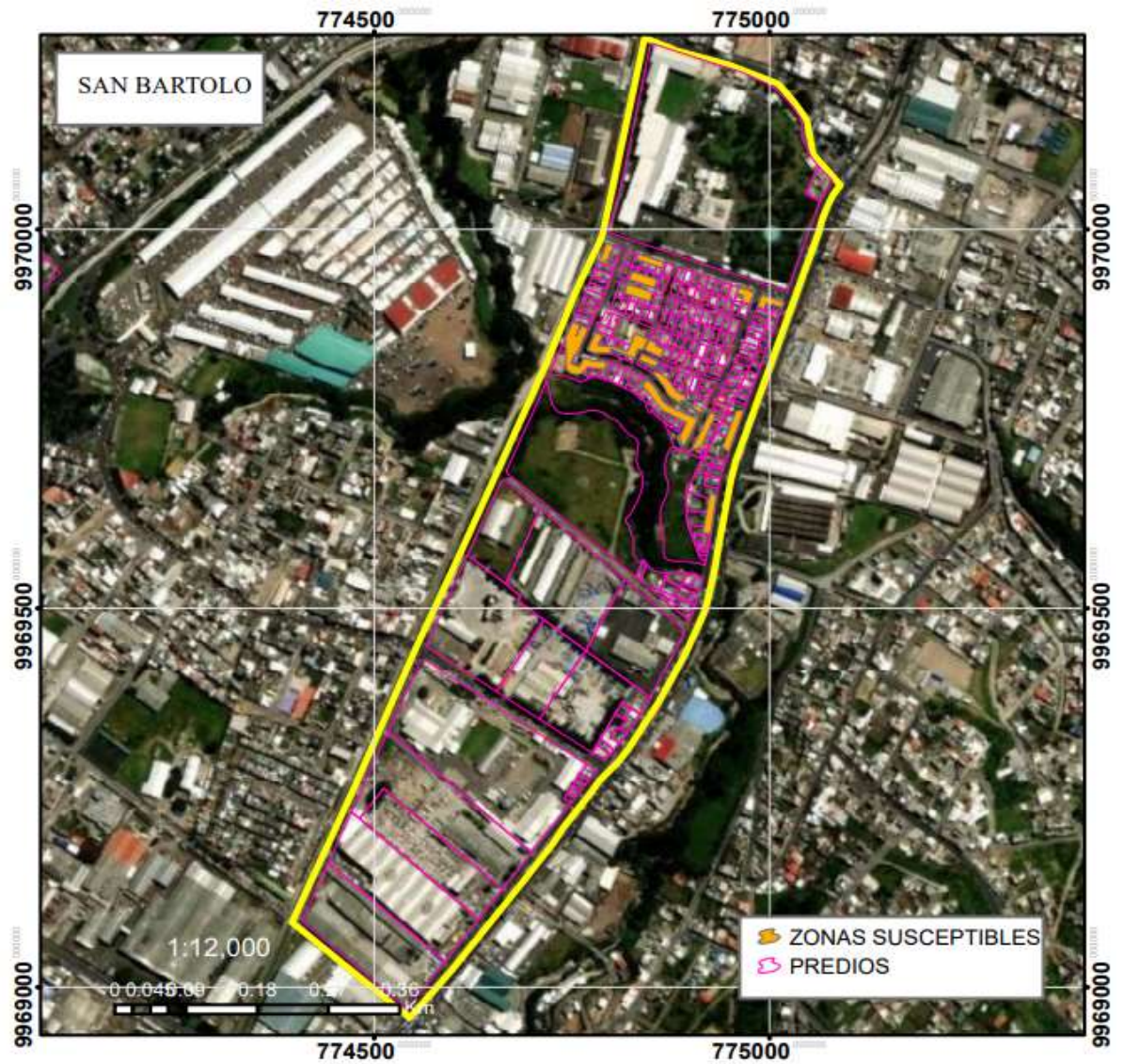
Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de las zonas seguras y susceptibles a inundarse del barrio Solanda

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, 523 de 1599 predios del DMQ del barrio de Solanda son afectadas, según la percepción de la población por inundaciones.

Fig20. Mapa de San Bartolo



Fuente: ArcGIS,2023

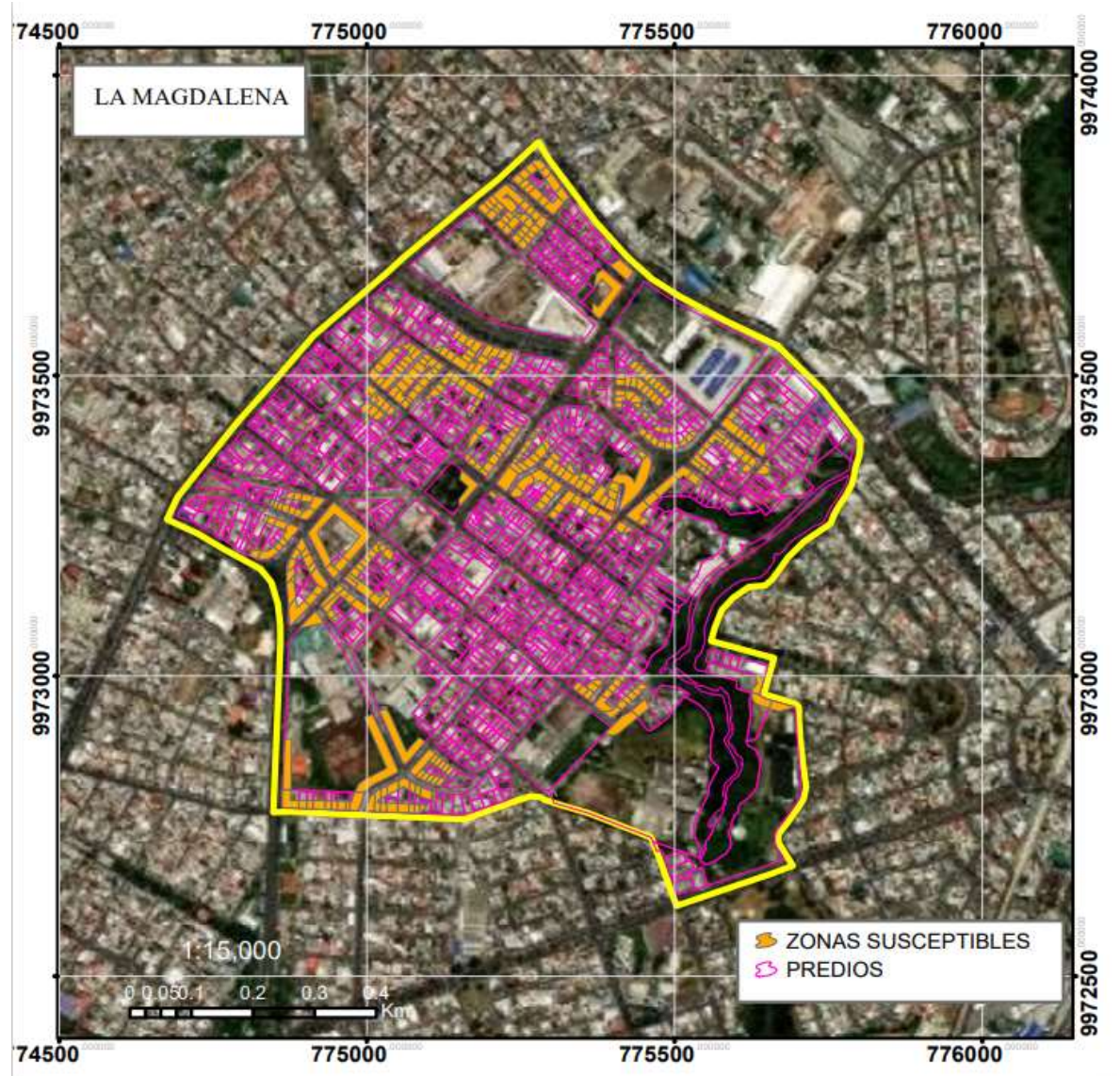
Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023

Nota: Representación de las zonas seguras y susceptibles a inundarse del barrio San Bartolo

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, 232 de 15 predios del barrio de San Bartolo son afectadas, según la percepción de la población por inundaciones.

Fig21. Mapa de La Magdalena



Fuente: ArcGIS, 2023

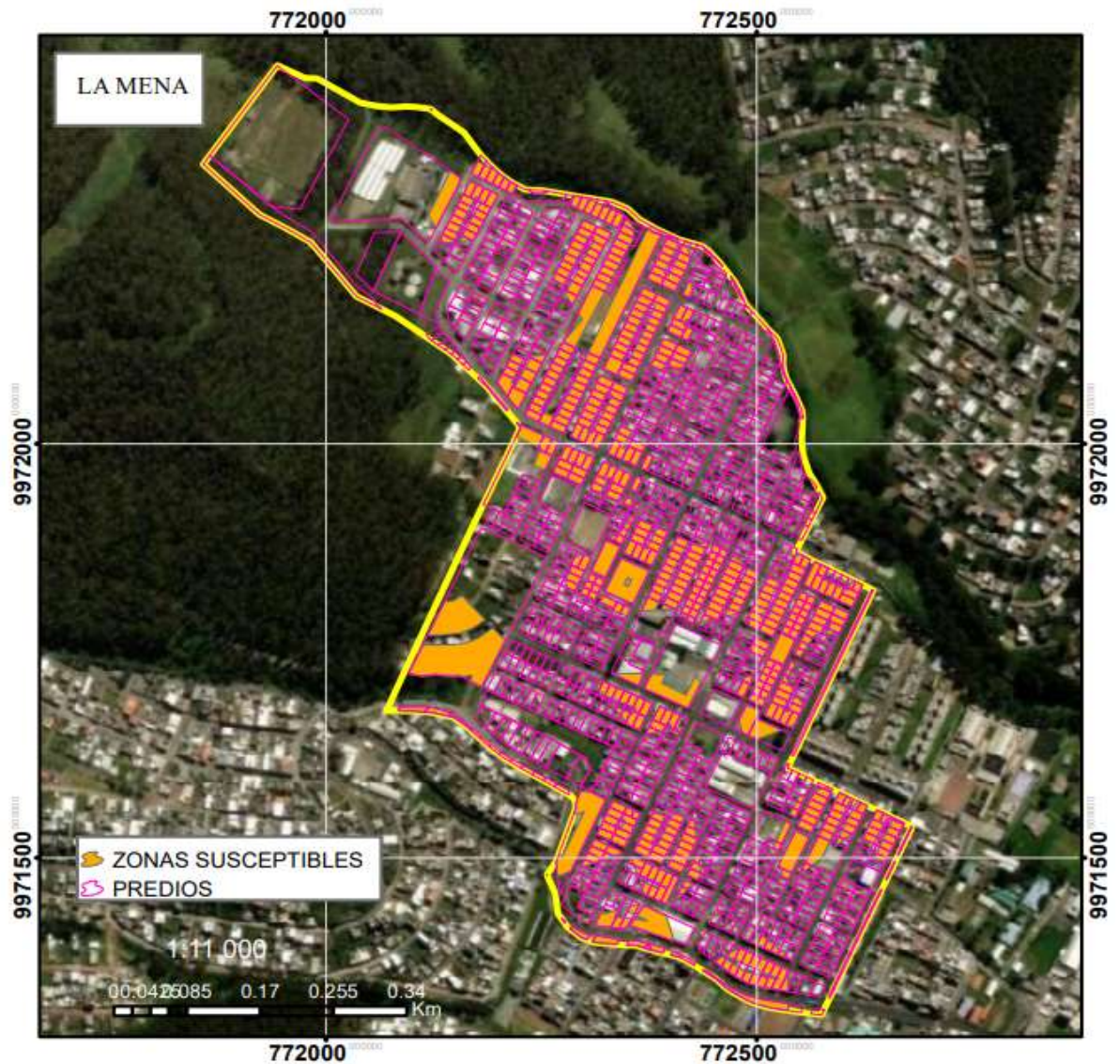
Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de las zonas seguras y susceptibles a inundarse del barrio La Magdalena

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, 1083 de 399 predios del barrio La Magdalena son afectadas, según la percepción de la población por inundaciones.

Fig22. Mapa de La Mena



Fuente: ArcGIS,2023

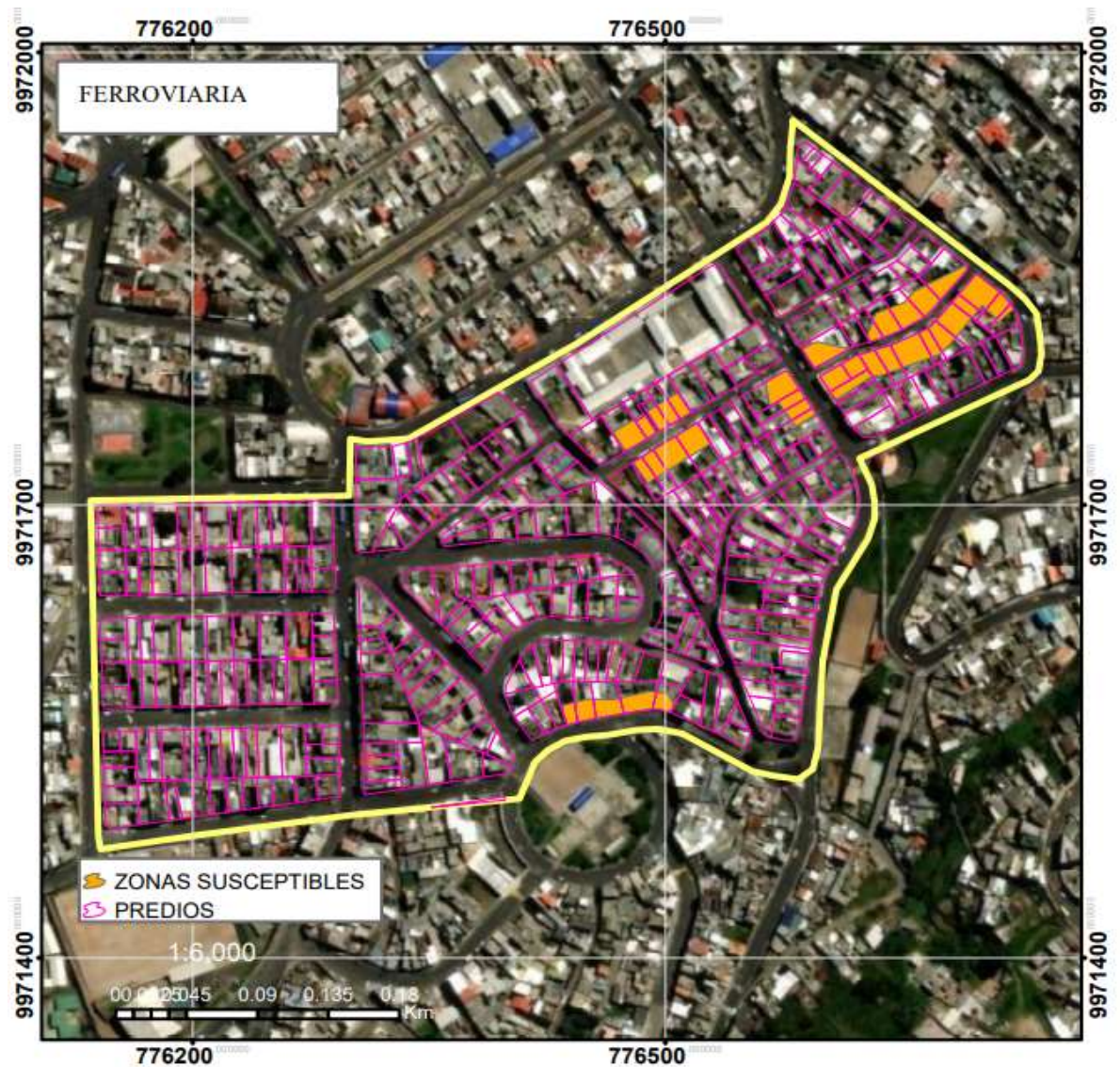
Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de las zonas seguras y susceptibles a inundarse del barrio La Mena

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, 1219 de 572 predios del barrio La Mena son afectadas, según la percepción de la población por inundaciones.

Fig23. Mapa de La Ferroviaria



Fuente: ArcGIS,2023

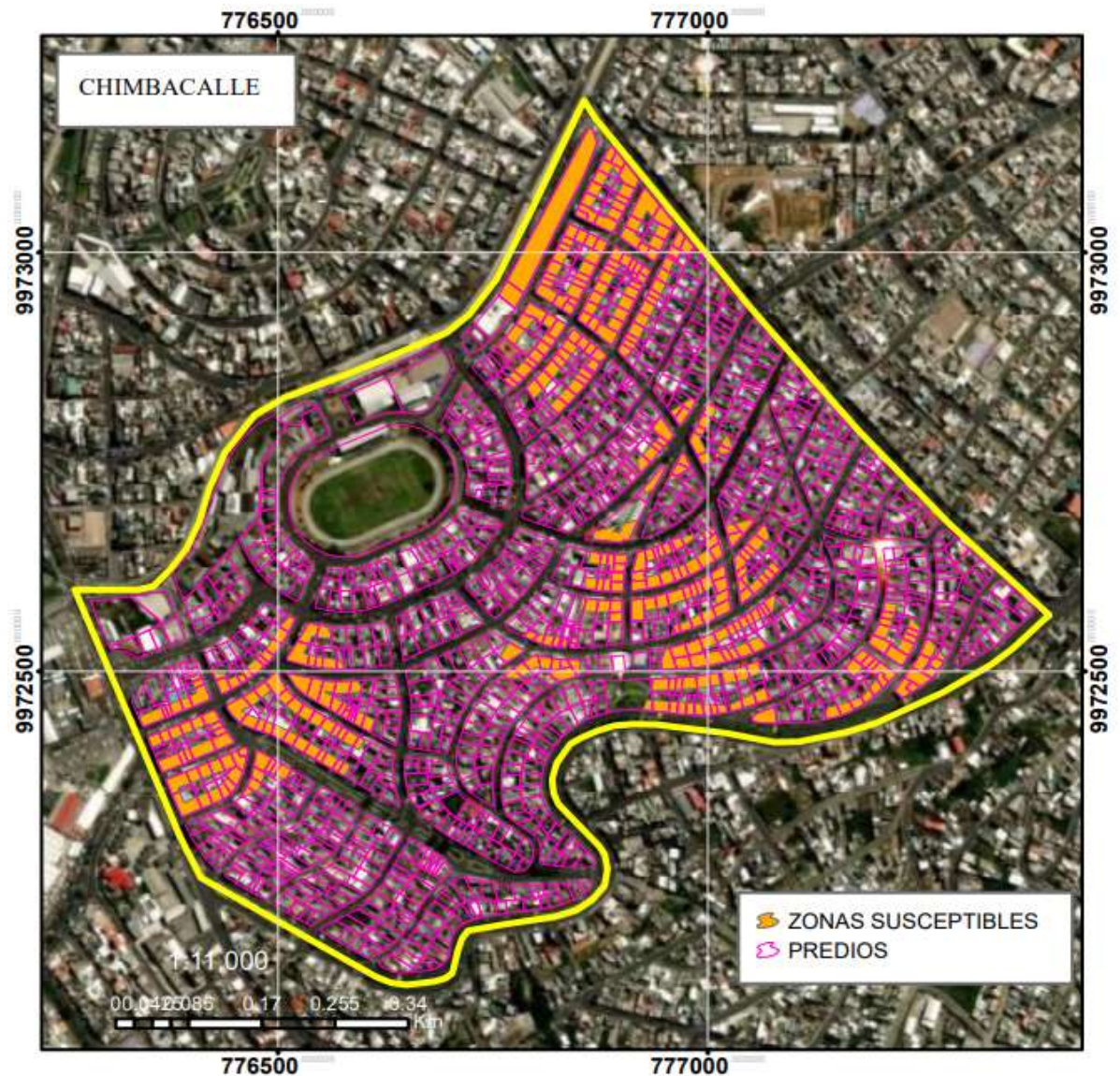
Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de las zonas seguras y susceptibles a inundarse del barrio La Ferroviaria

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, 388 de 38 predios del barrio La Ferroviaria son afectadas, según la percepción de la población por inundaciones.

Fig24. Mapa de Chimbacalle



Fuente: ArcGIS,2023

Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Nota: Representación de las zonas seguras y susceptibles a inundarse del barrio La Chimbacalle

INTERPRETACIÓN:

De la población encuestada, 1213 de 415 predios del barrio Chimbacalle son afectadas, según la percepción de la población por inundaciones.

4.7. Discusión

De acuerdo al análisis del porcentaje sobre afectaciones a inundaciones en los seis barrios del Distrito Metropolitano de Quito, observamos que la mayoría de la población no han tenido afectaciones por inundaciones ni familiares que hayan vivido este tipo de eventos, sin embargo, los barrios del sur de Quito (Solanda, Chimbacalle, La Ferroviaria baja, San Bartolo, La mena, La magdalena) son lugares que se encuentran categorizados con un nivel alto de susceptibilidad a inundarse, todos aquellos que han sido mencionados forman parte de la administración zonal Eloy Alfaro. (EL UNIVERSO, 2023)

Las precipitaciones en las zonas de estudio intervienen de manera considerable al momento que ocurre una inundación, además, el aspecto antrópico y eventos extraordinarios naturales son dos aspectos que la gente de los barrios considera como mayor influencia frente a estos eventos. Según el noticiero, (BBC News Mundo, 2022) un aluvión situado en La Gasca dentro del DMQ corrobora que las inundaciones son más devastadoras por causas de la naturaleza e intervención del hombre dando como resultado una acumulación de agua de 72 litros/m² en un día ocasionando muertes humanas.

Durante la investigación existe una propuesta de medidas para prevenir y mitigar la vulnerabilidad al igual que mapas cartográficos que identifican zonas propensas a inundarse dentro de cada barrio, de tal forma que los habitantes de estos sectores concuerdan en un gran porcentaje que no han recibido capacitaciones sobre inundaciones ni conocen un plan de evacuación, por

ende, se registran antecedentes que involucran inundaciones en sectores de la ciudad donde los moradores reclaman una planificación para la gestión de riesgos y capacitaciones para incrementar el nivel de resiliencia. (Instituto Geofísico EPN, 2011)

Por otra parte, la población de cada barrio considera que el mal estado de las redes de alcantarillado es perjudicial para la comunidad y ayudan a incrementar el riesgo, aunque los moradores indican que sí realizan actividades comunitarias que benefician a la sociedad como medidas de prevención, dentro de éstas se encuentran la limpieza de zanjas y drenajes, evitar arrojar basura a las quebradas, la poda de los árboles. La infraestructura de las viviendas es buena y regular, por ende, las inundaciones tendrían mayor nivel de afectaciones a sus bienes materiales, adicional a esto la ubicación de estos sectores no ayudan mucho por lo cual sería importante considerar una reubicación de la vivienda para prevenir antes que lamentar.

El barrio La Mena presenta mayor cantidad de susceptibilidad a inundaciones, es decir, tiene mayor cantidad de zonas con tendencia a inundarse, a diferencia de los otros barrios como Solanda que es el siguiente en la lista de mayor a menor, consecuentemente se encuentra La Magdalena, Chimbacalle, Ferroviaria Media y por último San Bartolo. Todo esto se determinó mediante el análisis cartográfico que se realizó en el mapa ArcGIS.

Según Wilches Chaux, define que una comunidad es un proceso complejo de desarrollo en donde la vulnerabilidad juega un papel importante siendo un factor que incapacita a la comunidad de adaptarse hacia una amenaza. (Gustavo Wilches-Chaux, n.d.)

Siendo así durante la investigación detectamos resultados que validan esta información en donde las personas no están adaptadas a situaciones de emergencia como inundaciones, ya que no tienen el conocimiento adecuado y consideran una inundación como un evento catastrófico, sin

embargo, el concepto de inundación es la acumulación de agua en un cierto lugar por un período de tiempo y no necesariamente el desborde de un río o un tsunami, entre otros. Entonces las respuestas de la gente corroboran esta información del autor.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.6. Conclusiones

La vulnerabilidad que han presentado los barrios está ligada directamente al desarrollo social, existen ocasiones en que las personas no analizan ni consideran la ubicación geográfica de su hogar y simplemente siguen realizando sus actividades cotidianas, dejando de lado todos los aspectos importantes de tal forma que no se enfocan en el mejoramiento comunitario ante prevención de amenazas y eso aumenta el nivel de riesgo.

Mediante la percepción de barrios del sur de Quito elaborando mapas cartográficos Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la recaudación de datos mediante encuestas a los moradores de los barrios que permitieron a esta investigación tener una visión más realista de la vulnerabilidad.

En este estudio se determinó la vulnerabilidad ante las inundaciones de 6 barrios del sur de Quito generando mapas temáticos a través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la obtención de los datos mediante encuestas a los moradores de los barrios.

Aquí se muestra que los pobladores no están capacitados para actuar eficazmente frente a una inundación, sin embargo, el estado estructural de las viviendas de la mayoría de las familias es buena y no ha sufrido afectaciones por inundaciones. (INFORMACIÓN DE LOS MAPAS)

Por último, se ha logrado establecer escenarios de riesgo que les permiten a los moradores tener una visión sobre todo realista, clara y específica de las acciones que deben tomar frente a esta situación, adicional a esto se ha determinado que es necesario implementar y replantear políticas públicas que aporten a la reducción de riesgo de inundaciones.

De esta manera se podrá contribuir al futuro con una generación más capacitada al construir casas, mantener una limpieza adecuada y trabajar en equipo por el barrio. Se aplicó metodologías específicas evaluando los diferentes escenarios de riesgo y simulando una acción positiva frente a los efectos naturales y la interrelación humana con la naturaleza.

Se consideró muy importante en estos barrios vulnerables la percepción, ya que mediante información de cada encuesta se pudo identificar que los moradores consideran este desastre solo por causas sobrenaturales, más no por su aporte dentro de la sociedad y para la naturaleza.

5.7. Recomendaciones

Emplear estrategias en comunidad para gestionar el riesgo de inundaciones en los barrios analizados. Las estrategias deben estar basadas en los aspectos físicos y socioeconómicos que busquen disminuir la vulnerabilidad.

Es importante adaptar medidas que impliquen construir infraestructuras adecuadas, mejorando los sistemas de drenaje y aportando con construcciones de áreas de retención de agua en cada infraestructura de cada barrio, solo de esta manera se podrá aportar en la reducción de los desastres por inundaciones y la disminución de daños a las diferentes propiedades.

Se aconseja fomentar la concientización y participación responsable de toda la comunidad sobre el riesgo de inundaciones, tomando el camino de la responsabilidad como

ciudadanos estableciendo campañas informativas sobre los riesgos de las inundaciones y las acciones que pueden adoptarse de manera individual y comunitaria.

Por otro lado, debemos considerar invertir en un sistema de alerta que posibilite soluciones oportunas y eficientes sobre la amenaza de inundaciones incluyendo el uso de las TIC y protocolos de supervisión, así mismo tener una fuente fidedigna de información con referencia al riesgo de toda la comunidad.

Se llama a los entes reguladores y autoridades pertinentes a realizar y generar o reestablecer políticas públicas guiadas para reducir el riesgo por las inundaciones en los barrios de Quito y que se asignen recursos oportunos que impliquen la prevención y respuesta efectiva sobre cómo actuar frente a la inundación.

Las recomendaciones planteadas antes buscan priorizar la seguridad y el bien común de los habitantes de los barrios estudiados, asegurando la construcción de infraestructuras estables y preparadas para enfrentar posibles inundaciones y plantearse y cumplir el objetivo de construir un futuro amigable y seguro.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Talavera, G. (2018). *Riesgo y vulnerabilidad por inundaciones. caso de estudio: conjunto urbano san Andrés, municipio de calimaya*. 1–142.
- D’Ercole, R., & Metzger, P. (2015). *Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*.
- Proaño, F. (2016). *Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador Área de Gestión Programa de Maestría en Gestión del Riesgo de Desastres diseño de un sistema de alerta integral a nivel institucional, por potenciales inundaciones en el Distrito Metropolitano de Quito Carlos*.
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Educational research methodologies (descriptive, experimental, participatory, and action research). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 0(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Choez, B; Cartaya, S; Mero, D. (2019). Analysis of the vulnerability to flooding in the Santa Ana de Vuelta larga Parish, province of Manabí, Ecuador. *Investigaciones Geográficas*, 98, 1–14. <https://doi.org/10.14350/rig.59767>
- Sánchez, J. (2020). Metodología para análisis de amenazas. In *Suparyanto dan Rosad (2015 (Vol. 5, Issue 3)*.
- Emilio, L., & Chemor, C. (2019). *Inundaciones. Centro Nacional de Prevención de Desastres*.
- Suparyanto dan Rosad (2015. (2020). Análisis de riesgo sísmico en el barrio solanda. In *Suparyanto dan Rosad (2015 (Vol. 5, Issue 3)*.
- EVREN. (2018). *IMPACTOS AMBIENTALES DMQ*.

- Salazar, D. (2015). *ATLAS de amenazas naturales y exposición de infraestructura del Distrito Metropolitano de Quito*. 126.
https://ia801301.us.archive.org/31/items/AtlasAmenazasNaturalesDMQ/Atlas_amenazas_naturales_DMQ.pdf
- Bravo Elizabeth. (2018). *Ecología política de los desastres El terremoto del 2016 en Ecuador*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17063/1/Ecologia%20Politica%20de%20los%20desastres.pdf>
- Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales*.
<https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Millán, M. J. R. (2018, noviembre 1). *La finalidad de la metodología cuantitativa*. Fundación iS+D; Fundación iS+D para la Investigación Social Avanzada.
<https://isdfundacion.org/2018/11/01/finalidad-metodologia-cuantitativa/>
- Correa, L. V., & Cruz, B. I. S. (s/f). *La Investigación Documental: Características y Algunas Herramientas*. 248.48.64. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de http://132.248.48.64/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod_resource/content/3/contenido/index.html
- Canive, T. (2017, abril 18). *¿Qué es el método de investigación CUALITATIVA?* Gestor de proyectos online. <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-cualitativa>
- Mitjana, L. R. (2019, marzo 4). *Técnica de observación participante: tipos y características*. Psicologiaymente.com. <https://psicologiaymente.com/psicologia/tecnica-observacion-participante>
- UNISDR. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Estrategia Internacional Para La Reducción de Desastres de Las Naciones Unidas (UNISDR)*
- Alba, Z. (2014). *Uso de Sistemas de información geográfica SIG en la determinación de amenazas por inundación*.

Alvarado, S. (2014). USO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL ANÁLISIS DE AMENAZA POR INUNDACIONES EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ-MUNICIPIO DE COTA-LÍMITES LOCALIDAD DE SUBA. Bogotá.

Sanjuán, F. J. M. (2021, julio 22). Nivel de confianza. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/nivel-de-confianza.html>

Bravo Elizabeth. (2018). Ecología política de los desastres El terremoto del 2016 en Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17063/1/Ecologia%20Politica%20de%20los%20desastres.pdf>

BBC News Mundo. (2022, February 1). Aluvión en Ecuador: mueren al menos 24 personas en Quito tras intensas lluvias.

EL UNIVERSO. (2023, April 17). Quito tiene 78 sectores con peligro de inundación y 72 con riesgo de deslaves.

Instituto Geofísico EPN. (2011, January 2). DESLIZAMIENTOS: 80 BARRIOS EN RIESGO EN QUITO.

Gustavo Wilches-Chaux. (n.d.). Vulnerabilidad Global Wilches Claux.

7. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ENCUESTA A LA POBLACIÓN ACERCA DEL RIESGO DE INUNDACIONES

Buenas tardes somos estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Politécnica Salesiana, el propósito de esta encuesta, está en realizar un estudio para evaluar el nivel de percepción de la población ante el riesgo de inundaciones y sus impactos, con el objetivo de plantear una estrategia de prevención y respuesta. Le agradecemos su valiosa colaboración y le garantizamos el carácter anónimo de sus respuestas.

1. ¿Cuál es su identidad de género?

- Masculino
- Femenino
- Otra

2. ¿Cómo considera que actualmente se encuentra el estado estructural de su vivienda?

- Bueno
- Regular
- Malo

3. ¿Ha tenido usted o su familia afectaciones por alguna inundación?

- Si
- No

- 4. ¿Qué causas considera usted pueden incidir en que la inundación por lluvias sea más intensa?**
- Causas provocadas por el ser humano.
 - Causas sobrenaturales.
 - El desconocimiento de medidas por parte de la población.
- 5. ¿Ha realizado usted alguna de las siguientes tareas para reducir el impacto de la inundación? (Puede elegir más de una opción)**
- Mantener la limpieza de zanjas y canales.
 - Cumplir con la poda y tala de árboles.
 - No botar basura en las quebradas.
- 6. ¿Considera posible que en el futuro usted y su familia puedan ser afectados por alguna inundación por intensas lluvias?**
- Si
 - No
- 7. ¿Cree usted que el mal estado de las redes de alcantarillado en su sector pueda ocasionar una inundación?**
- Si
 - No
- 8. ¿Conoce usted si existe un plan de evacuación de inundaciones en su comunidad?**
- Si
 - No
- 9. ¿Los pobladores han recibido algún tipo de orientación o capacitación por parte de autoridades referente a prevención de riesgos de inundaciones?**
- Si
 - No
- 10. ¿Tiene conocimiento de zonas seguras a donde pueda acudir la población del sector en caso de emergencia por inundación?**
- Si
 - No

Anexo 2. Encuesta Barrio Solanda

Fig25. Barrio de Solanda



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Fig26. Barrio de Solanda



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 3. Encuesta Barrio San Bartolo

Fig27 Barrio San Bartolo



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Fig28. Barrio San Bartolo



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 4. Encuesta Barrio La Magdalena

Fig29. Barrio La Magdalena



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Fig30. Barrio La Magdalena



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 5. Encuesta Barrio La Mena

Fig31. *Barrio La Mena*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Fig32. *Barrio La Mena*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 6. Encuesta Barrio La Ferroviaria

Fig33. Barrio La Ferroviaria



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Fig34. Barrio La Ferroviaria



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 7. Encuesta Barrio Chimbacalle

Fig35. *Barrio Chimbacalle*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

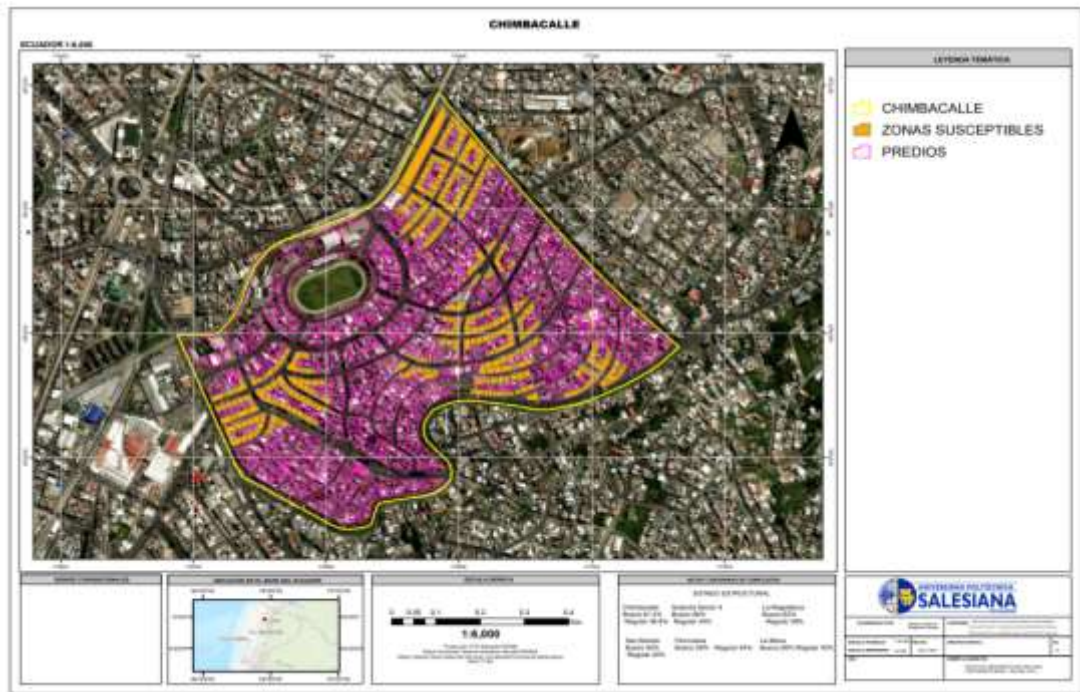
Fig36. *Barrio Chimbacalle*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 8. Mapa cartográfico Chimbacalle

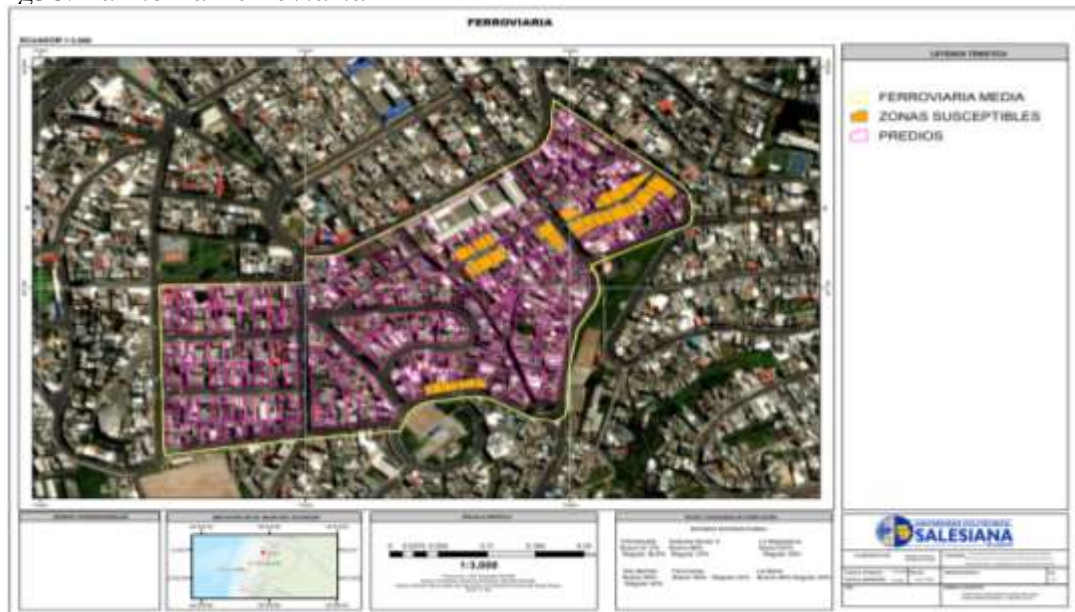
Fig37. Barrio Chimbacalle



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 9. Mapa cartográfico Ferroviaria

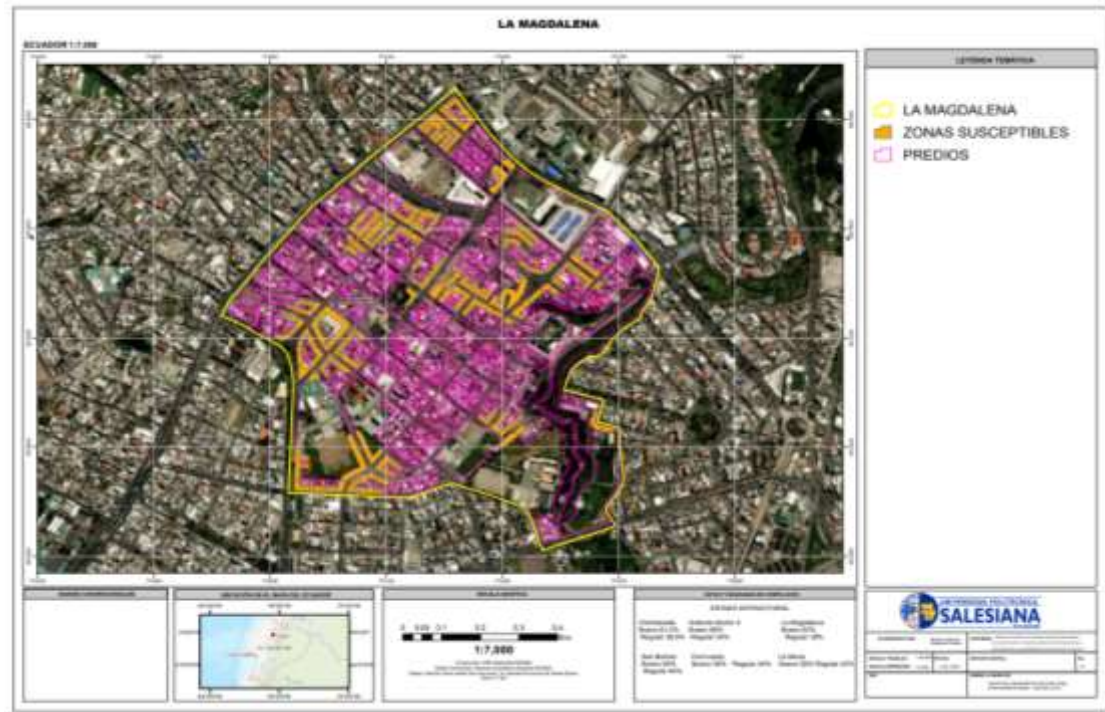
Fig38. Barrio La Ferroviaria



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 10. Mapa cartográfico La Magdalena

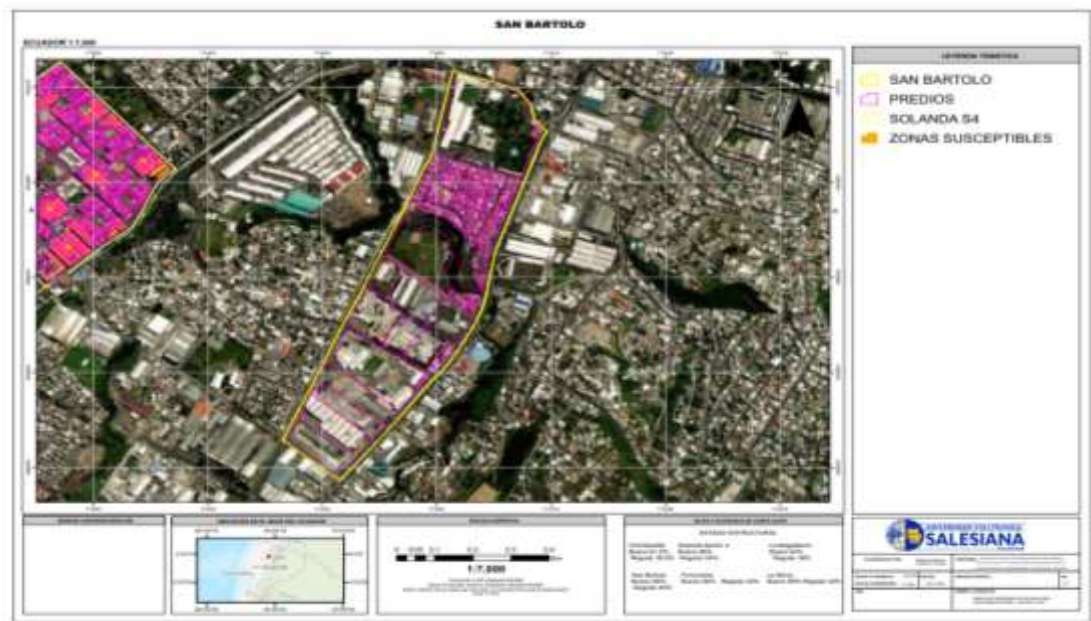
Fig39. *Barrio La Magdalena*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 11. Mapa cartográfico San Bartolo

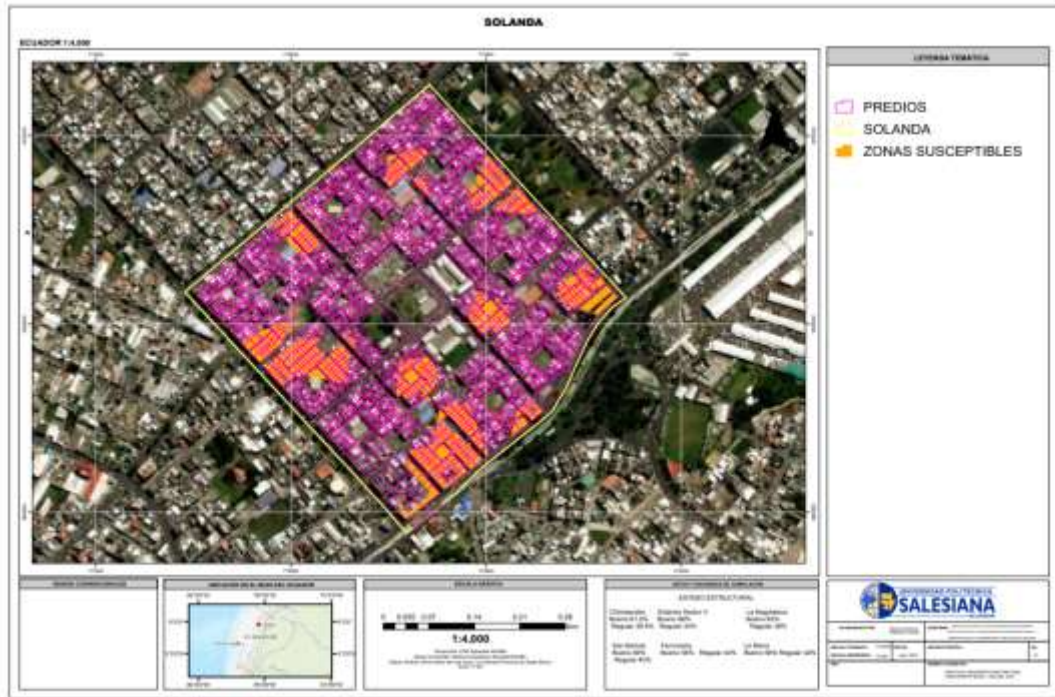
Fig40. *Barrio San Bartolo*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 12. Mapa cartográfico Solanda

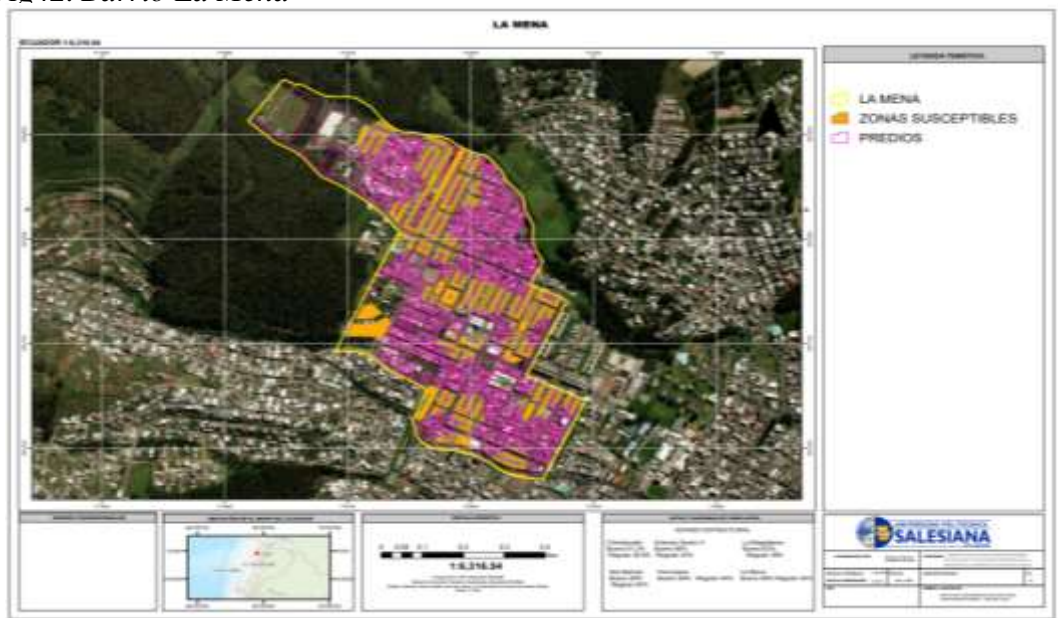
Fig41. *Barrio Solanda*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.

Anexo 13. Mapa cartográfico La Mena

Fig42. *Barrio La Mena*



Elaborado por: Cisneros S.; Granja, A., 2023.