

Facultad de Arquitectura  
Colegio de Urbanismo y Diseño Ambiental



**TESIS**

**Propuesta de reforestación en el bordo del río Atoyac para mitigar la vulnerabilidad por inundaciones en San Jerónimo de Juárez, Guerrero, México**

Que para obtener el título de  
Licenciado en Urbanismo y Diseño Ambiental

**P R E S E N T A**

**Melyna Zulimany Flores Solis**

Matrícula: 201812110

Directora de tesis: Dra. María Blanca Rosa Téllez Morales, CVU: 120473

Asesoras: Dra. Norma Leticia Ramírez Rosete CVU: 224288

Profra. Gabriela Ortega López CVU: 441273

Heroica Puebla de Zaragoza, octubre 2023



## **Dedicatoria**

*Dedico este logro primero a Dios por la vida, por guiarme en este trayecto y haberme permitido concluir mis estudios profesionales iluminando cada uno de mis pasos.*

*A mis padres: Que con su entrega y gran dedicación me han dado más de lo que podría desear. Por cumplir este y cada uno de mis sueños y haberme dado la oportunidad de tener una carrera universitaria, por enseñarme que nada llega por sí solo y que debemos esforzarnos siempre por cada uno de nuestros sueños y más grandes anhelos, mi abrazo emocionado para ustedes.*

*A mis abuelos: Por siempre estar, por cuidarme y quererme tanto, por enseñarme el camino correcto, el del esfuerzo y los valores. Mi eterno agradecimiento para Mami Ema y mi abuelo Oscar.*

*A mi tío Juanfran: Que, con su amor por la vida, la inquietud por vivir cada momento me ha enseñado a valorar los detalles más simples que hay.*

*Con amor y respeto Melyna Zulimany*

## **Agradecimientos**

*Agradezco de forma muy especial a las doctoras Blanca y Norma por compartirme su conocimiento, gracias a ustedes que aman lo que hacen y fueron guías que me impulsaron durante todo este camino de aprendizaje.*

*También agradezco a cada uno de las personas que tuve el gran privilegio de tener como profesores en este colegio, grandes personas a quienes agradezco su tiempo, dedicación y paciencia, quienes desde el día uno se ganaron mi respeto y cariño. Muy agradecida siempre, personalmente al profesor Arq. Zeus Muñoz por siempre poder contar con sus apreciables consejos de la escuela y de la vida, con enorme respeto y cariño.*

*Con mucho cariño agradezco a mis familias quienes siempre me han dado su apoyo incondicional, a mis tíos, primos, padrinos y personas que he elegido como parte de mi familia, los cuales fueron también una inyección de mucho ánimo y entusiasmo hacia mi persona desde el inicio hasta el final de esta meta, sin dejar de agradecer también a esas personas que dejaron este plano físico quienes me dieron los mejores consejos que siempre atesoraré.*

*A mis amigos de vida, a los que conocí durante la etapa universitaria, a los que mantuve en la distancia y estuvieron siempre para mí. Gracias a todos.*

# ÍNDICE

Dedicatoria .....	III
Agradecimiento .....	IV
Resumen .....	VIII
Introducción .....	9
Antecedentes (ubicación, de otros estudios, conceptuales, políticas).....	10
Planteamiento del problema .....	11
Hipótesis.....	11
Objetivos .....	11
Fuentes y procedimientos de investigación .....	11
Contenido de la tesis.....	12
Capítulo 1. Marco conceptual y metodológico sobre mitigación de vulnerabilidad por inundaciones .....	14
1.1 Conceptos principales de investigación .....	14
1.2 Metodología del estudio (manuales y guías para combatir inundaciones y para definir medidas de reforestación) .....	15
1.3 Tipo de estudio .....	15
1.4 Fuentes y procedimientos de investigación.....	25
1.5 Localización de la zona de estudio .....	27
1.6 Población y muestra de análisis .....	28
1.7 Distribución territorial.....	29
1.8 Métodos y técnicas de recolección de datos.....	31
1.9 Conclusión del capítulo 1 .....	38

Capítulo 2. Caracterización (Diagnóstico) del área de estudio y perfil urbanístico de vulnerabilidad ante inundaciones en San Jerónimo de Juárez Guerrero, México.....	39
2.1. Origen y desarrollo urbano de San Jerónimo.....	39
2.2. Origen y ubicación del área de estudio Rio Atoyac y su contexto regional .....	42
2.3. Perfil de características naturales del área de estudio (pendientes naturales del terreno, curvas de nivel y altitud, vegetación natural, áreas de inundación natural) .....	51
2.4 Las Inundaciones en San Jerónimo en los últimos 10 años (Huracanes “Ingrid” y “Manuel”) .....	52
2.5 Medidas de las autoridades para atender y prevenir las inundaciones .....	54
2.6 Medidas de los habitantes en las colonias vulnerables ante las inundaciones .....	55
2.7 Conclusión del capítulo 2.....	56
Capítulo 3. Políticas, normativas urbanísticas, pautas normativas y casos análogos de referencia para mitigar los riesgos y daños por inundaciones aplicables al área de estudio.....	57
3.1 Instrumentos legales de ordenamiento territorial del estado de Guerrero .....	58
3.2 Medidas para la mitigación de riesgos y vulnerabilidad por inundaciones .....	61
3.3 Casos análogos.....	62
3.4 Conclusiones del capítulo 3 .....	64

Capítulo 4. Diagnóstico para propuestas .....	65
4.1. Análisis de sitio .....	65
4.2 Análisis FODA.....	66
4.3 Conclusión del capítulo 4.....	71
Capítulo 5. Propuesta urbanística para la mitigación de la vulnerabilidad por inundaciones en San Jerónimo de Juárez Guerrero .....	72
5.1 Guía de reforestación aplicables a la ribera del río.....	72
5.2 Paleta Vegetal.....	73
5.3 Fichas técnicas de material vegetal .....	81
5.4 Plano de elección de sitios para la reforestación .....	94
5.5 Conclusión del capítulo 5 .....	96
Conclusión y recomendaciones de tesis.....	97
Bibliografía .....	98
Anexos .....	102

## **Resumen o abstract**

Las inundaciones son fenómenos naturales si bien de alguna manera predecibles por los organismos del clima sin embargo, el impacto de estas puede llegar a ser mayor, el poblado de San Jerónimo de Juárez en el estado de Guerrero, es una población expuesta a sufrir severos fenómenos meteorológicos durante la temporada de lluvias debido a que sube el nivel del río, afectando a ciertas colonias cercanas al mismo.

Esta investigación tiene como objetivo determinar alternativas urbanísticas para la mitigación de la vulnerabilidad por inundaciones con una propuesta de reforestación sobre la ribera del río Atoyac en San Jerónimo, y por medio de medidas de mitigación prevenir a los habitantes ante los riesgos de inundación.

A través del análisis de sitio se permite conocer la zona de estudio, sus características naturales y físicas donde se ubicará la propuesta de reforestación. Este estudio invita a los lectores a reflexionar sobre las inundaciones, fenómenos naturales causantes de repercusiones graves en la población y en el medio ambiente.

## **Introducción**

El 15 de septiembre de 2013 con la alerta de protección civil del estado de Guerrero y del municipio se comunicó a la población que el río comenzaba a desbordarse aproximadamente a las 10:00 am. Como cada año, los primeros afectados por el desbordamiento del río “Atoyac” fueron las colonias bajas del municipio como la colonia Acapulquito, la calle industria y la colonia Huizache, para entonces las comunidades de Hacienda de Cabañas y Las Tunas ya se encontraban inundadas desde la madrugada del domingo 15 de septiembre, con el paso de las horas el nivel de inundación fue en aumento, tomaron por sorpresa a los habitantes del municipio de Benito Juárez, sin encontrarse preparados para tal desastre.

Comenzó a entrar una cantidad impresionante de agua pero en esta ocasión desde la Carretera Nacional, al parecer se trataba de agua del dren o la presa; fue así como se tuvo la peor parte, al menos en San Jerónimo, ya que se inundaron zonas que en la historia reciente jamás se habían llenado de agua, tal fue el caso de toda la Avenida principal, la carretera Nacional, el zócalo, el mercado y un 60% de la cabecera Municipal, donde el agua alcanzó hasta 2 metros de altura, no solo era agua, también era mucho lodo y ramas; por lo que en días siguientes, al bajar el nivel, quedó mucho sedimento en casas y calles, que en algunos casos extremos, pasaron años para ser limpiados. (Torreblanca, J., 2023).

A partir de esta investigación se sostuvo la finalidad de analizar los riesgos de inundación en San Jerónimo de Juárez, para conocer la vulnerabilidad que existe en los asentamientos cercanos al río específicamente en la colonia Acapulquito y la calle Industria, conocer las causas principales de las inundaciones en dicha población y proponer alternativas urbanísticas para su mitigación, a partir de lo acontecido en septiembre de 2013 con los huracanes “Ingrid” y “Manuel”.

En el curso de este trabajo se presenta el análisis de sitio de la zona de estudio, el diagnóstico para la propuesta, así como las guías de reforestación para la ribera de ríos, empleando la investigación de campo realizando recorridos en las áreas, haciendo tomas fotográficas, recopilando datos encaminados a la comprensión, observación e interacción con la zona de estudio y sus habitantes.

Se diseñó un instrumento para obtener información directamente de la población afectada a través de una entrevista general y una encuesta específica, esta información una vez obtenida se procesó y se presenta posteriormente en el cuerpo de este documento, así como las gráficas y tablas que se

obtuvieron por medio de la encuesta o formulario de Google, así mismo en el transcurso de la investigación de gabinete se recopilaron diferentes fuentes las cuales se constituyen de documentos existentes por medio de la publicación de artículos dentro de una organización.

### **Antecedentes**

A lo largo de los años el estado de Guerrero debido a su ubicación geográfica ha vivido una serie de acontecimientos meteorológicos de gran impacto, tal es el caso de los huracanes “Paulina” en 1997 que devastó el puerto de Acapulco, dejando a su paso mucha destrucción que tardaría años en superarse, esto a pesar de que las autoridades tomaron medidas de prevención, la magnitud de Paulina superó el impacto tanto en el puerto como en la vida de los acapulqueños que perdieron sus pertenencias, sus casas e incluso a sus familiares o el caso de los huracanes “Ingrid” y “Manuel” en 2013, uno en el golfo de México y otro en el océano Pacífico respectivamente, ambos huracanes provocaron desastres y pérdidas económicas importantes, siendo dichos huracanes uno de los acontecimientos meteorológicos de gran impacto en la última década en el estado de Guerrero y de México.

Era el 15 de septiembre de 2013 mientras los torrenciales aguaceros comenzaban a cubrir los municipios costeros de este estado del sur, muy pronto provocó las crecidas de arroyos y aumento de los cauces de los ríos, rápidamente ocasionó inundaciones y algunos deslaves, en cuanto a los sectores de comunicaciones y transportes fueron de los más perjudicados, se cortaron los tramos de los puentes y carreteras.

A diez años de este acontecimiento los habitantes del municipio de Benito Juárez y en San Jerónimo aún tienen el recuerdo presente, e incluso el miedo a que vuelva a suceder otro evento de esta magnitud. Hoy en día los residentes de este poblado son más conscientes del impacto que tienen los fenómenos naturales y se mantienen alertas a las crecidas de los ríos y de salvaguardar sus bienes.

### **Planteamiento del problema**

Este trabajo de investigación se optó por importantes motivos, uno de ellos ha sido encontrar las principales causas que hacen vulnerable a la población de San Jerónimo de Juárez de las

inundaciones, con un enfoque en las zonas inundables más propensas a sufrir este fenómeno, esto para poder obtener un análisis y conocer las causas tanto naturales como antropogénicas así como también proponer una posible solución a la problemática a través de una propuesta de reforestación, además que este trabajo de investigación pueda servir a los gobiernos municipales para el proceso de reunir información y evaluar alternativas para tomar la mejor decisión en materia ambiental, y a los habitantes para conocer medidas de prevención por riesgo de inundación.

### **Hipótesis**

La población de San Jerónimo de Juárez ha registrado un aumento en la vulnerabilidad por inundaciones después de la inundación por los huracanes “Ingrid” y “Manuel” en 2013, colonias como Acapulquito y la calle Industria se encuentran situadas en la ribera del río Atoyac en San Jerónimo, ambas principalmente vulnerables, por ello es indispensable analizar los factores directamente naturales (climatológicos, morfológicos, hidrogeológicos) y con ello tratar de disminuir o tener un recompuesto ante la problemática mediante la propuesta de reforestación.

### **Objetivos**

Realizar un análisis urbano, social y ambiental del poblado de San Jerónimo de Juárez Guerrero. Esto por los principales problemas que se presentan en la temporada de lluvias, para tener un conocimiento específico de las zonas altamente vulnerables a sufrir el fenómeno de inundaciones y por consiguiente los diversos problemas que genera a la población tanto sociales como ambientales, conocer a profundidad esta problemática que tienen las viviendas expuestas a inundaciones y establecer una propuesta realizable en la situación antes planteada, a través de una reforestación en la zona de estudio e implementando medidas de mitigación ante las inundaciones.

### **Fuentes y procedimientos de investigación**

Para esta investigación se utilizaron diferentes fuentes y técnicas de estudio, tanto de campo como de gabinete, siendo más relevante el trabajo de campo, realizado con observaciones en sitio, diseño de guías de entrevistas y encuestas, pruebas de estos instrumentos y su aplicación a la población objetivo del municipio, cuyos resultados fueron organizados, analizados y se presentan en este documento. Para esta investigación se consultaron diversos artículos y materiales bibliográficos, así como normas, manuales y guías oficiales para la mitigación de inundaciones y el manejo de la vegetación en riberas de ríos.

## **Contenido de la tesis**

Durante el primer capítulo se presentan los conceptos que determinan el trabajo de investigación, los riesgos existentes por vulnerabilidad a inundaciones y se aborda la metodología de investigación a través de diferentes procesos. Para obtener los resultados de la metodología se tomaron en cuenta diversos factores demográficos, ambientales y naturales de la zona de estudio como parte de la investigación documental y de campo.

El segundo capítulo muestra el análisis urbano que permite conocer las características naturales de la zona de estudio lo cual es importante para determinar los riesgos de inundaciones, además de estudiar los ecosistemas con los que cuenta esta región del estado y analizar la vulnerabilidad de dicha zona que se encuentra en constante riesgo de inundación.

En el cuerpo de la investigación el capítulo tres muestra los lineamientos legales que se consideraron referentes para ser aplicados a esta investigación, por lo que dichos instrumentos son fundamentales para desarrollar de forma permitida la atención de la propuesta de reforestación en la zona de estudio y también necesarios para la toma de decisiones por medio de estos lineamientos, que ayuden a mejorar las estrategias de las políticas públicas. El capítulo tres es fundamental para la toma de decisiones para este proyecto, ya que conocer las leyes que están directamente relacionadas a la problemática ayuda a conocer mejor las estrategias de las políticas gubernamentales y poder aplicarlas en dicha investigación y muestra ideas de comparación y semejanza con casos de otros estados y países para una mejor comprensión de tema de estudio.

Posteriormente se valoran las características de la zona de estudio y áreas cercanas por medio de un análisis individual. Tuvieron lugar la colonia Acapulquito y la calle Industria como referentes de las zonas más susceptibles a inundaciones en la población de San Jerónimo de Juárez, como resultado de su análisis se aplicó un FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), para proponer estrategias y acciones que sean óptimas para la mitigación de las inundaciones, para luego enfocar este análisis a la propuesta la cual se establece en el capítulo cinco y último. Muestra la propuesta del proyecto de investigación que es la reforestación en el bordo del río Atoyac, en San Jerónimo de Juárez donde se expone todo el proceso para mejorar los espacios verdes y obtener una reforestación apropiada para el sitio y el proceso que se realizó mediante el plan de actuación para su implementación, y la importancia de las fichas técnicas del material vegetal a utilizar que

finalmente se encuentran representadas en el plano del marqueo de la plantación sobre el bordo del río al final del capítulo.

## **CAPÍTULO 1. Marco conceptual y metodológico sobre mitigación de vulnerabilidad por inundaciones**

En este primer capítulo se presentan los conceptos clave del trabajo de investigación, riesgos existentes por vulnerabilidad a inundaciones los cuales mantienen una similitud si de fenómenos naturales se trata y se aborda la metodología de investigación a través de diferentes procesos.

Fotografía del puente San Jerónimo sobre el río Atoyac en temporada de sequías.



*Fig. 1* Vista aérea del río y la Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo  
Recuperado de: [Ven a San Jerónimo el Grande](#)

### **1.1 Conceptos principales de investigación**

CENAPRED plantea que inundación “Es un evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o a la falla de alguna obra de infraestructura hidráulica provoca un incremento de la

superficie libre del agua en los ríos, lagos, lagunas o en el mar mismo, generando invasión o penetración del agua en sitios donde usualmente no la hay” (CENAPRED, 2019).

Según IDEAM (2007) los eventos naturales como las inundaciones son muy recurrentes y que se presentan principalmente en las zonas planas y más bajas en su topografía de terreno, esto a consecuencia de lluvias constantes y que al rebasar la capacidad de almacenamiento en los cauces se desbordan y terminan por inundar aquellos terrenos aledaños al cuerpo de agua. “De los fenómenos de origen natural que provocan desastres en México más del 50% corresponden a los hidrometeorológicos” (La Red, 2005 y CENAPRED, 2001).

Jáuregui (1995) refiere que son constantes los eventos meteorológicos como los ciclones, las intensas lluvias durante la época húmeda en los meses de mayo a octubre, Y que en la segunda mitad del año que va de noviembre a abril las temperaturas son más bajas en las cuales hay heladas, nieve, así como vientos intensos y granizo.

La figura 2 muestra una inundación en el suroeste de Japón, que provocó deslizamientos de tierra devastadores.



Fig.2 Fuente: Pixabay.(2019) El Blog Ready to Go. Recuperado de:

<https://www.readytogo.fr/blog/les-plus-grandes-catastrophes-naturelles-des-5-dernieres-annees>

### *Mitigación*

La directiva de la Unión Europea define a la mitigación como las medidas contempladas para evitar, reducir y si es posible, remediar los efectos adversos significativos (Unión Europea, 2011).

Reforestar ríos mejora la calidad del agua, ya que los árboles y la vegetación ribereña actúan como filtros naturales y además ayuda a que el lugar tenga una mejor imagen urbana como lo muestra la siguiente imagen del Parque Nacional y Reserva Sandstone Falls New River Gorge en Virginia Occidental.



Fig. 3 Different B. (2022) Pixabay.Parque Nacional y Reserva Sandstone Falls New River Gorge.

Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/search/rios/>

### *Reforestación*

Hace poco más de medio siglo, surge el concepto de reforestación, como una salida a la paulatina destrucción del medio ambiente y al cambio climático existente. Y se define como la actividad de plantar árboles donde una vez existía bosque, con el objetivo primordial de incrementar el número de especies, para conservar el medio ambiente, preservar las zonas verdes y por consiguiente aumentar las especies nativas de flora y fauna, considerando tener un espacio limpio que beneficie a la comunidad (Vargas, 2012).

Sembrar árboles es ofrecer un hábitat para la vida silvestre, los bosques ribereños proporcionan hábitats vitales para una variedad de especies silvestres, como son las aves, creando un entorno saludable y diverso para la fauna del lugar.



Fig.4 Cuevas A. (2019) Pixabay. Imagen de Ecología, Vegetación y Tierra. Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/encino-ecolog%C3%ADa-vegetaci%C3%B3n-tierra-4699483/>

Hernández (2010), afirma que la reforestación es definida como: “un conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la plantación de árboles” entonces partiendo de esta definición, la reforestación implica una práctica ambiental donde se realizan actividades por medio de una planificación esto en las áreas para sembrar cualquier variedad de plantas, tales como son árboles, arbustos y cubresuelos, esto con la finalidad de incrementar espacios de terreno que haya sido arrebatada por causas como la erosión, las inundaciones o incluso la contaminación, para hacer del espacio un lugar favorable para el resguardo de la fauna de la zona y conservar de manera positiva al ecosistema hídrico de la región.

### *La Geografía de los Riesgos*

“Como campo de la ciencia social, se interesa por profundizar, entre otros aspectos, en los conocimientos acerca de la percepción individual y colectiva del riesgo, incorporando el análisis de las características culturales de desarrollo: su historia, educación, economía, y política, y de la

organización espacial de las sociedades, que favorecen o dificultan la prevención y la mitigación, aspectos imprescindibles en la búsqueda y aplicación de medios efectivos, que permitan reducir el impacto de los desastres. Este campo de la Geografía, relativamente nuevo, interpreta los procesos de producción social del espacio de forma integral, lo cual difiere de los análisis parciales o sectoriales que venía efectuando tradicionalmente la geografía.” (Cortez Ortiz & Becerra Pineda, 2006).

Un riesgo natural son los terremotos, pueden variar en magnitud y pueden tener efectos que van desde imperceptibles hasta ser destructivos como se muestra en la imagen 5.



Fig. 5 Guordano A. (2016)Pixabay. Imagen de Terremoto, Escombros y L'aquila. Recuperado de:

<https://pixabay.com/es/photos/terremoto-escombros-laquila-1665870/>

*¿Qué es el riesgo?*

El centro Humbolt argumenta que el riesgo se define como una probabilidad de que pueda ocurrir un desastre en momento y lugar específicamente, esto conlleva a la convivencia entre un lugar, las amenazas que existen y las vulnerabilidades a las que pudiese enfrentarse.

Los tornados son eventos conocidos por su capacidad de causar daños significativos a la propiedad, y también es otro tipo de riesgo, y representan una amenaza para la vida humana, a continuación, una imagen de daños por un tornado en Oklahoma EE. UU.



*Fig. 6* Pixabay (2013). Imagen de Daños del tornado, Oklahoma y Tornado. Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/da%C3%B1os-del-tornado-oklahoma-tornado-115801/>

“En el ámbito nacional el Centro Nacional de Prevención de desastres (CENAPRED) publica en 2001 un documento llamado Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México y denomina a riesgo como la probabilidad de que se presente un evento de cierta intensidad, tal que pueda ocasionar daños en un sitio dado.” (CENAPRED, 2001).

Otro fenómeno natural frecuente en las costas es el mar de fondo el cual se refiere a olas largas que se propagan de su lugar de origen hasta llegar a la costa, resultado de vientos fuertes en alta mar, la imagen 7 muestra un ejemplo de dicho fenómeno.



Fig. 7 Pixabay (2014). Ondas y mar de fondo. Recuperado de: [https://pixabay.com/es/photos/navegar-ondas-tsunami-egipto-web-238846/-](https://pixabay.com/es/photos/navegar-ondas-tsunami-egipto-web-238846/)

La ONU (2009), señala En la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres que el riesgo se define como la conjugación de la probabilidad de que ocurra un evento y por ende sus consecuencias poco favorables, es decir negativas, y puede dividirse en riesgo intensivo y extensivo.

### *Amenaza*

El centro Humbolt define a una amenaza como “la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso, asociado a un evento físico de origen natural, socio – natural o provocado por los seres humanos (antrópico).” (Manrique Gonzales,2018)

Amenazas Naturales: Las cuales tienen su origen en la dinámica propia de la Tierra, planeta dinámico y en permanente transformación.

Amenazas Antrópicas: Son Atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza (aire, agua, tierra) o Población. Ponen en grave peligro la integridad física o la calidad de vida de las localidades.

La ISDR (2009) agrega que una amenaza es una posición, o una situación peligrosa que puede ocasionar muertes, un peligro o incluso daño a la salud, a los bienes materiales, la pérdida de servicios, alimentos básicos y daños ambientales.

La figura 8 muestra una casa derrumbada en la avenida progreso en San Jerónimo de Juárez, que sufrió un colapso en su estructura, lo que la volvió insegura e inhabitable. Este colapso fue causado en la inundación por de los huracanes “Ingrid” y “Manuel” en 2013.



Fig. 8 Casa derrumbada tras el paso de “Ingrid” y “Manuel” en septiembre de 2013

Recuperado de: [https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es_LA)

### *Peligro*

Describe CENAPRED (2014), que el peligro se refiere a que pueda ocurrir un fenómeno muy dañino de tal intensidad durante un periodo de tiempo y en un sitio determinado.

La imagen 9 representa un colapso estructural en el puente de San Jerónimo, el socavamiento en el puente significó un peligro para la seguridad de las personas y los vehículos que transitaron en la zona durante la inundación.



Fig. 9 Socavamiento en el puente de San Jerónimo durante la inundación en 2013. Recuperado de: [Ven a San Jerónimo el Grande](#)

### *Vulnerabilidad*

Pérez de Armiño (1999) manifiesta que es el nivel de un riesgo que puede afrontar un individuo, una familia a perder bienes, la propiedad e incluso la vida ante la posibilidad de una catástrofe, por lo tanto, el nivel para poder recuperarse ante el evento es mayor.

El nivel de inundación que se tuvo en el año 2013 durante los huracanes “Ingrid” y “Manuel” tuvo daños significativos en algunas propiedades y representó un peligro para las vidas humanas, sin embargo, se pudo evacuar a tiempo evitando una tragedia mayor, estos límites de inundación pueden variar de acuerdo a la ubicación y las condiciones de cada inundación.



*Fig. 10* Flores M., Límite de inundación en una casa afectada en la calle industria

### *Desastre*

Los desastres son consecuencia de la combinación de dos factores: a) los fenómenos naturales capaces de desencadenar procesos que provocan daños físicos y pérdidas de vidas humanas y de capital, y b) la vulnerabilidad de las personas y los asentamientos humanos. Estos eventos alteran las condiciones de vida de las comunidades y las personas, así como la actividad económica de los países. Mientras que algunos se originan en fenómenos violentos o inesperados, como los terremotos, otros, que son de generación o evolución lenta, como las sequías, tienen un efecto negativo en las sociedades y economías, y, dependiendo de su intensidad y duración, pueden llegar a afectar la provisión de alimentos o servicios esenciales a la población (CEPAL, 2004).

Después de un desastre natural suelen presentarse diversos efectos negativos no solamente para el medio ambiente, también se presentan efectos adversos en la salud de las personas que viven en esas áreas. Como ejemplo la imagen 11 representa la contaminación en el centro de San Jerónimo después de la inundación.



Fig. 11 Limpieza de calles después de la contingencia por los huracanes en 2013 Recuperado de: [Ven a San Jerónimo el Grande](#)

## **1.2 Metodología del estudio basada en manuales y guías para combatir inundaciones y para definir medidas de reforestación**

### **1.3 Tipo de estudio**

#### *Trabajo Documental y de Campo*

La presente investigación se llevó a cabo por medio de dos tipos de estudio, a lo largo de la investigación se emplearon técnicas para la búsqueda de información mediante las cuales fueron la recopilación y procesamiento de la información científica y técnica principalmente utilizando sitios de internet a través de los portales del gobierno de México, en el federal y estatal, así como también recursos bibliográficos por medio de la *Monografía de San Jerónimo* que existe de manera física, asimismo información acerca de acontecimientos meteorológicos ocurridos en años anteriores en el estado y también del portal oficial del actual gobierno municipal 2021-2024 del municipio de Benito Juárez.

En la investigación de campo se trabajó sobre el terreno, justo en el lugar donde se ubica el objeto de estudio que es la vulnerabilidad por riesgo de inundación que es básicamente en el bordo del río Atoyac en San Jerónimo, principalmente en la colonia Acapulquito y la calle industria, que se

recorrieron de forma física para conocer su extensión territorial, la vida de los habitantes en dichas zonas y conocer los problemas ambientales que presentan durante la temporada de huracanes.

#### **1.4 Fuentes y procedimientos de investigación**

Para realizar esta investigación se adoptaron diferentes técnicas de estudio una de las cuales, y de las más importantes fue el trabajo de campo, que mediante la observación se pudo corroborar la situación actual que padece esta zona de estudio, de donde también se pudieron obtener entrevistas de forma personal y en formato electrónico para conocer mejor la zona de estudio y sus principales necesidades.

Las entrevistas a los habitantes fue una herramienta esencial para conocer las diferentes percepciones ante el tema de investigación.



*Fig. 12* Flores M., Entrevista a vecina de la calle Industria

En las siguientes imágenes se muestra el paisaje natural sobre la ribera del río en San Jerónimo.



*Fig. 13* Flores M., A la izquierda bordo del rio

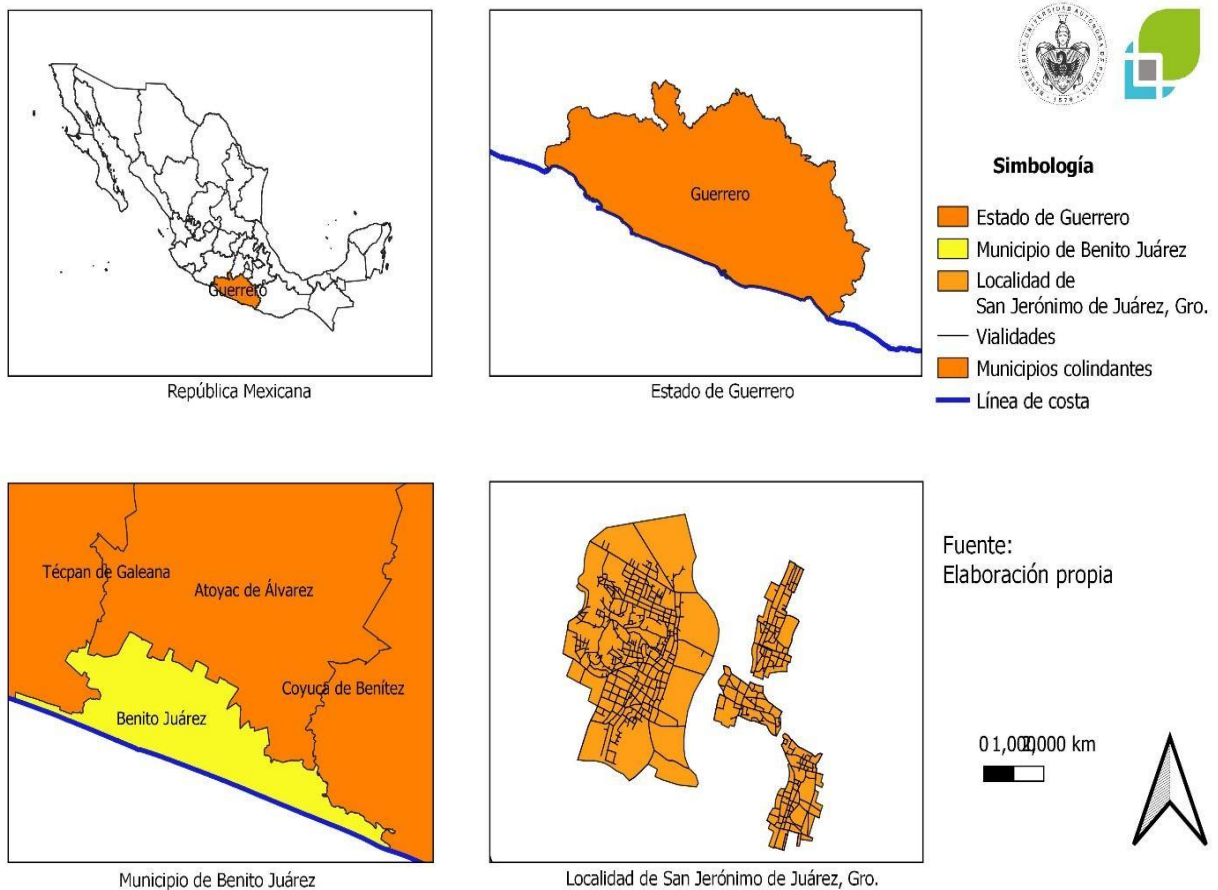


*Fig. 14* Flores M., Vegetación seca sobre muro de tablaestaca

## 1.5 Localización de la Zona de estudio

El mapa de localización de la zona de estudio ayuda a analizar el área geográfica específica, facilita el estudio de un lugar en particular como en el caso del poblado de San Jerónimo de Juárez, el cual sirve para recopilar datos y llevar a cabo observaciones, es necesario para poder determinar cómo se desarrollarán las zonas verdes sobre la ribera del río Atoyac en San Jerónimo.

Mapa de localización de la zona de estudio



Mapa 1. Fuente: Elaboración propia

## 1.6 Población y muestra de análisis

### *Población total*

Según el censo de INEGI (2020) El poblado de San Jerónimo de Juárez, Guerrero tiene una población total de 7494 habitantes.



La siguiente tabla muestra el número de habitantes del municipio de Benito Juárez junto con las demás localidades:

Municipio de Benito Juárez	2010			2020		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Datos demográficos						
Población total	15,019	7,656	7,363	7,568	7,874	15442

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo Población y vivienda INEGI 2010-2020

Fig. 15 Fuente: <https://congresogro.gob.mx/63/ayuntamientos/plan-municipal/plan-de-desarrollo-municipal-benito-juarez-2021-2024.pdf>

## 1.7 Distribución territorial

El mapa 2 muestra el municipio de Benito Juárez y los municipios colindantes, así como la línea costera que representa al océano Pacífico.



Mapa 2. Demarcación del municipio de Benito Juárez en la región costa grande  
Fuente: Elaboración propia

Superficie (km<sup>2</sup>)

San Jerónimo de Juárez, Municipio de Benito Juárez, Guerrero.



Gráfica 1.

El área de territorio que tiene el municipio de Benito Juárez es de 229.9 km<sup>2</sup> los cuales representan el 0.4% del territorio estatal.

A continuación, se observan algunas imágenes de las visitas de campo a las zonas de estudio, esto para determinar diferentes factores de riesgo y así poder analizar la problemática y aplicar una herramienta de estudio donde las técnicas que se utilizaron sirvan para identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas en este caso de las zonas ya mencionadas el cual se desarrolla al final de este capítulo.



*Fig. 16 Flores M., Panorama actual de la calle Industria*



*Fig. 17 Flores M., Colonia Acapulquito.*  
Fotografía tomada desde el bordo del rio

## **1.8 Métodos y técnicas de recolección de datos**

Para conocer más antecedentes del tema de estudio se realizó una entrevista abierta de forma personal en donde fue posible interactuar muy de cerca con el entrevistado a través de diversas preguntas en donde se le cuestionó acerca del tema de las inundaciones y la percepción que tiene del tema de manera personal. Y como resultado la tabla 1 muestra algunas de las respuestas.

Entrevista abierta a habitantes de San Jerónimo de Juárez, Guerrero.

**Objetivo:** Para conocer su experiencia ante las inundaciones.

A. DATOS GENERALES O DE REFERENCIA (del encuestado)

1. Género o sexo: H M

2. Edad: \_\_\_\_\_ años

3. Escolaridad: Primaria: \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_  
Preparatoria: \_\_\_\_\_ Superior: \_\_\_\_\_

4. Estado civil: \_\_\_\_\_ Casado: \_\_\_\_\_  
Unión libre \_\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_

5. Donde nació: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_  
Pueblo o localidad: \_\_\_\_\_ Colonia, barrio o fraccionamiento: \_\_\_\_\_

6. Donde vive actualmente: Municipio: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_  
Colonia, barrio o fraccionamiento (solo zonas de estudio) \_\_\_\_\_

7. Cuantos años tiene viviendo ahí: \_\_\_\_\_

8. Vive: en vivienda o departamento; propia, en renta u otra. Con quienes: familia,  
otros. Con niños, cuantos, edades: \_\_\_\_\_

9. Ocupación: ama de casa, empleado, obrero, empresario, comerciante,  
campesino, pescador, otras. Indique cuál es su actividad: \_\_\_\_\_

*Fig. 18* Elaboración propia

La recopilación de datos por medio de las entrevistas ayudó de forma eficaz a sumar opiniones y percepciones de las personas sobre el tema de las inundaciones en San Jerónimo y fue útil para comprender como perciben las personas el tema.

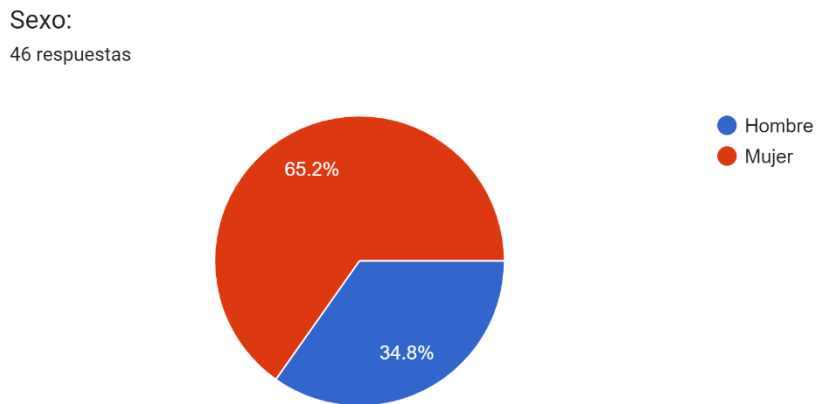


*Fig. 19 Flores M., Aplicación de entrevista*

Para profundizar con la información recabada se aplicó una encuesta por medio de un formulario electrónico para facilitar el tiempo del entrevistado, además de que este tipo de encuestas también permiten recopilar información valiosa por parte del entrevistado y así interpretar desde diferentes ángulos el caso de estudio.

El análisis demográfico sobre el sexo de los habitantes es una importante variable demográfica, ya que ayuda a entender la composición de la población de San Jerónimo de Juárez en un espacio determinado.

En seguida se muestran las gráficas con los resultados obtenidos en la encuesta:

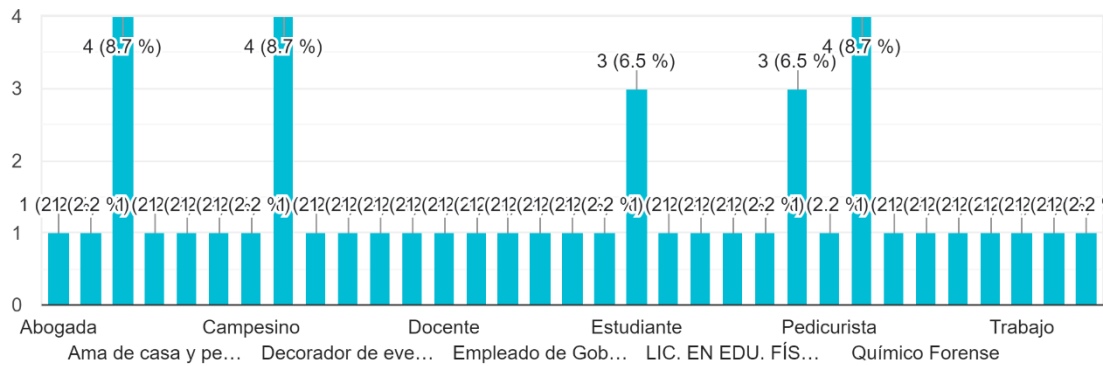


*Gráfica 2.*

Fuente: Elaboración propia

La ocupación de los habitantes es un factor importante para comprender la estructura social en la zona de estudio, así como sus dinámicas laborales, con las respuestas obtenidas se tiene un impacto significativo debido a que saber en qué ocupaciones se encuentran involucrados los habitantes de San Jerónimo, lo cual podría ayudar a la toma de decisiones en la planificación de áreas verdes.

Ocupación:  
46 respuestas



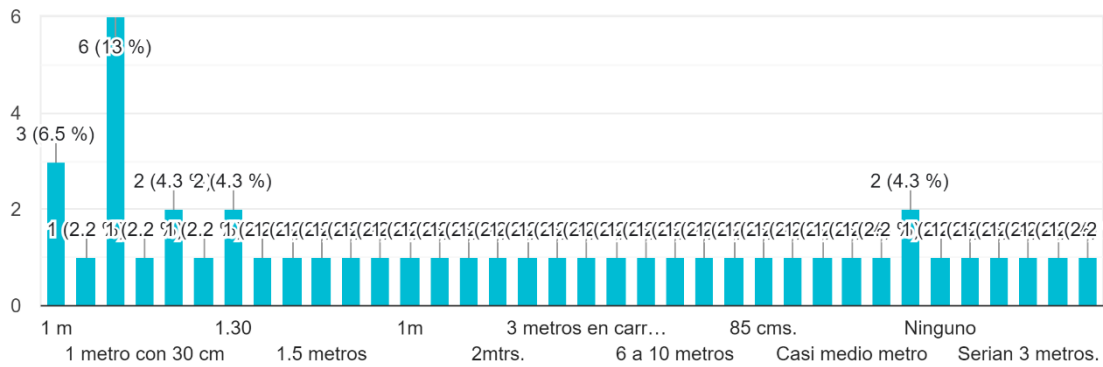
Gráfica 3.

Fuente: Elaboración propia

Conocer el límite de inundación ayuda a comprender el mayor riesgo durante eventos de inundación y poder tomar medidas de precaución y evacuación de ser necesario.

1. ¿Cuántos metros o cm se inundó su casa tras el paso de los fenómenos Ingrid y Manuel?

46 respuestas



Gráfica 4.

Fuente: Elaboración propia

También se hicieron entrevistas al personal que labora en el Honorable Ayuntamiento Municipal de Benito Juárez 2023-2024, en este caso a la directora del agua potable, esto para conocer más detalles acerca de las intervenciones que se han realizado en el río para mitigar el riesgo de inundación.



*Fig. 20* Flores, D., Visita a la junta local del agua potable de San Jerónimo

## **1.9 Conclusión del capítulo 1**

Se presentaron los conceptos base que aborda este trabajo de investigación, esto para comprender y ejemplificar los diferentes pensamientos de los sucesos que afectan negativamente la vida de los seres humanos, mientras se desarrolla la metodología partiendo del problema principal que son las inundaciones.

Para obtener resultados mediante la metodología se tomaron en cuenta diversos factores demográficos, ambientales y naturales propios de la localización de la zona de estudio, estos van desde los datos más esenciales con los cuales se pudo analizar y transformar la información a diferentes técnicas de estudio, como lo es la parte documental y de campo.

## **CAPÍTULO 2. Caracterización (Diagnóstico) del área de estudio y perfil urbanístico de vulnerabilidad ante inundaciones de San Jerónimo de Juárez Guerrero, México**

Este capítulo muestra el análisis urbano, social y ambiental en el lugar de la zona de estudio, conocer sus características naturales es muy importante para determinar los riesgos de inundaciones y poder conocer las áreas favorables para establecer la propuesta en respuesta.

### **2.1 Origen y desarrollo urbano de San Jerónimo**

San Jerónimo es una población en la región costa grande del estado de Guerrero, su traza es de forma irregular, es decir su crecimiento ha sido en la morfología conocida como plato roto, imagen 21. Ha crecido desde su fundación a escasos metros del río Atoyac.



*Fig. 21* Vista aérea de la traza urbana de San Jerónimo

Recuperado de: [Ven a San Jerónimo el Grande](#)

### *Demografía*

San Jerónimo de Juárez tiene una de Población 7,494 habitantes según el censo de INEGI 2020.

## Ubicación

El municipio libre de Benito Juárez se localiza al sur del estado de Guerrero, en la región costa grande, siendo su cabecera municipal el poblado de San Jerónimo de Juárez. Según datos del INEGI, tiene una superficie de 284.9 km<sup>2</sup> y está “localizado al suroeste de Chilpancingo, entre los paralelos 17°00” y 17°11” de latitud norte y los 100°26” y 100°34” de longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich” (INAFED,2021). Colinda al norte con Atoyac de Álvarez, al oeste con Técpan de Galeana, al este con Coyuca de Benítez y al sur con el océano Pacífico.

La imagen satelital que se muestra a continuación es de la morfología de San Jerónimo y sus comunidades cercanas conocidas como los tres Arenales, Arenal de Gómez, Arenal del centro y Arenal de Álvarez, asentamientos que se encuentran al margen derecho del río.

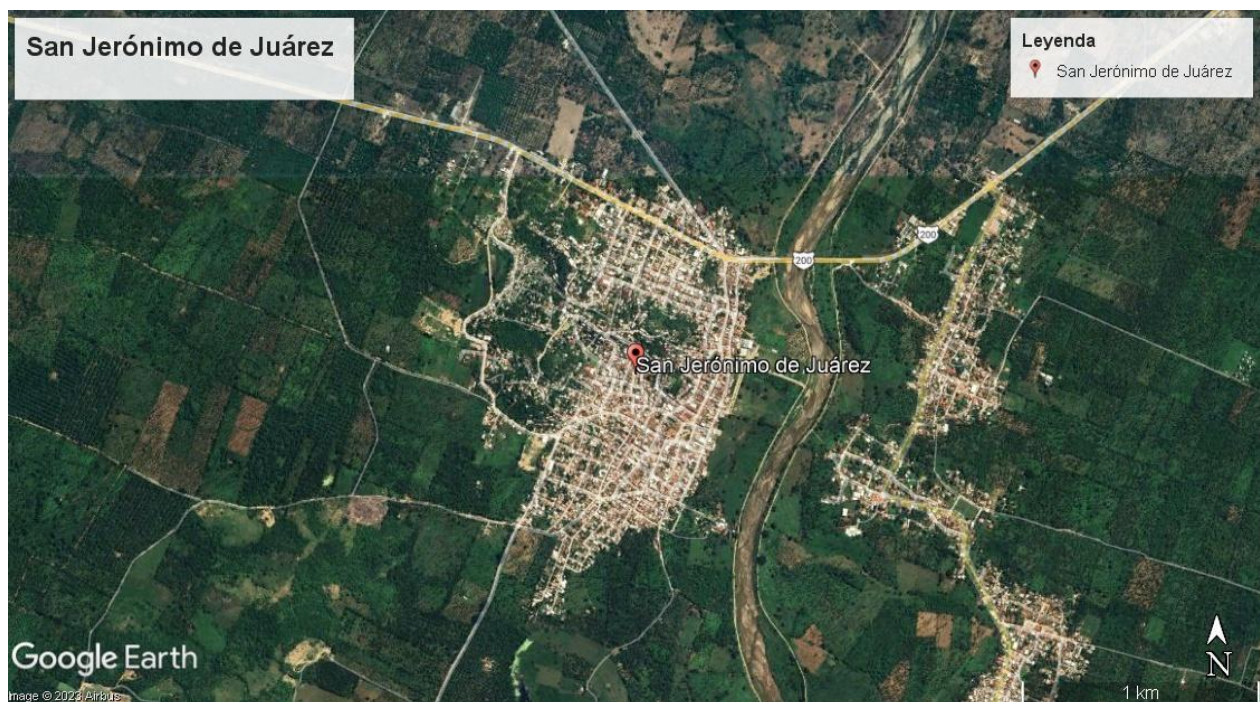


Fig. 22 Imagen satelital (2023), Fuente: Google Earth Pro

## *Historia*

A juicio de Hernández expone en su Monografía de San Jerónimo (Hernández,1995) que “Esta población está situada en el corazón de la costa grande del estado de Guerrero”, a 82 kms. Al oeste del Puerto de Acapulco; Carretera Acapulco/Zihuatanejo; Se desconoce, no se sabe exactamente el origen de los primeros pobladores de este lugar; en el año de 1954-1955 vino una expedición Canadiense Americana de arqueólogos y antropólogos y entre ellos venia un maestro e historiador de nombre Wiliam Arlinton Donhe, procedente de la ciudad de Dallas, Texas, U.S.A. los científicos hicieron excavaciones para realizar estudios en los terrenos antes llamado “Cerro de los Monos”. Donde encontraron pequeños idolillos parecidos al Dios Tlaloc y según cuentan “Que esos idolillos representaban el Dios Xipetotec protector de los que trabajan los metales; descubrieron muchos adobes, estos fueron inventados por los Olmecas, también hay rastros de Cultura Teotihuacana”, aseguraron que en el silbó VII de nuestra era, esta cultura estaba en su esplendor; se cree que los primeros pueblos fueron víctimas de enfermedades y el resto de las tribus que sobrevivieron huyeron por temor a una invasión de otras tribus más poderosas. El inminente historiador Moisés Ochoa Campos, hace alusión en su acreditada historia del Estado de Guerreo, que, en esta región, tuvieron varios asientos varias tribus que hablaban diferentes dialectos (idiomas) estas tribus eran Pantecas, Chumbias, Tunas y Pantlas; algunas de estas procedían de Zacatollan (Zacatula), por falta de organización de estas, carecían de desarrollo, su alimentación era rudimentaria, consistía en raíces de plantas acuáticas (Teocalli), chipilo, quelite, etc.

La figura 23 es una fotografía antigua y facilita una ventana al pasado de San Jerónimo ayudando a preservar la historia del lugar y saber cómo era en ese momento.



Fig. 23 Fotografía antigua de la plaza principal  
Recuperado de: [Ven a San Jerónimo el Grande](#)

## 2.2 Origen y ubicación del área de estudio Río Atoyac y su contexto regional

### *Ubicación y extensión territorial*

El acuífero Atoyac, clave 1223, se localiza en la porción sur del estado de Guerrero, cubre una superficie de 1,801.43 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente a los municipios de Benito Juárez, Atoyac de Álvarez, Coyuca de Benítez, San Miguel Totolapan, General Heliodoro Castillo y una pequeña porción del Municipio de Tecpán de Galeana. El acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur, (Diario Oficial de la Federación, 2016).

### *Características físicas*

En esta región ecológica y de clima se encuentra las selvas Cálido-Secas. En cuanto al suelo en esta región, predomina el suelo agrícola. Según la Universidad de la Plata llamamos suelo agrícola aquellos con buena estructura y con una baja compactación que permite un funcionamiento equilibrado. Con buenos niveles de materia orgánica, que propicia y facilita una mejor reserva de nutrientes, incrementa la capacidad de intercambio catiónico, aporta energía para la actividad de los microorganismos, aumenta la capacidad calorífica y reduce las oscilaciones térmicas.

La vegetación acuática y subacuática ocupa el 0.4% de la superficie estatal, distribuida a lo largo de la franja costera y vertiente interior. Las principales especies son: mangle botoncillo, mangle bobo, mangle rojo, tule y popal (INEGI, 2018).

Guerrero, respecto al sector agrícola, es el primer productor mexicano de copra y mango. Cabe añadir que más de la mitad del suelo disponible para la agricultura en este estado se destina al cultivo de maíz (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016).

La comunidad de Puerto del gallo se encuentra en la sierra del municipio de Atoyac de Álvarez, de este lugar parte la cuenca del río Atoyac que pasa por San Jerónimo, para después desembocar en el océano Pacífico.



*Fig. 24 Solis R., Comunidad de Puerto de Gallo, Atoyac de Álvarez Gro.*

Finalmente, el río Atoyac se junta con la laguna de playa paraíso escondido en la comunidad de Hacienda de Cabañas, municipio de Benito Juárez, para luego unirse al océano pacífico.



*Fig. 25* Desembocadura del río Atoyac en la laguna de Playa Paraíso Escondido y posteriormente al océano Pacífico. Recuperado de: [https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es_LA)

### *Perfil de características naturales del área de estudio*

#### Clima

El clima como cualquier población costeña es cálido húmedo con un promedio de 32 °C todo el año, la única época que baja un poco la temperatura entre 20 °C y 25 °C son las noches y madrugadas de los meses de diciembre, enero y principios de febrero, pero en general es un clima muy agradable debido a que hace calor, aunque llega la brisa del mar y esto hace que el calor no sea tan intenso (Hernández,1995).

Sobre la ribera del río Atoyac en San Jerónimo se encuentran terrenos ganaderos y de cultivo, los cuales también forman parte de la imagen urbana de la zona de estudio.



*Fig. 26.* Flores, M. Terrenos ganaderos

### *Vegetación*

La flora en este lugar es muy exuberante, de todas las clases de árboles y arbustos y una gran variedad de plantas medicinales, también han venido destruyéndose muchas especies para sustituirlas por palmeras de cocoteros, así como de árboles frutales; quedando en algunos terrenos elevados unos cuantos árboles; bocote que es madera fina, zasaniles que sirven para parales de cercado, el copal, coral, árbol de la quina, y las siguientes plantas acuáticas, lirio acuático (patos) el teocali, etc. Lo que más se cosecha en la región son el coco y mango (Hernández,1995).

Un jimador de coco es la persona que se encarga de extraer la copra del coco, un ejemplo de ello es la imagen 27 la cual representa una de las actividades económicas más importantes del municipio.



Fig. 27 Jimador de coco. Recuperado de:  
[https://www.facebook.com/profile.php?id=100075714346797&locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/profile.php?id=100075714346797&locale=es_LA)

### *Fauna*

Lo que conforma el ámbito de este Municipio al principio de este siglo la fauna era abundante de una gran variedad de animales propios para la cacería, como: venado, conejos, jabalí, marta, coyote, tejones, mapaches, ardillas, gatos montes, zorras, guindures, tigrillos, tecuanes o leoncillos, etc. En la actualidad, algunas especies de estos animales, están extinguidas. Reptiles: Cocodrilos o lagartos; víboras de cascabel, víboras sordas, coralillas, boas, culebras saperas, escorpión, iguana prieta, iguana verde y una variedad de tortugas incluyendo la del mar, muchas de estas especies también están extinguidas. Peces: esta especie es muy abundante, hay robalo, pargo, jurel, cuatete, mojarra, roncodores, barbones, carpa, lisas, etc. (Hernandez,1995).

Aves: Palo torcaz, paloma morada, sanate, tinguiliche, chicurro, gorrión, primavera, calandria, cardenal, urraca y una gran variedad de aves acuáticas que abundan en la zona lacustre: pato,

pelicano, pichiche, garza, buzo, gaviota, etc. Muchas de estas aves han desaparecido (Hernández,1995).

Las garzas son aves que se encuentran en zonas húmedas, donde se alimentan de diferentes peces e insectos. Estas aves son características en la región de la costa grande y se pueden observar frecuentemente sobre en la ribera del río en San Jerónimo.



Fig. 28 Garza en un manglar. Recuperado de:  
[https://www.facebook.com/profile.php?id=100075714346797&locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/profile.php?id=100075714346797&locale=es_LA)

### *Hidrografía*

La región hidrológica RH19 “Costa Grande” cubre el 19,5% de la superficie del estado, abarcando el suroeste de la entidad. Sus corrientes desaguan directamente en el océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Atoyac y Otros (8,06%), Río Coyuquilla y Otros (5,80%) y Río Ixtapa y otros (5,64%), (Hernández,1995).

La imagen urbana que se percibe de San Jerónimo de Juárez, se encuentra una combinación de características del entorno urbano que van desde elementos visuales como son los asentamientos urbanos en las faldas de sus cerros, su infraestructura carretera, etc. y los elementos naturales como la vegetación del sitio y los usos del suelo, y el cuerpo de agua principal que es el río Atoyac.



Fig. 29 Armenta D., Vista aérea del cauce del río Atoyac

### *Lluvias*

Esta precipitación atmosférica en forma de gotas de agua, se forman cuando la temperatura baja lo suficiente, para que se condense aún más el vapor de agua de las nubes y este es arrastrado por los vientos y el peso de esta condensación, es superior al empuje del aire; entonces cae en forma de lluvia. Aquí en esta región, las lluvias son muy abundantes en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y en el mes de octubre en adelante, disminuyen mucho. La precipitación media anual es de 1,340 mm, pero ha habido casos, que ha llegado a 2.000 mm. (Hernández,1995).

### *Vientos*

Este municipio por su situación geográfica, tiene litoral con el océano pacifico, su cabecera está situada a unos 7 km.

Al Norte de las playas del Océano; la población está protegida por la parte -Occidental por una micro cordillera que se llama Cerro de San Jerónimo; como sabemos que esta región, por excelencia es ciclónica en el periodo de lluvias; cuando los vientos huracanados golpean en una altura, baja al citado cerro, hace rebotar las fuerzas del viento , entonces la corriente continua, del vendaval, se elevan siguiendo su curso a su dirección se impactan nuevamente con Sierra Madre Occidental, que se encuentra al Norte 18 km. (Hernández,1995).

### *Relieve costero*

El relieve del estado de Guerrero es sumamente accidentado. Está conformado principalmente por escarpadas serranías que se extienden paralelas a la costa del Pacífico y recorren el estado en toda su longitud. La superficie del estado forma parte de las provincias fisiográficas sierra madre del sur y eje neovolcánico (Hernández,1995).

El relieve costero en el municipio tiene características topográficas propias en la zona donde la tierra se encuentra con el mar y esto da como resultado la gran variedad de paisajes que existen en el municipio de Benito Juárez, tal como se puede observar en la imagen 30, la laguna de playa Paraíso escondido y el océano pacífico.



*Fig. 30* Vista aérea del relieve costero en la laguna de Playa Paraíso Mpio. De Benito Juárez Recuperado de: [Ven a San Jerónimo el Grande](#)

### *Usos del suelo*

Mayormente la utilización de la tierra en el poblado de San Jerónimo está orientado a la actividad económica primaria y el tipo suelo es agrícola, por ejemplo, podemos encontrar grandes huertas de cocoteros, así como también de mango, el cultivo de maíz y algunas frutas locales como la papaya o sandía, sin olvidar también la ocupación ganadera la cual es de las más destacadas dentro del municipio y de la región.

Por otro lado, también la población está dedicada al comercio, locales que se encuentran dentro de la zona centro de la cabecera municipal, así como los que están al interior del mercado municipal y los que se localizan al exterior del mismo.

En su totalidad prácticamente está conformado por los propios pobladores y de personas que han migrado de otros municipios vecinos. También cuenta con diversos equipamientos entre ellos de salud, educativos y de recreación.

Como se mencionó antes las actividades económicas primarias forman parte de un sector importante, además de la copra el cultivo de mango es otra actividad importante, tanto para la producción local, así como la exportación del mismo y requiere condiciones climáticas cálidas propias del municipio de Benito Juárez.



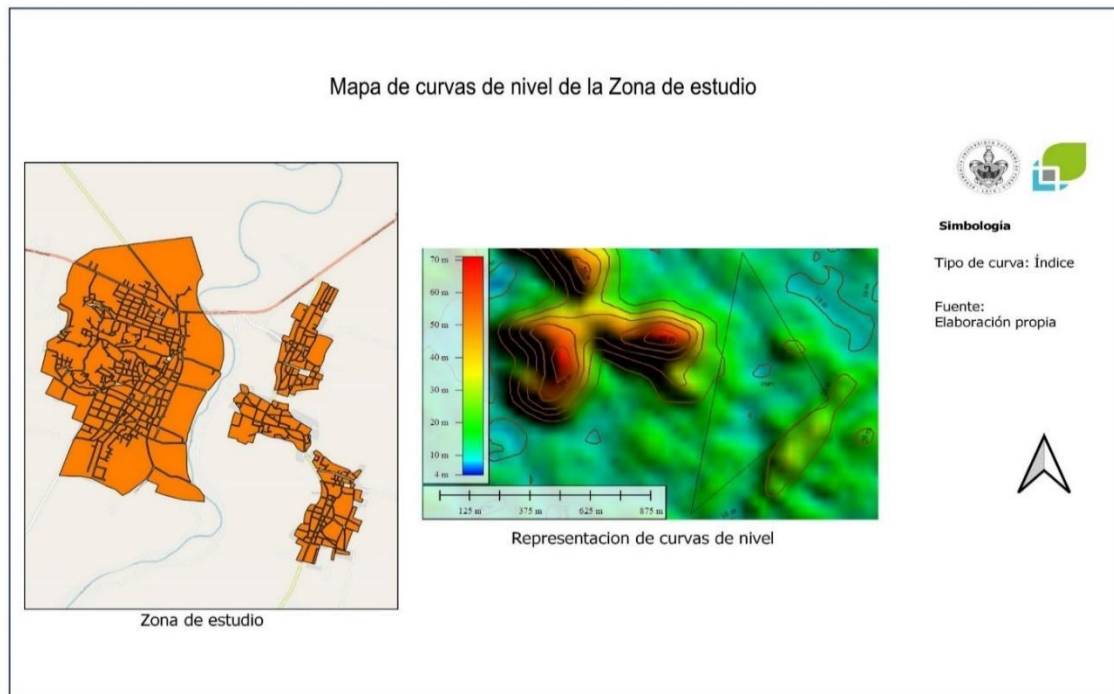
*Fig. 31 Solis E., Huerto de mango*

### **2.3 Perfil de características naturales del área de estudio (pendientes naturales del terreno, curvas de nivel y altitud, vegetación natural, áreas de inundación natural)**

#### *Topografía de la zona de estudio*

Explicación del tipo de curva: Las curvas de nivel de tipo índice se identifican por ser gruesas y se establecen a intervalos iguales que dependen de la escala Ej.. 1:25.000 cada 100 m., en general representan fenómenos continuos como: elevación, temperatura, precipitación, contaminación o presión atamos.

El mapa 3 representa las curvas de nivel dentro del polígono de la zona de estudio las cuales son curvas maestras (tipo índice) como se mencionó anteriormente.



Mapa 3. Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Las Inundaciones en San Jerónimo en los últimos 10 años (Huracanes “Ingrid” y “Manuel”)

En septiembre del 2013 la población de San Jerónimo de Juárez sufrió un desastre natural considerable en los últimos años, cuentan los pobladores de este rincón de la costa grande guerrerense. Fue la mañana de aquel 15 de septiembre apenas amanecía en la cabecera municipal y los rumores del desbordamiento del río a media noche en la comunidad de Hacienda de Cabañas, se escuchaban continuamente.

Eran aproximadamente las 10:00 am del domingo 15 de septiembre, y el río comenzó a tener un alto nivel en su cause, fue realmente sorprendente la velocidad con la que el río se desbordó, puesto a que no había llovido en las últimas horas, eran apenas las 11:00 am y el río ya recorría las calles de las colonias Huizache, Acapulquito y la calle Industria. En pocas horas la mayor parte de la

cabecera municipal estaba inundada, se podía observar como en la corriente pasaban diferentes productos electrodomésticos, animales y objetos personales.

El nivel del río seguía subiendo hasta la noche, de pronto llovía muy despacio. La mañana siguiente 16 de septiembre de 2013 parecía que el nivel había bajado por lo menos unos centímetros, pero más tarde fue peor y alcanzó el nivel máximo. Posteriormente el panorama era desalentador había mucho lodo que prácticamente cubría las entradas y los interiores de las viviendas, se convirtieron en enormes islas de arenas por las calles y muy difícil de poder remover, también las carreteras principales quedaron incomunicadas y los equipamientos escolares y deportivos sufrieron daños de importantes.

Las pérdidas económicas fueron serias, se perdieron objetos de valor en el hogar, como fueron camas, refrigeradores, estufas, ropa, calzado, animales domésticos, etc. Los comercios locales perdieron sus mercancías, comenzó el desabasto de alimentos y no había forma de cómo llegaron los productos por carretera en las condiciones que se encontraban las vías de comunicación.

Poco a poco fueron llegando ayudas humanitarias de diferentes partes del país, así como algunas del gobierno del estado. Fueron dos meses difíciles en cuanto a la recuperación de la ocupación de las viviendas, las calles, la incorporación a las escuelas. Mientras se trabajaba diariamente en la recuperación de todos estos espacios, por medio del gobierno municipal, estatal y federal, así como organizaciones independientes, gracias a la unión de los tres órdenes de gobierno y las empresas privadas la recuperación fue más rápida, también habitantes de comunidades vecinas que no tuvieron afectaciones acudían a ayudar a sus familiares o amigos, todos fueron solidarios al momento de ayudar, la población de San Jerónimo está agradecida con todas esas personas que ayudaron en su momento (Flores M., 2023).

La imagen 32 y 33 muestran el panorama durante la inundación tanto en la calle principal de San Jerónimo y el puente principal, mientras se desbordaba el río Atoyac en septiembre de 2013.



*Fig.32* Calle progreso completamente inundada durante “Ingrid y “Manuel”. Recuperado de: [https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es_LA)



*Fig. 33* Río Atoyac a tope con el puente San Jerónimo. Recuperado de: [https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es_LA)

## **2.5 Medidas de las autoridades para atender las inundaciones y para su prevención**

Actualmente el municipio de Benito Juárez trabaja en un plan de ordenamiento territorial y no existen limitaciones (instrumentos) que regulen el uso del suelo en zonas inundables; hasta el momento no se cuenta con un plan ante una contingencia ambiental salvo a su disposición el cuerpo de protección civil, sin embargo, se cuenta con los albergues necesarios para la temporada de lluvias como lo es el refugio temporal en la escuela primaria “Revolución del Sur” en la cabecera municipal.



*Fig. 34* Refugio temporal Escuela Primaria “Revolución del sur”. Recuperado de: [https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es_LA)

En el gobierno municipal del periodo 2012-2015 fue terminado un muro de contención gestionado por la CONAGUA en el bordo del río, de lado de San Jerónimo y del lado contrario en los poblados conocidos como los Arenales perteneciente al mismo municipio, sin embargo, no fue suficiente para una inundación de tal magnitud provocada por los huracanes “Ingrid” y “Manuel” y terminó por romper el muro.

Posteriormente comenzaron los trabajos para colocar vallas de contención más resistentes, esto sólo en un tramo de lo que sigue siendo el muro de contención, como se muestra en la siguiente figura.



*Fig. 35 Flores M., Muro de tablaestaca en el río de San Jerónimo*

## **2.6 Medidas de los habitantes en las colonias vulnerables ante las inundaciones**

En las colonias susceptibles a la vulnerabilidad por inundaciones, los vecinos se encuentran consientes que en la época de lluvia los niveles del río aumentan y ante las experiencias vividas anteriormente se mantiene una mayor alerta entre los mismos pobladores, es por eso que las medidas que implementan algunos habitantes en esta temporada es guardar sus pertenencias de valor y documentos en un espacio donde no puedan sufrir daño alguno por las lluvias o inundaciones.

## **2.7 Conclusión del capítulo 2**

La región costa grande de Guerrero, a través de los años ha sido protagonista de fenómenos meteorológicos, el municipio de Benito Juárez no ha sido la excepción, por ello en este capítulo se presentaron diferentes referencias de acontecimientos en torno a las inundaciones para seguir analizando acerca de la vulnerabilidad de las zonas de estudio, además de también estudiar los ecosistemas que rodean esta región del estado, que si bien es muy privilegiada en bienes naturales pero no deja de estar en constante riesgo por las inundaciones.

### **CAPÍTULO 3. Políticas, normativas urbanísticas, pautas normativas y casos análogos de referencia para mitigar los riesgos y daños por inundaciones aplicables al área de estudio**

El siguiente capítulo muestra los lineamientos legales que se consideraron referentes para esta investigación, por lo que se pensó que la aplicación de estos instrumentos es fundamental para desarrollar de forma permitida la atención de la propuesta de reforestación en la zona de estudio.

Los siguientes instrumentos de planeación territorial son herramientas legales utilizadas por el gobierno del estado de Guerrero para gestionar y regular el desarrollo de distintas leyes en determinadas áreas, estos instrumentos tienen funciones importantes como es el ordenamiento del territorio que sirve para estructurar los usos del suelo, determinando que áreas son propias para diversos equipamientos, el buen uso de las zonas verdes, estos instrumentos también ayudan a identificar el valor ambiental de dichas zonas y protegerlas.

### 3.1 Instrumentos legales de Ordenamiento territorial del estado de Guerrero

Instrumento	Artículos	Aplicación
LEY DE OBRAS PUBLICAS Y SUS SERVICIOS DEL ESTADO DE GUERRERO NUMERO 266.	ARTICULO 4. Para los efectos de esta Ley, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública; las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se vinculen con las acciones que regula esta Ley; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones.	Tablaestacas de acero para la protección del tramo del río que se encuentran incompletas.

Tabla 1. Elaboración propia

Fuente: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/GUERRERO/Leyes/GROLEY25.pdf>

Instrumento	Artículos	Aplicación
LEY NÚMERO 790 DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE GUERRERO.	II. La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto urbano, arquitectónico, de diseño gráfico o artístico y de cualquier otra especialidad del diseño, la arquitectura y el urbanismo que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;	Paleta vegetal, como parte de la propuesta para mitigar el riesgo de inundaciones y mejorar la imagen urbana del bordo del río Atoyac en San Jerónimo.

Tabla 2. Elaboración propia

Fuente: [http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gro/GRO-L-AsenHumOrdTerrDesUrb2018\\_08.pdf](http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gro/GRO-L-AsenHumOrdTerrDesUrb2018_08.pdf)

Instrumento	Artículos	Aplicación
<p>LEY NÚMERO 790 DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE GUERRERO.</p> <p>Capítulo II Principios de política pública</p>	<p>ARTICULO 28. Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno en las entidades y ayuntamientos, atendiendo a la cantidad de obras públicas y sus servicios que realicen, podrán establecer comités de obras públicas, los cuales tendrán como mínimo las siguientes funciones:</p> <p>II. Proponer las políticas, bases y lineamientos en materia de obras públicas y sus servicios, así como autorizar los supuestos no previstos en estos, debiendo informar al titular de la dependencia, al órgano de gobierno en el caso de las entidades o ayuntamientos;</p> <p>Capítulo I Objeto de la Ley Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Guerrero; sus disposiciones tienen por objeto:</p>	<p>Definir políticas públicas municipales para que los habitantes no construyan sus asentamientos sobre las riberas del río Atoyac, para salvaguardar su integridad.</p>
	<p>X. Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos del suelo, destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los centros de población, así como vincular la planeación del desarrollo urbano con la planeación económica, tomando en cuenta los derechos humanos y sociales el desarrollo social, el equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la prevención de desastres, para lograr el desarrollo sustentable de los centros de población;</p> <p>XI. Contingencia ambiental: La situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;</p> <p>XL. Mejoramiento: La acción tendente a reordenar, renovar, consolidar y dotar de infraestructura, equipamientos y servicios, las zonas de un centro de población de incipiente desarrollo, subutilizadas o deterioradas física o funcionalmente;</p>	

Instrumento	Artículos	Aplicación
<p>LEY NÚMERO 790 DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE GUERRERO.</p> <p>Capítulo II Principios de política pública</p>	<p>VIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos: Propiciar y fortalecer a las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia que tengan por objeto proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;</p>	<p>Definir políticas públicas municipales para que los habitantes no construyan sus asentamientos sobre las riberas del río Atoyac, para salvaguardar su integridad.</p>
Artículos		
	<p>VIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos: Propiciar y fortalecer a las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y resiliencia que tengan por objeto proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos, así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo;</p>	

Tabla 3. Elaboración propia

Fuente: [http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gro/GRO-L-AsenHumOrdTerrDesUrb2018\\_08.pdf](http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gro/GRO-L-AsenHumOrdTerrDesUrb2018_08.pdf)

### 3.2 Medidas para la mitigación de riesgos y vulnerabilidad por inundaciones

La siguiente tabla presenta algunas medidas de mitigación ante las inundaciones, conocer estas medidas es fundamental ya que las inundaciones pueden ser extremadamente peligrosas y cobrar vidas humanas, estas medidas permiten tomar acciones que reduzcan el riesgo de daños significativos en los diferentes equipamientos, además de que pueden ayudar a reducir las pérdidas económicas.

Riesgo	Prevención o Evacuación
Inundación de casas	Construir o considerar elevar el nivel de casa por encima del nivel de inundación esperado sobre esta zona, no construir en zonas que haya riesgo de inundación y por ello la importancia de informarse de cuales se encuentran propensas ante inundación.
Deslave	No construir en zonas de cerros húmedos, observar cualquier cambio que pueda ocurrir en la topografía del terreno, colocar mantas de erosión para ayudar a mantener el suelo del lugar.
Pérdidas materiales por inundación	Verificar que los muros y lozas se encuentran sellados y protegidos contra la infiltración de agua. Almacena pertenencias importantes en estantes altos y guardar de manera inmediata documentos de valor personal como actas de nacimiento, escrituras, etc.
Enfermedades a consecuencia de inundación	Mantener una higiene personal rigurosa, limpiar y desinfectar las superficies de la casa, no consumir alimentos que no sirvan, lavar y desinfectar la ropa que se usa.
Inundación de equipamiento educativo	Apoyo gubernamental para la revisión de los inmuebles durante la época de lluvias.
Perdida de cosechas por Inundación	Cubrir el suelo o una cobertura para proteger los cultivos, esto ayuda a prevenir la erosión del suelo durante las inundaciones, La preparación y la planificación son clave para reducir los riesgos y reducir los daños en tus cultivos.

Tabla 4. Elaboración propia

### 3.3 Casos análogos

Los siguientes casos análogos son propuestas de diseño para la recuperación de espacios verdes, estos casos se eligieron por la manera en la que se soluciona el problema en específico, los cuales mantienen características semejantes a la propuesta que se plantea en esta investigación.



Fig.36 Elaboración propia

Fuente: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637867046005>

**Proyecto:** Propuesta de reforestación de la finca "EL Palmar" del municipio de Pinar del Río, mediante la forestaría análoga.

**Autor:** Suárez Toledo Yoan, Pacheco Correa Yuliany

**Lugar:** Pinar del Río, Cuba.

**Año:** 2014

### Ubicación



### Descripción del contexto

El caso se desarrolla en la finca "El Palmar" en el municipio de Pinar del Río una provincia cubana, en el cual se propone la reforestación de dicha finca a partir de la Forestaría análoga que no es más que una técnica de silvicultura que restaura los ecosistemas mediante el desarrollo de una estructura física y que puede desarrollarse en su máxima etapa de progresión y donde hay un equilibrio dinámico entre todos los componentes del medio y seres vivos que se encuentran habitando el espacio.

### Análisis del caso local

La recuperación paulatina del ecosistema es también uno de los objetivos paleta vegetal para reforestar el bordo del río Atoyac y lo que nos dice el caso de la finca "El Palmar" es que mediante un corredor biológico se incrementara la biodiversidad de dicha finca través de un método que asegura ser mas ecológico, social, y económico y sobre todo rehabilitando la biodiversidad del sitio. Dicho de otra manera, ambas paletas vegetales buscan restaurar un ecosistema usando diferentes especies para la cobertura vegetal que beneficien al sitio directamente.

Fig.37 Elaboración propia

Fuente: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637867046005>

### **3.4 Conclusión del capítulo 3**

El capítulo 3 es fundamental para la toma de decisiones para este proyecto, ya que conocer las leyes que están directamente relacionadas a la problemática ayuda a conocer mejor las estrategias de las políticas gubernamentales y poder aplicarlas en dicha investigación, para ello también el tener el conocimiento de analogías apoya a la comprensión de ideas nuevas de comparación y semejanza con casos de otros estados y países, facilitando el proceso de investigación.

## CAPÍTULO 4. Diagnóstico para propuestas

Conocer el espacio para la propuesta de reforestación tiene lugar en este capítulo, en el que se valoran las características de la zona de estudio y áreas cercanas por medio del análisis FODA.

### 4.1 Análisis de sitio

#### *Zonas inundables Viviendas y Equipamiento*

Las zonas más vulnerables ante inundaciones son las que se encuentran a pocos metros del río como la Colonia Acapulquito y se considera de las más propensas a inundación en la época de lluvias.



Fig. 38 Imagen satelital (2023) sobre la colonia Acapulquito  
Fuente: Google Earth Pro

La calle Industria es la avenida secundaria de la población de San Jerónimo y además de la colonia Acapulquito es otra de las más susceptibles a inundación por su cercanía con el río, cabe destacar que en la misma zona se encuentra la unidad deportiva municipal “Benito Juárez” equipamiento deportivo principal del mismo municipio.



*Fig. 39* Imagen satelital (2023) Calle Industria, se puede observar la unidad deportiva muy cerca al margen del río Fuente: Google Earth Pro

## 4.2 Análisis FODA

Se aplicó el análisis FODA a las colonias más vulnerables que se encuentran próximas al río, para conocer sus características, además de las ventajas que poseen y las desventajas que las limitan a causa de las inundaciones.

## Análisis FODA

### COLONIA ACAPULQUITO



FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Casas hechas de material resistente como lo es el tabique y tabicón los cuales aportan resistencia y durabilidad.</li> <li>Casas dúplex las cuales cuentan con mayor espacio.</li> <li>Las casas cuentan con azotea como refugio.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es la colonia más cercana al río 8 m. de distancia al cuerpo de agua Río Atoyac.</li> <li>Es de los primeros sitios en inundarse cuando el río crece.</li> <li>Tener que evacuar de manera inmediata cuando los niveles del agua sean extremos y estén en peligro la vida de los habitantes.</li> </ul> 
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un refugio temporal en la escuela "Revolución del Sur" en la cabecera municipal donde podrían refugiarse de ser necesario.</li> <li>El ayuntamiento mediante el cuerpo de protección civil realiza recorridos en la temporada de lluvias para observar los niveles del río y mantener a la población informada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La colonia se encuentra en constante peligro además de su cercanía con el río, la presa "Juan N. Álvarez" en el municipio de Atoyac representa una amenaza ya que podría liberar el agua almacenada y a consecuencia los niveles del río se eleven.</li> </ul>

Tabla 7. Análisis FODA de la colonia Acapulquito  
Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas

### *Colonia Acapulquito*

La colonia Acapulquito tiene casas con loza firme las cuales sirven de refugio en caso de una inundación como una de sus principales fortalezas, aun así, es la colonia más cercana de toda la población de San Jerónimo que se encuentra a escasos metros del río Atoyac y por lo tanto los habitantes tendrían que evacuar de forma inmediata en casos extremos de inundaciones, lo cual representa una oportunidad también para salvaguardar sus bienes a tiempo.

Sin embargo, la colonia Acapulquito enfrenta la menor estadística en cuanto a la economía por hogares esto según las encuestas que fueron realizadas a los habitantes de esta colonia que básicamente está fundada por una familia.

Entonces como parte de abordar las amenazas de ambas zonas vulnerables como es la calle Industria y la colonia Acapulquito, los planes que se desarrollan en la investigación son las medidas de mitigación ante inundaciones que se presentó en el capítulo 3 y la reforestación de la zona de estudio en el capítulo 5 como estrategias ante las debilidades y amenazas que presentan dichas zonas.

## Análisis FODA

### CALLE INDUSTRIA


FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentra a 347 metros del margen del río, lo cual es una ventaja al momento de un desbordamiento repentino ya que se podría evacuar y resguardar pertenencias de manera oportuna.</li> <li>• Siendo la calle secundaria de la cabecera municipal se realiza un desazolve de alcantarillas previo a la época de lluvia, lo cual es favorecedor para que el agua no se acumule en la calle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la época de lluvia todavía hay zonas de la calle que suelen acumular charcos de agua de la propia lluvia, lo que hace que esta se acumule por algunos días, ocasionando lodo y suciedad que finalmente genera mosquitos transmisores de dengue además de un hedor intenso.</li> <li>• Se encuentra en la zona la unidad deportiva municipal “Benito Juárez”, el DIF municipal, una escuela de educación especial y un kínder, los cuales son equipamientos esenciales para los habitantes del municipio, y de inundarse podrían dañarse estos inmuebles, además de interrumpir las actividades.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo del gobierno municipal con despensas alimenticias en la temporada de lluvias en las colonias vulnerables.</li> <li>• Tras el paso de los huracanes “Ingrid y “Manuel” en 2013, se recibió apoyo económico por parte del gobierno federal para reponer productos del hogar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de los huracanes del 2013 que provocaron la inundación, el nivel del río subió y quedaron enormes sedimentos lo cual provoca que la capacidad de almacenamiento del agua sea menor y pueda desbordarse mas rápido</li> </ul> 

Tabla 8. Análisis FODA de la calle Industria

Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas

### *Calle Industria*

En resumen, una vez realizado el diagnóstico interno de la calle industria se puede determinar que dentro de sus principales fortalezas es que puede enfrentar de mejor manera un desastre natural de gravedad ya que la mayoría de las casas son de doble piso, como parte de las oportunidades de la calle industria la herramienta de este análisis FODA es clave para organizar un plan estratégico, donde se pueda evacuar de manera temprana cuando los niveles del agua suban por las lluvias debido a su cercanía con el río.

Mientras que en las debilidades que posee esta calle desatacan los equipamientos deportivos, escolares y gubernamentales como es el DIF (El Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia) municipal, los cuales podrían presentar daños en caso de una nueva inundación y pasar meses en restaurarse como ocurrió en la inundación del 2013 por “Ingrid” y “Manuel”

Por otro lado, tiene el mayor número de habitantes que la colonia Acapulquito, lo cual se convierte en una amenaza si de número de afectados hablamos en dado caso de una inundación.

### **4.3 Conclusión del capítulo 4**

Este capítulo estableció dos puntos relevantes en la investigación, tuvieron lugar la colonia Acapulquito y la calle Industria como referentes de las zonas más susceptibles a inundaciones en la población de San Jerónimo de Juárez, como resultado de su análisis se aplicó un FODA para proponer estrategias y acciones que sean óptimas para la mitigación de las inundaciones.

## **CAPÍTULO 5. Propuesta urbanística para la mitigación de la vulnerabilidad por inundaciones en San Jerónimo de Juárez Guerrero**

El último capítulo muestra la propuesta para este proyecto de investigación la cual es la reforestación en el bordo del río Atoyac en la población de San Jerónimo de Juárez, donde se expone todo el proceso para mejorar los espacios verdes y obtener una reforestación apropiada al sitio.

El método de la siguiente guía de reforestación se basó de la Hoja de ruta de la selección de la Paleta Vegetal en Proyectos del Espacio Público, de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2022).

### **5.1 Guía de reforestación aplicable a la ribera del río**

**Objetivo general:** Integración social y ambiental utilizando vegetación que brinde identidad al sitio y sea refugio de la fauna utilizando flora nativa o adaptada y lograr una reforestación en el bordo del río Atoyac en San Jerónimo, que ayude a combatir la vulnerabilidad por inundación.

**Objetivo de la propuesta:** Disponer de espacios verdes, sanos y transitables que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los Sanjeronimenes proponiendo una paleta vegetal para la reforestación en el bordo del río.

La vegetación es un elemento natural que se encuentra de forma inmediata en nuestro entorno, está presente en jardines, parques y espacios públicos; y que no sólo deriva beneficios en el medio ambiente sino en la salud de todos los seres vivos.

Para poder lograr estos espacios verdes se debe poner especial atención a las especies de plantas que se integrarán en la propuesta para reforestar el bordo del río en San Jerónimo de Juárez. La selección de esta vegetación influirá en el tipo de clima y suelo de la zona de estudio, se busca integrar en la vegetación árboles, arbustos y cubresuelos como parte de los elementos precisos en el entorno natural donde serán plantados.

## **Paleta vegetal**

La paleta vegetal es el eje principal para integrar la vegetación a un proyecto de espacio público como lo es la reforestación; es básicamente una lista de especies de plantas que forman parte de un proyecto específico, en este caso la propuesta principal del trabajo de investigación que es la **Reforestación en el bordo del río Atoyac, para mitigar la vulnerabilidad por inundaciones en San Jerónimo de Juárez, Guerrero, México.**

Para cada especie se debe conocer su crecimiento, dimensiones, raíz, floración, iluminación, riego, etc.; esto permitirá comprender mejor la planta y su mejor utilización en las diferentes estaciones del año. Como se mencionó anteriormente se debe tomar en cuenta los factores ambientales del sitio como el clima y el tipo de suelo, las corrientes de aire, el asoleamiento, etc.

## **5.2 Plan de Actuación**

### *1.Trabajos Preliminares*

El proceso inicia con la recopilación de información para su análisis, esto por medio de las visitas al sitio a intervenir, observando el tipo de suelo, la vegetación endémica, la fauna, y las condiciones artificiales que posee.

#### *1.1 Levantamiento Topográfico*

El mapeo de las especies verdes en el sitio brinda información sobre las plantas que ya existen sobre el bordo del río. Se realizó un levantamiento topográfico, este levantamiento también sirvió como una base de datos para conocer la vegetación del sitio en determinada época del año.



Fig. 40, Monje D., Evaluación de la anchura del bordo



Fig. 41 Monje D., Valoración de la distancia lineal del bordo

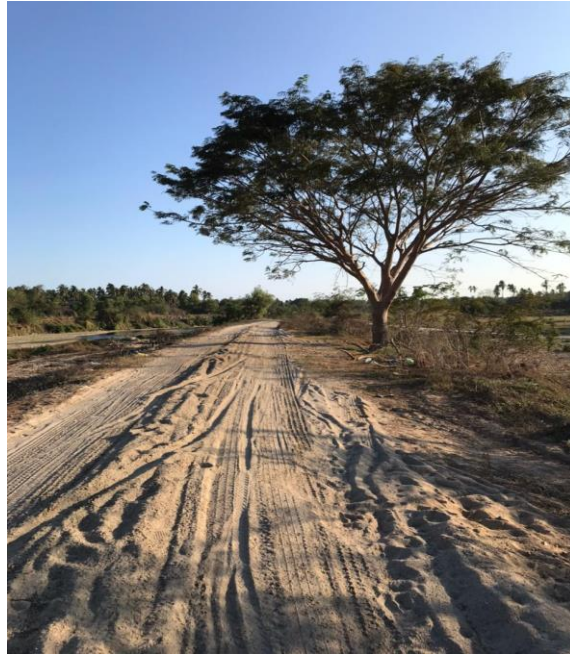
## 1.2 Análisis del sitio a intervenir

Primeramente, se realizó un estudio de las condiciones existentes, no solamente del sitio a intervenir también a una escala mayor que es a nivel municipal, esto por la importancia del cuerpo de agua que es el río Atoyac en la zona, donde se pudieron observar los elementos artificiales gestionados por los gobiernos anteriores para mitigar las inundaciones, esto para tener un entendimiento de condiciones a una menor escala, por ejemplo; el tramo a intervenir a través de la reforestación con ayuda de la paleta vegetal. Esto sirve para seleccionar el material vegetal respondiendo a las necesidades de las plantas y del espacio donde se emplazarán.

### 1.3 Condiciones naturales del sitio

#### Clima

El clima que presenta el área de estudio es cálido húmedo, lo cual representa una temperatura constante a lo largo del año y por lo tanto el desarrollo de la flora y la fauna es considerable, esto debido a las condiciones del clima que favorecen el suelo.



*Fig.42 Flores M., Bordo del rio*

### 1.4 Tipo de suelo

#### Arenosol

A lo largo del borde del río se puede encontrar sobre el sendero este tipo de suelo, el cual pertenece a la categoría de suelos ligeros debido a su textura y por ser propenso a la erosión por agua y vientos esto si no existen plantas vivas sobre él, por ello es muy importante la reforestación en el sitio.



*Fig. 43 Flores M., Tipo de suelo sobre el bordo del rio*

### *1.5 Asoleamiento*

El ingreso del sol en la ubicación del sitio permite conocer la interacción que hay entre el sol y las plantas, y es un factor completamente directo en lo que respecta a la vegetación que se propone para su crecimiento y floración como se muestra en las fichas técnicas de material vegetal al final de este capítulo.

### *1.6 Vientos dominantes*

Las inclinaciones en las direcciones del viento que predominan en el sitio son ligeras, en zonas donde la velocidad viene más alta sobre el sitio es por el ciclo de brisa marina/terrestre es lo más importante para el viento preponderante el cual predomina hacia el sur-suroeste.

### 1.7 Fauna

La fauna que se puede encontrar en el bordo del río tiene un papel importante ya que llevan a cabo funciones fundamentales tales como la polinización y fertilidad del suelo entre otras características, la mayoría de este grupo son aves que habitan libremente en la zona.



Fig. 41 Garza blanca



Fig. 42 Zanate mexicano

Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

### 1.8 Vegetación

La vegetación ribereña ofrece diversos servicios ambientales tales como proporcionar oxígeno además de proteger y fertilizar el suelo, la vegetación ribereña también ayuda a que las inundaciones sean menores, al retener los sedimentos y también actuar como filtro manteniendo una mejor calidad del agua. En las siguientes imágenes se muestran las diferentes especies de plantas que se encuentran a lo largo del bordo del río Atoyac, en San Jerónimo de Juárez, Guerrero.



*Fig. 43* Flores M., *Curcubita ficifolia* Bouche.

Cubre suelo en bordo del río



*Fig. 44* Flores M., *Cnidoscolus urens* Pringamosa.

Arbusto sobre la ribera del río Atoyac

### 1.9 *Condiciones artificiales*

#### Muro de tablaestaca

Uno de los paisajes inmediatos que se pueden observar en este espacio natural es el tablestacado para la protección del bordo del río el cual ayuda a disminuir los efectos de inundaciones que ponen en riesgo a los habitantes de la zona de estudio. Estas barras de acero fueron colocadas posteriormente de la inundación por los huracanes “Ingrid” y “Manuel” en 2013.



*Fig. 45 Flores M., Muro de tablaestaca de acero sobre el bordo del río*

#### Malla talud (control de erosión)

Esta malla fue colocada a lo largo de un fragmento del muro de arena, esto también después de la inundación por “Ingrid” y “Manuel” en el año 2013, esto para el control de la erosión y evitar pérdidas del suelo creando una barrera física de protección de las inundaciones, también como defensa ribereña se encontraron rocas en el bordo del río.



*Fig. 46 Flores M.*



*Fig. 47 Flores M.*

## 2. *Diseño*

El objetivo de esta etapa de diseño es seleccionar las especies de plantas para este proyecto atendiendo las necesidades de vegetación y definiendo los usos de estas plantas, ya sea dar sombra, crear un microclima, reparar el ecosistema y principalmente ayudar como barrera de protección ante las inundaciones en la zona de estudio.

### 2.3 *Selección de la paleta vegetal*

Para cada especie que se seleccionó se elaboró una ficha técnica, las cuales conforman la paleta vegetal para reforestar el boro del río en San Jerónimo de Juárez, Guerrero.

La selección contiene los siguientes tipos de plantas:

**Arbustos:** Un arbusto es una especie vegetal de tipo leñoso, es decir, que tiene sus tallos y sus ramas duras y rígidas, lignificadas, que alza su estructura no sobre un único tronco, como los árboles, sino con ramificaciones que se dividen ya desde su base a ras de suelo o incluso por debajo (Ecología Verde, sf).

**Árboles:** Un árbol se define como una planta leñosa perenne, que típicamente tiene un solo tallo o tronco que crece a una altura considerable y que tiene ramas laterales a cierta distancia del suelo (Fundación Red de Árboles, 2023).

### 5.3 **Fichas técnicas de material vegetal**

# *ARBUSTOS*

Familia biológica:

**Arbustos**

Nombre científico:

Nerium oleander

**Adelfa**



### Características

**Crecimiento:** Rápido.

**Dimensiones:** 4 m.

**Raíz:** Presenta un sistema radicular muy potente que puede llegar a profundizar mucho en terrenos poco compactados.

**Clima:** Suaves y sin heladas intensas.

**Floración:** Abril-Octubre.

**Iluminación:** Pleno sol.

**Riego:** Moderado.

### *¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?*

- ✓ Aporta a la constitución orgánica de los suelos.
- ✓ Mantiene biodiversidad de los ecosistemas.
- ✓ Contribuyen significativamente a mantener la alta biodiversidad de los ecosistemas semiáridos.

Fig. 48 y 49 Elaboración propia.

Fuente: <https://articulos.infojardin.com/plantas/plantas.htm->

Familia biológica: **Arbustos**

Nombre científico:  
Duranta repens

## **Duranta golden**



### Características

**Crecimiento:** Superan los 2 metros de altura, puede alcanzar entre 3,5 y 4 metros.

**Dimensiones:** Rápido y muy irregular.

**Raíz:** No identificado.

**Clima:** Cálidos, templados, son sensibles a heladas.

**Floración:** Primavera y verano.



**Iluminación:** Es una planta de sol o media sombra.

**Riego:** Requiere mucha agua para su atractiva floración.

### *¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?*

- ✓ Aporta a la constitución orgánica de los suelos.
- ✓ Mantiene biodiversidad de los ecosistemas.
- ✓ Contribuyen significativamente a mantener la alta biodiversidad de los ecosistemas semiáridos.

Fig. 50 y 51 Elaboración propia

# *ÁRBOLES*

Familia biológica:

**Árbol**

Nombre científico:

*Ficus microcarpa*

## ***Laurel de Indias***



### Características

**Crecimiento:** Rápido crecimiento.

**Dimensiones:** Puede alcanzar una altura de entre 15 y 20 m.

**Raíz:** Una de sus principales características son sus raíces aéreas. Cuando estas tocan el suelo, enraízan, engordan y se unen al tronco, creando unas formas muy decorativas.

**Clima:** Cálido y húmedo.

**Floración:** No determinado.

**Iluminación:** Abundante (indirecta).

**Riego:** Moderado.

### ***¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?***

- ✓ Disminuye los contaminantes atmosféricos.
- ✓ Reduce la temperatura ambiental.
- ✓ Una de sus principales características es la absorción del Co<sub>2</sub>.
- ✓ Estabilizan las orillas de los ríos y reducen la erosión.

Fig. 52 y 53 Elaboración propia

Fuente: <https://articulos.infojardin.com/plantas/plantas.htm->

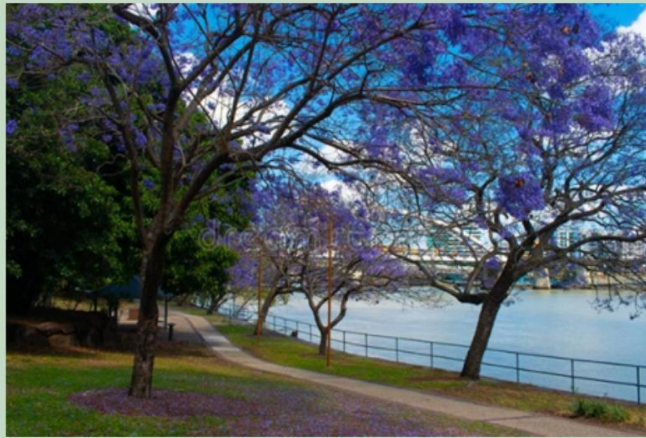
Familia biológica:

**Árbol**

Nombre científico:

Jacaranda mimosifolia

## **Jacaranda**



### Características

**Crecimiento:** Relativamente rápido.

**Dimensiones:** Árbol de porte medio, de 12-15 m de altura.

**Raíz:** Las raíces, de desarrollo oblicuo, iguales y fasciculadas no son invasoras.

**Clima:** Cálido.

**Floración:** Primavera y otoño, nacen al final de primavera en racimos muy numerosos.

**Iluminación:** Las condiciones ideales para la floración de las jacarandas incluyen pleno sol.

**Riego:** Dos a tres veces por semana, regando la tierra para mantenerla húmeda.

### ***¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?***

- ✓ Disminuye los contaminantes atmosféricos.
- ✓ Reduce la temperatura ambiental.
- ✓ Una de sus principales características es la absorción del Co<sub>2</sub>.
- ✓ Estabilizan las orillas de los ríos y reducen la erosión.

Fig. 54 y 55 Elaboración propia

Familia biológica:

**Árbol**

Nombre científico:

Delonix regia

## Acacia roja



### Características

**Crecimiento:** Rápido.


**Dimensiones:** 8 m.

**Raíz:** Son muy invasivas y bastante superficiales, crecen con rapidez, por lo que no es conveniente plantarlo cerca de suelos pavimentados.

**Clima:** Seca, Húmeda.

**Floración:** 18 a 20 meses después de la siembra.

**Iluminación:** No determinado.



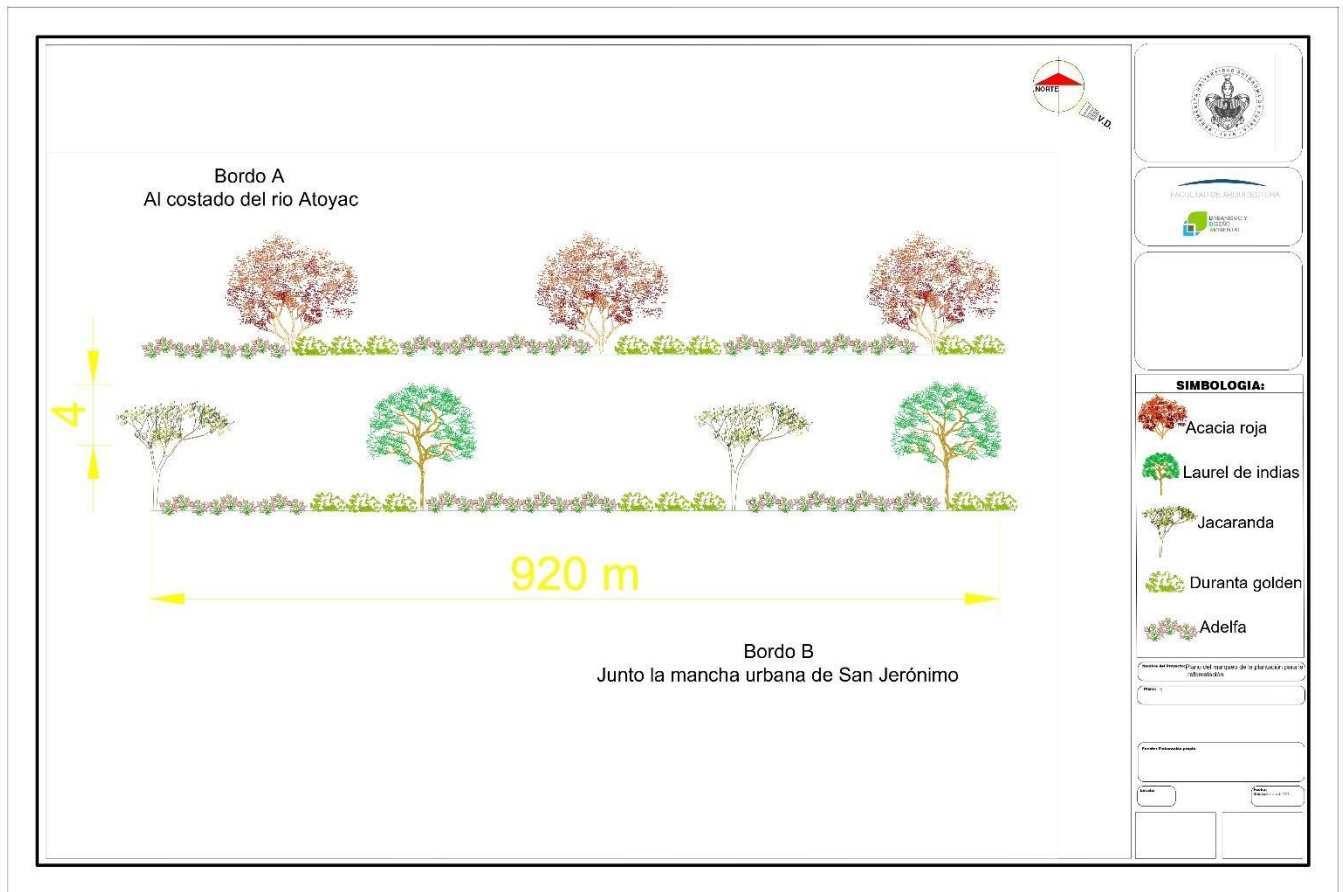
**Riego:** Riego profundo y poco frecuente cada una o dos semanas. Una vez que el árbol está establecido, se necesita menos agua, pero el riego de algún tipo sigue siendo importante.

### *¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?*

- ✓ Disminuye los contaminantes atmosféricos.
- ✓ Reduce la temperatura ambiental.
- ✓ Una de sus principales características es la absorción del  $\text{CO}_2$ .
- ✓ Estabilizan las orillas de los ríos y reducen la erosión.



## 5.4 Plano de elección de sitios para la reforestación



Plano 1. Elaboración propia

### Especificaciones

- ✓ El bordo a intervenir mide 920 metros por cada lado (Bordo A y Bordo B) y el ancho 4 metros aproximadamente.
- ✓ Las áreas donde no se puede plantar es porque ya existe vegetación previa o el espacio es pequeño.
- ✓ Las plantaciones se hicieron conforme al espacio en la zona de estudio, las actividades que se desarrollan y las plantaciones ya existentes.

### **Plantación de Árboles**

Los árboles deben estar como mínimo a 3 metros de distancia para que puedan respirar y recibir la luz. La cantidad dependerá del diseño con las especies, y el resto de la vegetación que será colocada sobre el bordo.

### **Plantación de Arbustos**

La distancia que debe haber entre arbustos es de 1 a 2 metros ya que su tiempo de vida es largo.

### **Marco de plantación**

Para su distribución de la plantación se utilizó el marco real o mejor conocido como cuadrado, por lo que la distancia de plantas siempre es la misma, contemplando las condiciones específicas de la zona de estudio y las prácticas en el sitio.

## **5.5 Conclusión del capítulo 5**

El capítulo final mostró la propuesta para mitigar dicho problema, desde los objetivos primordiales para su ejecución así como para el proceso que se realizó mediante el plan de actuación, para su debida implementación y la importancia de las fichas técnicas del material vegetal a utilizar, que finalmente se encuentran representadas en el plano del marqueo de la plantación sobre el bordo del río.

## **Conclusión de tesis**

Este estudio aportó una propuesta como medida de mitigación ante la vulnerabilidad por inundaciones por medio de una paleta vegetal para reforestar el bordo del río Atoyac en la población de San Jerónimo de Juárez, Guerrero. A lo largo del estudio se obtuvieron importantes datos cualitativos, esto a través de la aplicación de entrevistas a una población de cien habitantes, en las cuales se pudieron obtener resultados importantes sobre el tema de investigación. Se considera fundamental indagar en estos estudios sobre el problema de las inundaciones por ser un fenómeno de riesgo presente en la zona.

Para finalizar se invita a los lectores a reflexionar sobre estos fenómenos naturales causantes de destrucción, muertes, muchas pérdidas materiales y de la importancia de cuidar y preservar las áreas naturales por el gran impacto que generan ante las inundaciones.

## **Bibliografía**

Becerra, Paola Andrea y Cortes, María Alejandra (2006). Geografía de los Riesgos una Propuesta Pedagógica para el municipio de Yumbo, en: Universidad del Valle, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía, plan de licenciatura en Ciencias sociales. Santiago de Cali, (26-61 pp.)

Benito Juárez "Corazón De La Costa Grande". (Página de Facebook). Recuperado el (25 de septiembre 2023), de:

[https://www.facebook.com/profile.php?id=100075714346797&locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/profile.php?id=100075714346797&locale=es_LA)

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (Página de internet), (sf). Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo, Comisión Nacional Técnica Asesora para el Conocimiento del Riesgo (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes en: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre. Bogotá, Colombia 2017, (23-30 pp.)

Contreras, C. (2017) La vegetación como elemento de diseño para la recuperación de los espacios destinados para áreas verdes en asentamientos de suelos contaminados. Doctorado en Arquitectura, Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, (1-13 pp.)

De Jesús, Julio et al. (2013). La mitigación en la Evaluación de impacto, en: International Association for impact Assesoment, USA, (1-2pp)

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR) Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres”, en: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, de las Naciones Unidas, Ginebra, Suiza, mayo del 2009, (20-31 pp.)

Gobierno del Estado de Guerrero (2004). Ley de obras públicas del estado de Guerrero número 266”, en: Periódico Oficial No. 61, Chilpancingo de los bravo, Guerrero, (9 p.)

Gobierno del Estado de Guerrero (2018). Ley número 790 de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Guerrero, en: Alcance del Periódico Oficial del Estado de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero, (36 p.)

Guevara Enrique, Quas Roberto, et al. (2021). Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos en: Serie Atlas Nacional de Riesgos, Ciudad de México, (15-22 pp.)

Google Earth Pro (Sistema de Información Geográfica), (sf). Recuperado de:  
<https://www.google.com/intl/es/earth/about/versions/>

Hernández Lluch, Luis (1995). Monografía de San Jerónimo. San Jerónimo de Juárez, Guerrero. (5-25 pp.)

Honorable Ayuntamiento Constitucional de Benito Juárez 2021-2024 (2022). Plan municipal de desarrollo 2021-2024, en: Gobierno Municipal de Benito Juárez 2021-2024, ( 12-13 pp.)

INFOJARDIN. (Página de internet), (sf). Recuperado de:  
[https://articulos.infojardin.com/todas\\_paginas\\_com.htm](https://articulos.infojardin.com/todas_paginas_com.htm)

Manrique, Irving (2018). Vulnerabilidad y susceptibilidad ante inundaciones en la ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero, 2000 y 2010, en: Facultad Autónoma del Estado de México, Facultad de Geografía, (18-28 pp.)

Para todo México. (Página de internet). Martínez, Fernando (2023). Vegetación del estado de Guerrero, en: Bogotá, Colombia, Recuperado de: <https://paratodomexico.com/sitio.html>

Matías, Lucia Guadalupe (2019). Panorama actual de las inundaciones en México”, en: Gobierno de México, (7-17 pp.)

Molina, Yely A. (2019) La reforestación como estrategia ambiental para la conservación de ríos y quebradas, en: *Revista científica*, vol. 4 num.13 (pp), 2019, Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/5636/563659492010/html/>

Ortiz, Laura, Bello, Omar at al. (2014) Manual para la Evaluación de Desastres, en: Programa de la Cuenta del Desarrollo de las Naciones Unidas, Santiago de Chile, (17-32 pp.)

PIXABAY. (Página de internet), (sf). Recuperado de: <https://pixabay.com/es/>

Rojas Vilches, Octavio, & Martínez Reyes, Carolina. (2011). Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales. *Revista Universitaria de Geografía*, 20(1), (3-17 pp.). Recuperado en 08 de septiembre de 2023, de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-42652011000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652011000100005&lng=es&tlng=es).

San Jerónimo “El grande” Sitio Web (Página de Facebook). Recuperado el (25 de septiembre 2023), de: [https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/SanJeronimoSitioWeb?locale=es_LA)

Secretaría de Gobernación (2016). ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Atoyac, clave 1223, en el Estado de Guerrero, Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur”, en: *Diario Oficial de la Federación*, Ciudad de México, (2-4 pp.)

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Página de internet), Secretaría de Gobernación (2016). Guerrero, un guerrero nacional, en: Ciudad de México, Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/guerrero-un-guerrero-nacional>

SOLO San Jerónimo "El Grande" (Página de Facebook). Recuperado el (25 de septiembre 2023) de: [https://www.facebook.com/profile.php?id=100064521918744&locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/profile.php?id=100064521918744&locale=es_LA)

Suárez Toledo, Y., & Correa, Y. P. (2014). Propuesta de reforestación de la finca "EL Palmar" del municipio de Pinar del Río, mediante la forestaría análoga. *Avances*, 16(2), (1-10 pp.).

Vera Pérez, M., & López Blanco, J. (2010). Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa, Distrito Federal (1998-2005). *Investigaciones geográficas*, (73), (23 p.)

Ven A San Jeronimo Elgrande (Página de Facebook). Recuperado el (25 de septiembre 2023) , de: [https://www.facebook.com/bjcomunicacionsocial.sanjeronimo?locale=es\\_LA](https://www.facebook.com/bjcomunicacionsocial.sanjeronimo?locale=es_LA)

## Anexos

En seguida se encuentran las respuestas de algunos de los habitantes que participaron en las encuestas donde responden a manera personal que propuestas serian viables para combatir la vulnerabilidad por inundaciones.

“Alertar a las autoridades ante una situación de peligro, donar alimentos y dinero para ayudar a personas en esa situación”.

“Me gustaría que las entidades federativas puedan ampliar la infraestructura de seguridad, principalmente para las entidades donde es factor de riesgo el río y es causa usual de inundaciones en menor grado. Así como valorar si la capacidad económica del municipio puede incentivar a que los materiales de las casas de la población que se encuentre en riesgo sean los correctos”.

“De manera activa, entre familiares y amigos, he procurado la capacitación de las bases para un correcto abordaje en desastres naturales comunes de la localidad”.

“Que las personas encargadas de protección civil estén capacitadas a cómo reaccionar ante estas situaciones, y estar dispuesta a cualquier aviso”.

“Uno no sabe cuándo la naturaleza va a responder, que las calles cercanas al río, se deben resguardarse por alguna emergencia, dragar el rio, como solución porque a simple vista el río se ve más alto que el pueblo y sería más fácil desbordarse. Por las arenas que tiene sobre el rio baja más tierra de la sierra y sube el nivel más rápido”.

“Dragar río, concientizar a la zona de riesgo para que se esté prevenido en una inundación espontanea”.

“Limpiar las calles para que no se tapen las coladeras y alcantarillas”.

La figura siguiente corresponde al modelo de entrevista general que se realizó a los habitantes para conocer su percepción ante las inundaciones.

B. INFORMACION SOBRE TEMAS O PROBLEMAS DE INTERES (que proporcionará el encuestado)

INUNDACIONES

1. ¿Cuál ha sido para usted la inundación más importante en este pueblo?

a. Nombre \_\_\_\_\_

b. Año \_\_\_\_\_

2. ¿Se ha inundado alguna vez?

a. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Mi casa \_\_\_\_\_ Mi calle \_\_\_\_\_ Casa y Calle \_\_\_\_\_

b. ¿Cuándo? \_\_\_\_\_

c. ¿Causa? \_\_\_\_\_ (nombre) Lluvias intensas \_\_\_\_\_

d. (mes) \_\_\_\_\_

e. Hasta que altura llegó el agua por la inundación en casa / en calle  
\_\_\_\_\_ cm \_\_\_\_\_ m

f. ¿Tuvo daños, cuáles? \_\_\_\_\_ Muebles \_\_\_\_\_ Electrodomésticos \_\_\_\_\_

g. Ropa \_\_\_\_\_ Alimentos \_\_\_\_\_ Animales \_\_\_\_\_

h. Construcción \_\_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

3. ¿Necesitó refugio afuera de su casa por inundación?: \_\_\_\_\_

a. ¿A dónde se refugió? Vecinos, familiares, amigos (indicar el lugar de refugio)  
NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ ¿Dónde? \_\_\_\_\_

b. En un refugio municipal temporal (indicar lugar específico) \_\_\_\_\_

c. ¿Cómo llegó al refugio, con cuantos familiares de su vivienda fue y qué llevó consigo? \_\_\_\_\_

d. Cuanto tiempo paso en este refugio: \_\_\_\_\_

e. ¿Cuántas personas que vivían con usted en su vivienda fueron al refugio? \_\_\_\_\_

f. ¿Qué ayuda recibió en el albergue? (indique): Comida, habitación, seguridad, instalaciones sanitarias. \_\_\_\_\_

g. La atención que recibió fue:  
Buena \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

Fig. 1 Modelo de entrevista Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestran las respuestas que dieron los habitantes en la entrevista general.

¿Cuál ha sido la inundación mas importante que ha vivido?	¿Se inundo su casa y su calle?	¿Qué daños o perdidas tuvo por la contingencia?	¿Necesito un refugio o permaneció en su casa?	¿Se preparo o lo tomo por sorpresa?	¿Recibió ayuda por parte de las autoridades? ¿De qué tipo?	¿Qué propuestas recomienda para atender los problemas de inundaciones?
<p>Los entrevistados coincidieron que la inundación mas importante fue Ingrid Y Manuel en 2013, y la mas importante de sus vidas, haciendo mención de algunas pequeñas inundaciones por crecidas de rio. En las respuestas se pudo observar que el 80% de las personas entrevistadas consideran que su casa esta cerca del rio lo que implica que están la constante zona de riesgo.</p>	<p>Sus casas y calle de las personas afectadas por Ingrid y Manuel, la entrada de agua en sus casas fue de 1.30 mts. La mínima y máximo 2 mts.</p>	<p>Se perdieron muebles, ropa, y en algunas casas fue perdida total de sus pertenencias, manifestando que no obtuvieron ayuda por parte de las autoridades de ningún tipo.</p>	<p>Los encuestados respondieron que permaneció en los segundos pisos de sus casas, algunos se quedaron con sus familias y solo una persona asistió a un refugio temporal.</p>	<p>Los tomo por sorpresa y no estaban listos para recibir la inundación, por lo cual perdieron sus preferencias, nadie pensó que sería tan devastador y el agua corrió muy rápido que no se dio tiempo suficiente de subir algunas pertenencias en algunas zonas.</p>	<p>Las respuestas ante este rubro es que solo se recibió ayuda de despensas alimenticias por parte del gobierno municipal; y solo algunos obtuvieron la tarjeta de enseres para recuperar algunos de sus electrodomésticos.</p>	<p>Las respuestas se encuentran concentradas en la atención que se tiene que tener en el rio, sugieren dragarlo, reforzar el muro de contención de manera urgente ya que se encuentran en peligro constante ante las lluvias porque este problema no se ha atendido como se debe.</p>

Tabla 1. Elaboración propia

La figura 2 muestra el modelo de encuesta específica que se realizó a los habitantes para conocer como ha sido su experiencia con las inundaciones y los daños a sus propiedades.

La presente encuesta corresponde al trabajo de investigación sobre prevención de riesgos por inundaciones en San Jerónimo de Juárez, Guerrero (México).

**Objetivo:** Recopilación y uso de datos estadísticos de los habitantes sobre sus percepciones ante las inundaciones.

Nombre:  
Sexo: Hombre    Mujer  
Edad:  
Ocupación:

1. ¿Cuántos metros o cm se inundó su casa tras el paso de los fenómenos Ingrid y Manuel?
2. ¿Se encontraba preparado (a) para esta contingencia o lo tomó por sorpresa?
3. ¿Cuáles fueron las primeras acciones que realizó cuando vio que el agua comenzó a entrar a su casa?
4. ¿Qué pérdidas materiales tuvo tras el paso de los fenómenos Ingrid y Manuel?
5. Durante esos días de inundación, ¿hubo alguno donde no pudo gozar de alimentos?
6. ¿Se recibió apoyo de las autoridades locales en cuanto a despensas alimenticias?

Fig. 2 Modelo de entrevista Fuente: Elaboración propia

Otras de las especies sugeridas en la paleta vegetal se muestran en las siguientes fichas técnicas.

FICHA TÉCNICA DE MATERIAL VEGETAL

Familia biológica: **Cubre suelos**

Nombre científico:  
Hypericum calycinum

**Hipérico rastrero**



Características

**Crecimiento:** Rápido.

**Dimensiones:** Altura hasta 0 metro 50, ancho hasta 1 metro.

**Raíz:** No determinado.

**Clima:** Rústico hasta -23°C.

**Floración:** La floración tiene lugar en verano. Suele comenzar durante los meses de junio y aguanta hasta el mes de octubre.

Fig. 3 y 4 Hipérico rastrero. Elaboración propia

Fuente: <https://articulos.infojardin.com/plantas/plantas.htm->

**Iluminación:** Este arbusto necesita una exposición solar bastante abundante de forma diaria.

**Riego:** No necesita de mucho riego.

### ***¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?***

- ✓ Impide la erosión y compactación del suelo
- ✓ Beneficia la retención y filtración del agua
- ✓ Incrementa la fertilidad del suelo
- ✓ Alberga la biodiversidad del suelo

Fig.4

Familia biológica:

**Cubre suelos**

Nombre científico:

*Diascia barberae*

**Diascia**



### Características

**Crecimiento:** Rápido.

**Dimensiones:** 30 cm de altura.

**Raíz:** No determinado.

**Clima:** Se adapta mejor a los climas templados a cálidos.

**Floración:** Las flores son muy interesantes por su larga floración (verano y otoño).

Fig.5 y 6 *Diascia*. Elaboración propia

**Iluminación:** Aunque prefieren una exposición de pleno sol también pueden prosperar en semisombra y sombra.

**Riego:** Regular.

### *¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?*

- ✓ Impide la erosión y compactación del suelo
- ✓ Beneficia la retención y filtración del agua
- ✓ Incrementa la fertilidad del suelo
- ✓ Alberga la biodiversidad del suelo

*Fig.6*

Familia biológica:

**Cubre suelos**

Nombre científico:

Vinca

**Vinca**



### Características

**Crecimiento:** Rápido.

**Raíz:** El sistema radicular de las Vincas es muy complejo, consistiendo en múltiples raicillas que nacen de una raíz principal corta y rígida que se encuentra bajo el tronco principal de la planta.

**Dimensiones:** La vinca anual comúnmente crece de 8 a 12 pulgadas de alto, pero algunas variedades pueden alcanzar una altura de 18 pulgadas .

**Clima:** La vinca prefiere crecer en un ambiente caliente.

Fig. 7 y 8 Vinca. Elaboración propia

**Floración:** Otro beneficio importante de esta planta es que florece durante todo el verano. Sus flores son de una gran variedad de colores como: rojo, rojo oscuro, blanco, rosa, rosa claro y púrpura.

**Iluminación:** Semisombra.

**Riego:** Poco exigente, aunque el suelo deberá estar ligeramente húmedo.

### ***¿Qué beneficios aportará en el medio ambiente?***

- ✓ Impide la erosión y compactación del suelo
- ✓ Beneficia la retención y filtración del agua
- ✓ Incrementa la fertilidad del suelo
- ✓ Alberga la biodiversidad del suelo

*Fig.8*