

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO



## UNIDAD DE CIENCIAS DE DESARROLLO REGIONAL MAESTRÍA EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE (CONACYT) PROGRAMA INCORPORADO AL PADRON NACIONAL DE POSGRADO DE CALIDAD (PNPC)

### ***Título del proyecto***

***“Plan de reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero”***

Trabajo de Investigación

Que para obtener el grado de  
Maestro en Gestión para el Desarrollo Sustentable

Presenta:

Lic. Francisco Javier Orozco Espinoza

Matricula: 08242053

Generación: 2017 - 2019

Directora:

Dra. Rocío López Velasco

Comité Tutorial:

Dra. Dulce María Quintero Romero

Dr. Héctor Ramón Segura Pacheco

Dr. Ramiro Morales Hernández

Dr. Artemio López Ríos

## **Agradecimientos**

*Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada durante el periodo de la Maestría para la realización de este proyecto.*

*A la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) y a la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable por darme la oportunidad y la confianza de cumplir este sueño que contribuyó en mi formación académica y profesional.*

*A mi directora de tesis la Dra. Rocío López Velasco por su tiempo, paciencia, dedicación, experiencia, orientación y apoyo en el desarrollo del proyecto de grado. A mi comité tutorial; la Dra. Dulce María Quintero Romero por su profesionalismo y su capacidad de orientación, al Dr. Héctor Segura Pacheco, Dr. Artemio López Ríos, Dr. Ramiro Morales Hernández, por su experiencia y aportes al proyecto.*

*Expreso mi agradecimiento sincero a la Dra. Gabriela Barroso Calderón, la Dra. Gloria Torres Espino y al Dr. Héctor Becerril Miranda por transmitirme sus conocimientos y enseñanzas que fueron de gran ayuda para mi desarrollo profesional.*

*Al personal Administrativo y de intendencia del Centro de Gestión del Desarrollo por el buen trabajo desempeñado y el trato amable que se me brindó durante mi estancia en la unidad académica.*

*A mis compañeros de la maestría por 2 años de convivencia donde compartimos esfuerzos, experiencias, sueños., pero sobre todo un objetivo, contribuir al mejoramiento de la sociedad aportando nuestro granito de arena.*

*Mi agradecimiento al Comisariado Ejidal y a la comunidad de El Carrizal, asimismo, a las instituciones que participaron y aportaron información esencial para la investigación.*

## Dedicatorias

*A Dios por darme la fortaleza para cumplir mis sueños y no dejarme claudicar ante las adversidades que hay en la vida.*

*A mi madre Leticia Espinoza Rodríguez por el apoyo incondicional que me ha brindado en todo momento, a través de sus consejos, enseñanzas, valores y su amor que han contribuido positivamente en mi desarrollo personal y profesional.*

*A mi padre Francisco Orozco Torres † que siempre será mi ejemplo a seguir y mi mayor motivación en la vida. A pesar de que él no está presente, su recuerdo y su deseo por ver cumplir mis sueños y metas siguen vigentes.*

*A mis hermanos Ma. Luisa Orozco y Mario Rodríguez por su apoyo y comprensión en todo momento., a mi sobrina Tania B. Orozco.*

*A mi abuela: María de Jesús Rodríguez Díaz † por sus sabios consejos.*

*A mi Amigo Silvino Hernández Benito † por haber sido un ejemplo de lucha y perseverancia.*

*A mis amigos: José Santos Tlaltizapa, José Luis Tlaltizapa, Celene Cajero, Liz López, Hilario Lupercio, Guadalupe Arellano, Celia Ramírez, Mónica Sánchez, Sarai Yoana Astudillo, Alfredo Hilario, gracias por su amistad y haber formado parte de esta bonita experiencia.*

## Contenido

Resumen .....	1
Abstract .....	2
Introducción .....	3
Planteamiento del problema .....	6
Justificación .....	7
Objetivos .....	8
CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL Y CONCEPTUAL .....	9
1.1    Sustentabilidad y Protección del Medio Ambiente .....	9
1.2    Cambio Climático .....	12
1.3    El Territorio .....	14
1.4    Desarrollo comunitario y participación .....	16
1.5    Preservación y protección de los manglares .....	18
CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	23
2.1 La localidad de El Carrizal .....	23
2.1.1 Ubicación Geográfica del Proyecto .....	23
2.2 Aspectos demográficos y socioeconómicos .....	24
2.3 Descripción de la Geografía- Física de la localidad de El Carrizal .....	25
A)    Aspectos Abióticos .....	25
2.3.1 Hidrografía .....	25
2.3.2 Clima .....	25
2.3.4 Estacionalidad .....	27
2.3.5 Suelo .....	28
B)    Aspectos Bióticos .....	29
2.3.3 Fauna .....	29
2.3.6 Vegetación .....	29

2.4	Clasificación de las especies de manglares en la localidad de El Carrizal .....	31
2.4.1	Descripción de los manglares en México y Guerrero .....	33
2.5	Marco legal para la protección del manglar y programas sectoriales de reforestación ..	35
2.5.1	Marco legal.....	35
2.5.2	Programas sectoriales de reforestación.....	38
2.6	Desarrollo de actividades e intervención en la comunidad de El Carrizal .....	39
2.6.1	Enfoque del Marco Lógico .....	40
2.6.2	Matriz sobre Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO).....	43
2.7	Acciones de reforestación en la localidad de El Carrizal .....	46
2.7.1	Talleres de sensibilización: habitantes de la comunidad .....	47
2.7.2	Estudiantes de educación secundaria.....	49
2.7.3	Identificación de la deforestación por Aerofotogrametría .....	51
2.8	Plan de reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal.....	57
2.8.1	Acciones de Intervención de los habitantes: plan de reforestación del manglar.....	58
	<b>Conclusiones .....</b>	<b>64</b>
	<b>Referencias .....</b>	<b>68</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>74</b>

## Índice de figuras

Figura 1.	Mapa de ubicación del proyecto.....	23
Figura 2.	Mapa de la localidad.....	24
Figura 3.	Mapa de clima.....	26
Figura 4.	Mapa de suelo.....	28
Figura 5.	Mapa de vegetación.....	30
Figura 6.	Mangle rojo.....	31
Figura 7.	Mangle blanco.....	32
Figura 8.	Mangle botoncillo.....	32
Figura 9.	Mangle botoncillo.....	33
Figura 10.	Problemas que afectan al ecosistema de manglar en la localidad.....	41

Figura 11. Diagrama de objetivos.....	42
Figura 12. Caminata transversal con el Comisariado Ejidal de El Carrizal.....	46
Figura 13. Identificación de sitios deforestados en la zona de estudio.....	46
Figura 14. Taller sobre manglares y cambio climático con habitantes de la localidad de El Carrizal.....	48
Figura 15. Taller sobre manglares y medio ambiente con alumnos de nivel medio básico.. ..	49
Figura 16. Infografía de los beneficios del manglar.. ..	50
Figura 17. Mapeo aéreo con dron en la zona de manglar de la localidad.. ..	52
Figura 18. Mapa digital de El Carrizal.....	53
Figura 19. Ortofoto digital de El Carrizal.....	53
Figura 20. Total de manglar en la localidad de El Carrizal.....	54
Figura 21. Total de manglar de la zona de estudio.. ..	54
Figura 22. Superficie de manglar con menor altura de la zona de estudio.....	55
Figura 23. Superficie con menor altura de los puntos deforestados del área de estudio del manglar.. ..	55
Figura 24. Ortomosaico referenciado de la superficie a menor altura del área de estudio.....	56
Figura 25. Puntos donde existe deforestación del manglar dentro del área de estudio.....	56
Figura 26. Presentación con el Ing. Emanuel Cota Salinas responsable del vivero ubicado en el Aeropuerto Internacional de Acapulco, Guerrero.....	58
Figura 27. Vivero de manglares del Aeropuerto de Acapulco.. ..	59
Figura 28. Preparación del sustrato a base de composta, aserrín y agua.....	60
Figura 29. Acodos aéreos.. ..	60
Figura 30. Preparación del sitio para efectuar la reforestación.. ..	62
Figura 31. Establecimiento de la reforestación.. ..	63

## Índice de tablas

Tabla 1. ESTACION: 00012024 COYUCA DE BENITEZ LATITUD: 17°02'00" N. LONGITUD: 100°03'08" W. ALTURA: 136.0 MSNM. ....	27
Tabla 2. Estados con áreas federales y estatales protegidas.. ..	34
Tabla 3. Estados que no cuentan con áreas federales ni estatales protegidas.....	35
Tabla 4. Marco legal sobre el manejo del manglar.. ..	37
Tabla 5. Programas de reforestación (municipal, estatal, federal).. ..	38
Tabla 6. Lista de materiales. ....	40

Tabla 7. Análisis DAFO.....	43
Tabla 8. Resultados obtenidos.....	47

## Índice de Gráficos

Grafico 1. Resultados de las ramas enraizados.....	61
--	----

## ABREVIATURAS

**CMMAD:** Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

**CONABIO:** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

**CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal.

**DOF:** Diario Oficial de la Federación.

**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**INRENA:** Instituto Nacional de Recursos Naturales.

**IPCC:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

**LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**PICC:** Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

**PNUD:** Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

**PROCOCODES:** Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible.

**PSA:** Pago por Servicios Ambientales.

**SEMAREN:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Guerrero).

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## Resumen

Los manglares son uno de los ecosistemas más productivos del mundo, debido a la producción de compuestos orgánicos solubles. Ahí se concentran todos los nutrientes provenientes de los ríos, que son atrapados por sus raíces. Estos nutrientes sirven para alimentar a la fauna que vive ahí. Por ello, el manglar ofrece una gama de servicios ambientales y una riqueza en su entorno, es muy codiciado para desarrollar actividades económicas como la producción de madera y carbón; pero si estas actividades no están reguladas, ocasionan la destrucción de estos ecosistemas.

El objetivo del proyecto fue de intervención y consistió en elaborar un plan de reforestación del manglar en la comunidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero. Fundamentalmente, se trabajó con métodos participativos y se organizaron grupos focales con habitantes de la comunidad y diferentes actores locales. Mediante talleres se fomentó un intercambio de ideas y conocimientos. Todo ello para trabajar la propuesta de reforestación de manera “horizontal”, con respeto e igualdad. Se realizó un diagnóstico interactivo para conocer las causas de la deforestación; la identificación de sitios deforestados y la situación actual del manglar en El Carrizal. Las propuestas surgieron de las necesidades de la población y se impulsó el trabajo colectivo. Las propuestas se realizaron con el propósito de generar acciones de intervención y proporcionar herramientas que respondieran a las necesidades de la población; para así contribuir a mejorar las condiciones de vida promoviendo la conservación del manglar bajo la óptica de la sustentabilidad.

**Palabras Claves:** reforestación, conservación, trabajo colectivo, sustentabilidad.



## **Abstract**

Mangroves forest are one of the most productive ecosystems in the world, due to the production of soluble organic compounds. All nutrients coming from the rivers are concentrated, and trapped by their roots. These nutrients are used to feed the fauna that lives there. Therefore, the mangrove offers a wide range of environmental services and a richness in its environment, it is very coveted to develop economic activities, such as the production of wood and coal, but if these activities are not regulated, they will cause the destruction of these ecosystems.

The objective of this project was to propose a reforestation plan for the mangrove forest in the community of The Carrizal, municipality of Coyuca de Benítez, Guerrero. Fundamentally, we worked with participatory methods and focus groups were organized with inhabitants of the community and different local stakeholders. Through the use of several workshops, an exchange of ideas and knowledge was fostered. All this to work the reforestation proposal in a "horizontal" manner, with the application of respect and equality principles. An interactive diagnosis was conducted to know the causes of deforestation, the identification of deforested sites and the current situation of the mangrove forest in The Carrizal. The proposals emerged from the needs of the population and collective work was promoted. The proposals were made with the purpose of generating intervention actions and providing tools that can respond to the real needs of the population, in order to contribute to improve living conditions by promoting mangrove conservation under the perspective of sustainability.

Keywords: reforestation, conservation, collective work, sustainability.

## Introducción

El hombre desde la antigüedad ha buscado la manera de generar espacios cómodos para vivir. Las poblaciones impactan el medio ambiente a través de un variado conjunto de actividades, desde la invención del fuego para su diferente uso, la construcción de chozas para sus asentamientos, la caza para generar sus alimentos etc., siempre se han buscado diferentes formas de satisfacción para las prácticas de supervivencia del día a día.

Por medio de las actividades productivas, se obtienen los bienes que se observan a alrededor y los servicios con los que se satisfacen las necesidades básicas, como los alimentos que consumimos, los muebles de las casas y trabajos, el papel que se utiliza, las prendas de vestir, etc. Algunas comunidades utilizan la leña como combustible para cocinar y producir carbón, el uso de todos estos bienes tiene consecuencias en el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo, pues conlleva pérdida y alteración de los ecosistemas y de su biodiversidad, la deforestación, la contaminación del agua, el aire y el suelo, siendo esto, un factor importante en el aceleramiento del calentamiento global.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) menciona que:

El calentamiento global es resultado principalmente del crecimiento de emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente el dióxido de carbono) como resultado del uso intensivo de fuentes fósiles para la generación de energía, la contribución de la deforestación y destrucción de hábitat naturales, es notable dentro de los posibles impactos para países de América Latina (citado en Alfaro & Rivera, 2008, p. 3).

En consecuencia, estamos provocando lo que actualmente conocemos como cambio climático.

En México a través de la suma de esfuerzos entre el sector público, privado, academia y sociedad civil, se trabaja en la construcción de políticas públicas para la elaboración de planes y programas que den respuesta a las problemáticas socio-ambientales que se han

ido generando a lo largo de la historia. Tal es el caso de la localidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, donde existen diferentes problemas, entre ellas la deforestación del manglar. Esto ocurre como consecuencia de actividades antrópicas (pesca, agricultura y ganadería), por lo que, la “deforestación es el producto de la interacción de numerosas fuerzas ecológicas, sociales, económicas, culturales y políticas en una región dada” (Ovalles, 2011, p. 25).

Por ello, se tomó la iniciativa de realizar un plan de reforestación del manglar, que permitiera evitar su extinción, así como también, contribuir a amortiguar la vulnerabilidad de la población ante el cambio climático, y se obtuvieran otros beneficios en el territorio, pues la acción de promover la reforestación del manglar contribuyó a sensibilizar y fortalecer las relaciones humanas entre los habitantes de El Carrizal y el medio ambiente.

La reforestación es “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” (Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], 2010, p. 11). La recuperación es vital para que se manifieste la resiliencia de manglares y se garantice la continuidad de sus funciones ecológicas.

En este contexto, el trabajo muestra la siguiente estructura: en el capítulo uno se abordan los temas de sustentabilidad y cambio climático desde sus orígenes, así como las líneas de acción que los diferentes actores sociales han realizado a lo largo de la historia, para la conservación y el uso del capital natural promoviendo el desarrollo territorial sustentable, con el propósito de mitigar los efectos del cambio climático. Además, se abordan conceptos claves, de diversos autores, que se relacionan con el proyecto, tales como: territorio, desarrollo comunitario y participación.

En el capítulo dos se exponen resultados basados en fundamentos teóricos y metodológicos. Se llevó a cabo un diagnóstico con enfoque participativo para conocer las causas, la identificación de sitios deforestados y se conoció la situación actual del manglar. Esto se efectuó con los habitantes de la comunidad, con el fin de que los pobladores reflexionarán sobre la problemática a la que pueden enfrentarse ante la deforestación. También, se realizaron propuestas y actividades desarrolladas desde lo

endógeno, con el propósito de dar respuesta a la deforestación y por consiguiente, mejorar las condiciones ambientales territoriales.

Para finalizar, se muestran las conclusiones en relación con la participación de los diferentes sectores públicos, privados, sociedad civil y academia así como también, las acciones de intervención realizadas con los habitantes de la comunidad para la reforestación del manglar, por último se presentan algunas recomendaciones.

## **Planteamiento del problema**

En la comunidad de El Carrizal existen diferentes problemas, uno de ellos es el provocado por la deforestación del manglar; esto ocurre como consecuencia de actividades antrópicas (pesca, agricultura y ganadería). Además, el uso maderable que se da a este ecosistema, ya que los pobladores lo utilizan como combustible para cocinar, en la construcción de techados para vivienda y ramadas en los diferentes destinos de playa del municipio, esto último, ocasionado por habitantes de comunidades aledañas.

Por otro lado, debido a los efectos del cambio climático, es decir, fenómenos hidrometeorológicos como huracanes y lluvias cada vez más intensas, se está ocasionando la pérdida de la cobertura del manglar y por tanto de la biodiversidad. Cabe resaltar, al huracán “Pauline” en 1997 y los ciclones “Ingrid y Manuel” en 2013. Donde las lluvias extremas ocasionaron daños materiales y ambientales en la comunidad, según testimonio de El Comisariado Ejidal y habitantes de la comunidad. También, señalaron que existe una competencia interespecífica entre el mangle y el bejuco, lo que evita que el mangle crezca fuerte y frondoso.

## Justificación

La deforestación del manglar en la comunidad de El Carrizal es causada principalmente por actividades productivas como la pesca, la agricultura y la ganadería. Las cuales se llevan a cabo para la satisfacción de las necesidades básicas, en consecuencia, estas prácticas han generado problemáticas en el territorio.

La población obtiene de los manglares materias primas tales como la leña y el carbón. Sin embargo, a lo largo del tiempo, han ocasionado deforestación, por consiguiente, problemas a la comunidad como inundaciones, pérdida de la flora y fauna, cambios en el nivel del mar etc., haciendo más vulnerable a la población con respecto a los efectos del cambio climático.

Por esta razón, se tomó la iniciativa de realizar este proyecto en el cual, se obtuvieron los siguientes beneficios de los manglares para los habitantes de la comunidad:

- Contribuir a la protección de litorales y disminución de efectos del cambio climático actuando como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes.
- En él habitan peces, crustáceos y reptiles, además, están poblados de pájaros y sirven como refugio para aves migratorias que vienen del norte a pasar el invierno.
- Son filtradores de agua y permiten la recarga de mantos acuíferos, controlan la erosión y protegen las costas, proveen de madera para construcción y combustible para cocinar, también, capturan y almacenan carbono.
- En el ámbito de la sustentabilidad, la acción de reforestar con el manglar contribuyó a sensibilizar, convivir, y fortalecer las relaciones humanas entre los habitantes de El Carrizal con el medio ambiente.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Elaborar un plan de reforestación del manglar con los habitantes de El Carrizal, Coyuca de Benítez, Gro.

### **Objetivos Específicos**

- Sensibilizar a los habitantes de la comunidad de El Carrizal sobre la problemática que genera la deforestación del manglar de su localidad.
- Realizar un diagnóstico participativo para conocer las causas de la deforestación, la identificación de sitios deforestados y la situación actual del manglar.
- Proponer áreas susceptibles a reforestar y llevar a cabo acciones de reforestación con la comunidad, para contribuir a la recuperación y conservación del manglar en la localidad.

# **CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL Y CONCEPTUAL**

## **1.1 Sustentabilidad y Protección del Medio Ambiente**

Desde la década de los setenta del siglo pasado, se han generado toda una serie de pronunciamientos internacionales con el propósito de proteger al medio ambiente y para fortalecer las prácticas de sustentabilidad mediante el aprovechamiento, manejo, conservación, ordenamiento y protección de los recursos naturales. Tal es el caso de la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano de 1972, en la que se promulgó la Declaración de Estocolmo, fue la primera conferencia sobre cuestiones medio ambientales.

En 1992 se celebró la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, en la que se suscribió la Convención de Biodiversidad y la Convención de Cambio Climático, así como un conjunto de acuerdos no vinculantes: la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio ambiente y Desarrollo, la Declaración de Principios para el Ordenamiento y Manejo Sostenible de Todo Tipo de Bosques y la Agenda 21 y finalmente en 2015 la "Cumbre del clima" en París.

A toda esta serie de reflexiones sobre el cuidado del medio ambiente, se le ha agregado el tema del desarrollo. Pierri (s.f., p. 60-61) coincide con el informe Brundtland:

El cual parte de la idea central de que desarrollo y medio ambiente no pueden ser separados, no constituyen desafíos individuales; están inevitablemente interligados. El desarrollo no se mantiene si la base de recursos ambientales se deteriora; el medio ambiente no puede ser protegido si el crecimiento no toma en cuenta las consecuencias de la destrucción ambiental. Asimismo, se dice que la humanidad es capaz de volver sustentable el desarrollo, de garantizar que él atienda las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de atender también las suyas.



Barkin (2003) señala que la sustentabilidad no es “simplemente” un asunto del ambiente, de justicia social y de desarrollo. También se trata de la gente, y de nuestra sobrevivencia como individuos y cultura. Es decir: de manera más significativa, la pregunta es si los diversos grupos de gente continuarán sobreviviendo y de qué manera. (p. 84).

Por otra parte Leff (2004, p. 11) menciona que:

La sustentabilidad es el tiempo de la hibridación del mundo, la tecnologización de la vida y la economización de la naturaleza, de mestizaje de culturas, de dialogo de saberes, de dispersión de subjetividades, donde se está desconstruyendo y reconstruyendo el mundo, donde se está resignificando identidades y sentidos existenciales a contracorriente con el proyecto unitario y homogeneizante de la modernidad. Son tiempos donde emergen nuevos valores y racionalidades que reconducen la construcción del mundo; en los que se descongelan, se decantan, se precipitan y se reciclan los tiempos históricos pasados; donde hoy se reenlazan sus historias diferenciadas y se relanza la historia hacia nuevos horizontes.

La sustentabilidad va más allá de definir niveles de involucramiento de grupos sociales interesados en el uso racional de los recursos y potencialidades existentes. En todo caso, la gestión sustentable de los recursos locales, se entiende como la posibilidad real de concretar prácticas eficientes en el manejo de recursos y potenciales productivos. Pero también, el concepto se asocia a la oportunidad de diseñar instrumentos y encauzar procesos a través de estrategias como el ordenamiento territorial, manejo de cuenca, así como generar procesos de cuantificación y evaluación de recursos con la incorporación de habilidades para la aplicación de conocimiento puntual en cada problemática detectada (López & Morales, 2011, p. 6).

### **1.1.1 El concepto de desarrollo desde distintas ópticas**

Cuando se habla sobre desarrollo podemos hacer énfasis en el desarrollo humano que de acuerdo al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), integra aspectos, tales como el desarrollo social, el desarrollo económico incluyendo al desarrollo local y rural, y también al desarrollo sustentable.

El concepto de desarrollo sustentable tiene, claro, límites-no límites absolutos, pero sí limitaciones impuestas por el estadio actual de la tecnología y de la organización social, en lo relativo a los recursos ambientales, y por la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de la actividad humana. Pero, tanto la tecnología como la organización social pueden ser gerenciadas y mejoradas con el fin de proporcionar una nueva era de crecimiento económico (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo [CMMAD], citado en Pierri, s.f, p. 63).

Por otro lado, Buarque menciona que el “Desarrollo local es un proceso endógeno registrado en pequeñas unidades territoriales y asentamientos humanos capaz de promover el dinamismo económico y la mejoría en la calidad de vida en la población” (citado en Boisier, 2005, p. 52).

En contraste, el desarrollo local, se entiende como el mecanismo detonante de la economía de un determinado territorio, que surge mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos locales, siendo precursor de actividades sociales, culturales, económicas, políticas y ambientales, en las cuales se generan expectativas de crecimiento económico para atender las diferentes problemáticas de la comunidad.

De Souza (2009) afirma que la idea de desarrollo ha sido validada a partir de falsas premisas, falsas promesas y soluciones inadecuadas, a conveniencia de quienes representan los regímenes de poder subordinando a personas, grupos sociales, comunidades, sociedades, economías, regiones y hasta continentes.

Sin embargo, como menciona Vázquez-Barquero (2009) “el desarrollo de una localidad o territorio requiere que los actores públicos y privados ejecuten sus programas de inversión de manera coordinada” (p. 5). Por lo tanto, las propuestas para el desarrollo tienen que emanar de un trabajo conjunto entre los diferentes actores de la sociedad.

## 1.2 Cambio Climático

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) definió al cambio climático como:

Una modificación en el estado del clima que mediante el uso de pruebas estadísticas puede ser identificada por los cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un periodo prolongado, típicamente décadas o más. Este cambio puede deberse a procesos internos naturales, a fuerzas externas o a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra (citado en Herrán, 2012, p. 7).

Por esta razón, el cambio climático podemos asociarlo con las actividades humanas desde el proceso de la llamada revolución industrial.

Delgado, Zuria y Vázquez (2015) señalan que la creciente emisión antropogénica de gases de efecto invernadero (gei) es la principal causa del cambio climático. El 78% del aumento total de emisiones de gei entre 1970 y 2010 se debió a la quema de combustibles fósiles y procesos industriales, siendo el principal impulsor el crecimiento económico. Afirmándose que el ser humano es responsable de más de la mitad del calentamiento observado entre 1951 y 2010, periodo en el que también se verificó un aumento en los eventos climáticos extremos, desde ondas de calor, frentes fríos, precipitaciones intensas, ciclones, etc. (p. 19). Por otro lado, Arana (2017) menciona que “el cambio climático es uno de los problemas más urgentes de la agenda global, determinante para el desarrollo actual y futuro, con gran incidencia en la salud pública” (p. 1).

Este fenómeno se efectúa por la quema de combustibles fósiles, la deforestación, destrucción de ecosistemas marinos, actividades productivas como la ganadería y la agricultura, el crecimiento poblacional y la sobre explotación de los recursos naturales, como resultado, ha ido cambiando la composición de la atmósfera terrestre haciendo que aumente la concentración de los gases de efecto invernadero, en consecuencia alteraciones al medio ambiente, cabe mencionar el aumento de la temperatura, el

deshielo de los polos, desertificación, incendios forestales, fenómenos hidrometeorológicos extremos e inundaciones.

De acuerdo con el IPCC (2014) la adaptación y la mitigación son estrategias complementarias para reducir y manejar los riesgos del cambio climático. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI y posteriormente, ampliar las perspectivas de una adaptación efectiva, reducir los costos y los retos de mitigación a largo plazo y contribuir a que las trayectorias de desarrollo sostenible sean resilientes al clima. (p. 17).

Asimismo, el IPCC (2014) explica que muchas opciones de adaptación y mitigación pueden contribuir a afrontar el cambio climático, pero ninguna de ellas basta por sí sola. Para que la implementación de las opciones sea efectiva, se necesitan políticas y cooperación en todas las escalas; y para fortalecerla, se requieren respuestas integradas que vinculen la adaptación y la mitigación con otros objetivos sociales. (p. 27).

De igual manera, para mitigar los efectos del cambio climático se deben construir estrategias de adaptación en colaboración con los diferentes sectores sociales de manera conjunta y organizada, con el fin de mejorar la calidad y perspectiva de vida en la actualidad y asegurar que esas condiciones prevalezcan para las generaciones futuras.

### 1.3 El Territorio

El territorio son todos aquellos espacios que pertenecen a una determinada población, en los cuales se interactúa, se desarrollan actividades de tipo social, económicas, políticas, culturales, sin dejar a un lado la relación que existe con lo ambiental.

Gómez y Hadad definen al territorio como “la manifestación de una determinada configuración social no exenta de conflictos que involucran a una diversidad de actores que comparten el espacio” (citado en Arreola & Saldívar, 2017, p. 226). Por otra parte, Boisier (s.f.) dice que se habla de un territorio organizado para denotar la existencia de actividades de mayor complejidad, de sistemas de asentamientos humanos, de redes de transporte, pero sobre todo de la existencia de una comunidad que se reconoce y que tiene como autorreferencial primaria el propio territorio. Además, Boisier agrega que un territorio organizado tiene una estructura de administración y, en algunos casos, también de gobierno que pasan hacer sujetos de intervenciones promotoras del desarrollo. (p.29).

La noción de territorio no solo incluye aspectos sociales, también tiene que ver con los ciclos y los elementos materiales, bióticos y abióticos que le son intrínsecos de manera natural, a los cuales se les asignan formas-contenido, por medio de la acción cultural (Arreola & Saldívar, 2017, p. 228).

Codero-Salas, Chavarría, Echeverri y Sepúlveda (2003, p. 1) señalan que un territorio es una unidad espacial compuesta por un tejido social propio, que se encuentra asentada en una base de recursos naturales particular, que presenta ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y que está regida por instituciones y formas de organización, también particulares. Al visualizar la unidad espacial desde esta perspectiva, se desprenden al menos cuatro ventajas:

- I. permite entender y gestionar el desarrollo más eficientemente;
- II. explica mejor las relaciones intersectoriales y posibilita el trabajo multidisciplinario;
- III. permite integrar los ejes fundamentales del desarrollo sostenible; esto es, los aspectos de organización económica, de relación con el medio natural, de organización sociopolítica, así como los elementos culturales que le otorgan idiosincrasia al territorio;

IV. posibilita la integración del conocimiento acumulado por nuestras sociedades, a efectos de lograr un desarrollo armónico y democrático.

Hiernaux escribió que “el territorio también es escenario económico, donde cada unidad tiene un peso específico independiente de las demás” (citado en Arreola & Saldívar, 2017, p. 228). Por esta razón grupos sociales luchan por lograr el control sobre este.

Márquez (2002) dice que la apropiación territorial se conceptualiza como el acto por el que una colectividad establece la ocupación y control de una porción del espacio para hacerlo suyo, con el fin de usufructuar y aprovechar sus recursos, definir las modalidades de acceso y organizando las actividades económicas que le permitan satisfacer sus necesidades. (p. 33). Por otra parte, “la construcción de un territorio comienza cuando un grupo social se apropia de un espacio, al darle contenido, dicho proceso se denomina territorialización” (Arreola & Saldívar, 2017; Monroy, 2004; Sánchez, 1998).

De igual forma el concepto de territorialización y sustentabilidad forman parte de un sistema complejo. Roling y Wagemakers mencionan que “cuando se logran acuerdos sobre lo que la gente quiere aprovechar de manera sustentable en un lugar específico, la mitad del trabajo está hecho, la otra es llevarlos a cabo como parte de un programa social” (citado en Arreola & Saldívar, 2017, p. 239). Por otra parte, Arreola y Saldívar (2017) agregan que se puede reconocer con claridad como los procesos sociales construyen territorios y sustentabilidades; es donde se estructuran los sistemas sociales, las políticas gubernamentales, los organismos internacionales e incluso el mercado, los cuales, mediante mecanismos de consenso responden a problemáticas concretas, que a su vez tienen efectos verticales y horizontales en el ámbito doméstico, regional y global. La construcción de sustentabilidades está asociada con una toma de decisiones continua y cambiante orientada a mejorar el “desempeño” territorial de regiones, lugares y redes en escalas múltiples. (p. 240).

## 1.4 Desarrollo comunitario y participación

Castilleja, Comas y Morales (2005) argumentan que el desarrollo comunitario es “un proceso que ayuda a conseguir el bienestar de la población con la participación directa de esta en el diagnóstico, el análisis y la resolución de problema que le afectan, así como la utilización, el impulso o la creación de sus recursos” (p. 76). Por consiguiente, Castilleja et al., agregan que el diagnóstico debe ser un proceso participativo que se convierte en una pieza clave para la construcción de las bases que han de sustentar la etapa inicial del plan comunitario, permitiendo priorizar necesidades, demandas y nos centra en ámbitos, sectores de la población o temas importantes para todos en relación con la mejora del territorio. (p. 78).

Por otro lado, el trabajo comunitario se entiende como una forma de abordaje que puede estar presente en una atención individual, un enfoque globalizador, superador de lo meramente asistencial, también se comprende como una intervención que implica la participación a través de grupos y asociaciones por objetivos comunes (Barbero & Ferrán, 2005, p. 17)

Un plan comunitario para Castilleja et al. (2005, p. 78), se caracteriza por:

1. La participación del conjunto de la población, que va asumiendo su progresivo protagonismo en el proceso hacia la consolidación de una organización.
2. Una activa implicación de las administraciones local y autonómica.
3. Un servicio coordinado y equilibrado de los recursos existentes en un territorio, es decir, un papel activo de los diferentes profesionales, para poder contribuir al desarrollo y a la visión común del proceso comunitario.

Por medio de las relaciones entre las diferentes personas, grupos, asociaciones, servicios, administraciones, etc., que actúan e interactúan en el proceso, llegamos al punto de la participación. Marchioni (s.f.) define el proceso comunitario como “un proceso participativo, sin participación no hay proceso, no hay cambios reales o, mejor dicho, los

cambios siempre serán el producto de las decisiones de otros y nosotros seremos simples receptores de las consecuencias de estas decisiones” (p.15).

Cabe señalar que Barbero y Ferrán (2005) mencionan que los tres procesos importantes en el trabajo comunitario son los siguientes:

- La concienciación: permite la identificación colectiva de los miembros del grupo.
- La organización: refuerza los vínculos de cooperación a la vez internos y externos.
- La movilización: se construye una relación de fuerzas y se negocia sobre los retos colectivos y sociales con los actores institucionales.

El desarrollo implica retos y adversidades, pero la organización y la participación colectiva, a través del aprovechamiento de los recursos y las potencialidades de cada individuo en un espacio determinado podrán generar cambios positivos en las sociedades.



## 1.5 Preservación y protección de los manglares

La palabra manglar se utiliza para nombrar a un ecosistema costero que se da en los litorales de las zonas tropicales y subtropicales del mundo, está formado por un conjunto de árboles de mangle y sus especies asociadas. El vocablo mangle es originalmente guaraní y significa árbol retorcido.

Los manglares son bosques de plantas leñosas tolerantes a la sal, que se caracterizan por su habilidad para crecer y prosperar a lo largo de litorales, están en contacto con cuerpos de agua de origen marino y agua que llega a través de escurrientías o por desembocaduras de los ríos. Son ecosistemas naturales valiosos que enfrentan alteraciones severas, como la contaminación por descarga de aguas residuales y la sobreexplotación de productos derivados de dichos ecosistemas, que afectan su estructura, funcionamiento y existencia (Fulai, citado en Domínguez-Domínguez, Zavala-Cruz & Martínez-Zurimendi, 2011, p. 1).

Además, son ecosistemas costeros que proveen de servicios tangibles e intangibles a la sociedad tales como la protección de costas, captura de carbono, filtros biológicos, retención de suelos; producción de madera, leña, carbón; zona de crianza y desarrollo de especies acuáticas; zonas de anidamiento, descanso, percha, alimentación, refugio y reproducción de aves migratorias y residentes; entre otros. Sin embargo, han sido ecosistemas entrópicamente alterados y modificados, en donde su reducción en superficie o fraccionamiento ocasiona la interrupción de los procesos ecológicos, lo que afecta su productividad, su equilibrio, y la provisión de satisfactores al ser humano (Hernández, Sol, Ruiz, Valdez, López & Reta, 2016, p. 2884). Por otra parte, López y Ezcurra (2002) señalan que “la distribución, composición y fisonomías de las comunidades de manglar están influidas por los cambios latitudinales, en la temperatura y la precipitación, pero localmente dependen de la geomorfología, el substrato, la salinidad y la inundación” (p. 27).

México es un país con una gran diversidad florística, se considera uno de los países más productivos de manglares a nivel mundial. Sin embargo, por malas prácticas antropogénicas zonas de manglar han sido destruidas, aunado a otros factores, tales

como: los fenómenos hidrometeorológicos, los incendios forestales y las talas clandestinas, motivos que causan la deforestación de esta especie.

De acuerdo con Ovalles (2011, p. 11) la deforestación:

Es normalmente un cambio drástico del uso del territorio, a menudo caracterizado por la tala de árboles y la conversión a unos usos alternativos de las tierras. Entre los factores que llevan a la deforestación en gran escala se cuentan: el descuido e ignorancia, la falta de valor atribuido, el manejo poco responsable de los bosques y leyes medio ambientales deficientes.

Siddiqi y Khan mencionan que algunos países conscientes de la importancia y de la gran variedad de servicios ambientales que los manglares proporcionan han implementado programas para reforestarlos como Bangladesh con 127,000 Hectáreas reforestadas exitosamente con el propósito de proteger sus costas del efecto de ciclones y tormentas tropicales (citado en Flores-Verdugo, Agraz-Hernández & Benítez-Pardo, s.f, p. 1094). Además de países como Tailandia, India, Australia, Vietnam, Indonesia, Arabia Saudita, Cuba, Colombia y Panamá.

En México a través de la suma de esfuerzos entre los sectores públicos, privados, academia y sociedad civil, se trabaja en la construcción de políticas públicas para la elaboración de planes y programas de reforestación de manglares para dar respuesta a estos problemas. Cabe mencionar algunos esfuerzos que se están realizando en estados como Yucatán, Nayarit, Sinaloa, Colima, Chiapas, Guerrero y Baja California Sur.

El Plan Nacional de Reforestación define que reforestar:

Es una acción que permite establecer o recuperar la cobertura vegetal en un área determinada, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los seres que la habitan. A través de ella se promueve la creatividad, la participación ciudadana, el trabajo en equipo, la educación, los valores y el respeto a la naturaleza, además de la recuperación, intercambio y difusión del saber y experiencias (citado en Instituto Nacional de Recursos Naturales [INRENA], 2005, p. 9).

La CONAFOR (2009, p. 5) menciona que cuando se habla de revertir el deterioro de los manglares, es decir, de su recuperación, desde el punto de vista técnico se tiene que considerar tres situaciones relacionadas entre sí:

- Reforestación. Las acciones de reforestación se refiere a recuperar la cobertura vegetal original de un terreno plantando las especies que se perdieron, ya sea en semilla, acodos o con plantas producidas en un vivero.
- Rehabilitación. Cuando se habla de rehabilitar, se refiere generalmente a los flujos hidrológicos que alimentan el manglar, es decir, a las acciones para favorecer o recuperar la circulación natural de las aguas que fluyen hacia o en el interior de los manglares.
- La restauración es un proceso aún más complejo que implica recuperar las condiciones ambientales de un lugar, en términos prácticos, es dejarlo como estaba. Según sea el caso, requiere manejar/controlar diferentes factores como la salinidad, la humedad del suelo, los niveles de inundación y los flujos de agua, entre otros. Por lo tanto, es una tarea de largo plazo comparada con la reforestación y la rehabilitación.

Por otro lado, Sánchez (2009) argumenta que la recuperación de áreas alteradas, deterioradas o en proceso de degradación de manglares, es posible cuando se considera una aproximación a los ecosistemas que prevalecían antes de las alteraciones y teniendo en cuenta los factores de regímenes de salinidad, frecuencia de mareas, sedimentación, contaminación química, disponibilidad de flujos hídricos, acciones antrópicas y dinámica costera, entre otros.

Una de las características más importantes de los elementos arbóreos del manglar es su adaptación a condiciones específicas de periodicidad de inundación y exposición al aire, diferente para cada especie. Esto determina la distribución y zonación de los manglares e incluso influye en la sucesión. Estas condiciones resultan de las situaciones hidrológicas netas de la zona en particular y son producto de la combinación de las mareas, aportes fluviales, escurrimientos terrestres, precipitación- evaporación, viento, profundidad y geomorfología del cuerpo de agua adyacente, tasa de sedimentación (y

hundimiento o subsidencia) y la extensión de su nivel topográfico óptimo. Todos estos son los factores de gran importancia que determinan el éxito de los programas de reforestación (Agraz-Hernández, Noriega-Trejo, López-Portillo, Flores-Verdugo & Jiménez- Zacarías, 2006).

Reese (s.f) argumenta que para la siembra de los manglares se deben tomar en cuenta tres posibles vías:

- 1) La siembra de propágulos de mangle provenientes del medio natural, recolectados en el suelo o de los árboles: es conveniente para la reforestación de áreas extensas deforestadas, donde la llegada de propágulos por vía natural es mínima, esta técnica es de fácil manipulación y bajo costo.
- 2) La siembra de propágulos de mangle que previamente han sido acondicionados en sitios cercanos a las áreas a sembrar: se debe considerar la creación de viveros que pueden ser temporales según se requiera, esto permite la disponibilidad de plántulas durante todo el año, lo que no sucede en la naturaleza ya que las especies de mangle poseen períodos definidos de floración y fructificación, con excepción de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) que florece y fructifica todo el año, aunque la etapa de maduración de los propágulos ocurre mayormente en el período lluvioso. Esta técnica puede garantizar una mayor supervivencia al plantar individuos más desarrollados y vigorosos, es conveniente para la siembra de mangle en los sitios donde el nivel de agua no permita la plantación viable de propágulos en sus primeros estadios.
- 3) El trasplante de plántulas provenientes de la regeneración natural del mangle, tomadas de los sitios donde su abundancia y densidad son elevadas: se pueden obtener plántulas seleccionando las del medio natural, lo que permite extraer los individuos más vigorosos, con ahorro de tiempo y esfuerzos. En este caso es necesario prestar atención a la manipulación de las plántulas en la operación de extracción, traslado y trasplante para no dañarlas sobre todo el sistema radical, así como de tomar precauciones para no deteriorar los sitios de extracción, cuidando

elegir sitios con abundancia de plántulas, pues la naturaleza eliminará algunas en su desarrollo.

Asimismo, un aspecto importante a tener en cuenta es el relacionado con la tolerancia de cada especie de mangle a las condiciones del entorno, fundamentalmente al nivel del agua en marea alta y la salinidad.

El proceso de regeneración natural se diseminan enormes cantidades de propágulos sobre grandes extensiones de terreno en diferentes momentos, el resultado indica que sólo aquellos propágulos que alcanzan los lugares apropiados para su establecimiento y éxito biológico, se desarrollan como árboles.

La reforestación directa con propágulos es factible cuando las condiciones ambientales no han sido modificadas. La reforestación con plántulas de vivero tiene la ventaja de dar una mayor probabilidad de supervivencia que la siembra directa (Benítez-Patrón, citado en Cárdenas, 2014, p. 8).

Se aconseja realizar la reforestación durante el verano coincidiendo con la temporada de lluvias y considerando para la reforestación plántulas con una talla superior a los 30 cm o con una altura que rebase suficientemente los niveles máximos de inundación conocidos en la zona (CONAFOR, 2009, p. 29).

## CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROYECTO

El presente capítulo explica el desarrollo del proyecto donde el eje metodológico central fueron los métodos participativos. Mediante grupos focales inclusivos, participaron diferentes actores locales. Se realizó un diagnóstico interactivo para conocer las causas de la deforestación, la identificación de sitios deforestados y la situación actual del manglar en la localidad. Así como acciones de reforestación de la comunidad.

### 2.1 La localidad de El Carrizal

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) la localidad de El Carrizal, pertenece al municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero., se encuentra a 50 kilómetros del puerto de Acapulco y está ubicada a 6 metros de altitud sobre el nivel del mar (Figura 1, 2).

#### 2.1.1 Ubicación Geográfica del Proyecto

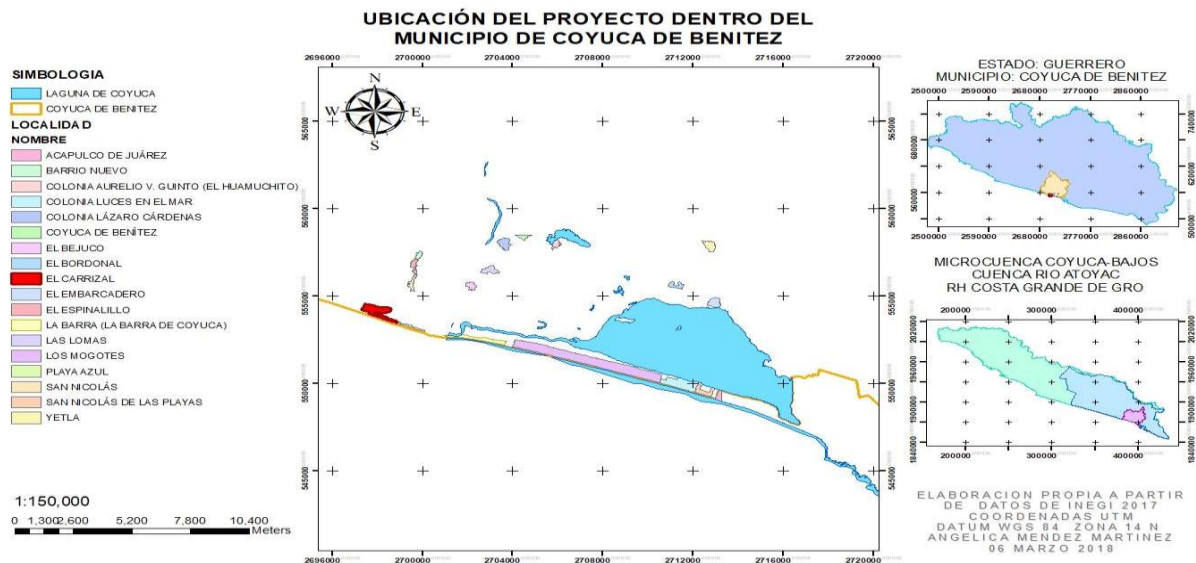


Figura 1. Mapa de ubicación del proyecto. Fuente: Méndez, 2018.

## El Carrizal, Coyuca de Benítez, Guerrero, México.

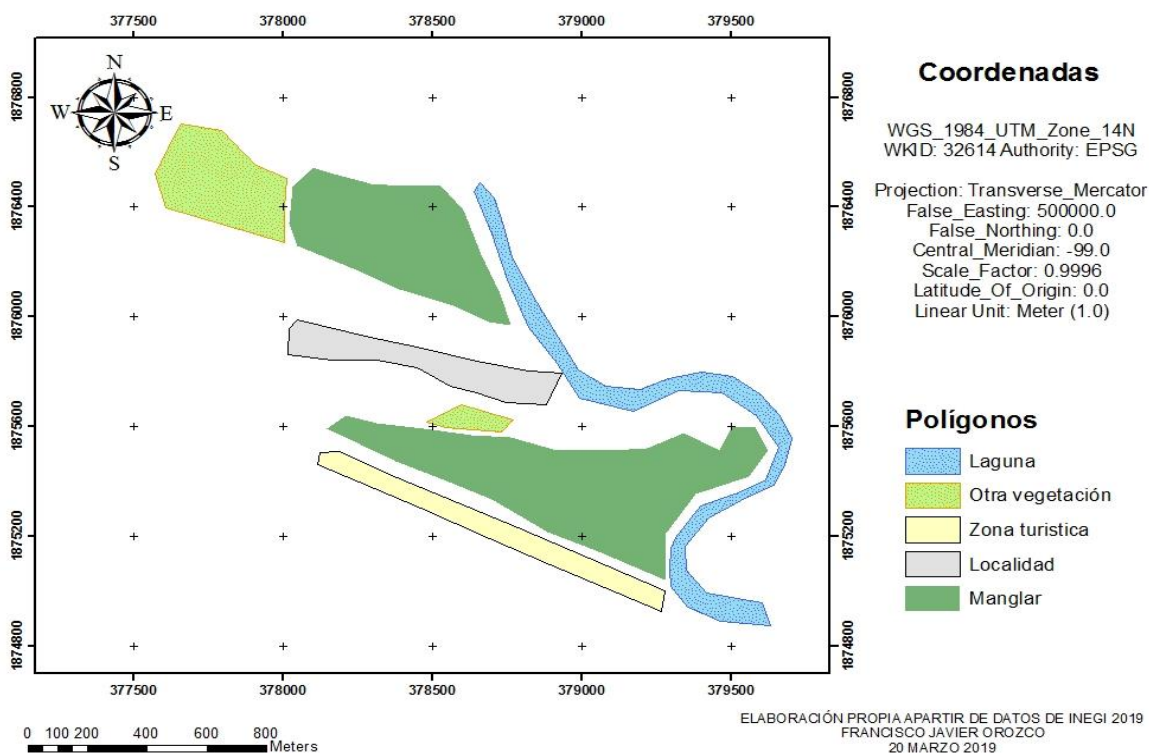


Figura 2. Mapa de la localidad. Fuente: INEGI, 2010. Elaboración propia.

## 2.2 Aspectos demográficos y socioeconómicos

El INEGI (2010) señala que hay 591 habitantes (276 son hombres y 315 mujeres). El 5.25% de la población es analfabeta (el 5.43% hombres y el 5.08% mujeres). Los habitantes de 15 años y más registran en promedio 8.5 años de escolaridad. Según el INEGI (2010) El Carrizal cuenta con instalaciones de educación básica Preescolar, Primaria y Secundaria (turno matutino).

Solo el 31.64% de la población mayor de 12 años y más está ocupada (el 55.07% hombres y el 11.11% mujeres). Las principales actividades económicas de la localidad son: pesca en cooperativas, turismo, ganadería, agricultura (cultivos de coco, plátano, mango, maíz y frijol), acuicultura y silvicultura.

## **2.3 Descripción de la Geografía- Física de la localidad de El Carrizal**

Es importante conocer los aspectos abióticos y bióticos de la localidad, pues depende de ello el tomar la decisión del tipo de trabajo que se requiere para poder recuperar el manglar. La reforestación puede ser insuficiente o fracasar por diferentes factores relacionados con las condiciones físicas, químicas y ambientales del territorio.

De acuerdo a él Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero (PMD, 2015) la localidad cuenta con las siguientes características:

### **A) Aspectos Abióticos**

#### **2.3.1 Hidrografía**

El principal cuerpo lagunar es la laguna de El Carrizal, comienza desde la laguna de Coyuca y sigue una trayectoria a lo largo de la costa hasta Playa Paraíso. Lo más sorprendente de la laguna es su diversidad de flora y fauna, en relación con la del mar, ya que la distancia entre una y otra es muy corta, (aproximadamente de 80 o 100 metros). Dicho cuerpo de agua se encuentra aislado del mar y en un estado de eutrofización natural avanzado desde 1978. Ambos cuerpos de agua están separados del mar por una pequeña barra, que en época de estiaje permanece cerrada, abriéndose de manera natural, o con la intervención de los pobladores, en la época de lluvias.

#### **2.3.2 Clima**

Existen dos tipos de clima en el municipio de Coyuca de Benítez: Sub-Húmedo Semicálido y Cálido Sub-Húmedo, este último para la localidad de El Carrizal. La temperatura varía entre 21<sup>0</sup>C como mínima y 33<sup>0</sup>C como máxima en la época de primavera y verano, mientras que se presentan una temperatura promedio de 24<sup>0</sup>C en invierno; el clima caluroso es el que más predomina. Las lluvias comienzan en



mayo y terminan en octubre, con precipitación media a 1.000 mm a 1.200 mm volviendo a llover en enero (Figura 3).

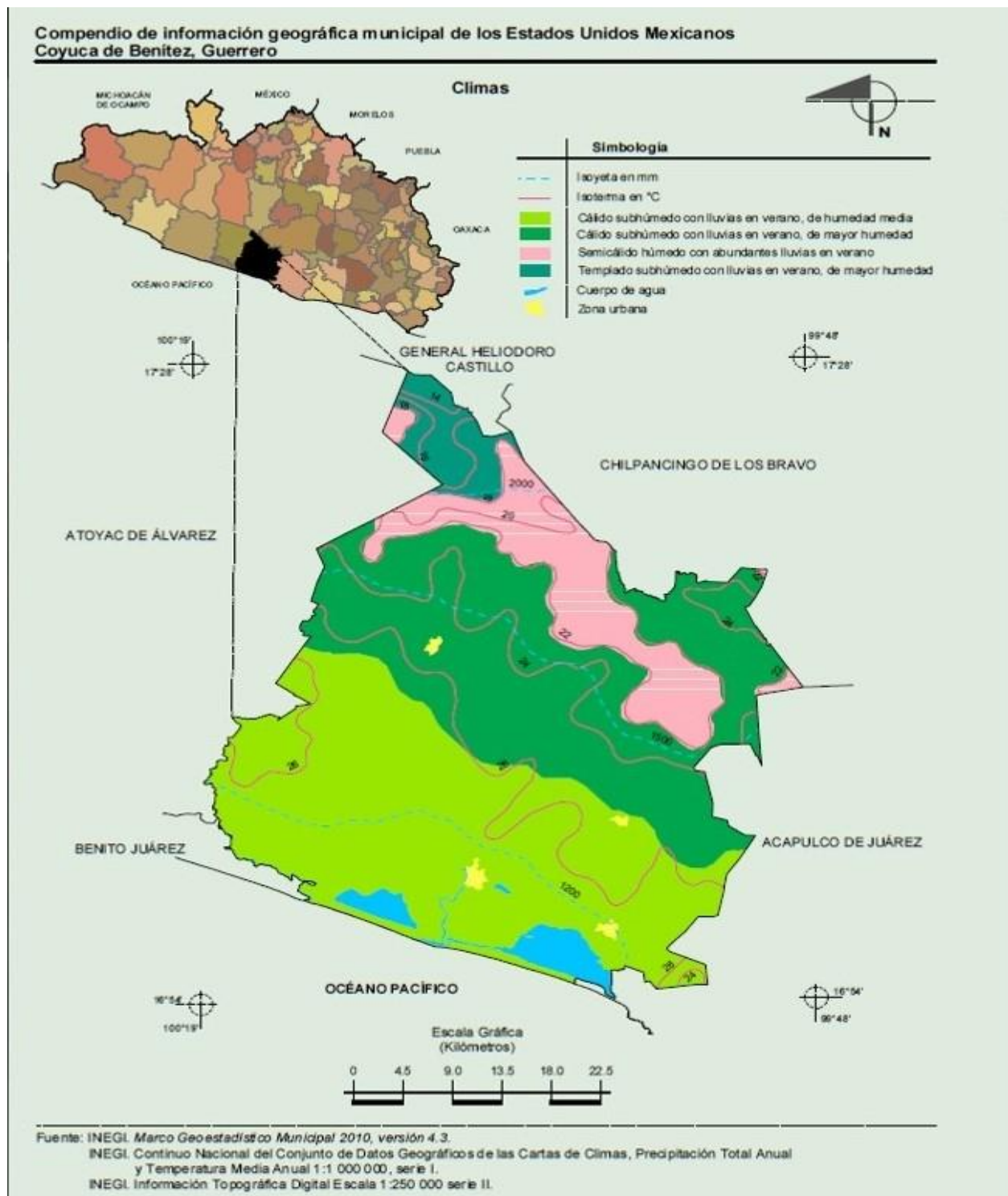


Figura 3. Mapa de clima. Fuente: INEGI, 2010.

### 2.3.4 Estacionalidad

Con vientos predominantes tanto en verano como en invierno con dirección sur-suroeste; en época de lluvias con dirección al sureste y en época de secas con dirección noreste (Tabla 1).

#### Precipitación. Periodo (1951-2010)

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Precipitación normal</b>	3.6	0.4	0.3	4.8	7.3	125.3	99.7	104.2	144.9	41.8	14.9	0.6	547.8
<b>Máxima mensual</b>	53	15.5	9	97.5	51	431.5	301.5	422	532	238	343	5.5	
<b>Año de máxima</b>	1980	1983	1969	1973	1968	1972	1969	1970	1984	1959	1961	1986	
<b>Máxima diaria</b>	19.5	15.5	4.5	68	25.5	208.5	105.5	152.5	120	83	128	5.5	
<b>Fecha máxima diaria</b>	23/ 1980	25/ 1983	30/ 1969	05/ 1973	15/ 1968	09/ 1972	23/ 1973	25/ 1973	13/ 1961	11/ 1959	12/ 1961	01/ 1986	
<b>Años con datos</b>	37	37	36	37	30	37	36	35	35	35	34	26	

Tabla 1. ESTACION: 00012024 COYUCA DE BENITEZ LATITUD: 17°02'00" N. LONGITUD: 100°03'08" W. ALTURA: 136.0 MSNM. FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL NORMALES CLIMATOLOGICAS ESTADO DE GUERRERO PERIODO: 1951-2010

### 2.3.5 Suelo

Los tipos de suelo existentes en el municipio de Coyuca de Benítez son: Regosol (34.49%), Luvisol (33.35%), Cambisol (12.13%), Phaeozem (7.23%), Leptosol (6.96%), Solonchak (0.97%), Fluvisol (0.85%), Arenosol (0.81%), Gleysol (0.07%) y Umbrisol (0.05%). El tipo de suelo que hay en la localidad de EL Carrizal es el Solonchak (Figura 4).

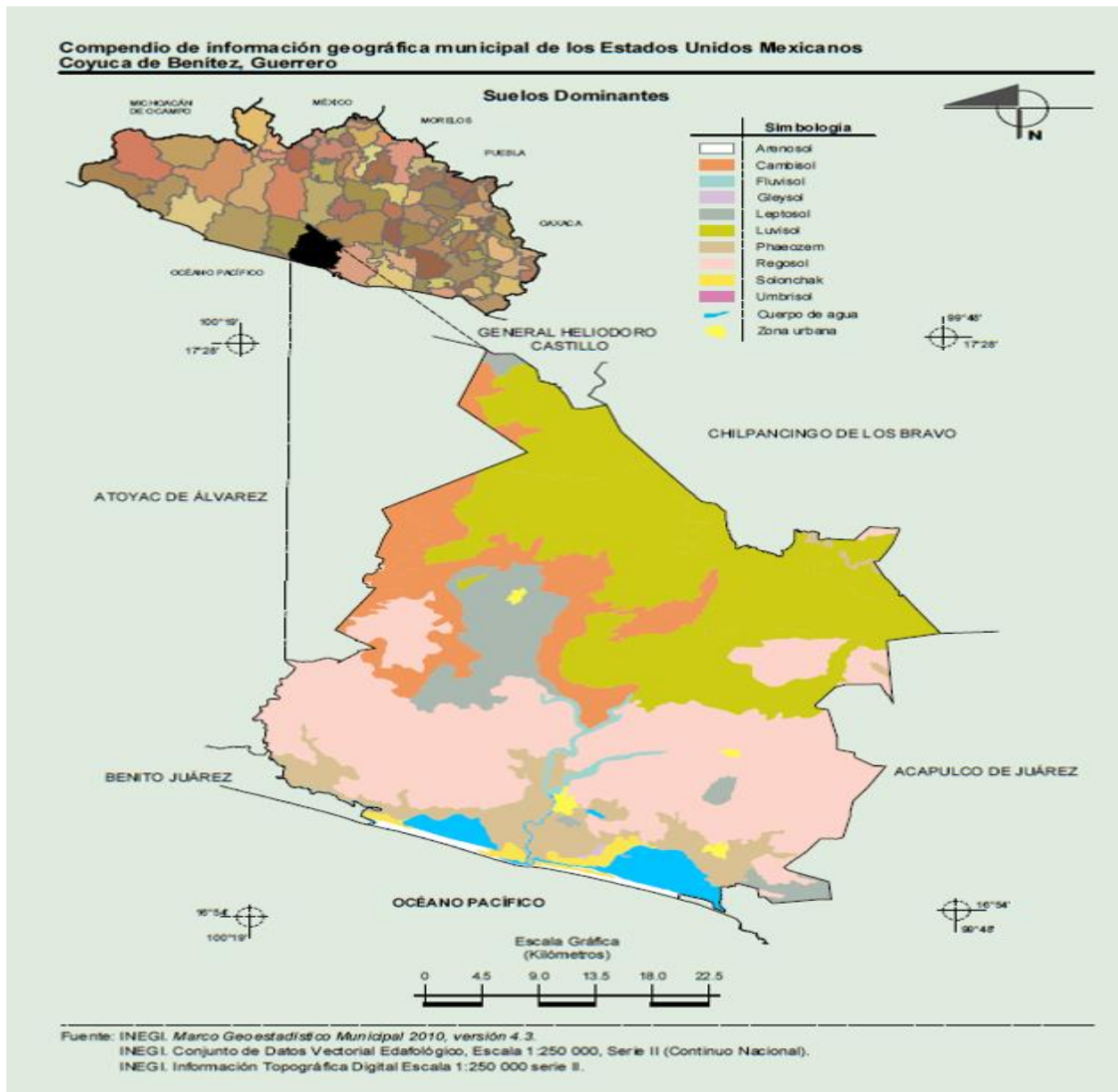


Figura 4. Mapa de suelo. Fuente: INEGI, 2010.

## **B) Aspectos Bióticos**

### **2.3.3 Fauna**

Dentro de la fauna más representativa de la región podemos encontrar una gran diversidad de aves como: zopilote, codorniz, pato buzo, garza, garcilla, pelícano, gaviota, perico, guacamaya, paloma de ala blanca, zanate mexicano, halcón golondrino, en cuanto a reptiles como serpientes, tortugas, iguanas, cocodrilos, lagartijas, alacrán etc. Peces como tilapia, cuatete, robalo, entre otras, asimismo, moluscos y crustáceos, finalmente, mamíferos como nutria, venado, conejo, coyote, zorrillo, armadillo, caballos, vacas y burros.

### **2.3.6 Vegetación**

En la localidad de El Carrizal se encuentra presente la siguiente vegetación: Selva Baja Caducifolia la altura de este tipo de vegetación oscila entre los 10 metros. Las especies que componen la comunidad son: *Bursera simaruba* (palo mulato), *Bursera spp.* (Cuajote, papelillo, copal, chupandia), *Lysiloma spp.* (Tepeguaje), *Jacaratia mexicana* (Bonete) y *Ceiba spp.* (Pochote).

El manglar es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m., pudiendo alcanzar hasta los 30 m. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora magle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Tular las especies que conforman este tipo de vegetación, son principalmente plantas herbáceas de 1 a 2 m de alto. Las plantas más frecuentes que constituyen a esta comunidad son: quentó (*Thalia geniculata*), popoay (*Calathea.*), platanillo (*Heliconia*) y algunas especies acompañantes de las familias ciperáceas y gramíneas como (*Panicum*), (*Paspalum*), (*Cyperus*), además de otros géneros como *Bactris* y *Pontederia* (Figura 5).

Por otra parte, existe lirio acuático que es un indicador biológico de contaminación por descarga de aguas residuales sin tratamiento o con un tratamiento deficiente.

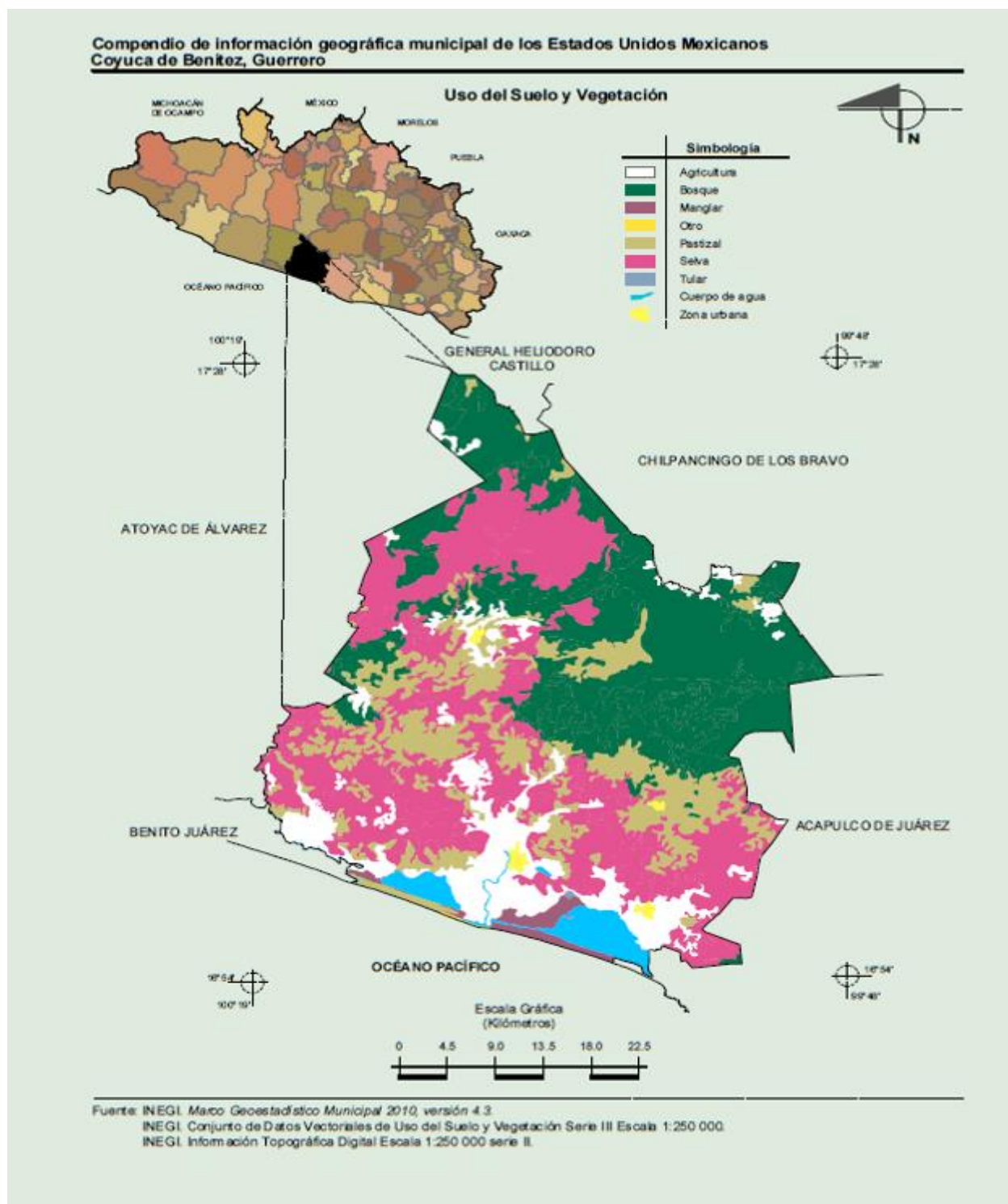


Figura 5. Mapa de vegetación. Fuente: INEGI, 2010.

## 2.4 Clasificación de las especies de manglares en la localidad de El Carrizal

En el municipio de Coyuca de Benítez hay una extensión territorial de manglar en la Laguna de Mitla de 2,549 ha. (Rodríguez-Zúñiga, citado en Tovilla-Hernández, Mora-Corro, Rojas-García & Vázquez-Lule, 2009, p. 5).

En la localidad de El Carrizal (municipio de Coyuca de Benítez), predominan tres especies de manglares: el mangle rojo, mangle blanco y mangle botoncillo como habitualmente se conocen.

De acuerdo con Rodríguez y Vázquez (2007) los podemos clasificar en:

- **Mangle rojo** (*Rhizophora mangle*) es la especie que generalmente se encuentra en la parte exterior de las lagunas y en los bordes de los canales. Es un árbol o arbusto de entre 2 y 25 metros de altura, que en algunos casos alcanza 35 metros. Se caracteriza por sus raíces en forma de zancos, raíces aéreas, hojas simples y opuestas. Sus flores son pequeñas de color blanco amarillento, y su fruto comienza su desarrollo aún prendido del árbol (Figura 6).

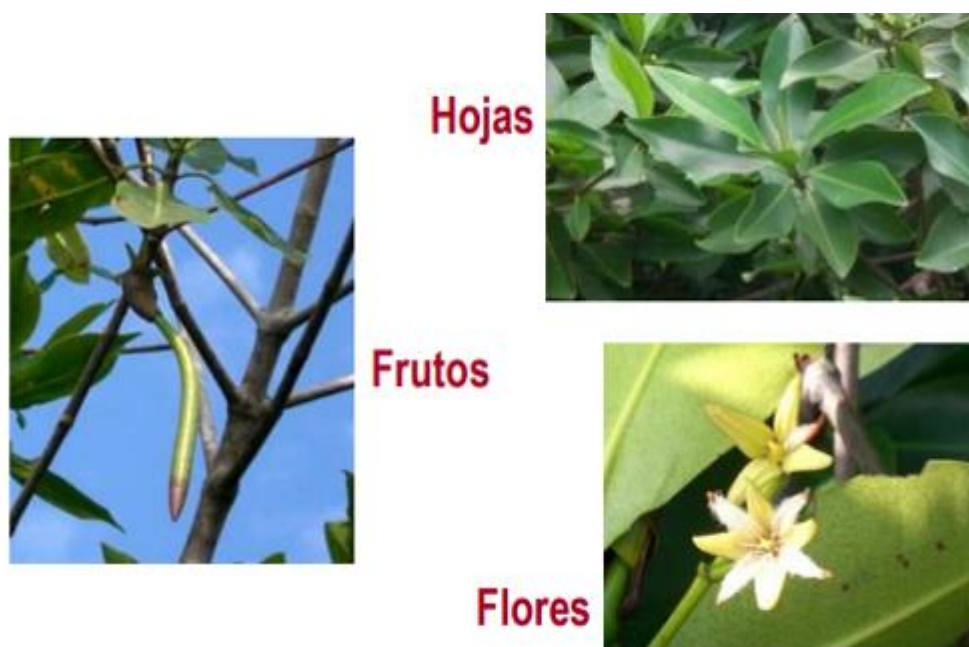


Figura 6. Mangle rojo. Fuente: Vázquez-Lule, 2008.

- **Mangle blanco** (*Laguncularia racemosa*) es un árbol de hasta 20 metros de alto con corteza fisurada. Sus hojas son de 4 a 10 cm de largo, con tallos rojizos y dos glándulas colocadas en ambos lados del tallo. Sus flores son pequeñas y numerosas, de color gris blanquecino. El fruto es pequeño y un poco aplastado. Su sistema de raíces es poco profundo, algunas veces sobresalen del suelo y se ubican cerca del tronco (Figura 7).



Figura 7. Mangle blanco. Fuente: Aguirre, 2018.

- **Mangle botoncillo** (*Conocarpus erectus*) es un árbol o arbusto con altura entre 5 y 7 metros, de corteza fisurada. Tiene inflorescencias que se convierten en frutos agregados, redondos y de color castaño. Los frutos tienen forma de glóbulo y contienen una gran cantidad de semillas (Figura 8, 9).



Figura 8. Mangle botoncillo. Fuente: Aguirre, 2018.



Figura 9. Mangle botoncillo. Fuente: propia, 2019.

#### 2.4.1 Descripción de los manglares en México y Guerrero

Los manglares son formaciones vegetales en las que predominan distintas especies conocidas como mangles. Estos árboles o arbustos, poseen raíces aéreas respiratorias y tienen la particularidad de ser resistentes a la salinidad del agua. Los manglares se desarrollan en las planicies costeras de los trópicos húmedos, principalmente alrededor de las lagunas costeras, son una transición entre los ecosistemas terrestres y los marinos (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2009, p.16).

En México predominan cuatro especies de mangles: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Además, se han registrado *Rizophora harrisoni* y *Avicennia bicolor*. Es común encontrarlas asociadas, dependiendo de sus requerimientos y resistencia a la salinidad, en un gradiente relacionado al nivel de las mareas que las inundan o las dañan. Las cuatro primeras especies están sujetas a Protección Especial de acuerdo a la NOM- 059- SEMARNAT-2010, porque podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2010).



Son ecosistemas altamente productivos, con una gran riqueza biológica que proporciona una gran variedad de servicios ambientales, es decir:

Contribuyen a la protección de litorales y disminuyen los efectos del cambio climático, ya que actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes. En estos ecosistemas habitan peces, crustáceos y reptiles, además sirven como refugio para aves migratorias que vienen del norte a pasar el invierno. También, son filtradores de agua, controlan la erosión y protegen las costas, proveen de madera, asimismo, capturan y almacenan carbono.

Según la CONABIO (2009) actualmente existen 16, 530,000 hectáreas en el mundo cubiertas por manglares México es considerado como el quinto país con mayor extensión territorial de manglares con 770, 057 hectáreas.

También, el estado de Guerrero cuenta con una superficie territorial de manglar de 7, 537 hectáreas, por lo que lo ubica en onceavo lugar a nivel nacional, sin embargo, la CONABIO (2008) señala que en nuestro país se pierde anualmente entre el 1 y el 2.5% de la superficie existente de manglar.

La CONABIO (2009) señala que existen áreas federales y estatales de manglares protegidas y no protegidas en algunos estados (Tabla 2, 3).

<b>Áreas federales protegidas</b>	<b>Áreas estatales protegidas</b>
Baja California (100%)	Chiapas (71.3%)
Campeche (90.3%)	Yucatán (45.8%)
Chiapas (66.9%)	Campeche (35.4%)
Quintana Roo (64.5%)	

*Tabla 2. Estados con áreas federales y estatales protegidas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CONABIO, 2009.*

Hasta ahora en Guerrero no se han documentado áreas naturales protegidas de manglar a nivel federal y estatal.

Áreas federales no protegidas	Áreas estatales no protegidas
Colima	Tabasco
Michoacán	Tamaulipas
Nayarit	Oaxaca
Guerrero	Guerrero

*Tabla 3. Estados que no cuentan con áreas federales ni estatales protegidas.  
Fuente: elaboración propia con información de la CONABIO, 2009.*

## **2.5 Marco legal para la protección del manglar y programas sectoriales de reforestación**

México en es un país que ha participado en diferentes tratados y acuerdos internacionales, con la finalidad de buscar soluciones a las problemáticas ambientales ocasionadas por la actividad humana. En este contexto, se han establecido leyes, reglamentos, normas, decretos etc., tanto federales, estatales y municipales. Para realizar acciones de protección y conservación de los ecosistemas de manglar, cabe resaltar las siguientes normatividades (Tabla 4).

### **2.5.1 Marco legal**

**CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

En su artículo 27.

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada.

**LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

Artículo 28 de la LGEEPA, Fracciones IX y X.

Establecen que los proyectos que pretendan realizar desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, así como aquellos que contemplen obras o actividades en humedales costeros, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales deberán contar, antes del inicio de obras, con la autorización de impacto ambiental prescrito por dicha ley.

NOM-060-ECOL-1994.

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

NOM-012-RECNAT-1996.

Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

La NOM-022-SEMARNAT-2003.

Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

<p><b>LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE</b></p>	<p>Artículo 60 TER.</p> <p>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p>
<p><b>LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS)</b></p>	<p>Tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable, según lo establece en el artículo 1. Uno de los objetivos específicos de la Ley, establecidos en el artículo 3 es “Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural”.</p>
<p><b>LEY DE AGUAS NACIONALES</b></p>	<p>En los artículos 86 y 155 de su Reglamento, define la responsabilidad de la Comisión Nacional del Agua (CNA) para la formulación de programas integrales de protección de los recursos hidráulicos, cuencas hidrológicas y acuíferos, específicamente en humedales. La CNA es responsable del inventario de éstos y de la promoción de las reservas de aguas nacionales o ecológicas que se requieran para la conservación de humedales. Debe también expedir lineamientos para preservar, proteger y restaurar humedales y es instancia que otorga permisos para desecar terrenos en humedales.</p>

*Tabla 4. Marco legal sobre el manejo del manglar. Fuente: Elaboración propia a partir del análisis bibliográfico.*

## 2.5.2 Programas sectoriales de reforestación

También se muestran programas (municipales, estatales y federales) que apoyan proyectos de reforestación del manglar (Tabla 5).

Municipal	
Programa	Objetivo
Mejoremos y conservemos un desarrollo social un compromiso de todos.	El programa promueve el cuidado del medio ambiente a través del desarrollo social, se establecen proyectos encaminados a propiciar un cambio positivo de las personas con el medio ambiente.
Amigo Voluntariado Mejorando Juntos Coyuca.	El programa promueve la participación de voluntarios a nivel municipal en acciones que contribuyan al manejo integrado y sustentable del ambiente, en apoyo a la cabecera municipal y a las comunidades rurales dentro del municipio de Coyuca de Benítez.
Estatad	
Programa	Objetivo
Programa Estatal De Reforestación Guerrero (SEMAREN).	Contribuye a las metas nacionales para hacer frente a la deforestación y degradación de los ecosistemas forestal.
Federal	
Programa	Objetivo
Programa Nacional Forestal, Comisión Nacional Forestal. (CONAFOR).	Objetivo: Contribuir a que la superficie forestal y preferentemente forestal de México cuente con condiciones habilitadoras desarrolladas para su protección, conservación, restauración y aprovechamiento forestal sustentable.
Programa De Conservación Para El Desarrollo Sostenible (PROCODES).	Objetivo: Promover la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las regiones prioritarias, mediante el aprovechamiento sostenible de los mismos, con igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres, con énfasis en la población indígena de las localidades.
Programa De Pago De Servicios Ambientales En Áreas Naturales Protegidas (PSA), CONAFOR.	Impulsa el reconocimiento del valor de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, agroforestales y recursos naturales.

Tabla 5. Programas de reforestación (municipal, estatal, federal). Fuente: Elaboración propia a partir del análisis bibliográfico.

## **2.6 Desarrollo de actividades e intervención en la comunidad de El Carrizal**

Para cumplir los objetivos fue necesario utilizar metodología cualitativa, la cual proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 17).

Se consideró necesario comenzar con un diagnóstico participativo. Asimismo, se utilizó la técnica del Enfoque del Marco Lógico (EML), con la finalidad de identificar la problemática, plantear los objetivos y las alternativas a seguir.

De acuerdo a Osuna y Vélez (s.f, p. 43) el enfoque del marco lógico:

Es una herramienta de planificación, aunque también se utiliza en la evaluación. Se basa en la estructuración de los principales elementos de un proyecto, subrayando los lazos lógicos entre los recursos previstos, las actividades planeadas y los resultados esperados. Para llevar a cabo esta estructuración, se realizan talleres de participación que incluyen a representantes de todas las partes involucradas en el plan. Dirigidos por un moderador independiente. En los talleres se aplica la técnica de la visualización. Los talleres pueden organizarse tanto para llevar a cabo el análisis de la situación como para las fases de la planificación.

Por medio de talleres de sensibilización se efectuó un intercambio de saberes de manera horizontal con habitantes de la comunidad. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas donde los informantes claves fueron el Comisariado Ejidal y adultos mayores quienes relataron la historia de la comunidad, asimismo, los acontecimientos suscitados dentro de la localidad.

También, se organizó un taller en grupo focal para conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (DAFO). Esta técnica consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una

organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Ponce, 2007, p. 114).

Para conocer la situación y la localización de la zona del manglar, se realizó un mapeo participativo con habitantes de la comunidad, el cual tuvo como objetivo visualizar e identificar sitios donde existen manglares en la localidad.

Para identificar con más precisión la situación actual del manglar, se realizó un mapeo por dron en el área de manglares. Esta técnica tuvo como objetivo identificar puntos críticos deforestados. Con las fotografías, se realizó trabajo de gabinete, el cual incluyó la revisión de información documental, hemerográfica, cartográfica, bases de datos y bibliografía.

Tabla 6. Lista de materiales.

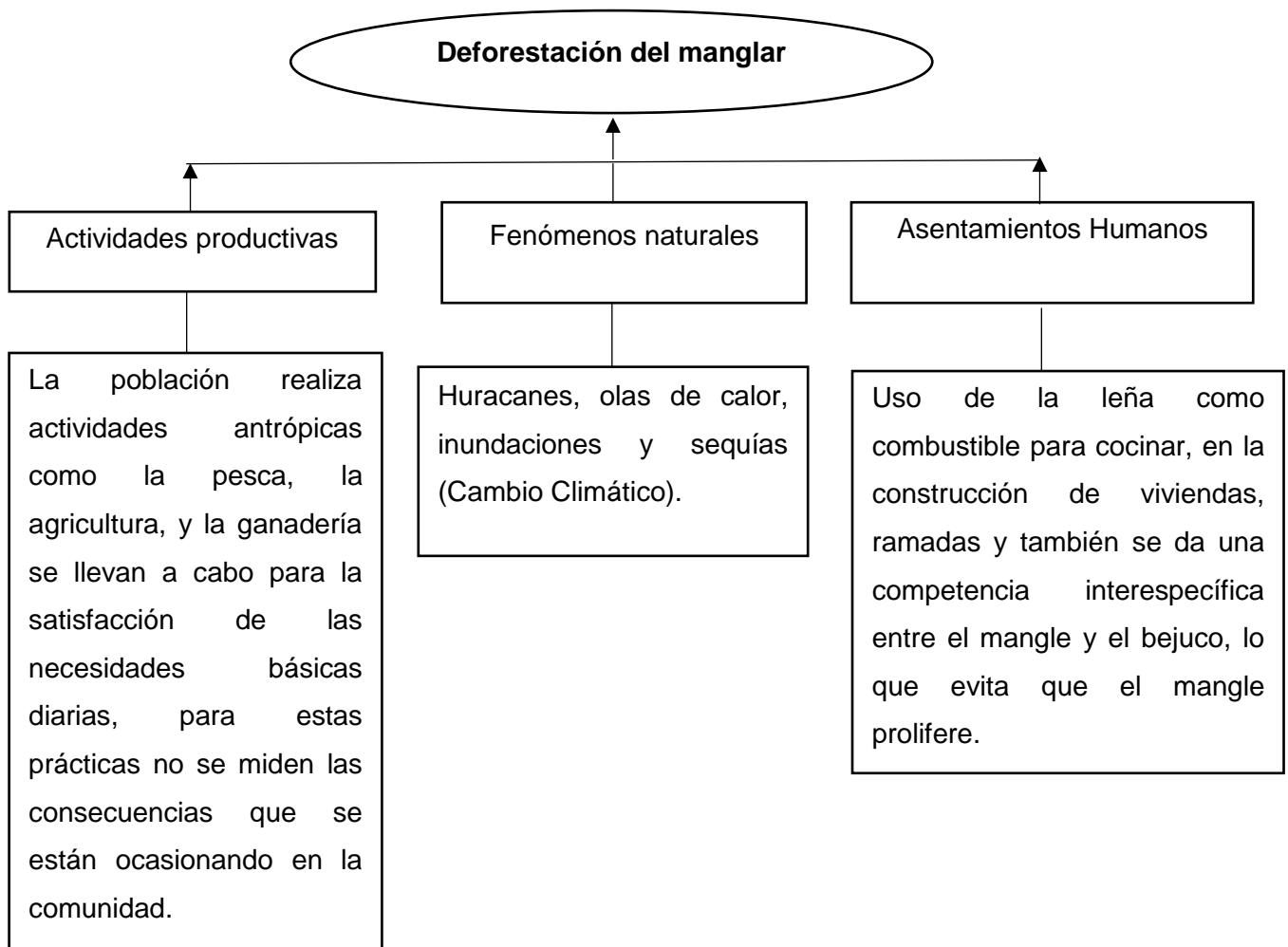
<b>Materiales de campo</b>	<b>Materiales de oficina</b>
Libreta de campo y Bolígrafo.	Computadora.
Papel bond.	Celular.
Cámara fotográfica.	Google Earth Pro.
Marcadores.	Software ArcGis.
Grabadora.	Paquetería de office.
	Drone.
	Proyector.

### **2.6.1 Enfoque del Marco Lógico**

Se realizó una reunión comunitaria con habitantes de la comunidad donde participaron 12 personas (10 hombres y 2 mujeres) con el objetivo de exponer el proyecto de grado. En el intercambio de ideas se hizo mención de algunos de los problemas que se presentan en la localidad que han contribuido a la deforestación del manglar, uno de los factores que han generado pérdida de los ecosistemas de manglares en su localidad son las actividades antrópicas (agricultura y ganadería), tala clandestina y lluvias intensas, cabe mencionar al huracán “Pauline” en 1997 y los ciclones “Manuel e Ingrid” en 2013.

Donde las lluvias extremas ocasionaron daños materiales y ambientales en la localidad, de acuerdo a los testimonios del El Comisariado Ejidal y habitantes de la comunidad. El árbol de problemas se elaboró con ayuda de habitantes de la comunidad donde se identificaron las causas, consecuencias y posibles estrategias de solución a los problemas encontrados (Figura 10, 11). En seguida, se muestran los resultados de esta actividad.

## Árbol de Problemas



*Figura 10. Problemas que afectan al ecosistema de manglar en la localidad. Fuente: Trabajo de campo.*

Después del árbol de problemas se trabajaron acciones que permitieron detener la deforestación.



## Árbol de Objetivos

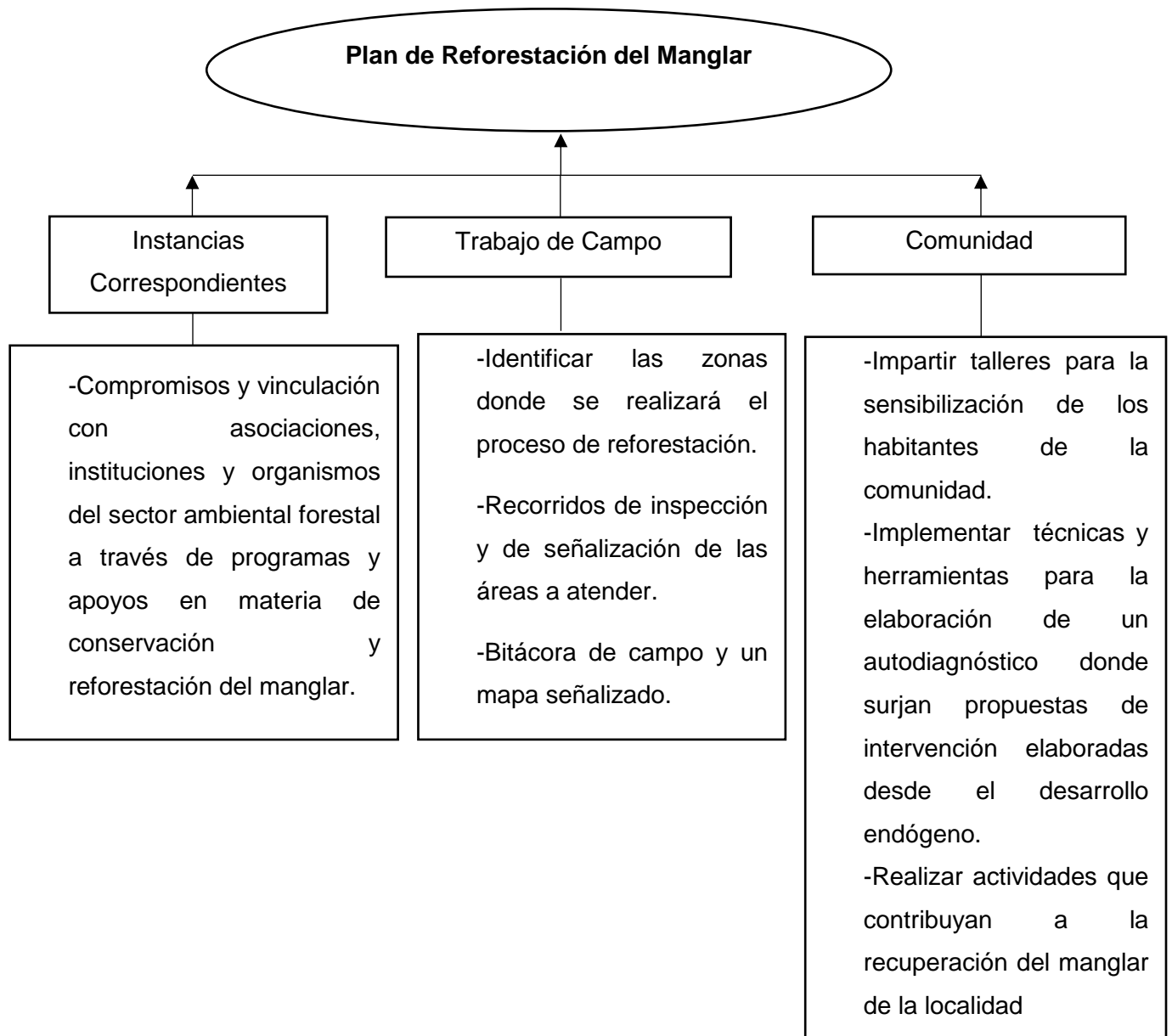


Figura 11. Diagrama de objetivos. Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología.

Del intercambio de saberes surgieron las propuestas que atendieron la necesidad de la población, se comenzó el trabajo colectivo de forma organizada para dar solución a los problemas de deforestación del manglar que existe en la localidad.

## 2.6.2 Matriz sobre Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO)

Con la finalidad de obtener un diagnóstico fue importante identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la comunidad.

Esta técnica se llevó a cabo a través de un taller en grupo focal integrado por 6 hombres y 3 mujeres. Enseguida, se muestran los resultados de esta actividad (Tabla 7).

<b>Análisis Interno</b>	<b>Análisis Externo</b>
<b>Fortalezas</b>  - Organización de la comunidad. - Conocimientos locales. - Recursos naturales	<b>Oportunidades</b>  - Adaptación de la comunidad. - Comité de vigilancia ambiental. - Capacitación.
<b>Debilidades</b>  - No existe vigilancia ambiental en la zona de manglares. - Falta de capacitación en materia ambiental. - Escaso conocimiento de los jóvenes en los temas de manglares y medio ambiente. - Falta de programas ambientales en centros educativos de la localidad.	<b>Amenazas</b>  - Fenómenos hidrometeorológicos intensos. - Tala clandestina. - Incendios forestales. - Falta de participación por parte de autoridades locales del sector agroforestal.

Tabla 7. Análisis DAFO. Fuente: Trabajo de campo.

## **Fortalezas**

- ❖ Organización: la comunidad está organizada para cualquier tipo de evento.
- ❖ Conocimiento: los adultos mayores conocen la historia de la comunidad, por tal motivo, es una clave para proponer soluciones locales.
- ❖ Recursos naturales: El manglar provee una gran diversidad de servicios biológicos y ambientales. La comunidad conoce los tipos de manglares que existen en su territorio.

## **Oportunidades**

- ❖ Los habitantes de la comunidad han desarrollado una adaptación a las condiciones ambientales de su territorio.
- ❖ Formación de un comité de participación ciudadana, responsable de la vigilancia ambiental de la localidad. Con el objetivo de fomentar la conservación del manglar bajo la óptica de la sustentabilidad.
- ❖ Capacitación continua de los habitantes de la comunidad a través de talleres sobre educación ambiental, impartido por facilitadores, teniendo como principio básico la conservación.

## **Debilidades**

- ❖ Falta de vigilancia en el área de manglar, para ello se necesitan herramientas e incentivos económicos.
- ❖ Falta de capacitación sobre los beneficios del manglar en la comunidades.

- ❖ Falta de conocimiento por algunos sectores de la población sobre la riqueza natural que proveen los manglares, principalmente en los jóvenes.
- ❖ No se imparte una educación ambiental formal en los centros educativos de la localidad.

### **Amenazas**

- ❖ Los fenómenos hidrometeorológicos cada vez son más intensos, en consecuencia han generado pérdida de la biodiversidad de la localidad.
- ❖ Hay tala clandestina por parte de personas de otras comunidades cercanas a la localidad de El Carrizal.
- ❖ Falta de participación por parte de autoridades locales para implementar acciones de conservación y recuperación de los manglares de la localidad.

De estos talleres se desprendieron las acciones a seguir para conservación y recuperación del manglar.

## 2.7 Acciones de reforestación en la localidad de El Carrizal

### Identificación de zonas deforestadas

De acuerdo al árbol de objetivos los integrantes del taller sugirieron identificar la zona a reforestar. Para llevar a cabo la propuesta, se realizaron caminatas transversales, donde el informante clave fue el Comisariado Ejidal, mencionó que se han presentado incendios, lluvias severas y talas clandestinas. La técnica de la caminata transversal tuvo como objetivo la identificación visual de sitios deforestados (Figura 12, 13).



*Figura 12. Caminata transversal con el Comisariado Ejidal de El Carrizal, Coyuca Benítez Díaz. Fuente: propia, 2018.*



*Figura 13. Identificación de sitios deforestados en la zona de estudio. Fuente: propia, 2018.*

### 2.7.1 Talleres de sensibilización: habitantes de la comunidad

Otras de las acciones a emprender para iniciar la reforestación fue el trabajo con los habitantes de la localidad sobre los efectos negativos que tiene la deforestación de los manglares.

En un primer taller con la participación de 13 personas (9 hombres y 4 mujeres), se procedió a trabajar en el tema de cambio climático. Asimismo, se les habló sobre el beneficio de los ecosistemas de manglar ante este fenómeno global (Figura 14).

La técnica se basó en buscar una definición de cambio climático, donde los participantes compartieron sus ideas de lo que entendían de este concepto, con la finalidad de buscar una definición concreta, posteriormente, la dinámica consistió en visualizar su comunidad, se hicieron 3 preguntas las cuales fueron las siguientes: (Tabla 8).

¿Cómo era la localidad de El Carrizal hace 20 años?	¿Cómo es la localidad de El Carrizal ahora?	¿Cómo será la localidad de El Carrizal en 20 años?
Había más vegetación de manglar.	Menos manglares.	Se aumentaran los fenómenos naturales.
Muchos animales.	Lluvias fuertes.	Más contaminación.
Las casas eran de palapa.	Las casas son de materiales.	Mejores carreteras.
Carretera de terracería.	Más transporte.	Más construcción.
Menos contaminación.	Aumento de población.	Pocos manglares.
Menos lirio en la laguna.	Aumento del lirio en la laguna.	Lluvias muy fuertes.

*Tabla 8. Resultados obtenidos. Fuente: Trabajo de campo.*

En este contexto, se llegó a la conclusión de que 20 años atrás había más recursos naturales y no había tanta contaminación, ni incidencias climatológicas como en la época actual.

Desde esta óptica se mencionó la importancia de buscar soluciones a la deforestación del manglar y la problemática que se ha presentado ante el cambio climático. Entre las propuestas expresadas por la comunidad estuvo la implementación de la reforestación del manglar.



*Figura 14. Taller sobre manglares y cambio climático con habitantes de la localidad de El Carrizal. Fuente: propia, 2018.*

## 2.7.2 Estudiantes de educación secundaria

En un segundo momento, se realizaron 3 talleres con alumnos de la telesecundaria “Tenochtitlan” ubicada en la localidad de El Carrizal. Los temas que se abordaron fueron sobre los manglares y el medio ambiente. Bajo el enfoque de la sustentabilidad como se mencionó en el capítulo anterior, dando énfasis en lo que dice el informe Brundtland: “preservar los recursos naturales para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de atender también las suyas.” (Figura 15).



*Figura 15. Taller sobre manglares y medio ambiente con alumnos de nivel medio básico. Fuente: propia, 2019.*



En primer lugar, se les explicó a los jóvenes a manera de una infografía sobre la riqueza biológica y la diversidad de servicios ambientales que los manglares proporcionan a las comunidades (Figura 16).

En segundo lugar, se expuso, a través de un video interactivo, la importancia de cuidar el medio ambiente y las consecuencias que ocasiona el mal manejo de los Residuos Sólidos Urbanos. Por último, se habló de la problemática que está generando la propagación del lirio acuático en la laguna de su localidad.



Figura 16. Infografía de los beneficios del manglar. Fuente: elaboración propia a partir del análisis bibliográfico.

Como resultado de esta actividad se notó en los jóvenes la falta de conocimientos sobre los beneficios que aportan los manglares a su comunidad y la importancia de estos ecosistemas. Sin embargo, los jóvenes mostraron interés en conocer las causas que propician la pérdida del manglar y de adquirir conocimientos para el manejo y conservación de estos ecosistemas. Por esta razón, se procedió a trabajar en los temas sobre manglares y el medio ambiente.

### **2.7.3 Identificación de la deforestación por Aerofotogrametría**

Esta técnica consistió en elevar un dron sobre el área de manglar, con el objetivo de realizar un diagnóstico para detectar, evaluar y proponer áreas susceptibles a reforestar (Figura 17). Asimismo, conocer que tanta cubierta vegetal se ha perdido de este ecosistema en la localidad en un periodo de 9 años.

Para esta técnica se realizó trabajo de gabinete, por medio de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS 10.2.2), así como recorridos de campo en el área de estudio. La estructura fue la siguiente:

- Por medio de una ortofoto del año 2010 a una escala de 1 a 10: 000 de la localidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero., procedente del INEGI, con el software de ArcGIS se delimitó el área de la localidad.
- A través de un mapa digitalizado del territorio, la comunidad señaló el área de manglar donde consideraron sufre mayor deforestación. Tomando en cuenta aspectos como la accesibilidad hacia la zona y las condiciones del territorio.
- En seguida, se detectó la zona de manglares del área, a través de una imagen bil (mapa), mediante el programa ArcGIS, se creó un Shapefile (polígono) de la cubierta vegetal del manglar, para obtener el total de hectáreas de este ecosistema en la localidad, igualmente, para la zona donde se aterrizó el proyecto.
- Ya delimitada el área, se elevó un dron a 50 metros de altura para obtener un diagnóstico más preciso de la cubierta vegetal de la zona.

- Posteriormente, se procesaron las imágenes para obtener vistas en 2d y 3d de la zona de manglares lo que permitió observar puntos específicos de deforestación del manglar.
- Para calcular la pérdida de la vegetación de manglar, con las fotografías aéreas, en trabajo de gabinete se creó un ortomosaico georreferenciado de la zona y se hizo un comparativo en el mapa de la localidad, con la finalidad de realizar las mediciones correspondientes donde existe deforestación.

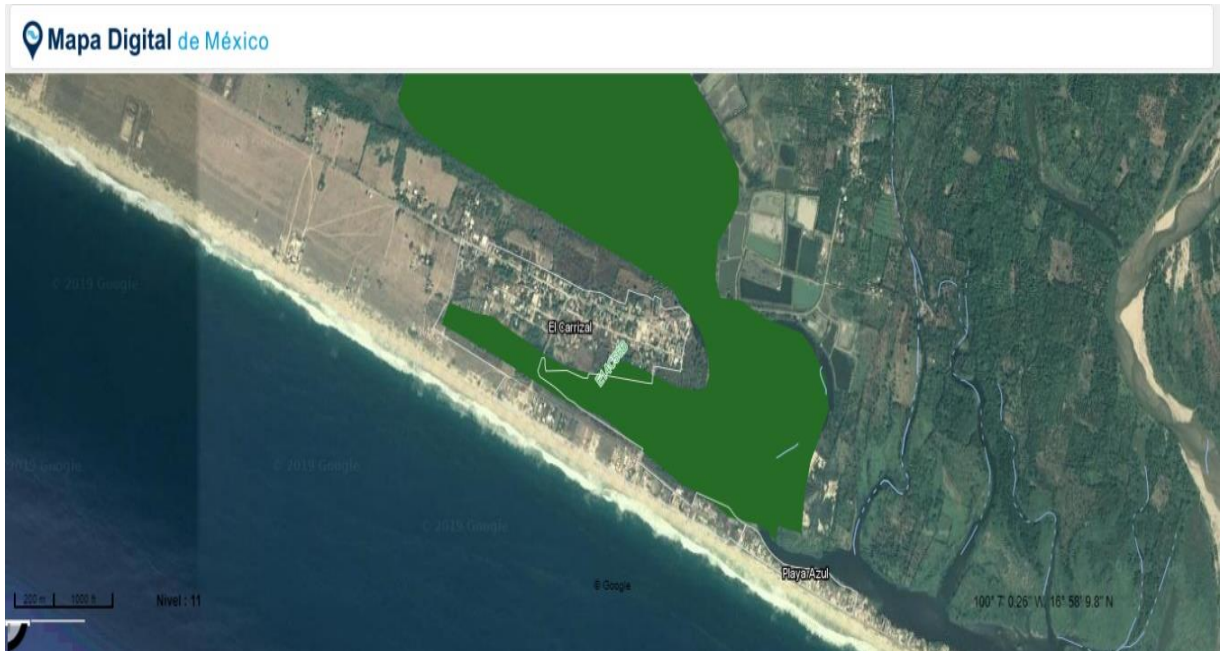


*Figura 17. Mapeo aéreo con dron en la zona de manglar de la localidad.*

*Fuente: propia, 2019.*

A continuación se muestran los resultados obtenidos del proceso de mapeo sistemático.

1. Mapa señalado de la localidad de El Carrizal en el cual se muestra el total de la zona cubierta manglar y el área donde se realizó el plan de monitoreo y reforestación (Figura 18, 19).



*Figura 18. Mapa digital de El Carrizal. Fuente: INEGI, 2019.*



*Figura 19. Ortofoto digital de El Carrizal. Fuente: INEGI, 2010.*

2. En el siguiente mapa se visualiza el total de la cubierta vegetal de manglares en el territorio.

De acuerdo al cálculo realizado para medir las hectáreas con el programa ArcGIS, se obtuvieron un total de 58 hectáreas de manglares en la localidad. Cabe resaltar que la zona de estudio donde se llevó a cabo la reforestación se obtuvo un resultado de 23 hectáreas (Figura 20, 21).

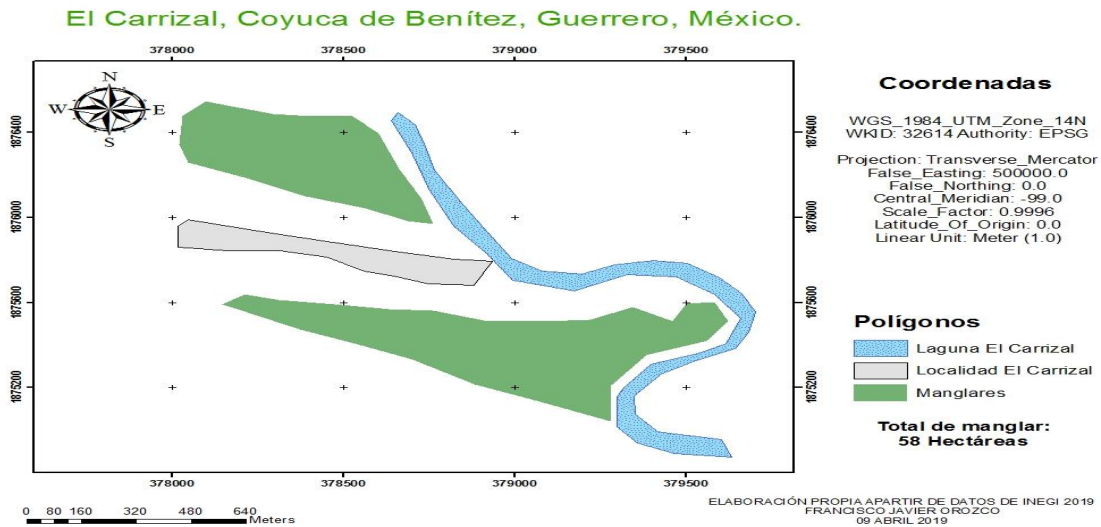


Figura 20. Total de manglar en la localidad de El Carrizal. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI, 2010.

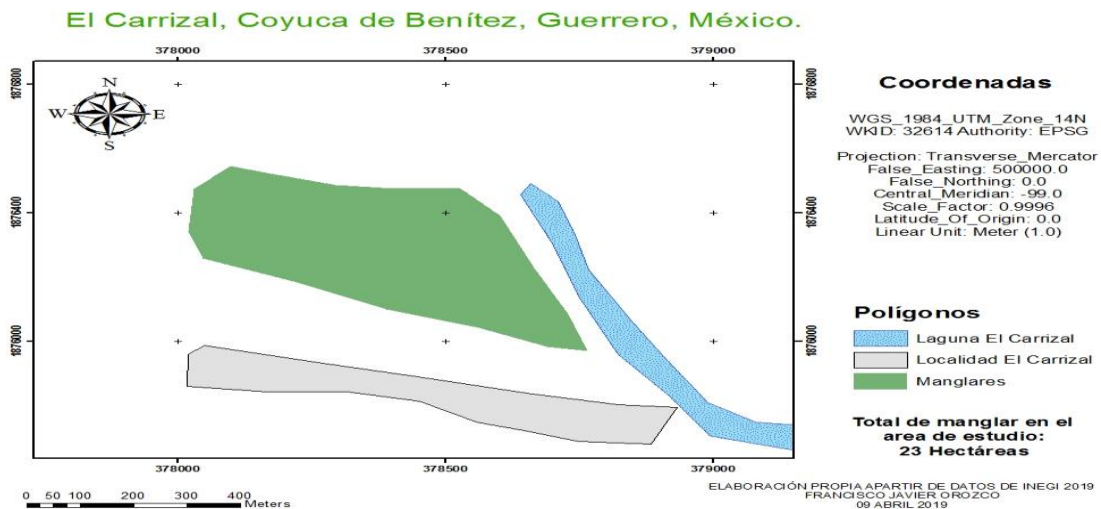


Figura 21. Total de manglar de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2010.

3. Siguiendo con el proceso del mapeo por drone, se obtuvieron las siguientes imágenes en tercera dimensión, las cuales dieron un panorama más amplio sobre la pérdida de manglar de El Carrizal (Figura 22, 23).



Figura 22. Superficie de manglar con menor altura de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en imágenes procesadas con Pix4D.



Figura 23. Superficie con menor altura de los puntos deforestados del área de estudio del manglar. Fuente: Elaboración propia con base en imágenes procesadas con Pix4D.

- Para finalizar se hizo el análisis comparativo del ortomosaico 2019 del área de manglares con la ortofoto de INEGI (2010) de El Carrizal. Se trazaron los polígonos correspondientes de la zona referenciada y se obtuvo un total de 6,129 m<sup>2</sup> de manglar degradado en un periodo de 9 años (Figura 24, 25).



Figura 24. Ortomosaico referenciado de la superficie a menor altura del área de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en imágenes procesadas con Pix4D.

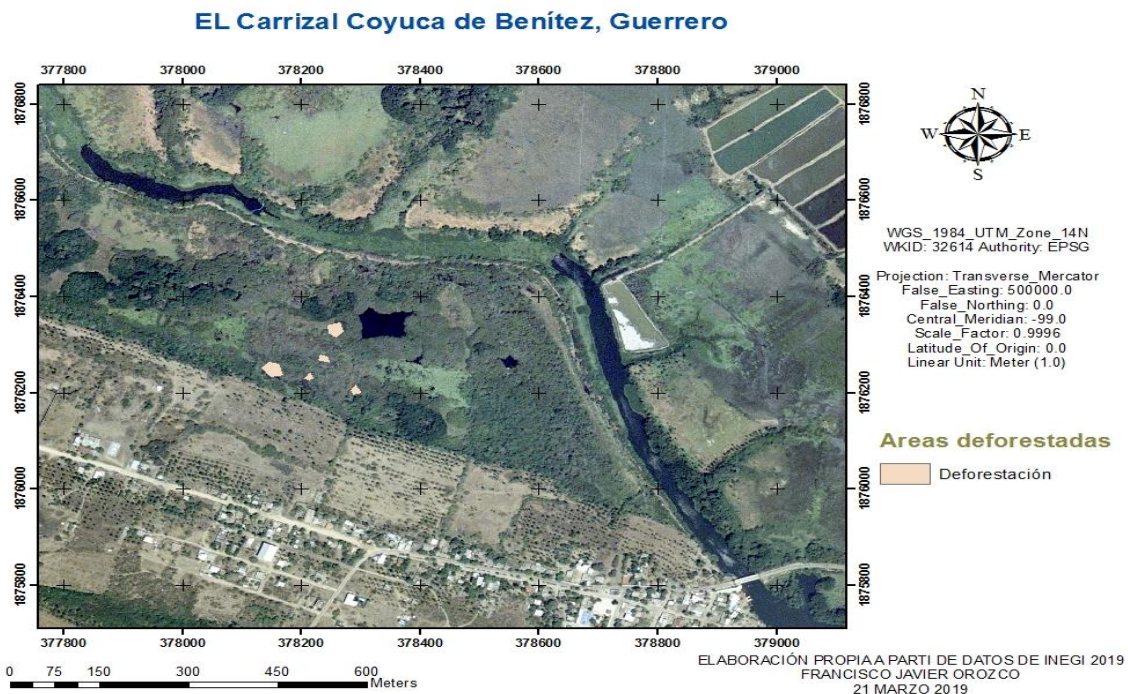


Figura 25. Puntos donde existe deforestación del manglar dentro del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI, 2010.

## 2.8 Plan de reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal

Para llevar a cabo el plan de reforestación del manglar, fue necesario realizarlo en varias etapas empleando técnicas y herramientas metodológicas participativas que permitieran desarrollar estrategias y acciones de intervención en conjunto con los habitantes de la comunidad, asimismo, conocer las condiciones ambientales del territorio.

Desde el punto de vista técnico, de acuerdo a la CONAFOR (2009) las acciones de reforestación se refieren a recuperar la cobertura vegetal original de un terreno plantando las especies que se perdieron, ya sea en semilla, acodos o con plantas producidas en un vivero. Asimismo, es importante señalar algunos criterios que se toman en cuenta para realizar acciones de reforestación en la localidad.

1. La organización de la comunidad.
2. Detectar la causa por la que se ha perdido el manglar.
3. Delimitar y cuantificar la superficie.
4. Topografía (inundaciones).
5. Época de sequía.
6. Aspectos físicos, químicos y condiciones ambientales del territorio.
7. Especies de manglar presentes en el sitio.
8. Preparativos del sitio a reforestar.
9. Técnicas de siembra (siembra directa, dispersión de semillas, estacado, acodo aéreo, trasplante, encajonamiento, reforestación con planta de vivero).
10. Mantenimiento de la reforestación.

Reese (s.f) señala que para la reforestación se deben seleccionar las especies de mangle según las condiciones ecológicas óptimas donde se desarrollan cada una de ellas, para plantar con:

- *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco) se deben seleccionar sitios de mayor altura y con poco nivel de inundación y bajos valores de salinidad.
- *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo) en las áreas periferales de la franja costera, más secos y elevados, y con los menores valores de salinidad.



## 2.8.1 Acciones de Intervención de los habitantes: plan de reforestación del manglar

### Capacitación “Acodo Aéreo”

Se estableció una red de vinculación con el vivero de manglar “Aero- Acapulco” ubicado en el Aeropuerto Internacional General Juan N. Alvarez, con el objetivo de conocer alguna de las técnicas empleadas para el manejo, cuidado y conservación de los manglares, además, para recibir capacitación con respecto a la conservación del manglar (Figura 26).



*Figura 26. Presentación con el Ing. Emanuel Cota Salinas responsable del vivero ubicado en el Aeropuerto Internacional de Acapulco, Guerrero.*

*Fuente: propia, 2019.*

En la capacitación recibida por el ingeniero responsable del vivero de manglar, se explicó que una de las técnicas de siembra que se utiliza para la recuperación del manglar es la del “acodo aéreo”. Se basa en la reproducción de árboles, mediante la cual se provoca la emisión de raíces en una rama, para posteriormente cortarla y separarla de la planta madre; dando lugar a un nuevo árbol independiente idéntico a ella (clonación). Es

recomendable realizar este procedimiento en el mangle blanco y el botoncillo, y no es recomendable para forestar grandes superficies (Figura 27).



*Figura 27. Vivero de manglares del Aeropuerto de Acapulco. Fuente: Cota, 2019.*

### **Aplicación de la técnica con jóvenes y adultos de El Carrizal**

Con la participación de jóvenes y adultos de la comunidad de El Carrizal se implementó la técnica del “acodo aéreo” la cual consistió en acodar 37 ramas de manglares. Para el mangle botoncillo fueron 22 acodos y en el mangle blanco un total de 15 acodos “primera etapa de reforestación” (Figura 28, 29). Con esta técnica se realizó lo siguiente:

- Se preparó el sustrato a base de tierra de composta y aserrín, mezclando con un poco de agua para mantener la humedad de la rama acodada.
- Se realizaron dos cortes paralelos con una longitud de 5 centímetros en la rama para quitar la corteza hasta llegar al cámbium para generar la raíz.
- Enseguida, se unto con un pincel la hormona de enraizamiento en la herida de la rama para favorecer la emisión de raíces.

- Con una bolsa de plástico negra rodeamos la rama a acodar y la atamos con cinta de aislar o una cuerda a la parte inferior que dando como un cono.
- Después se procedió a rellenarla con el sustrato húmedo y lo atamos de la parte superior.
- Para finalizar, se rodeó fuerte el acodo con la cinta de aislar, con la finalidad de protegerlo de la luz solar.

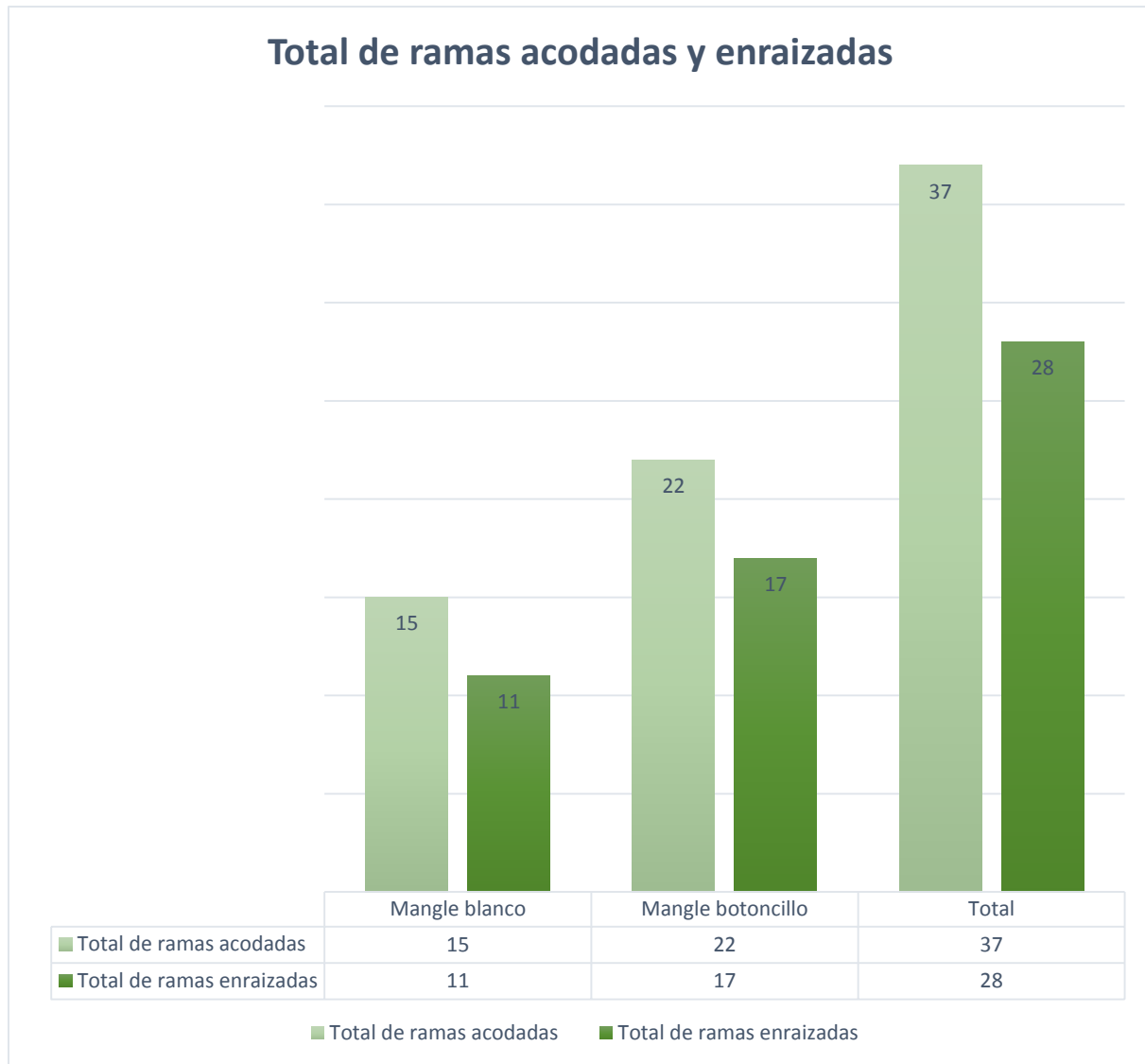


*Figura 28. Preparación del sustrato a base de composta, aserrín y agua.  
Fuente: propia, 2019.*



*Figura 29. Acodos aéreos. Fuente: propia, 2019.*

Como resultado de esta actividad se obtuvo una producción de 28 acodos enraizados después de 120 días, como se muestra enseguida, para el mangle blanco se obtuvo un total de 11 ramas enraizadas y para el mangle botoncillo 17 (Gráfico 1).



*Gráfico 1. Resultados de las ramas enraizados. Fuente: Elaboración propia.*

## Preparación del sitio a reforestar

A continuación, se acudió a la zona a preparar la reforestación (Figura 30).

- ❖ en primer lugar, se buscó un sitio donde hubiera disponibilidad de agua, se observó que no existiera otro tipo de vegetación para evitar la competencia.
- ❖ posteriormente, se limpió la zona para facilitar la labor de siembra, eliminando todo tipo de maleza que obstruyera el crecimiento del manglar.



*Figura 30. Preparación del sitio para efectuar la reforestación.  
Fuente: propia, 2019.*

## Establecimiento de la reforestación

Se cortaron las 28 ramas enraizadas, se acomodaron en bolsas negras de nylon de 20x20 llenas con tierra de laguna, con el fin de ser transportadas para su plantación directa al sitio identificado “segunda etapa de reforestación” (Figura 31).

- ❖ Para llevar a cabo la siembra de los manglares, se comenzó por la mañana para evitar las altas temperaturas del medio día.
- ❖ Se realizó un trazado previo marcando con estacas los lugares donde se sembró cada planta, con un flexómetro y una cuerda se estableció la distancia idéntica

entre cada especie de mangle, la cual fue de 1.5 metros lo que permitirá que transcurrido un par de años se logre obtener un número de árboles similar al que se observa en ecosistemas sanos.

- ❖ Se hicieron hoyos con una profundidad de aproximadamente 15 centímetros, para después sembrar las especies.
- ❖ Se retiró la planta de la bolsa, haciendo dos cortes longitudinales al empaque con un cúter. Se desprendió el plástico de forma adecuada para no lastimar las raíces del manglar.
- ❖ Posteriormente, se colocó la planta en el hoyo previamente abierto y se llenó con la misma tierra que se extrajo, asegurándose que al hacerlo las raíces no se quebraran, ya que, de esto depende el buen desarrollo y supervivencia de la planta.
- ❖ Fue importante también tomar en cuenta medidas de precaución, es decir, si la intensidad de la corriente en la zona en épocas de lluvias sea fuerte, se afianzaron al suelo las plantas con estacas de madera, con el propósito de dar soporte a la planta.



*Figura 31. Establecimiento de la reforestación. Fuente: propia, 2019.*

## **Mantenimiento de la reforestación**

Con base en los resultados obtenidos, la comunidad consideró la técnica del “acodo aéreo” una buena práctica para la propagación de especies de manglar, tomando en cuenta que económicamente no es costosa y es viable en la recuperación de zonas de manglar deforestadas. Asimismo, se comprometieron a tomar medidas preventivas para el mantenimiento y protección de los manglares, con el propósito de contribuir en el cuidado del medio ambiente.

## **Conclusiones**

En el presente trabajo de grado realizado en la localidad de El Carrizal municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero., se llevaron a cabo procesos de intervención con métodos participativos a través grupos focales que fueron inclusivos, donde participaron los diferentes actores locales: hombres, mujeres, jóvenes, adultos mayores y autoridades locales de la comunidad.

Mediante talleres se fomentó un intercambio de saberes para conocer las causas de la deforestación, la identificación de sitios deforestados y la situación actual del manglar, asimismo, se generaron soluciones locales ante la deforestación del manglar.

Se observó que la comunidad tiene un vasto conocimiento de los tipos de manglares que existen en su localidad, también conocen y valoran la gran variedad de servicios ambientales que proporciona al medio ambiente y saben de la existencia de normas que los protegen.

Se encontró que en la localidad existen tres tipos de manglares: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Además de Selva Baja Caducifolia y Tular.

El total de la cubierta vegetal de manglar es de 58 hectáreas. Se encontró que la cubierta de manglar, de 2009 al 2019, se redujo en 6,129 m<sup>2</sup>. Las causas de la deforestación son

los fenómenos hidrometeorológicos, actividades antrópicas (agricultura, ganadería, pesca) además, del uso maderable que se le da a este ecosistema. Los pobladores utilizan la madera de mangle como combustible para cocinar, obtener carbón, en la construcción de techados para vivienda y ramadas en los diferentes destinos de playa del municipio.

La zona que se identificó para llevar a cabo el proceso de recuperación del manglar fue de 23 hectáreas, predominando el mangle botoncillo. Se efectuó un proceso de reforestación de dos especies: el mangle botoncillo y el mangle blanco. Para la elección del terrero, fue importante considerar el tipo de clima, la precipitación, el tipo de suelo, las condiciones del territorio y la accesibilidad a la zona, con la finalidad de tener éxito en la reforestación.

Se utilizó la técnica “acodo aéreo” en la reforestación. En esta etapa participaron habitantes de la comunidad sembrando 28 ramas enraizadas, para posteriormente estacarlas. Asimismo, los participantes la consideraron una buena técnica para la recuperación del manglar por su facilidad para realizarla e implementarla, pero sobre todo por no ser costosa.

Finalmente, se logró la vinculación a través de la firma de convenios específicos con instancias del sector público y privado como: el H. Ayuntamiento de Coyuca de Benítez, Ecología Municipal de Coyuca de Benítez y el Aeropuerto Internacional de Acapulco; vinculación que tuvo como propósito fortalecer el proyecto mediante programas sectoriales y fundaciones que apoyan iniciativas de recuperación, protección y conservación de los manglares.

### **Propuestas y alternativas por parte de la comunidad**

Algunas de las propuestas que pueden generar un impacto positivo para el aprovechamiento, manejo, conservación y protección de los manglares en la localidad de El Carrizal son las siguientes:



- Formación de una organización social, con el fin de planificar estrategias para lograr objetivos y metas en beneficio de la comunidad.
- Capacitación continua de los habitantes de la comunidad a través de talleres sobre educación ambiental, teniendo como principio básico la conservación de los manglares y realizar acciones orientadas a la educación de la población en materia de sustentabilidad.
- Implementar campañas de concientización y cuidado del medio ambiente para preservar la riqueza natural y garantizar su conservación a futuras generaciones.
- Construir redes de cooperación con los distintos sectores sociales, con el objetivo de promover acciones para la conservación y protección del manglar.
- Impulsar el rescate de los ecosistemas de manglar, con acciones correctivas como monitoreo y reforestación del manglar, así como actividades preventivas enfocadas a la cultura ambiental de la población.

### **Aportación del proyecto al desarrollo sustentable**

Este proyecto es importante para el desarrollo sustentable, fomenta el trabajo colectivo entre los habitantes de la comunidad y los diferentes sectores públicos, privados, sociedad civil y academia, trabajando metodologías con enfoque participativo; lo que permitió desarrollar estrategias y acciones de intervención para la reforestación del manglar. Especie importante para el cuidado del medio ambiente.

Con la recuperación de áreas deforestadas, se promovió la organización y participación comunitaria, la cual contribuye a aumentar la resiliencia ante los efectos del cambio climático; se conserva la biodiversidad, se construye el conocimiento a través del dialogo de saberes que puede ser transmitido a nuevas generaciones. Cabe resaltar, que la propuesta nació de la necesidad de la población, con el objetivo de atender la problemática ambiental existente.

## Recomendaciones

Para realizar este proyecto se hizo un esfuerzo colectivo con los habitantes de la comunidad de El Carrizal, utilizando herramientas y técnicas metodológicas para efectuar un proceso con enfoque participativo en el establecimiento de estrategias y acciones de intervención en beneficio de su comunidad.

- ❖ Se recomienda que este proyecto se replique en comunidades aledañas, con el fin de generar las condiciones necesarias para el cuidado y conservación de los manglares.
- ❖ Coordinarse con las instancias de los tres niveles de gobierno, sociedad civil y academia en la formulación de estrategias transversales para temas como el cambio climático, biodiversidad y recursos naturales, a fin de garantizar el desarrollo sustentable de la comunidad.
- ❖ Promover la protección ambiental y desarrollo sustentable a través de la coordinación intersectorial de las estrategias, acciones y metas de los programas sociales de las diferentes dependencias e instancias de la administración pública municipal, estatal y federal, que propicien una integración y jerarquización de las políticas públicas, para el crecimiento económico, bienestar social y la sustentabilidad.
- ❖ Proponer un programa de vigilancia ambiental dentro de la localidad.
- ❖ Integrar un comité de vigilancia y promoción que impulse actividades para la protección y la conservación del manglar en la comunidad y zonas aledañas.
- ❖ Implementar un vivero forestal de manglares, con el objetivo de recuperar zonas deforestadas. Asimismo, en un periodo de mediano a largo plazo contar con recursos maderables para la producción de leña y carbón, evitando las malas prácticas que conlleven al agotamiento del manglar. Cabe mencionar que esta opción es la más conocida y viable para forestar grandes superficies de manglares.
- ❖ Realizar un estudio sobre la riqueza y abundancia de especies de fauna asociadas al ecosistema de los manglares.

## Referencias

- Agraz-Hernández, C., Noriega-Trejo, R., López-Portillo, J., Flores-Verdugo, F. & Jiménez-Zacarias, J. J. (2006). *Guía de Campo. Identificación de los Manglares en México*. Recuperado el 09 de jul. de 2019, de [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=TT8kbEauhSQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=mexico+y+la+reforestaci%C3%B3n+de+los+manglares&ots=ZT35Y2\\_i0D&sig=ZXqpmF3wWQcD7pNpXesPo\\_wpprM#v=onepage&q=mexico%20y%20la%20reforestaci%C3%B3n%20de%20los%20manglares&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=TT8kbEauhSQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=mexico+y+la+reforestaci%C3%B3n+de+los+manglares&ots=ZT35Y2_i0D&sig=ZXqpmF3wWQcD7pNpXesPo_wpprM#v=onepage&q=mexico%20y%20la%20reforestaci%C3%B3n%20de%20los%20manglares&f=false)
- Alfaro, W., & Rivera, L. (2008). Cambio Climático en Mesoamérica. *Temas para la creación de capacidades y la reducción de la vulnerabilidad*, pp.01-03. Recuperado el 15 de nov. de 2018, de <http://www.incae.edu/es/clacds/publicaciones/pdf/cen778.pdf>
- Arana, Z. M. (2017). Género y Cambio Climático en América Latina. Recuperado el 19 de jun. de 2018, de [https://cdkn.org/wp-content/uploads/2017/07/Arana\\_G%C3%A9nero-y-cambio-clim%C3%A1tico-en-Am%C3%A9rica-Latina-ULTIMOS-CAMBIOS\\_05-de-JULIO-1.pdf](https://cdkn.org/wp-content/uploads/2017/07/Arana_G%C3%A9nero-y-cambio-clim%C3%A1tico-en-Am%C3%A9rica-Latina-ULTIMOS-CAMBIOS_05-de-JULIO-1.pdf)
- Arreola, M. A. V., & Saldivar, M. A. (2017). De Reclus a Harvey, la resignificación del territorio en la construcción de la sustentabilidad. Recuperado el 20 de dic. de 2018, de <https://regionysociedad.colson.edu.mx:8086/index.php/rys/article/viewFile/874/1017>
- Barbero, J. M., & Cortés, F. (2005). *Trabajo Comunitario, organización y desarrollo social*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Boisier, S. (2005). Hay espacio para el desarrollo local en la globalización. *Revista de La Cepal*. 86, (16), 47-62. Recuperado el 05 de dic. de 2018, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11068/086047062\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11068/086047062_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Boisier, S. (s.f). *Desarrollo (local): ¿De que estamos hablando?*. Recuperado el 04 de ene. del 2019, de

<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=7ggIDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=sergio+boisier+de+que+estamos+hablando&ots=li2Co0fzAJ&sig=bFuukmiD2Qlujt9NI5Ju6MIHWQ#v=onepage&q=sergio%20boisier%20de%20que%20estamos%20hablando&f=false>

Cárdenas, S. (2012). Ensayos de reforestación en un área degradada de manglar en el sitio Ramsar no.1602. Recuperado el 11 de jul. de 2019, de <https://www.uv.mx/pozarica/mmemc/files/2012/10/SANDRA-IVONNE-CARDENAS-DEL-ALGEL.pdf>

Castilleja, D. M., Comas, I., & Morales, E. (2005). Planes comunitarios. La experiencia de la FAVIBC. In J. Marti, J. Pascual, & O. Rebolledo (Eds), *Participación y Desarrollo comunitario en medio urbano*. (pp. 71-103). Madrid, España: IEPALA. Recuperado el 10 de dic. de 2018, de [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=8gEme\\_9AIDcC&oi=fnd&pg=PA7&dq=desarrollo+comunitario+participaci%C3%B3n&ots=1YLiXx2JZQ&sig=zsGSI GsG\\_4\\_QEJwyHFAOvxO\\_bw#v=onepage&q=desarrollo%20comunitario%20participaci%C3%B3n&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=8gEme_9AIDcC&oi=fnd&pg=PA7&dq=desarrollo+comunitario+participaci%C3%B3n&ots=1YLiXx2JZQ&sig=zsGSI GsG_4_QEJwyHFAOvxO_bw#v=onepage&q=desarrollo%20comunitario%20participaci%C3%B3n&f=false)

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2009). La reforestación de los manglares en la costa de Oaxaca. Recuperado el 23 de Dic. de 2018, de <https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/reforestacion-en-manglares-de-oaxaca.pdf>

Comisión Nacional Forestal. (CONAFOR). (2010). Prácticas de reforestación. Manual básico Recuperado el 20 abr. de 2018, de [http://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL\\_PRACTICAS\\_DE\\_REFORESTACION.PDF](http://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF)

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2009). Manglares de México: Extensión y distribución. Recuperado el 28 de Mar. de 2018, de [https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/pdf/Manglares\\_de\\_Mexico\\_Extension\\_y\\_distribucion.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/pdf/Manglares_de_Mexico_Extension_y_distribucion.pdf)

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). Manglares de México. Recuperado el 28 de mar. de 2018, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/manglares.html>
- Cordero- Salas, P., Chavarría, J., Echeverri, R., & Sepúlveda, S. (2003). *Territorios rurales, Competitividad y Desarrollo*. Recuperado el 26 de dic. de 2018, de [https://www.researchgate.net/publication/237835428\\_TERRITORIOS\\_RURALES\\_COMPETITIVIDAD\\_Y\\_DESARROLLO](https://www.researchgate.net/publication/237835428_TERRITORIOS_RURALES_COMPETITIVIDAD_Y_DESARROLLO)
- De souza, S. J. (2009). La Farsa del “ Desarrollo ” Del colonialismo imperial al imperialismo sin colonias 1, 1–33. Recuperado el 20 de dic. de 2018, de <https://es.scribd.com/document/181022163/La-Farsa-del-Desarrollo-Del-colonialismo-imperial-al-imperialismo-sin-colonias-Jose-de-Souza-Silva>
- Delgado, R. G., Zuria, A., & Vázquez, Z. V. (2015). *Adaptación y mitigación urbana del cambio climático en México* (1a ed.). Mexico: Autor.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Recuperado el 05 de Feb. de 2018 de [https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/pdf/NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/pdf/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf)
- Domínguez-Domínguez, M., Zavala-Cruz, J., Martínez-Zurimendi, P. (2011). Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco. Recuperado 22 de jun. de 2018, de [https://www.researchgate.net/profile/Pablo\\_MartinezZurimendi/publication/265468497\\_Manejo\\_forestal\\_sustentable\\_de\\_los\\_manglares\\_de\\_Tabasco/links/54bc65c20cf253b50e2d1ed8/Manejo-forestal-sustentable-de-los-manglares-de-Tabasco.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pablo_MartinezZurimendi/publication/265468497_Manejo_forestal_sustentable_de_los_manglares_de_Tabasco/links/54bc65c20cf253b50e2d1ed8/Manejo-forestal-sustentable-de-los-manglares-de-Tabasco.pdf)
- Flores-verdugo, F., Agraz-Hernández, C., & Benítez-Pardo, D. (s/f). Creación y restauración de ecosistemas de manglar: principios básicos. Recuperado el 06 de mar. de 2018, de <http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/Publicaciones/VOLIII/SECCI ONVII/CreacionYRestauracionDeEcosistemas.pdf>

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (IPCC). (2014). Recuperado el 19 de jun. de 2018, de [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- Hernández, M. G., Sol, S. Á., Ruíz, R. O., Valdez, H. J., López C. J., & Reta M, J. (2016). Diagnóstico del proceso de reforestación en manglares de la costa de Tabasco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (14), 2883-2894. Recuperado el 05 de nov. de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263144474020>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2010). *Metodología de la investigación* (5a ed.). México, DF: Interamericana.
- Herrán, C. (2012). El cambio climático y sus consecuencias para América Latina. *Proyecto Energía y Clima de La Fundación Friedrich Ebert - FES*, 1, 5–10. Recuperado el 28 de dic. de 2018, de <https://doi.org/10.1021/ja00035a029>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Información Sociodemográfica de la localidad de El Carrizal, Coyuca de Benítez, Gro. Recuperado el 30 de abril de 2018 de la base de datos de <http://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (2005). Plan Nacional de Reforestación. Recuperado el 11 de Jun. de 2019 de <https://thereddesk.org/sites/default/files/plannacionalreforestacion.pdf>
- Leff, E. (2004) *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*. México. Siglo XXI Editores.
- López, P. J. & Ezcurra, E. (2002). Los manglares de México: una revisión. *Madera y Bosques*, 8 (1), 27-51.
- López, R. A. & Morales, H. R. (2011). El Desarrollo local en la estrategia del desarrollo regional sustentable, 01(744), 1-14.
- Marchioni, M. (s.f.). *Comunidad, participación y Desarrollo*. España: Popular, S.A.
- Márquez, R. C. (2002). Apropiación territorial, gestion de recursos cumunes y agricultura campesina en la Selva Lacandona, Chiapas. *Pueblos y Fronteras*, 49. Recuperado 10 de dic. de 2018, de

[https://www.researchgate.net/publication/237082183\\_Apropiacion\\_territorial\\_gestion\\_de\\_recursos\\_comunes\\_y\\_agricultura\\_campesina\\_en\\_la\\_Selva\\_Lacandona\\_Chiapas](https://www.researchgate.net/publication/237082183_Apropiacion_territorial_gestion_de_recursos_comunes_y_agricultura_campesina_en_la_Selva_Lacandona_Chiapas)

Municipio Coyuca de Benítez, 2015. *Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018*, Coyuca de Benítez. Recuperado el 15 de Ene. de 2019, de [http://promunicipio.mx/AlimentaPlataforma/Documentos/plan\\_desarrollo\\_municipal.pdf](http://promunicipio.mx/AlimentaPlataforma/Documentos/plan_desarrollo_municipal.pdf)

Osuna, J. & Vélez, C. (s.f). *Guía de Planificación y Evaluación para Agentes de Desarrollo Local*. Sevilla: Sevilla siglo XXI.

Ovalles, J. (2011). Identificación de las causas de la Deforestación y la Degradación de los bosques en la Republica Dominicana. Recuperado el 15 de oct. de 2018, de <https://www.forestcarbonpartnership.org/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents/PDF/Jan2013/Informe%20final%20Causas%20Deforestacion%20Rep.%20Dominicana%2005.09.11.pdf>

Pierri, N. (s.f.) *Historia del concepto de desarrollo sustentable*. Recuperado 19 de jun. de 2018, de [http://visitas.reduaz.mx/coleccion\\_desarrollo\\_migracion/sustentabilidad/Sustentabilidad5.pdf](http://visitas.reduaz.mx/coleccion_desarrollo_migracion/sustentabilidad/Sustentabilidad5.pdf)

Ponce, T. H. (2017). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12 (1), 113-130. Recuperado el 16 de jul. de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>

Reese, D. (s.f.) Restauración Ecológica de los manglares en la Costa del Ecuador. Recuperado el 03 de mar. de 2018, de [http://www.rncalliance.org/WebRoot/rncalliance/Shops/rncalliance/4C12/F0C5/C677/9324/2525/C0A8/D218/7C8F/Reese\\_Ronald.pdf](http://www.rncalliance.org/WebRoot/rncalliance/Shops/rncalliance/4C12/F0C5/C677/9324/2525/C0A8/D218/7C8F/Reese_Ronald.pdf)

Rodríguez, M.T. & Vázquez-Lule, A. (s.f). Los manglares: Conocimiento e importancia. Recuperado el 20 de abr. de 2019, de

[https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares/pdf/manglares\\_general.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares/pdf/manglares_general.pdf)

Sánchez, H. (2009). Experiencias de Zonificación y Restauración de los Manglares en la Costa Caribe de Colombia. *XIII Congreso Forestal Mundial*, 18-23.

Tovilla-Hernández, C., Mora-Corro, S. A., Rojas-García J. & Vázquez-Lule, A. (2009). Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Recuperado el 22 de jun. de 2018, de [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/PS22\\_Coyuca\\_Mitla\\_caracterizacion.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/PS22_Coyuca_Mitla_caracterizacion.pdf)

Vázquez- Barquero, A. (2009). Desarrollo local, una estrategia para tiempos de crisis. *Universitas Forum*, 1(2), 1–11.



## Anexos

### Anexo 1. Memoria Fotográfica



*Imagen 1. Comisaría Ejidal de El Carrizal.*



*Imagen 2. Reunión con los habitantes de la comunidad.*



*Imagen 3. Telesecundaria Tenochtitlan.*



*Imagen 4. Taller con estudiantes de la Telesecundaria "Tenochtitlan."*



*Imagen 5. Mapeo por drone.*



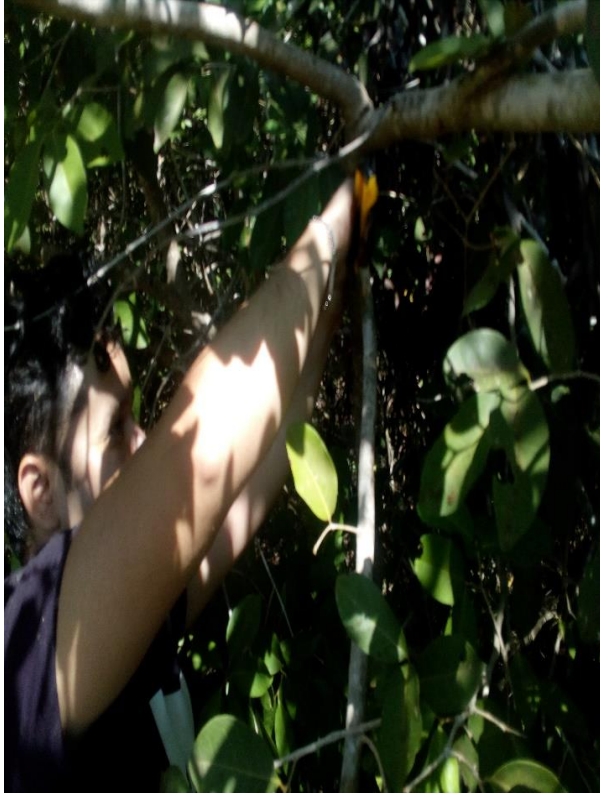
*Imagen 6. Inicio de fotografía aérea.*



*Imagen 7. Preparación del abono orgánico*



*Imagen 8. Aplicación del "Acodo aéreo."*



*Imagen 9. Corte del "Acodo aéreo."*



*Imagen 10. Sitio a reforestar.*



*Imagen 11. Reforestación de manglar.*



*Imagen 12. Panorámica del acceso a la zona de manglar.*



*Imagen 13. Panorámica de la laguna de la localidad de El Carrizal.*



*imagen 14. Toma aérea de la zona de estudio.*



*Imagen 15. Siembra de manglar.*



*Imagen 16. Entrega del proyecto de inversión del vivero de manglares al Comisariado Ejidal.*

## Anexo 2. Vinculación



Centro de Gestión del Desarrollo

Acapulco, Guerrero a 18 de octubre de 2018.

LIC. GUSTAVO MEJIA ROMERO  
ADMINISTRADOR DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL  
GENERAL JUAN N. ALVAREZ  
PRESENTE

Mediante la presente, me permito dirigirme a usted con la finalidad de solicitar pueda recibir en su Institución Educativa al **Lic. Francisco Javier Orozco Espinoza**, con número de matrícula **08242053**, y quien actualmente cursa el Posgrado: Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, programa de excelencia inscrito en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

El alumno actualmente está trabajando el Proyecto de Grado: "**Reforestación del Manglar en la Comunidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Gro.**" y desea realizar **visitas de recorrido a la UMA, de Mangle** en la institución que dignamente dirige. Agradezco la posibilidad de recibir a la estudiante.

Sin otro particular, y esperando una respuesta favorable, le reitero un cordial saludo

"Universidad de calidad con inclusión social"



ADMINISTRACIÓN 2017 - 2021

Dra. Rocío López Velasco  
Directora



Calle Pino S/N  
Col. El Roble, C.P. 39840  
Tel. (747) 471 93 10, ext. 4501 4504  
Correo electrónico: gestionydesarrollo@uagro.mx  
Acapulco de Juárez, Guerrero, México



Imagen 17. Carta de presentación para el Aeropuerto Internacional de Acapulco.

Coyuca de Benítez, Guerrero., a 06 de febrero de 2019.

**Estimado Francisco Javier Orozco Espinoza**  
**Estudiante de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable**  
**Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)**

Le informo que ha sido aceptado para realizar la estancia profesional solicitada durante el trabajo de campo que se realizará del 06 de febrero al 29 de marzo del 2019 en El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, donde trabajaremos con los habitantes de la comunidad para fortalecer el proyecto de grado: "Reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero" en colaboración con el sector público, sociedad civil y academia.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**



**Rafael Benítez Díaz.**  
**Comisariado Ejidal.**



COMISARIA EJIDAL  
PLAYA DEL CARRIZAL  
CLAVE: 12-020-1-1-0005-0  
MUNICIPIO DE  
COYUCA DE BENITEZ, GRO

*Imagen 18. Carta de aceptación por parte del Comisariado Ejidal de la localidad de El Carrizal.*

Acapulco, Guerrero a 5 de junio del 2019.

**LIC. ALBERTO DE LOS SANTOS DIAZ  
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL  
DEL H. AYUNTAMIENTO DE COYUCA DE BENITEZ  
PRESENTE**

Mediante la presente, me permito dirigirme a usted con la finalidad de solicitar pueda recibir al **LIC. FRANCISCO JAVIER OROZCO ESPINOZA**, quien actualmente cursa el Posgrado: Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, programa de excelencia inscrito en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

El alumno actualmente está trabajando el Proyecto de Grado: **“Plan de reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero”** y desea implementarlo en la localidad de El Carrizal, y áreas aledañas.

Agradezco la posibilidad de recibir al estudiante, y se le brinde todas las facilidades, para su desarrollo académico y profesional, y así contribuir con el desarrollo sustentable del municipio que dignamente dirige.

Sin otro particular reciba un cordial saludo

*“Universidad de calidad con inclusión social”*



**ADMINISTRACIÓN 2017 - 2021** *Rocío López*  
**Dra. Rocío López Velasco**  
**Directora**



Calle Pino S/N  
Col. El Roble, C.P. 38040  
Tel. (747) 471 93 10, ext. 4501, 4504  
Correo electrónico: [gestionydesarrollo@uagro.mx](mailto:gestionydesarrollo@uagro.mx)  
Acapulco de Juárez, Guerrero, México

**Rectorado 2017-2021**

*Imagen 19. Carta de presentación al presidente municipal de Coyuca de Benítez Guerrero.*



Presidencia  
Municipal

COYUCA DE BENÍTEZ  
2018 - 2021



DEPENDENCIA: PRESIDENCIA MUNICIPAL  
SECCION: ADMINISTRATIVA  
EXPEDIENTE: PM/780/2019.  
ASUNTO: ACEPTACIÓN.

COYUCA DE BENITEZ, GRO., A 17 DE JULIO DE 2019

**DRA. ROCÍO LÓPEZ VELASCO.**  
**DIRECTORA DEL CENTRO DE GESTIÓN DE DESARROLLO UAGRO**  
**ACAPULCO DE JUÁREZ, GRO.**  
**P R E S E N T E.**

Por medio del presente, informo a usted, sobre la aceptación del Lic. Francisco Javier Orozco Espinoza, alumno del posgrado: Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, para efecto de que pueda realizar su Proyecto de Grado: "Plan de reforestación del manglar en la localidad de El Carrizal, Municipio de Coyuca de Benítez", otorgando todas las facilidades a nuestro alcance.

Me reitero a sus apreciables órdenes, aprovechando la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
EL PRESIDENTE MUNICIPAL

LIC. ALBERTO DE LOS SANTOS DÍAZ

C.C.P. EL ARCHIVO



Calle Constitución N° 1, Col. Centro. C.P. 40970. Municipio de Coyuca de Benítez Guerrero

*Imagen 20. Carta de aceptación por parte del presidente municipal de Coyuca de Benítez, Guerrero., en apoyo al trabajo de grado.*

**Anexo 3. Propuesta de proyecto de inversión para un vivero de manglares en la localidad de El Carrizal, Coyuca de Benítez, Guerrero., en:**

<https://drive.google.com/file/d/1zZSpt4EQGA8U3IDKjIBrWuDcscuNsLUd/view?usp=sharing>