



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA**

INFORME FINAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**VALORACIÓN ECONÓMICA Y ORDENAMIENTO NATURAL DEL MODELADO
DEL COMPLEJO DE HUMEDALES MARINO –COSTEROS COMPRENDIDOS
ENTRE EL MUNICIPIO DE IZTAPA, ESCUINTLA Y LA ALDEA LA CANDELARIA,
TAXISCO, SANTA ROSA CON FINES DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**

GUATEMALA, 2008

TÍTULO DEL PROYECTO:

**VALORACIÓN ECONÓMICA Y ORDENAMIENTO NATURAL DEL MODELADO
DEL COMPLEJO DE HUMEDALES MARINO –COSTEROS COMPRENDIDOS
ENTRE EL MUNICIPIO DE IZTAPA, ESCUINTLA Y LA ALDEA LA CANDELARIA,
TAXISCO, SANTA ROSA CON FINES DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

Coordinador:

M.Sc. Pedro Julio García Chacón

Investigadora Asociada:

Licda. Irene Franco Arenales

Auxiliar de Investigación:

T.U. Josué García Pérez

Colaboradores:

T.U. Julio Fernando García Vargas

T.U. Erick González

Unidad Académica responsable:

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura - CEMA -, Instituto de Investigaciones
Hidrobiológicas – IIH/CEMA -

Ejecución

Guatemala, 2007

AGRADECIMIENTOS

Durante el desarrollo de este proyecto de investigación, se conto con la participación de las comunidades, instituciones y personas que fueron actores indispensables por lo cual se hace necesario reconocer y agradecer su colaboración.

Pobladores de las comunidades de: Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia, las cuales pertenecen al municipio de Iztapa, Escuintla. Y pobladores de Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria, pertenecientes al municipio de Taxisco, Santa Rosa

A la Municipalidad de Iztapa, Escuintla por su valiosa colaboración y facilitar el desarrollo del taller comunitario.

Al Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura por facilitar y apoyar todas las gestiones realizadas durante el desarrollo de esta investigación.

A los estudiantes de cuarto año de la carrera de Licenciados en Acuicultura por su colaboración en el trabajo de campo desarrollado.



RESUMEN

RESUMEN

El presente documento constituye el Informe Final del proyecto de investigación titulado “Valoración Económica y Ordenamiento Natural del Modelado del Complejo de Humedales Marino – Costeros Comprendidos entre el Municipio de Iztapa, Escuintla y la Aldea La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa con Fines de Aprovechamiento Sustentable”, tomando como comunidades clave para el desarrollo del proyecto: Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, las cuales pertenecen al municipio de Iztapa, Escuintla; y las comunidades del Zunzo. Madre Vieja, Garitón y Candelaria, pertenecientes al municipio de Taxisco, Santa Rosa.

Con estas comunidades se desarrollaron dos talleres comunitarios con el fin de identificar las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos. Producto de lo anterior, se estableció que se dan 29 usos a los humedales costeros, de los cuales 7 son en el recurso hídrico, 6 en el manglar y 16 especies de interés son recursos pesqueros, por lo que la presión hacia el complejo de humedales es alta.

Se realizaron tres monitoreos de calidad del agua a lo largo del canal de Chiquimulilla el cual al hacer la batimetría del mismo se encontró que es poco profundo no superando en el mayor de los casos los 2.4 metros de profundidad.

Dentro del área de estudio, así mismo se tomaron muestras para análisis de la calidad bacteriológica del agua, y monitoreo de manglar. Aunado a esto se estableció la geomorfología y fotointerpretación de este complejo de humedales, generando mapas actualizados del área en estudio. Y por último la valoración económica se abordó siguiendo la metodología de valoración contingente.

De acuerdo a la información generada durante los talleres comunitarios, se identificaron como principales actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos, la actividad pesquera para venta y consumo propio, el uso de recurso manglar para fines de construcción y leña, uso del recurso hídrico con fines domésticos, turísticos y de transporte. Señalando como principales amenazas y fuentes de presión la tala inmoderada del recurso manglar, la contaminación del agua por desechos domésticos y principalmente por actividades agropecuarias como el cultivo de caña, este último señalado como la principal fuente de contaminación del agua. Otro producto de estas actividades fue identificar como actividad potencial para el área el desarrollo de programas de ecoturismo.

Con respecto a la calidad físico química del agua

En cuanto a la calidad bacteriológica del área esta refleja contaminación por coliformes totales y fecales, cuyos resultados arrojan datos como 160,000 NMP de gérmenes coliformes totales y 160,000 NMP de gérmenes coliformes fecales en la aldea la Candelaria, estos resultados indican que existe contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales, según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

En relación a otro elemento muy importante en el agua como lo es el nitrógeno en forma de amonio encontramos valores de hasta 0.08 mg/l lo cual supera los límites para uso y conservación, según la EPA, el cual es de 0.02 mg/l. lo mismo pasa con el nitrato 20.90 mg/l en la desembocadura del río María Linda, esta concentración sobrepasa los límites que según (Martínez, 2006) dice que las aguas naturales superficiales no deberían contener más de 10mg/l., sin embargo en la mayoría de puntos muestreados durante las tres épocas se reportan valores que superan los límites recomendados. Por otra parte y a para sumarse a datos de contaminación, el fósforo en la comunidad de Madre vieja estuvo en 1.55 mg/l lo cual está por arriba de de lo que indica (Martínez, 2006) quien dice que los contenidos de fósforo total de aguas naturales no contaminadas son del orden de 0.100mg/l a 1.0mg/l, aunque esta última concentración ya señala un estado de eutrofización.

La importancia de la valorización económica de los recursos naturales radica en que estos son complejos y proporcionan una serie de bienes y servicios que muchas veces son intangibles por lo que pasan desapercibidos y no reciben el valor que representan para el bienestar de la vida humana y de un ecosistema en general. Para la valoración económica del complejo de humedales marino costeros Iztapa La Candelaria, se tomo en cuenta las metodologías que utilizan enfoques de preferencia en específico el método de valoración contingente, considerando tres aspectos específicos, el primero las actitudes y percepciones de los pobladores acerca de los recursos evaluados, el segundo la disposición a pagar por conservar o mantener los recursos y por último aspectos socioeconómicos.

Producto de lo anterior, se estableció que mas del 50% de los entrevistados se le da valor a los recursos de los humedales y el 53.33% dijo estar dispuesto a pagar por los bienes y servicios del los humedales.

Por otra parte El manglar del complejo de humedales de Iztapa a la Candelaria tiene un valor potencial de Q35,463,750.00 en términos de la leña que podría producir mismo valor que se perdería si se termina el mangle.

También en términos de energía, el mangle significa 32,059,230 kWh que en términos de dinero significan Q53, 538,914.00

INDICE

1. Introducción	16
2. Antecedentes	18
3. Justificación	22
4. Referente Teórico	25
5. Objetivos	34
6. Metodología	36
6.1 Ubicación Geográfica	37
6.2 Esquema Metodológico	38
6.3 Fase de Gabinete	39
6.3.1 Interpretación cartográfica	39
6.3.2 Geomorfología	39
6.3.3 Fotointerpretación	39
6.3.4 Valoración económica	40
6.4 Fase de Campo	41
6.4.1 Identificación de las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos	41
6.4.2 Verificación de las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos	42
6.4.3 Descripción de la fase de muestreo y análisis de laboratorio	42
7. Resultados y Discusión	44
7.1 Identificación de las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos	45
7.2 Calidad Físico – Química y Bacteriológica del agua	52
7.3 Geomorfología del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria	67
7.4 Intervención humana en el complejo de humedales Iztapa hacia La Candelaria	72
7.5 Valoración económica	73
7.6 Potencial del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria	95
8. Conclusiones	96
9. Recomendaciones	99
10. Referencias y Bibliografía	101
11. Anexos	105

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos de las comunidades de Iztapa, Escuintla.....	46
Cuadro 2.	Amenazas y fuentes de presión para los recursos hidrobiológicos de las comunidades de Iztapa, Escuintla.....	46
Cuadro 3.	Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos de las comunidades de Taxisco, Santa Rosa.....	47
Cuadro 4.	Amenazas y fuentes de presión para los recursos hidrobiológicos de las comunidades de Taxisco, Santa Rosa.....	48
Cuadro 5.	Temperaturas reportadas durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	53
Cuadro 6.	Oxígeno disuelto reportado durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	54
Cuadro 7.	Porcentaje de saturación de oxígeno reportado durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	55
Cuadro 8.	pH reportado durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	55
Cuadro 9.	Turbidez reportada durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	56
Cuadro 10.	Conductividad eléctrica reportada durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	57
Cuadro 11.	Salinidad reportada durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	58
Cuadro 12.	Profundidad del canal de Chiquimulilla reportada durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	59
Cuadro 13.	Nitritos NO ₂ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	61
Cuadro 14.	Nitratos NO ₃ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	62
Cuadro 15.	Amonio NH ₄ reportados durante la época seca de Iztapa a la Candelaria.....	64

Cuadro 16.	Fósforo total reportado durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria.....	64
Cuadro 17.	Dureza reportada durante la época seca, transicional y lluviosa de Iztapa a la Candelaria	65
Cuadro 18.	Régimen de vivienda.....	73
Cuadro 19.	Uso de los recursos naturales.....	74
Cuadro 20.	Especies capturadas.....	75
Cuadro 21.	Artes de pesca utilizadas.....	75
Cuadro 22.	Destino de los productos pesqueros.....	76
Cuadro 23.	Opinión de los pobladores con respecto a la protección que provee el mangle contra las inundaciones.....	77
Cuadro 24.	Opinión de los pobladores con respecto a la abundancia de peces en relación a la presencia de mangle.....	78
Cuadro 25.	Opinión de los pobladores con respecto a la protección del mangle para la disponibilidad de pescado y otros mariscos.....	78
Cuadro 26.	Opinión de los pobladores con respecto a la importancia del mangle para pesca.....	79
Cuadro 27.	Opinión de los pobladores en relación a la prohibición de la pesca en determinados sitios para crecimiento y reproducción.....	79
Cuadro 28.	Opinión de los pobladores respecto a la conservación del mangle para futuras generaciones.....	80
Cuadro 29.	Opinión de pobladores respecto a si la contaminación del canal, las lagunas y el río es causa de enfermedades.....	80
Cuadro 30.	Opinión de los pobladores en relación al valor paisajístico de los manglares y el canal.....	81
Cuadro 31.	Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminación del mangle.....	86
Cuadro 32.	Disposición a pagar de los pobladores por proteger el mangle.....	87
Cuadro 33.	Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por conservar el manglar.....	87

Cuadro 34.	Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos...	88
Cuadro 35.	Disposición a pagar de los pobladores por mantener el recurso pesca.....	89
Cuadro 36.	Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener la pesca.....	90
Cuadro 37.	Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos.....	90
Cuadro 38.	Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminar el turismo.....	91
Cuadro 39.	Disposición a pagar de los pobladores por mantener el turismo.....	92
Cuadro 40.	Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener el turismo.....	92
Cuadro 41.	Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos....	93
Cuadro 42.	Valor total del mangle en términos de leña.....	94
Cuadro 43.	Valor del poder calorífico de la leña.....	94

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Complejo de humedales marino- costera Iztapa – La Candelaria.....	37
Figura 2.	Área de Proyecto DIGI / CEMA / USAC.....	37
Figura 3.	Primer Taller comunitario Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia.....	45
Figura 4.	Taller comunitario Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria.....	47
Figura 5.	Sistema de captura con atarraya bolinchera.....	48
Figura 6.	Sistema de captura o extracción de peces en encierro.....	49
Figura 7.	Método de espanto para aumentar la efectividad del sistema y del arte de pesca de enmalle.....	49
Figura 8.	Embarcación de madera a remo y producto de la pesca.....	49
Figura 9.	Especies de peces de interés comercial, producto de la extracción.....	50
Figura 10.	Pez machorra o pejelagarto, capturado o extraído principalmente en zanjones.....	50
Figura 11.	Especímenes de tortugas de agua dulce, extraídas de los humedales típicos y criptohumedales.....	51
Figura 12.	Interior de un manglar.....	51
Figura 13.	Vista de un manglar de ribera.....	51
Figura 14.	Espécimen de lagarto capturado normalmente en canales costeros.....	52
Figura 15.	Preparando del equipo de calidad del agua.....	52
Figura 16.	Temperaturas reportadas durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	53
Figura 17.	Oxígeno Disuelto reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	54

Figura 18.	pH reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	56
Figura 19.	Turbidez reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	57
Figura 20.	Conductividad Eléctrica reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	58
Figura 21.	Salinidad reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	59
Figura 22.	Profundidad reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	60
Figura 23.	Perfil Batimétrico canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria.....	60
Figura 24.	Nitritos NO ₂ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	61
Figura 25.	Nitratos NO ₃ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	63
Figura 26.	Fósforo Total reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	65
Figura 27.	Dureza reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.....	66
Figura 28.	Mapa de zonas de vida Escuintla.....	68
Figura 29.	Mapa fisiográfico – geomorfológico Escuintla.....	68
Figura 30.	Mapa fisiográfico – geomorfológico Santa Rosa.....	69
Figura 31.	Mapa geológico de Escuintla.....	70
Figura 32.	Ortofoto 1:650 de la sección comprendida de Iztapa a Conacaste.....	70
Figura 33.	Ortofoto 1:650 de la sección comprendida de Conacaste a Garitón.....	71
Figura 34.	Ortofoto 1:650 de la sección comprendida de Garitón a Candelaria.....	71

Figura 35.	Ortofoto 1:650 de la sección comprendida de Iztapa a Candelaria.....	72
Figura 36.	Régimen de vivienda.....	73
Figura 37.	Uso de los recursos naturales.....	74
Figura 38.	Especies Capturadas.....	75
Figura 39.	Arte de pesca utilizada.....	76
Figura 40.	Destino de los productos pesqueros.....	76
Figura 41.	Opinión de los pobladores con respecto a la protección que provee el mangle contra las inundaciones.....	77
Figura 42.	Opinión de los pobladores con respecto a la abundancia de peces en relación a la presencia de mangle.....	78
Figura 43.	Opinión de los pobladores con respecto a la protección del mangle para la disponibilidad de pescado y otros mariscos.....	78
Figura 44.	Opinión de los pobladores con respecto a la importancia del mangle para pesca.....	79
Figura 45.	Opinión de los pobladores en relación a la prohibición de la pesca en determinados sitios para crecimiento y reproducción.....	79
Figura 46.	Opinión de los pobladores respecto a la conservación del mangle para futuras generaciones.....	80
Figura 47.	Opinión de pobladores respecto a si la contaminación del canal, las lagunas y el río es causa de enfermedades.....	81
Figura 48.	Opinión de los pobladores en relación al valor paisajístico de los manglares y el canal.....	81
Figura 49.	Percepciones del recurso manglar.....	82
Figura 50.	Percepciones del recurso pesca.....	82
Figura 51.	Percepciones del Canal de Chiquimulilla.....	82
Figura 52.	Percepciones de las lagunas.....	83
Figura 53.	Género de los entrevistados.....	84
Figura 54.	Edad de los entrevistados.....	84

Figura 55.	Nivel de escolaridad de los entrevistados.....	85
Figura 56.	Ocupación de los entrevistados.....	85
Figura 57.	Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminación del mangle.....	86
Figura 58.	Disposición a pagar de los pobladores por proteger el mangle.....	87
Figura 59.	Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por conservar el manglar.....	88
Figura 60.	Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos..	88
Figura 61.	Disposición a pagar por el recurso pesca.....	89
Figura 62.	Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener la pesca.....	90
Figura 63.	Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos..	91
Figura 64.	Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminar el turismo.....	91
Figura 65.	Disposición a pagar de los pobladores por mantener el turismo....	92
Figura 66.	Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener el turismo.....	93
Figura 67.	Opinión de los pobladores sobre la administración de fondos.....	93

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Primer taller comunitario “Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos” comunidades de Iztapa, Escuintla.

Anexo 2. Segundo taller comunitario “Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos” comunidades de Taxisco, Santa Rosa.

Anexo 3. Análisis bacteriológico muestreo I.

Anexo 4. Análisis bacteriológico muestreo II.

Anexo 5. Análisis bacteriológico muestreo III.

Anexo 6. Entrevista valoración económica.

Anexo 7. Catálogo de mapas



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los humedales son considerados como parte de los ecosistemas más productivos del mundo y representan una importancia vital tanto para la biodiversidad y el equilibrio ecológico como para las comunidades humanas que dependen de los beneficios que estos proveen.

El complejo de humedales Iztapa, Escuintla – La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa, en el sur de Guatemala todavía cuenta con áreas importantes de manglar, que representan 9.65km² lo que equivale a 965 hectáreas, las cuales están siendo fuertemente amenazadas por el crecimiento poblacional, la tala del bosque de manglar para actividades agropecuarias, la contaminación de las aguas y en general el uso desordenado e irresponsable de los recursos hidrobiológicos lo cual está trayendo como consecuencia la contaminación, destrucción y extinción de estos ecosistemas únicos e irremplazables.

Debido a la importancia social, económica y biológica que tiene los humedales, la valoración económica es importante para el manejo, gestión y creación de políticas de humedales ya que muchas veces los valores no comerciales no se toman en cuenta en las decisiones relacionadas al desarrollo. La valoración económica permite medir y comparar los distintos beneficios de los humedales y por ende puede servir de instrumento para la facilitación y mejoramiento del uso racional y el manejo de los humedales en particular de esta área que todavía cuenta con zonas significativamente importantes de bosque de manglar y complejos lagunares, permitiendo al mismo tiempo medir la conciencia ecológica y la valorización de los beneficio monetarios y no monetarios que proporcionan estos ecosistemas.

Este proyecto de investigación financiado por la Dirección General de Investigación y ejecutado por el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura constituye un primer esfuerzo relacionado a la valorización económica de los recursos naturales. Y tiene como objetivo principal el valorar el uso actual y potencial del complejo de humedales marino – costeros comprendidos entre el área de Iztapa, Escuintla y la Aldea la Candelaria, Taxisco, Santa Rosa, como ecosistemas frágiles de alto valor de generación de vida y con fines de gestión sustentable.

Para cumplir con este objetivo se desarrollaron una serie de actividades que enmarcaron la determinación de la calidad de agua, monitoreos de suelo y manglar, la identificación de actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos, el establecimiento de la geomorfología y fotointerpretación del área de estudio, la evaluación económica, así como una serie de aspectos técnicos que permitieron presentar en este documento final la evaluación ambiental y económica de este complejo de humedales marino costeros.



ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

Euroconsult de Holanda, en colaboración de Delft Hydraulics de Holanda y ASIES de Guatemala (1995), realizó el proyecto “Rehabilitación y Manejo del Canal de Chiquimulilla” para el Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas de Guatemala y el Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda. En el informe final enumeran y analizan los límites físicos, legales, institucionales y socioeconómicos que inhiben al desarrollo sustentable del área a lo largo del canal, recomendando así, acciones e inversiones para evitar impactos negativos resultado del desarrollo.

Por otra parte existe la iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano –CBM-, el cual lleva este nombre debido a que Mesoamérica es una región donde la naturaleza ha sido prodigiosa. El CBM fue concebido para conectar áreas protegidas y otras áreas silvestres a través de *“corredores de hábitats naturales o restaurados”*, inicia desde el Darién en Panamá y se prolonga hasta la Selva Maya y cinco estados del sureste de México. La iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano, como un nuevo instrumento de cooperación regional, fue avalada por los Jefes de Estado de la región. Acordando promover la construcción del Corredor, como un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial, las cuales son interconectadas.

En Guatemala existe una propuesta de ubicación geográfica de los corredores prioritarios para la conservación. En la región de la Costa Sur se identifican como prioritarios: 1) El Corredor de Manglares a lo largo de la zona litoral y 2) Los cauces de los principales ríos que nacen en la cadena volcánica y desembocan en el Océano Pacífico.

En 1999 la Oficina Técnica de Biodiversidad de Guatemala – CONAP creó “La Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad” con el fin de orientar, coordinar y ordenar las acciones de los actores principales relacionados con la biodiversidad, para que, en conjunto, se alcancen la conservación y el uso sostenible de los recursos vivientes.

El proyecto “Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Asociados a los Manglares del Pacífico Guatemalteco” INAB – UICN – UE, en el año 1999, identificó cuatro grandes áreas problemáticas para la zona del litoral del pacífico de Guatemala, siendo éstas, el cambio en el uso de la tierra, la marginalidad socioeconómica, las políticas inapropiadas y la ausencia en el manejo de los recursos naturales disponibles; afirmando así que la pobreza es el principal problema en la región y la causa fundamental de la presión sobre los recursos naturales.

García (2000) realizó la investigación titulada “Bases ecológicas de las funcionalidades del ecosistema manglar del pacífico de Guatemala”, la cual tuvo como objetivo la determinación de bases ecológicas, que permitieran establecer los indicadores que se deben aplicar para la generación de las directrices de uso y gestión de manglares en el pacífico guatemalteco. Los resultados evidencian un claro conocimiento de la evolución del ecosistema, la cual se ha encaminado al deterioro de los recursos naturales en el área. En el documento se proponen los indicadores de gestión ambiental para manglares entre estos se mencionan la cobertura de bosque, biomasa

total, biomasa por especies, calidad del agua, calidad de suelo, caudales, sedimentación, cantidad y calidad de poblaciones, entre otras.

García (2,001), publicó la tesis de maestría “Directrices de Gestión Ambiental en el Ecosistema Manglar y otros Medios Naturales del Parque Nacional Sipacate-Naranjo”, con el objetivo de generar las directrices de gestión ambiental para ser aplicadas en el Parque Nacional Sipacate - Naranjo. La propuesta proporciona información sobre la gestión y uso de los medios naturales que se deberían realizar dentro del parque. En forma general las directrices consisten en la zonificación del área utilizando el criterio biótico y geomorfológico, propuesta de un programa básico de actuación que incluyen las directrices para un plan de uso público, plan de investigación y manejo, programa de adquisiciones, concesiones y ampliaciones, plan forestal, ordenamiento pesquero, salinero, aprovechamiento ganadero y turístico-recreativo.

Sanjurjo (2001) publicó el documento “Valoración económica de servicios ambientales prestados por ecosistemas: Humedales en México” con la finalidad de definir el mejor enfoque para un estudio sobre valoración de servicios ambientales prestados por ecosistemas del manglar mexicano, planteando objetivos como la recopilación y descripción de metodologías de estudios previos, recopilación de bases de datos relevantes para la elaboración de estudios de valoración económica y la definición de una zona de estudio que cumpla con las características de diseño para aplicar una amplia gama de metodologías que tengan relevancia política, social y económica. Menciona que el tema de estudio es innovador ya que no existe ninguno que incluya los beneficios por el servicio recreativo de los manglares, ni tampoco alguno que mida la riqueza de los manglares de acuerdo con el crecimiento del capital natural.

En el año 2,002 se publicó el Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala con la colaboración del Gobierno de Noruega – UICN / Mesoamericana - CBMA - Escuela de Biología USAC – CONAP. Este plantea como objetivos el desarrollo de un proceso que permita hacer un inventario nacional de humedales y elaborar el documento de consulta, así como establecer lineamientos para la caracterización de humedales y contar con un instrumento para orientar la toma de decisiones sobre conservación y manejo de los humedales. Concluye que en general todos los humedales de Guatemala requieren de protección, investigación y manejo.

Guzmán (2002), publicó la tesis de maestría “Visitor`s willingness to pay in Lachua National Park Guatemala a contingent valuation study” planteando como objetivo general estimar la disposición a pagar de visitantes regionales e interregionales por visitar nuevamente el parque con mejoramientos, utilizando para este estudio el método de valoración contingente.

En el año 2,002 el Corredor Biológico Costa Sur Canal de Chiquimulilla fue impulsado por FUNDAECO, pretendiendo unificar los manglares, estuarios y lagunas remanentes de la región, los cuales constituyen un corredor migratorio ecológico y ecológico funcional. El documento técnico recopila información referente a los valores ecológicos, principales problemas para la conservación y las recomendaciones pertinentes para la gestión.

Fuentes (2,002), desarrolló el proyecto “Determinación de Presiones y Fuentes de Presión que Afectan la Biodiversidad del Parque Nacional Sipacate – Naranjo, La Gomera, Escuintla”. Concluyendo que el elemento principal de conservación en el parque, es el sistema de manglar y haciendo énfasis que el daño que están ocasionando las fuentes de presión a la biodiversidad en su totalidad son de origen humano. Entre las fuentes de presión se mencionan la contaminación del recurso hídrico, basureros a la orilla del río Acomé, cultivos de agro exportación, deforestación, etc. Recomendando así continuar con las investigaciones pertinentes en esta área para fortalecer y dar seguimiento a las políticas de conservación.

El Plan Maestro 2002 – 2006 del Parque Nacional Sipacate – Naranjo (PNSN), elaborado y publicado por el CONAP en el año 2,003, establece de forma general las políticas, estrategias y acciones necesarias para el adecuado manejo y conservación del PNSN. El documento se compone de cuatro partes: una sección descriptiva, en la cual se describen y valoran los atributos ambientales, sociales y culturales del área; el componente en el cual se definen los objetivos de conservación, manejo y la zonificación del área; el componente operativo que define el plan de acciones necesario para cumplir con los objetivos propuestos y por último la sección que describe las leyes y normativas que respaldan y orientan todas las acciones de manejo y conservación del área.

Martínez 2,006 publicó la tesis de licenciatura titulada “Determinación de la calidad físico-química del agua del canal de Chiquimulilla en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”, acá se plantea la necesidad de generar estudios sobre la calidad físico química del agua en esta área, debido a que los estudios realizados no están actualizados y debido a que esta área constituye una zona de manejo especial en donde se busca mantener un equilibrio entre la relación hombre naturaleza. En esta investigación se concluye que de acuerdo a los datos obtenidos, los valores de los diferentes parámetros evaluados en el área de estudio son característicos de este tipo de sistema, y recomienda un monitoreo continuo de calidad de agua, ya hay valores significativos en determinados parámetros que pueden afectar las actividades de conservación en el área.

Guzmán 2,004, publico el estudio “Valorización económica del Parque Nacional Sipacate Naranjo”, tomando en cuenta las comunidades de Sipacate, El Paredón y El Naranjo; en el cual indica que el 86% de los entrevistados no esta de acuerdo en la restricción de la pesca, el 88% de los entrevistados no están de acuerdo en la eliminación del manglar, teniendo una disposición a pagar por conservar el mangle de Q.31.19 mensuales en Sipacate, Q34.67 en la Aldea El Paredón y Q.13.86 en la aldea El Naranjo. Por otro lado el 74% de los entrevistados, cambiaria la actividad pesquera por otra actividad siempre que se les diera un apoyo económico para dedicarse a alguna otra actividad.



JUSTIFICACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN

Decir humedal es decir refugio de vida, donde hay agua hay vida y en este sentido Centroamérica es una región de gran importancia para la biodiversidad mundial, ya que representa un puente por donde migran y se reproducen especies del norte y de América del Sur.

Otros países de la región realizan hoy una mejor gestión de sus recursos naturales gracias a la inversión que han realizado en investigaciones de valoración de recursos naturales.

El desconocimiento de los valores y beneficios de los humedales es uno de los mayores problemas para su conservación, manejo sustentable y uso racional del recurso lo que ha traído como consecuencia la degradación y destrucción de los humedales.

Guatemala posee zonas sumamente importantes de humedales y de ecosistemas de manglar constituidos por una serie de características físicas, químicas y biológicas asociadas a un régimen hídrico temporal o permanente por lo que tiene un alto grado de productividad y son considerados como ecosistemas de gran importancia para la conservación de numerosas especies vegetales, animales y de hábitat muy frágiles. Sin olvidar su importancia como zonas de descarga hídrica y estabilizadores de la zona costera, función importante frente al cambio climático global y otros fenómenos no menos importantes como el del niño y la niña y los cada vez más abruptos inviernos en la región.

También proporcionan bienes de uso directo especialmente para subsistencia y sobrevivencia, constituyendo así la principal fuente de sustento económico, social y cultural para las comunidades que desde siempre han dependido tradicionalmente de estos ecosistemas y que en la actualidad se encuentran seriamente dañados y amenazados poniendo en riesgo el equilibrio biológico de tan irremplazable y único recurso así como peligrando el medio de subsistencia de tantas familias que dependen de él.

El área comprendida entre el municipio de Iztapa, Escuintla y la Aldea La Candelaria, Taxisco posee importantes y significativas zonas de bosque de manglar, tulares y un sistema de lagunas internas, incluyendo propiamente el Canal de Chiquimulilla. Esta área está sujeta constantemente a una alta presión debido a su cercanía con áreas urbanas y asentamientos humanos que dependen directa e indirectamente de los recursos hidrobiológicos que el ecosistema provee como una fuente constante de ingresos y de alimentos.

Es importante mencionar que esta área se incluye dentro del Corredor Biológico Costa Sur – Canal de Chiquimulilla (COBIOSUR), dicho proyecto reconoce que existen un elevado número de lagunas, complejos lagunares y áreas de manglar a lo largo de la región del corredor que no han sido evaluadas y que tienen potencial para conservación; siendo este el caso particular de Iztapa – La Candelaria que se encuentra incluida dentro del corredor y sin embargo no es mencionada dentro de las

zonas descritas por el proyecto, debido a esto y respondiendo a la necesidad que plantea el COBIOSUR acerca de incrementar el conocimiento científico, la conservación y protección de nuevas áreas que permitan preservar la integridad ecológica del corredor es que se ha considerado realizar el proyecto en el área propuesta la cual posee una importante representatividad ecológica dentro de la costa sur guatemalteca y dentro del COBIOSUR.

Con este proyecto de investigación se generó información que evidencia la importancia de conservar y rescatar las zonas que existen actualmente del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria e incentivar a las autoridades municipales, asociaciones ambientalistas gubernamentales y no gubernamentales para trabajar a nivel local creando conciencia del valor y funcionamiento de los humedales y regularizando las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos en una zona constantemente amenazada.

Así mismo, la valoración económica de los humedales es importante para el manejo, gestión y creación de políticas de humedales ya que muchas veces los valores no comerciales no se toman en cuenta en las decisiones relacionadas al desarrollo. La valoración económica permite medir y comparar los distintos beneficios de los humedales y por ende puede servir de instrumento para la facilitación y mejoramiento del uso racional y el manejo de los humedales en particular de esta área que todavía cuenta con zonas significativamente importantes de bosque de manglar y complejos lagunares.

Quiénes queremos ser en el futuro ¿un país que ha perdido sus humedales o un país que ha conservado tan valiosos y frágiles ecosistemas?



REFERENTE TEÓRICO

4. REFERENTE TEÓRICO

HUMEDALES

La Convención sobre los Humedales o Convención Ramsar define los humedales como “Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Tabilo, 1999).

Esta definición abarca una gran cantidad de humedales con características muy distintas. Cada humedal está formado por una serie de componentes físicos, químicos y biológicos, como suelos, agua, especies de flora, fauna y nutrimentos. Los procesos entre estos componentes y dentro de cada uno de ellos permiten que el humedal desempeñe funciones, como el control de inundaciones y la protección contra tormentas, permitiendo también la vida silvestre, pesquerías y recursos forestales (Tabilo, 1999).

Estos ecosistemas cumplen funciones de protección contra inundaciones, y tormentas, mantenimiento de la calidad de agua, medio de transporte acuático, oportunidades de recreación y turismo, estabilización de la línea costera, retención de sedimentos y nutrimentos, además de brindar oportunidad de investigación y educación. También poseen características intangibles como la biodiversidad y el patrimonio cultural (Aguilar, 1998).

Ecosistemas de Humedales

Dentro de estos se mencionan:

Criptohumedales	Pantanos de agua dulce
Estuarios	Lagos
Manglares	Turberas
Costas abiertas	Bosques de inundación
Llanuras de inundación	

(UICN, 1992)

Importancia de los Humedales

Los humedales proporcionan recursos naturales de gran importancia para la sociedad. Por tal motivo, su manejo implica la necesidad de desarrollar su uso racional o uso sustentable (Ministerio de Salud, s.f.).

Los humedales generalmente son ecosistemas de gran importancia para los procesos hidrológicos y ecológicos. Generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas. Asimismo, dada su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy numerosas (Ministerio de Salud, s.f.).

Las actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen por lo tanto del mantenimiento de sus condiciones ecológicas. Dichas actividades incluyen la pesca, la agricultura, la actividad forestal, el manejo de vida silvestre, el pastoreo, el transporte, la recreación y el turismo (Ministerio de Salud, s.f.).

Uno de los aspectos fundamentales por los que en los últimos años se ha volcado mayor atención en la conservación de los humedales es su importancia para el abastecimiento de agua dulce con fines domésticos, agrícolas o industriales (Ministerio de Salud, s.f.).

Productos de Humedales

La UICN en el documento “Conservación de Humedales” publicado en el año 1992, menciona una serie de productos que brindan los humedales, dentro de los cuales están: recursos forestales, recursos de vida silvestre, pesquerías, recursos forrajeros, abastecimiento de agua, fuentes de energía (UICN, 1992).

LA COSTA DEL PACÍFICO GUATEMALTECO

La zona costera es la franja de tierra seca y el espacio de océano adyacente (agua y tierras sumergidas) donde los procesos terrestres y los usos de la tierra afectan directamente a los procesos y usos oceánicos (Fundaeo, 2002).

La zona costero-marino comprende varios conceptos incluyendo los sistemas socioeconómicos implicados y los sistemas naturales como estuarios, cuencas, lagunas costeras y área oceánicas. Cada uno de estos sistemas posee propiedades especiales, como es el caso de los bosques de manglar, los sistemas de lagunas y el canal de Chiquimulilla, elementos que integran el gran ecosistema de la costa Sur de Guatemala (Fundaeo, 2002).

La costa o el litoral del Pacífico, se caracteriza por una extensa planicie que abarca aproximadamente 253 kilómetros de longitud a lo largo del océano y una plataforma continental de 12,300 Km². Existen algunos ecosistemas importantes en esta área

como los humedales de Manchón Guamuchal, el Canal de Chiquimulilla, las Lagunas de Sipacate-Naranjo y los Humedales de Monterrico (Fundaeo, 2002).

Recursos Costeros Marinos del Sur de Guatemala

La costa Pacífica de Guatemala tiene una amplia representación de ambientes sedimentarios. La existencia de una cordillera transísmica, relieves abruptos, climas tropicales y lluviosos, favorecen la erosión y el consecuente suministro de abundantes sedimentos terrígenos a la zona costera (Fundaeo, 2002).

La formación geológica en la que se encuentra el área es la Planicie Costera del Pacífico, el área se ubica dentro de la región fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico (Fundaeo, 2002).

Los suelos en los manglares se caracterizan por ser profundos, con elevada composición arcillosa, (casi siempre compacta, con poca aireación y sin estructura) formados por la deposición de partículas de arcilla, limo, materia orgánica y mínimas fracciones de arena de mar, con gran cantidad de sodio debido a la influencia del agua de mar (Fundaeo, 2002).

La vegetación en los manglares del Pacífico está compuesta por una mezcla de árboles, hierbas, lianas y epifitas. Esta vegetación muestra diversos grados de adaptación al ambiente salino e inundado. El núcleo principal del bosque, tanto en climas secos o lluviosos, está compuesto por especies de los géneros *Rhizophora* y *Avicennia* (Fundaeo, 2002).

La fauna asociada a los manglares es muy diversa y está poco estudiada. El bosque está habitado por una variedad de insectos, aves, mamíferos y reptiles. La avifauna de estos bosques incluye más de 160 especies, de las cuales más del 25% de ellas son migratorias. En la distribución de las aves dentro del manglar es posible determinar patrones espaciales (Fundaeo, 2002).

Varias de estas especies están amenazadas por lo que se incluyen en la Lista Roja Oficial de Fauna Silvestre para Guatemala y en el tratado de CITES. En el área es muy común la cacería de aves acuáticas, tanto por parte de comunitarios para el consumo local, como por personas ajenas al lugar o comerciantes (Fundaeo, 2002).

Recursos Hidrobiológicos:

Las familias típicas de peces representativas del medio ambiente lagunar-estuarino y la plataforma continental adyacente en las costas del Pacífico, pertenecen a las familias: *Clupeidae*, *Dasyatidae*, *Trigilidae*, *Engraulidae*, *Lutjanidae*, *Gerreidae*, *Pomadasydae*, *Tetraodontidae*, *Arridae*, *Bothidae*, *Soleidae*, *Carangidae*, *Serranidae*, *Gobiidae*, *Sciaenidae* y *Synodontidae* (Fundaeo, 2002).

Las aguas costeras e interiores en la Costa Sur son ricas en fauna hidrobiológica, por lo tanto, es importante considerar que muchas de estas especies se reproducen en el estuario, en donde transcurre la etapa larval y juvenil (Fundaeo, 2002).

La Vulnerabilidad de la Zona Costera:

La zona costera no puede dividirse en partes aisladas para ser conservadas independientemente de su entorno. Las áreas marino-costeras están vinculadas por sus zonas de influencia terrestre y acuática, que involucran las actividades humanas que en ella se desarrollan. Es casi seguro que cualquier actividad que altere un ecosistema en tierra, en algún momento, tendrá un impacto en el nivel inferior inmediato, el que finalmente será percibido en el mar (Fundaeco, 2002).

Las áreas costero-marinas del Sur de Guatemala son muy vulnerables a los impactos generados en sus porciones terrestre y marina. Esto se debe al manejo actual de los recursos marinos, tanto como el manejo que hacen las poblaciones, la agroindustria y la industria en las partes altas y medias de la Vertiente del Pacífico (Fundaeco, 2002).

La costa sur de Guatemala es un área económicamente importante para el país donde las actividades productivas vinculadas a la agroindustria, la ganadería y la existencia de puertos marítimos, han generado un alta concentración humana y el desarrollo de centros urbanos de importancia. Estas condiciones han ocasionado un severo impacto sobre los ecosistemas originales, los cuales tenían hábitats similares a los existentes actualmente en el departamento de El Petén (Fundaeco, 2002).

Canal de Chiquimulilla:

El canal de Chiquimulilla se extiende unos 120 kilómetros casi paralelos a la línea de costa. Representa un importante hábitat de especies de animales y plantas, sirve de drenaje a cinco cuencas y una sub-cuenca y es el medio de comunicación entre varias comunidades (Fundaeco, 2002).

Este canal esta siendo objeto de continua destrucción, producto de la deforestación de la zona de mangle, la contaminación por insecticidas, agroquímicos y aguas servidas. La presión sobre las especies animales ha llevado casi a la desaparición de mamíferos como el mapache y la comadreja. De igual forma se ha reportado una reducción de las especies de peces, crustáceos y moluscos. Resulta de suma importancia señalar que este canal es el medio de subsistencia económica para más de 10,000 familias de las comunidades aledañas (Fundaeco, 2002).

PÉRDIDA DE HUMEDALES

La mayoría de la población mundial vive en zonas costeras, a orillas del mar, así como, a orillas de ríos y lagos. Los altos índices de pérdida de humedales han conducido a un costo social neto. Muchas de estas pérdidas han sido deliberadas, pero otras resultan de toma de decisiones sin conocimiento del valor total que poseen los humedales en su estado natural (UICN, 1992).

Algunos bienes y servicios que proporcionan los humedales se venden: pesca comercial, carne y pieles, cultivos, etc. Sin embargo, muchos de sus beneficios no tienen mercado, como por ejemplo, la purificación del agua o la protección contra tormentas. Estos servicios son gratuitos por lo que se tiende a excluirlos de los

cálculos económicos que determinan si los humedales se deben conservar o desarrollar. Un prerrequisito importante para mejorar el manejo de los humedales es mejorar la calidad y cantidad de información disponible sobre su distribución y sus valores (UICN, 1992).

CALIDAD DE AGUA

Los cuerpos de agua presentan características hidrográficas diferenciales que deben ser consideradas al evaluar la calidad de sus aguas. Las características físico – químicas del agua, son determinadas por las condiciones existentes en la cuenca hidrológica (climáticas, geomorfológicas y geoquímicas) y varían espacial y temporalmente. En zonas tropicales existen otras variables que influyen en la calidad de agua como la temperatura, la estacionalidad y la altitud (Brugnoli, 1999).

Parámetros Físico – Químicos

- **Temperatura**

Influye directamente sobre las necesidades de oxígeno de los organismos acuáticos y afecta los procesos físico – químicos, biológicos y las concentraciones de otras variables (oxígeno, nitrógeno, etc.). A mayor temperatura, menor contenido de gases disueltos, mayor respiración ocasionando mayor consumo de oxígeno y descomposición de materia orgánica, incremento del fitoplancton y turbidez (Brugnoli, 1999).

- **Oxígeno**

El oxígeno disuelto es uno de los gases más importantes en la dinámica y caracterización de los sistemas acuáticos. La difusión de este en un ecosistema acuático se lleva a cabo por medio de la circulación y movimiento del agua provocados por diferencia de densidad de las capas de agua o por los vientos (Roldán, 1992).

El contenido de oxígeno varía estacional y diariamente en relación con la actividad biológica, la temperatura, salinidad, altitud o turbulencia. La presencia de concentraciones en determinados rangos de oxígeno disuelto, denota buena calidad en las aguas y su ausencia indica sistemas anaeróbicos por contaminación o procesos biológicos (Brugnoli, 1999).

- **Potencial Hidrógeno (pH)**

Se define como la concentración de iones hidrógeno concentrados en el agua. Una alteración en el pH del medio acuático provoca grandes cambios con respecto a otros aspectos fisicoquímicos del agua, debido a que el ambiente químico para los organismos acuáticos está fuertemente influenciado por el pH (Wheaton, 1982).

- **Conductividad Eléctrica**

Mide la cantidad total de iones en el agua, por lo que se relaciona con la salinidad. A través de la conductividad se puede conocer mucho del metabolismo de un ecosistema acuático, así como, la magnitud de la concentración iónica (los iones responsables de la conductividad son los macro nutrientes como el calcio, magnesio, potasio, sodio, carbonatos, cloruros y sulfatos), la variación diaria de la conductividad que proporciona información acerca de la productividad primaria y descomposición de la materia orgánica, la detección de fuentes de contaminación y la naturaleza geoquímica del terreno (Roldán, 1992).

- **Salinidad**

Se define como la cantidad total de material sólido en gramos contenido en un kg. de agua de mar cuando todo el carbonato ha sido convertido en óxidos, el bromo y el yodo reemplazados por el cloro y toda la materia orgánica completamente oxidada. La salinidad de las aguas naturales varía de básicamente cero a más de 40 partes por mil (Wheaton, 1982).

- **Dureza**

La dureza del agua está definida por la cantidad de iones de calcio y magnesio presentes en ella. Se consideran aguas poco productivas aquellas que poseen menos de 10mg.l^{-1} de calcio; aguas medianamente productivas las que poseen valores entre 10 y 25mg.l^{-1} y aguas muy productivas las que poseen valores superiores a los 25mg.l^{-1} . Las aguas con bajos valores de dureza se llaman también “aguas blandas” y biológicamente son poco productivas, por el contrario, aguas con altos valores de dureza se denominan “duras” y por lo regular son muy productivas (Roldán, 1992).

- **Fósforo**

El fósforo es utilizado por los organismos para la transferencia de energía dentro de la célula, para algunos sistemas enzimáticos y para otras funciones celulares. Este se encuentra en varias formas en los sistemas acuáticos siendo los más importantes: fósforo inorgánico soluble, fósforo orgánico soluble y fósforo orgánico en partículas. Las reacciones químicas del fósforo son dependientes del pH por lo que se considera que la química del fósforo en los sistemas acuáticos es muy variable (Wheaton, 1982).

El fósforo es el elemento biogénico que juega el papel más importante en el metabolismo biológico, es el menos abundante y al mismo tiempo es el factor más limitante en la productividad primaria. La forma más importante es la de ortofosfato pues es la manera como las plantas acuáticas y el fitoplancton pueden absorberlo (Roldán, 1992).

- **Nitrógeno**

El nitrógeno es un elemento necesario en la estructura de las proteínas, para realizar funciones como la fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, formación de genes y crecimiento (Wheaton, 1982).

Este se encuentra en varias formas en los cuerpos de agua siendo las más comunes el nitrato (NO_3), nitrito (NO_2), amoníaco (NH_3), amonio (NH_4), nitrógeno como gas libre (N_2) y en formas orgánicas como aminoácidos y proteínas. La conversión de una forma a otra ocurre por reacciones químicas pero generalmente son resultado de acciones biológicas (Wheaton, 1982).

De todas estas formas de nitrógeno, los nitratos y el ion amonio son los más importantes para los ecosistemas acuáticos, ya que constituyen la fuente principal para los organismos residentes en este medio (Roldán, 1992).

El nitrato es reducido a nitrito, en condiciones anaeróbicas y el nitrito puede ser oxidado a nitrato. Ambas especies, son incluidas para las determinaciones de calidad del agua para consumo humano y detección de impactos orgánicos o de origen industrial. Elevada concentraciones de nitrato pueden indicar contaminación orgánica o efectos de fertilizantes, así como, altas concentraciones de nitrito indican la presencia de efluentes industriales y baja calidad de agua (Brugnoli, 1999).

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE HUMEDALES

La valoración económica se define como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo. (Acreman, 1997)

La degradación o pérdida de recursos ambientales constituye un problema económico porque trae aparejada la desaparición de valores importantes, a veces de forma irreversible (Acreman, 1997).

El principal objetivo de la valoración como medio de facilitar la toma de decisiones en materia de manejo/gestión suele consistir en poner de manifiesto la *eficiencia económica* global de los distintos usos contrapuestos de los recursos de los humedales. En otras palabras, la premisa subyacente es que los recursos deben asignarse a los usos que reporten ganancias netas a la sociedad, lo que se evalúa comparando los beneficios económicos de cada uso menos sus costos (Acreman, 1997).

Uno de los mayores obstáculos para valorar un sistema ambiental complejo, como por ejemplo un humedal, es la falta de información suficiente sobre importantes procesos ecológicos e hidrológicos que sirven de base a los distintos valores generados por el humedal. Si no se cuenta con esta información (lo que ocurre a menudo en el caso de muchos valores ambientales no comercializados cuya determinación puede

considerarse importante), los encargados de la valoración tienen el deber de estimar en forma realista su capacidad de determinar los beneficios ambientales clave (Acreman, 1997).

Por último, la valoración económica va dirigida en definitiva a asignar los recursos de los humedales de forma que incrementen el bienestar del ser humano. De ahí que los distintos beneficios ambientales de los humedales se midan teniendo en cuenta su contribución al suministro de bienes y servicios útiles para la humanidad (Acreman, 1997).

Las técnicas de valuación ambiental se pueden agrupar en cuatro: las que utilizan los precios de mercado, las que utilizan los gastos como una aproximación de los beneficios, las que utilizan preferencias reveladas y las que utilizan preferencias declaradas. Entre las técnicas que utilizan los precios de mercado, destacan la de cambio en productividad, la de costo de enfermedad y la de costo de oportunidad. En segundo lugar destacan las técnicas que utilizan los gastos como mecanismo para aproximarse a los beneficios de un ecosistema. La idea que soporta estas técnicas es que un gasto que se deja de incurrir representa un beneficio. Entre las técnicas que utilizan los gastos destacan: la de gastos preventivos, que se refiere a los gastos que se dejan de incurrir en prevención de daños; la de gastos de reemplazo, que se refiere a los gastos que se dejan de incurrir en reparación de daños y la de proyectos sombra, que se refiere a los gastos que se tendrían que ejercer en un proyecto que no se ha hecho gracias a la existencia de algún ecosistema. Por último las técnicas de preferencias reveladas en las que destacan la de precios hedónicos y la técnica del costo de viaje; y las de preferencias declaradas, en la que el método más utilizado es el de valuación contingente, el cual se usa con frecuencia para conocer los valores de conservación (existencia y opción) y valores recreativos y paisajísticos (Sanjurjo, 2001).



OBJETIVOS

5. OBJETIVOS

General:

- Valorar el uso actual y potencial del complejo de humedales marino – costeros comprendidos entre el área de Iztapa, Escuintla y la Aldea la Candelaria, Taxisco, Santa Rosa, como ecosistemas frágiles de alto valor de generación de vida y con fines de gestión sustentable.

Específicos:

- Identificar las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos desde el área de Iztapa, Escuintla hasta la aldea la Candelaria, Taxisco.
- Definir la calidad fisicoquímica del agua en el complejo de humedales en el área de Iztapa, Escuintla a la aldea la Candelaria, Taxisco.
- Establecer la geomorfología del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria en función del suelo y de su composición biótica vegetal.
- Evaluar el grado de intervención humana del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria.
- Realizar la valoración económica del complejo de humedales marino-costeros Iztapa – La Candelaria.
- Identificar el potencial del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria con fines de conservación y aprovechamiento sustentable.



METODOLOGÍA

6. METODOLOGÍA

6.1 Ubicación Geográfica

El área de estudio está localizada en la costa del pacífico guatemalteco comprendida desde el Municipio de Iztapa, Escuintla hacia la aldea La Candelaria, Municipio de Taxisco Departamento de Santa Rosa. Abarcando un área de aproximadamente diecisiete kilómetros.

Figura 1 y 2. Municipio de Iztapa, Escuintla – Aldea La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa y coordenadas de localización.

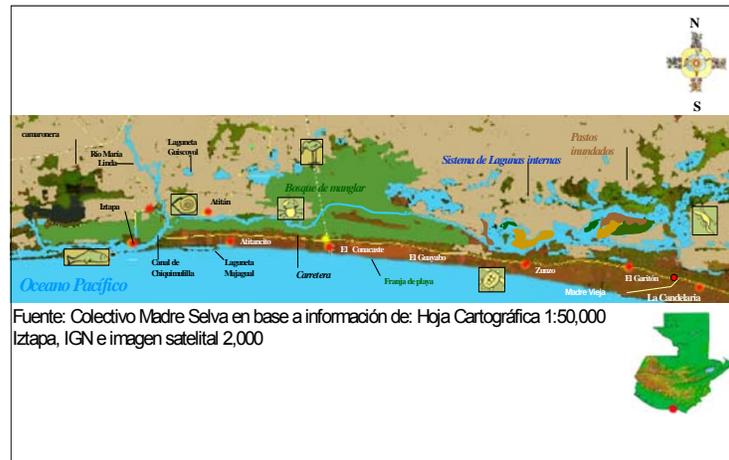


Figura 1. Complejo de humedales marino- costera Iztapa – La Candelaria
Fuente: Colectivo Madre Selva

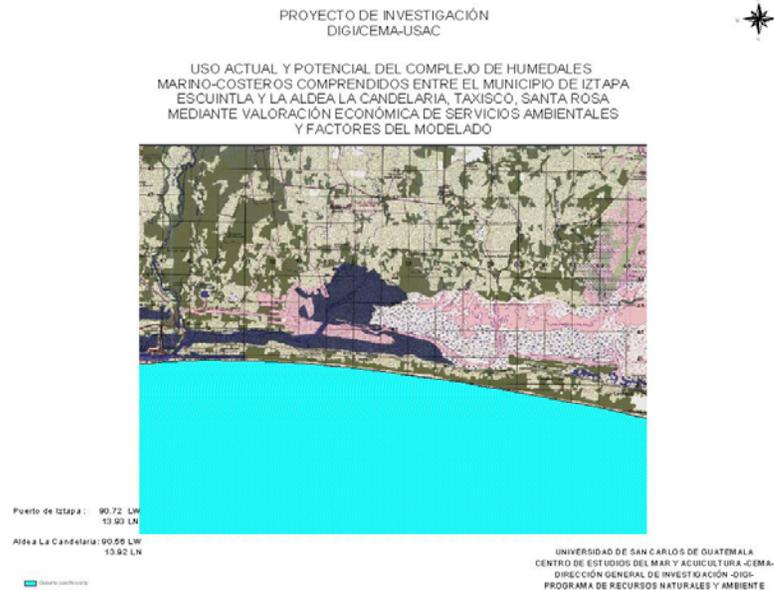
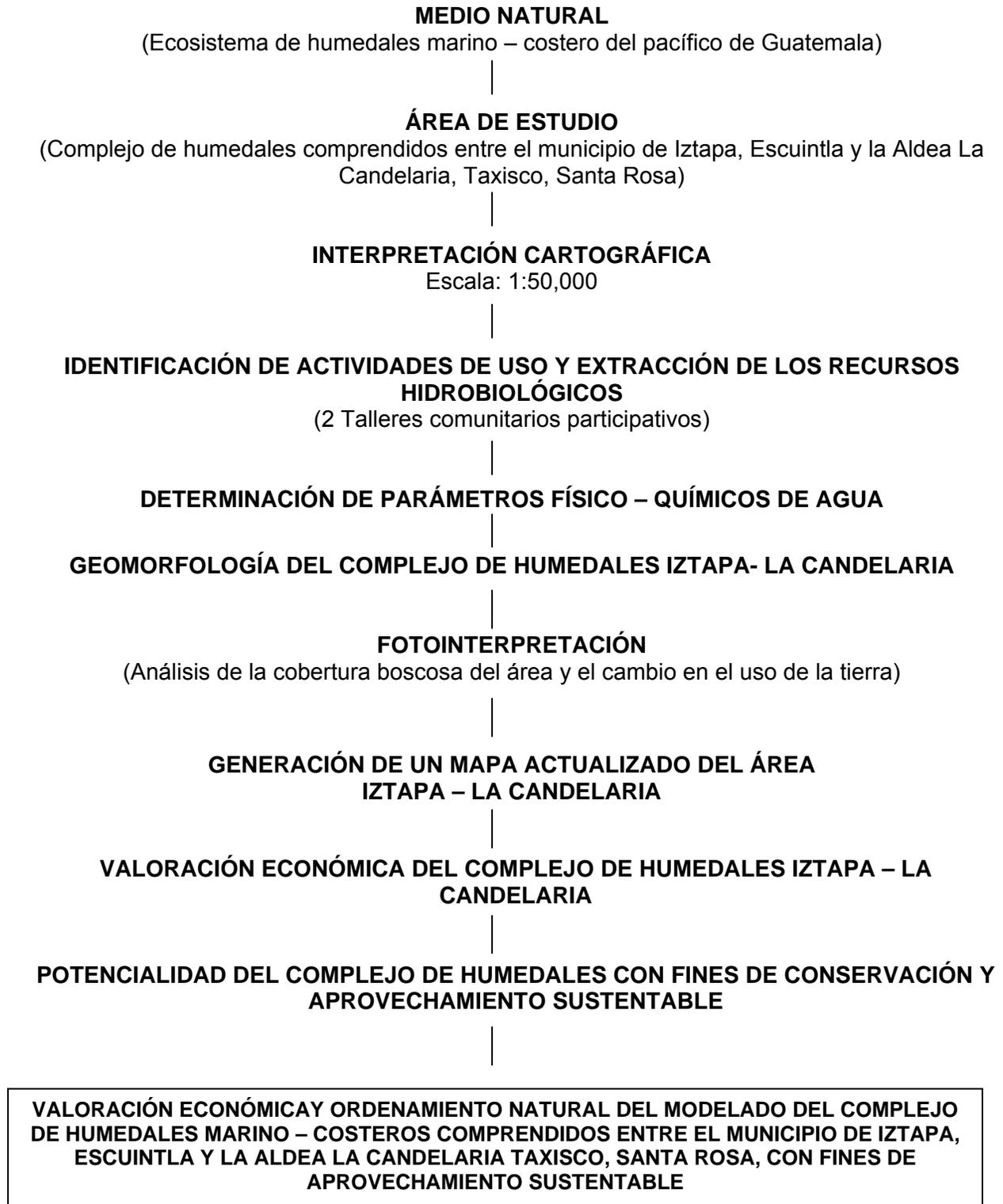


Figura 2: Área de Proyecto DIGI / CEMA / USAC
Fuente: Elaboración propia

6.2 Esquema Metodológico

Para determinar el uso actual y potencial del complejo de humedales marino – costeros Iztapa – La Candelaria.



6.3 FASE DE GABINETE

6.3.1 Interpretación Cartográfica:

Se realizó la interpretación del área de estudio, con la hoja cartográfica 20571 Iztapa a escala 1:50,000. Con la ayuda de la hoja cartográfica se delimitó el área de estudio, la cual abarcó alrededor de 17 Km., así mismo se ubicaron dentro del área las zonas más representativas de bosque de manglar y los sistemas hídricos existentes más importantes.

6.3.2 Geomorfología:

La geomorfología del complejo de humedales se abordó mediante los siguientes pasos:

- Digitalización de los elementos base
 - Espejo de agua del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria.
 - Aspectos del modelado cartográfico
- Digitalización de elementos implicados en la geomorfología
 - Sondeo de perfiles hidromorfos en el área mediante una barrena helicoidal.
 - Análisis textural de suelos.
 - Presencia de hidromorfia.
 - Presencia de hidrófitas
 - Profundidad del nivel freático mediante un barreno helicoidal.
- Digitalización de elementos del modelado actual
 - Vegetación
 - Recurso hídrico
 - Otros elementos de conservación descritos por los pobladores

Geoposicionamiento global mediante el uso de GPS,

6.3.3 Fotointerpretación:

Fotointerpretación para la delimitación mediante estereoscopio de espejos, Verificación de campo y Digitalización mediante el uso del Software Arc View.

Se utilizaron ortofotos y fotografías aéreas, las cuales fueron escaneadas y posteriormente manipuladas con el programa Arc View.

Para esto se realizaron los siguientes pasos:

- Selección de las fotografías aéreas
- Las referencias geográficas se refieren a Unidades Transversales de Mercator (UTM).
- Digitalización del patrón hídrico (canal de Chiquimulilla, río María Linda, lagunas internas, entre otros), cobertura del bosque de manglar y tulares para posteriormente actualizarlo con fotografías aéreas, localización de poblados dentro del área en estudio y otros aspectos que posteriormente se consideren de importancia.

6.3.4 Valoración económica del complejo de humedales marino - costero Iztapa – La Candelaria:

Método De Valoración Contingente (MVC):

Es una técnica de muestreo basada en la interrogación directa a personas para estimar su disposición a pagar por algo que valoran.

El estudio se llevo a cabo en el área comprendida desde el municipio de Iztapa, Escuintla hasta La Aldea la Candelaria, Taxisco, Santa Rosa. Dentro de esta área se incluyeron los siguientes poblados:

Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste y Guayabo, las cuales pertenecen al municipio de Iztapa y Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria, las cuales pertenecen al municipio de Taxisco.

Considerando las metodologías utilizadas por los enfoques de preferencia en específico el método de valoración contingente, la encuesta se organizo a partir de las poblaciones que se encuentran ubicadas dentro del área de estudio y que tiene una relación directa con este complejo de humedales.

Las visitas realizadas al área, el diseño de las boletas y la validación de las mismas facilitaron la determinación de la muestra y el levantamiento de datos.

Para la determinación de la muestra, se siguieron dos criterios primero se considero únicamente a la población económicamente activa (PEA) que reporta el Instituto Nacional de Estadística en el XI Censo Nacional de población y VI de habitación realizado en el año 2,002, segundo se entrevistaron únicamente a la población mayor de 18 años de edad. El total de población económicamente activa fue el siguiente:

Iztapa: 250
Puerto Viejo: 167
Atitán: 123
Atitancito: 109
Conacaste: 142
Guayabo: 56
Zunzo: 73
Madre Vieja: 102
Garitón: 107
Candelaria: 221

Finalmente para la selección de la muestra se utilizó el muestreo simple aleatorio que dio como resultado:

Aplicando:

$$n = N \times p \times q$$

$$(N-1) \text{ sqrt } B$$

$$\text{sqrt } z$$

$$+ p \times q$$

Donde

$N =$ población total

$p = 0.5$

$q = 0.5$

$B =$ margen de error que se utilizo en este caso fue de 21 %

$z =$ limite de confianza que se utilizo fue de 1.96

El número total de entrevistas realizadas fueron:

Iztapa: 20

Puerto Viejo: 19

Atitán: 19

Atitancito: 18

Conacaste: 19

Guayabo: 16

Zunzo: 17

Madre Vieja: 18

Garitón: 18

Candelaria: 20

La metodología se baso en la obtención de información proveniente de los pobladores del área de estudio, mediante la realización de entrevistas personales en las diferentes comunidades. Estas entrevistas fueron realizadas durante los meses de octubre, noviembre y diciembre debido a la complejidad de la entrevista.

Las entrevistas fueron diseñadas siguiendo el formato del método de valoración contingente. En la primera parte se abordó el uso de los recursos naturales, actitudes y percepciones, la segunda parte consto de pregunta dirigidas a la disposición a pagar y por último una tercera parte sobre aspectos socioeconómicos. Para el análisis se utilizó la estadística descriptiva.

6.4 FASE DE CAMPO

6.4.1 Identificación de Actividades de Uso y Extracción de los Recursos Hidrobiológicos:

Se llevaron a cabo dos Talleres Participativos con el fin de identificar las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos desde el área de Iztapa, Escuintla a la aldea la Candelaria, Taxisco. Los talleres se realizaron con las comunidades que tienen una relación directa con el humedal y con el ecosistema de manglar.

El primer taller se llevo a cabo en el Salón Municipal de Iztapa gracias a la colaboración de las autoridades municipales, el día 28 de junio del 2,007.

Para la realización de la actividad se solicito a la Municipalidad un listado de los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODES- para dirigir las invitaciones las cuales fueron entregadas personalmente a los representantes de los COCODES de cada comunidad, en esta oportunidad participaron representantes de las comunidades

de: Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia, las cuales pertenecen al municipio de Iztapa.

El segundo taller se realizó igualmente con representantes de los Consejos comunitarios de desarrollo de las comunidades de: Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria, las cuales pertenecen al municipio de Taxisco. Las invitaciones fueron entregadas personalmente a los representantes de los COCODES de cada comunidad. Este taller se llevo a cabo el día 25 de septiembre de 2,007 en el Restaurante La Candelaria.

Cada taller estuvo conformado por tres etapas:

- En la primera etapa se dio una explicación general del proyecto y sus objetivos, así como una charla introductoria al tema de humedales.
- En la segunda etapa se realizó un trabajo en grupos por comunidad para discutir los siguientes aspectos: uso actual de los recursos hidrobiológicos, actividades de extracción de los recursos hidrobiológicos e identificación de estas en mapas del área y beneficios que se obtienen de los ecosistemas de humedales.
- En la tercera etapa se elaboraron papelógrafos que contenían las conclusiones de la actividad y la socialización de los resultados.

6.4.2 Verificación de las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos:

Se realizó un recorrido completo del área en estudio con el fin de verificar la información obtenida a través de los talleres comunitarios sobre el uso y extracción de los recursos hidrobiológicos. Durante este recorrido se utilizó la técnica de observación para documentar la información a través de fotografías y descripción de las actividades identificadas.

6.4.3 Descripción de la fase de muestreo y análisis de laboratorio:

Calidad de Agua:

Por medio de la utilización de la Hoja Cartográfica 20571 Iztapa a escala 1:50,000 se definieron los puntos de muestreo a lo largo del Canal de Chiquimulilla comprendidos desde el Municipio de Iztapa hacia la Aldea La Candelaria, Taxisco midiendo esta área aproximadamente 17km.

Se realizaron tres muestreos superficiales uno en época seca, transición época seca – lluviosa y otro en época lluviosa y se definieron 6 puntos de muestreo partiendo de Iztapa hacia La Candelaria.

Los parámetros Físico – Químicos que se evaluarán en general fueron:

Físicos *in situ*:

Temperatura
Oxígeno
Saturación de oxígeno
pH
Turbidez
Conductividad Eléctrica
Salinidad

Químicos:

Profundidad
Dureza
Fósforo total
Nitritos
Nitratos

El análisis de los parámetros químicos del agua se realizó en el Laboratorio De Calidad del Agua del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, utilizando el equipo Hach modelo DR-890 con los reactivos correspondientes para cada variable.

Paralelo a esto se realizaron 3 muestras para análisis bacteriológico (coliformes totales y coliformes fecales) las cuales fueron enviadas al Laboratorio de Química y Microbiología Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación se abordan de acuerdo a los objetivos que fueron planteados desde un principio, ello conduce a la valoración económica y la descripción del modelado geológico del complejo de humedales marino-costeros comprendidos entre el municipio de Iztapa en Escuintla y la aldea la Candelaria en Taxisco Santa Rosa.

En relación al objetivo 1:

7.1 Identificar las actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos desde el área de Iztapa, Escuintla hasta la aldea la Candelaria, Taxisco.

Como puede apreciarse en el cuadro 1, de acuerdo al taller realizado con representantes de los Comités Comunitarios de Desarrollo COCODES, de las comunidades de: Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia figura 03.; en los recursos hídricos, se dan 7 usos del agua, de los cuales 4 significan extracción del recurso hídrico los cuales se dan en el canal mareal de Chiquimulilla, en las lagunas costeras que son sistemas de humedales salinos principalmente y desarrollados en depresiones geomorfológicas de gran importancia para la recarga hídrica y como ecosistemas que albergan diferentes especies de flora y fauna.

En el recurso manglar, el uso es principalmente de naturaleza doméstica, considerando 6 usos principales constituidos por la provisión de energía a través de leña, la construcción de viviendas, agricultura y muebles.

El recurso pesquero está asociado directamente a la extracción de especies de interés comercial representado por 16 especies que incluyen peces, moluscos y crustáceos.

Los usos de los medios naturales también se pueden apreciar en el mapa de medios naturales en catálogo, en el cual se representa cada uso de acuerdo al medio natural asociado.



Figura 03. Primer Taller comunitario Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia

Cuadro No.1 Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia

RECURSOS HÍDRICOS	MANGLAR	RECURSOS PESQUEROS
1. Pesca 2. Turísticos 3. Comercio 4. Transporte. 5. Riego para cultivos 6. Abastecimiento de agua. 7. Bebederos de ganado	1. Leña, 2. construcción de casas, 3. postes de cerco, 4. decoración. 5. Barrera natural. 6. Construcción de muebles	1. pargo 2. robalo, 3. mojarra 4. tilapia. 5. liceta. 6. bagre 7. juilín 8. Guabina 9. Machorra. 10. Pupo. 11. Abulón. 12. Concha burro 13. Concha gorila. 14. Camarón pilero, blanco 15. Cangrejo de río, cholón, 16. Jaiba.

Fuente: Taller comunitario

Al mismo tiempo identificaron las amenazas y fuentes de presión que afectan a estos recursos:

Cuadro No. 2 Amenazas y fuentes de presión para los recursos hidrobiológicos Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia

RECURSOS HÍDRICOS Canal – Río – Lagunas	RECURSO MANGLAR	RECURSO PESCA
Amenazas	Amenaza	Amenazas
Deforestación	Tala inmoderada para venta de madera y construcción	Pesca excesiva
Contaminación doméstica e industrial	Construcción de camaronera	Contaminación del medio ambiente, químicos
Basura	Contaminación por químicos	Pesca excesiva
Perdida de fauna y flora		
Inundaciones		
Fuentes de Presión	Fuentes de Presión	Fuentes de Presión
Camaroneras	Fincas cañeras	Cooperativas pesqueras
Cañeras	El hombre	Industrias de químicos
Cooperativas pesqueras e industriales	Corrupción de autoridades	Fincas Cañeras
El hombre		

Fuente: Taller comunitario

En el cuadro 3 y figura 04, se aprecian los resultados del Segundo Taller Comunitario
 Lugar: Restaurante La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa
 Participantes: Representantes de los Comités Comunitarios de Desarrollo COCODES,
 de las comunidades de: Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria.

En estas comunidades se reportan tres usos del recurso hídrico, uno para el recurso mangle y 13 especies pesqueras de interés y sujetas de extracción.



Figura 04. Taller comunitario Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria

Cuadro No.3 Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos, Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria

RECURSOS HÍDRICOS	MANGLAR	RECURSOS PESQUEROS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pesca 2. Turismo 3. Recreación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de casa y ranchos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagre 2. Pargo 3. mojarra 4. Guapote, 5. Guabina 6. Vieja. 7. Pez sapo 8. Machorra. 9. Concha burro 10. Cangrejo nazareno 11. Cangrejo azul. 12. Tortugas 13. Iguanas.

Fuente: Taller comunitario

De igual forma se identificaron las amenazas y fuentes de presión que afectan a estos recursos:

Cuadro No. 4 Amenazas y fuentes de presión para los recursos hidrobiológicos Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria

RECURSOS HÍDRICOS Canal – Río – Lagunas	RECURSO MANGLAR	RECURSO PESCA
Amenazas	Amenaza	Amenazas
Deforestación	Tala excesiva	Sobrepesca
Contaminación doméstica e industrial	Deforestación	Contaminación del medio ambiente,
Basura	Contaminación	Pesca de juveniles
Inundaciones	Destrucción de hábitats	
Fuentes de Presión	Fuentes de Presión	Fuentes de Presión
Camaroneras	Fincas cañeras	Contaminación
Cañeras	Habitantes de la comunidad	Habitantes de la comunidad
Pescadores	Chaleteros	Fincas Cañeras

Fuente: Taller comunidades

En la figura 05, se observa el sistema de pesca con atarraya bolinchera que consiste en una red lanzada a mano desde la orilla del canal, desde el agua o desde una embarcación.

Regularmente con este arte de pesca se logran capturas poco significativas que regularmente se dedican al consumo familiar.



Figura 05. Sistema de captura con atarraya bolinchera

En las figuras 06, 07, 08 y 09 se puede visualizar un método de pesca por encierro, en el cual se involucra una red de enmalle con la cual se circula un encierro en el cual previamente (una semana o más) se han dejado ramas de mangle principalmente o plantas hidrófitas comunes las cuales simulan madrigueras que funcionan como agregadores de peces.

Luego de transcurrido el tiempo necesario, se procede a la captura aumentando la eficiencia del sistema, método y arte mediante espanto el cual se produce con ramas que asustan a los peces los cuales tratan de escapar quedando enmallados en la red.

Es importante mencionar que esta actividad se desarrolla con todos los miembros de la familia lo que incluye a las mujeres.



Figura 06. Sistema de captura o extracción de peces en encierro



Figura 07. Método de espanto para aumentar la efectividad del sistema y del arte de pesca de enmalle



Figura 08. Embarcación de madera a remo y producto de la pesca



Figura 09. Especies de peces de interés comercial, producto de la extracción

La figura 10, muestra especímenes de machorra o pejelagarto, individuos que son muy codiciados por su carne y que son capturados principalmente en zanjones.

Ejemplares de estos peces muy poco evolucionados o primitivos se conservan en el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El CEMA, anualmente realiza cursos de capacitación dedicados a estudiantes e investigadores con la presencia de expertos de México.



Figura 10. Pez machorra o pejelagarto, capturado o extraído principalmente en zanjones

Otro de los recursos que son extraídos de los humedales costeros son las tortugas de agua dulce las cuales son muy apetecidas por su carne principalmente en la preparación de sopas y caldos.



Figura 11. Especímenes de tortugas de agua dulce, extraídas de los humedales típicos y criptohumedales

Otro de los usos como se anota en los cuadros es la extracción de madera de mangle para construcción, provisión de energía y agricultura.

Es importante mencionar que esta extracción se da tradicionalmente en todas las comunidades costeras que cuentan con el recurso mangle y constituye en algunos casos preocupación lo que ha llevado a la emisión de una ley especial para la protección del mangle contenida en el artículo 35 de la ley forestal, decreto legislativo 101-96, el cual estipula que es de interés nacional la protección, conservación y restauración de los ecosistemas de manglar y que el aprovechamiento de árboles de estos ecosistemas debe ser objeto de una reglamentación especial, reglamento que es aprobado el 11 de noviembre de 1998, en resolución No. 01.25.98 por el Instituto Nacional de Bosques.



Figura 12. Interior de un manglar



Figura 13. Vista de un manglar de ribera



Figura 14. Espécimen de lagarto capturado normalmente en canales costeros

En relación al objetivo 2

7.2 Definir la calidad fisicoquímica del agua en el complejo de humedales en el área de Iztapa, Escuintla a la aldea la Candelaria, Taxisco.

Se aplicó la metodología planteada, la que permitió generar los resultados que se presentan a continuación y que se discuten de tal manera de formar criterios de manejo sustentable.



Figura 15. Preparando el equipo de calidad del agua

Temperatura:

Como puede apreciarse en el cuadro 5 y figura 14, las temperaturas fueron mas constantes durante la época lluviosa manifestando un rango de 1.36 grados, siendo la mínima de 26.34 °C en la desembocadura del Río María Linda y la máxima en la estación o punto de muestreo del Pantanal con una temperatura de 27.7 °C.

En la época de transición la variación es más abrupta puesto que las mismas variaciones en la precipitación hacen variar la temperatura del agua presentándose un rango de 2.83 °C, como puede apreciarse en la figura 6

Cuadro No. 5

Temperaturas reportadas durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA – LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	°C	°C	°C
Desembocadura Río María Linda	27.97	27.94	26.34
Atitán	30.07	30.62	27.50
El Pantanal	29.39	29.93	27.70
Garitón	29.95	30.77	27.00
Madre Vieja	30.18	30.09	27.30
Candelaria	30.00	30.54	27.40

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

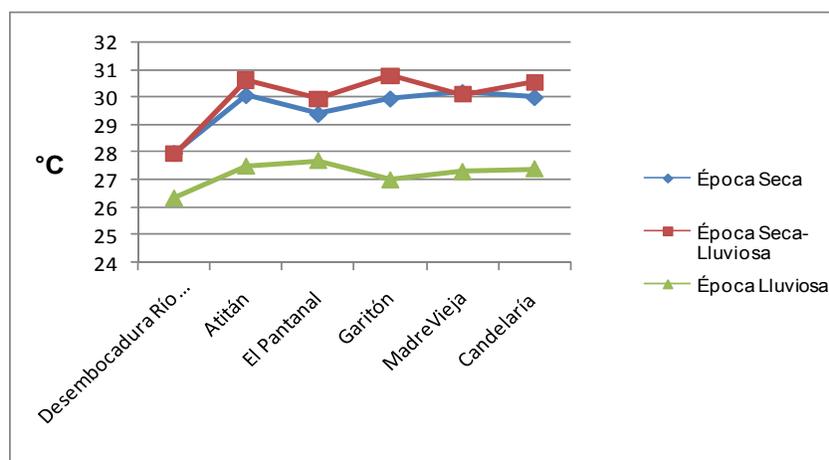


Figura No. 16 Temperaturas reportadas durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Oxígeno disuelto:

Como puede verse en el cuadro 6 y figura 15, el oxígeno se mantuvo en concentraciones altas en la desembocadura del Río María Linda con hasta 6.15 mg/l (partes por millón), no así en el resto de puntos de muestreo donde el oxígeno estuvo en concentraciones muy bajas principalmente en la época seca. Las bajas concentraciones pueden deberse al alto consumo por parte de microorganismos y la poca producción por parte de los organismos fotosintéticos.

Cuadro No. 6 Oxígeno Disuelto reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA – LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	mg/l	mg/l	mg/l
Desembocadura Río María Linda	6.15	4.55	4.71
Atitán	0.04	0.81	0.99
El Pantanal	0.00	0.90	0.81
Garitón	1.8	1.73	0.77
Madre Vieja	0.00	0.34	0.15
Candelaria	0.00	0.18	0.72

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

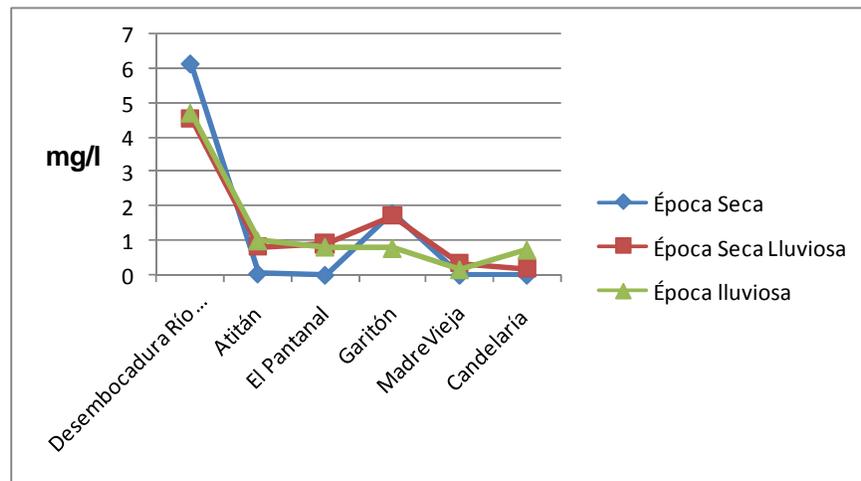


Figura No. 17 Oxígeno Disuelto reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Saturación de Oxígeno:

En el cuadro 7, se puede apreciar el comportamiento de la saturación de oxígeno, la cual tiene relación con el oxígeno disuelto siendo mayor en la desembocadura del Río María Linda, con hasta un 78.4% en la época seca y un 58% en la época de transición.

Cuadro No. 7 Porcentaje de Saturación de Oxígeno reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA
	%	%
Desembocadura Río María Linda	78.4	58.3
Atitán	0.5	10.9
El Pantanal	0.00	12.00
Garitón	1.8	23.30
Madre Vieja	0.00	4.50
Candelaria	0.00	2.40

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

pH:

En el cuadro 8 y figura 16, podemos observar que el comportamiento del pH, está dentro de rangos normales de neutro a alcalino, lo que permite el desarrollo de la mayoría de organismos así como el normal comportamiento de los minerales.

Cuadro No. 8 pH reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
Desembocadura Río María Linda	8.23	8.14	8.6
Atitán	7.86	7.93	8.3
El Pantanal	7.81	8.06	8.00
Garitón	7.57	7.62	8.7
Madre Vieja	7.62	7.43	7.8
Candelaria	7.53	7.43	8.78

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

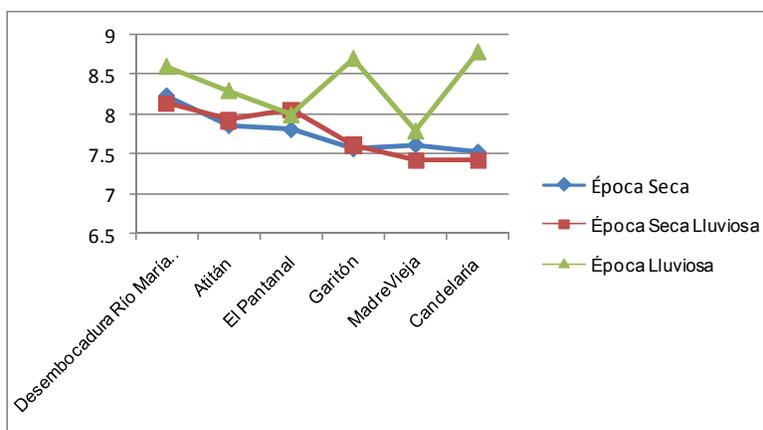


Figura No.18 pH reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Turbidez:

En el cuadro 9 y figura 17, se puede ver que el comportamiento de los suspendidos, permite un coeficiente de extinción de luz que deja visibilidad mayor en época seca y menor en transición y lluviosa, siendo menor la visibilidad en el Río María Linda con 12 centímetros de disco secchi, ya que el mismo siempre está transportando sólidos disueltos.

Cuadro No. 9 Turbidez reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	Cm	Cm	cm
Desembocadura Río María Linda	30	15	12
Atitán	15	15	13
El Pantanal	13	20	18
Garitón	20	20	17
Madre Vieja	22	18	18
Candelaria	30	23	16

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

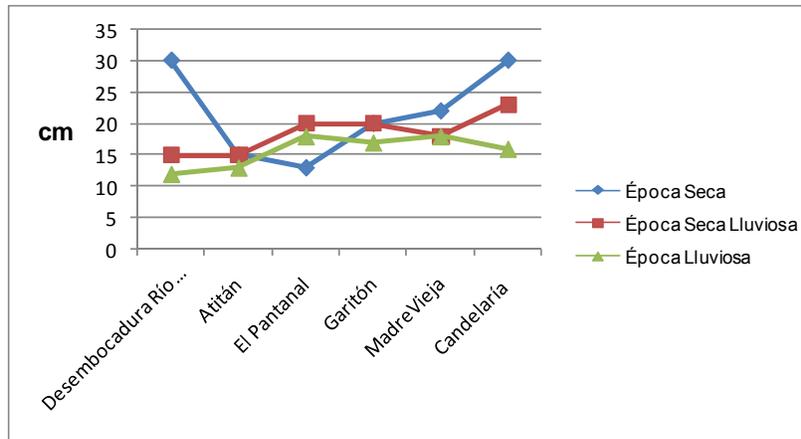


Figura No. 19 Turbidez reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Conductividad eléctrica:

En el cuadro 10 y figura 18 podemos apreciar que la conductividad eléctrica fue hasta de 234 uS/cm en el Río María Linda, producto de los sólidos minerales en suspensión y sobre todo en presencia de sales de sodio presentes en un canal mareal como el de Chiquimulilla.

La medida de la conductividad nos clasifica el humedal como de aguas dulces duras a salobres.

Cuadro No. 10 Conductividad Eléctrica reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	uS/cm	uS/cm	uS/cm
Desembocadura Río María Linda	72.90	67.80	234.00
Atitán	51.40	56.40	52.80
El Pantanal	48.60	63.50	173.20
Garitón	34.70	38.0	109.20
Madre Vieja	37.90	27.10	108.70
Candelaria	32.50	27.10	141.00

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

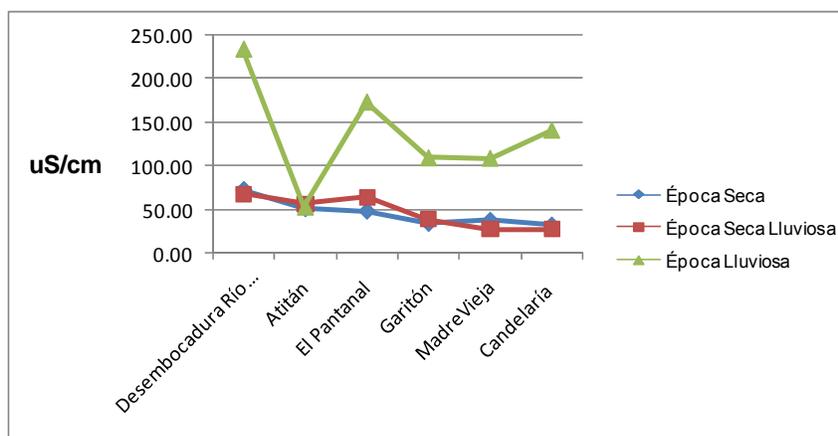


Figura No. 20 Conductividad Eléctrica reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Salinidad:

De acuerdo con el cuadro 11 y figura 19, la salinidad en época seca no superó las 18 partes por mil lo cual es un tercio de la salinidad del mar, de tal manera que se considera que los aportes de aguas dulces son permanentes y las mareas no llegan a realizar aportes significativos de agua salada que pudieran poner en riesgo la supervivencia de algunas especies como el mangle.

Cuadro No. 11 Salinidad reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA – LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	Ppm	Ppm	ppm
Desembocadura Río María Linda	0.37	0.28	1.17
Atitán	6.58	1.56	0.86
El Pantanal	8.88	0.71	0.65
Garitón	12.62	0.46	0.27
Madre Vieja	17.99	0.15	1.95
Candelaria	13.45	0.64	0.17

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

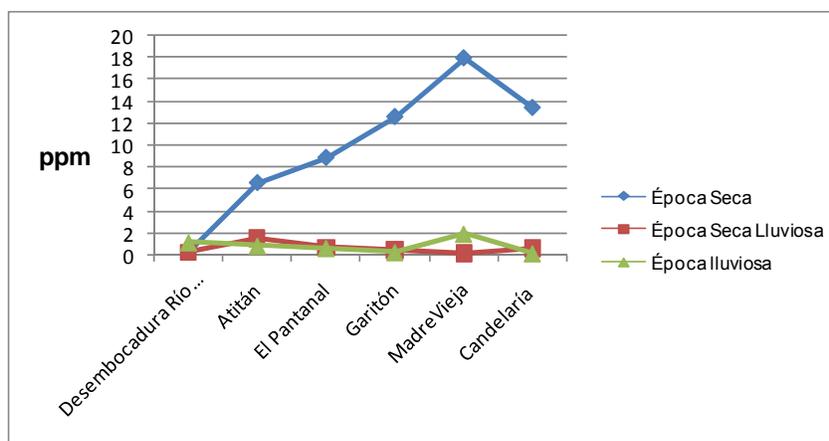


Figura No. 21 Salinidad reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Batimetría del canal de Chiquimulilla

Como puede apreciarse en el cuadro 12, figuras 20 y 21, el canal mareal de Chiquimulilla, presenta variaciones batimétricas que van desde 1.4 a 1.5 en época seca y de 1.7 a 2.44 metros.

Es importante señalar que a juzgar por el resultado de la batimetría se puede decir que el lecho del canal mareal es inestable ya que en un mismo sitio se pueden encontrar variaciones de profundidad, mas adelante se describen las características físicas del suelo sub acuático el cual es mas fino cerca de la desembocadura del Río María Linda y mas arenoso cerca de la aldea la Candelaria.

Cuadro No. 12 Profundidad del canal mareal de Chiquimulilla, reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria.

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	M	M	m
Desembocadura Río María Linda	1.5	1.2	1.82
Atitán	1.5	1.5	2.44
El Pantanal	1.4	1.4	2.23
Garitón	1.5	1.5	2.1
Madre Vieja	1.5	1.5	1.95
Candelaria	1.5	1.5	1.7

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

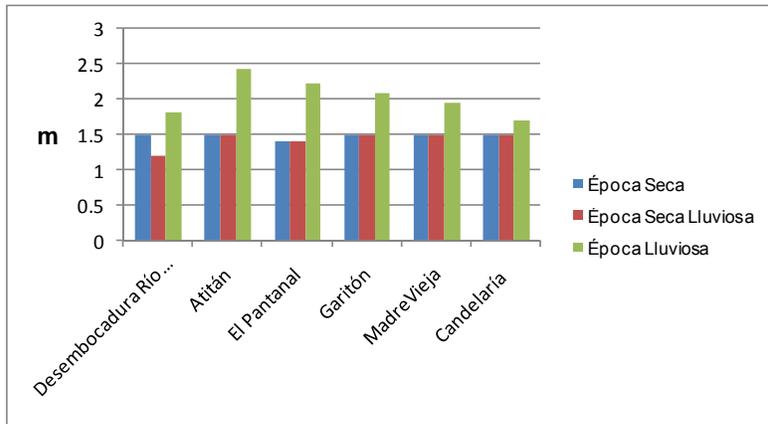


Figura No. 22 Profundidad reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

PERFIL BATIMETRICO DEL CANAL DE CHIQUIMULILLA, SECCION IZTAPA HACIA LA ALDEA LA CANDELARIA.
 Valoración económica y ordenamiento natural del modelado del complejo de humedales Marino - costero comprendidos entre el municipio de Iztapa, Escuintla y la Aldea la Candelaria, Tuxtla, Santa Rosa con fines de aprovechamiento sustentable.
 USAC DIGI / CEMA AÑO 2007.

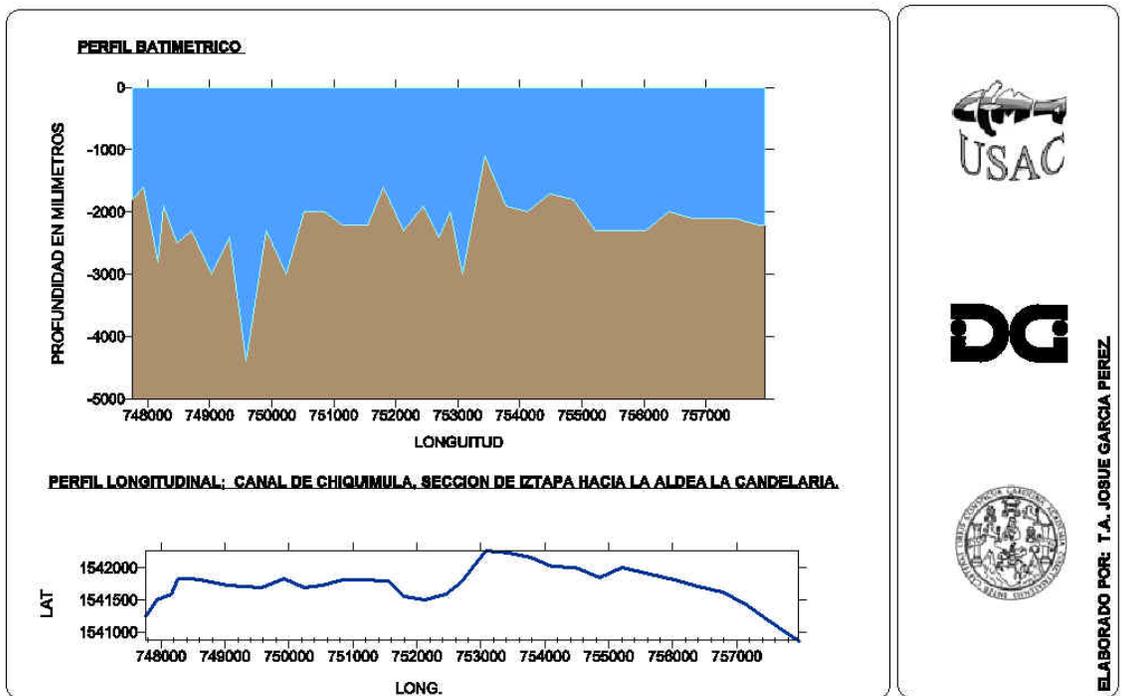


Figura 23. Perfil Batimétrico canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

Nitritos (NO₂)

Los nitritos son poco estables químicamente puesto ya que constituyen un estado intermedio entre el amonio y los nitratos en el proceso de oxido – reducción. (Martínez, 2006).

Su aparición depende principalmente de una vía oxidativa mediada por bacterias del género nitrosomonas que convierten el amonio en nitrito consumiendo el oxígeno disuelto en el agua, con las repercusiones que esto tiene en la vida acuática, principalmente en los peces y otros organismos aeróbicos.

Por ello la aparición de nitrito en un cuerpo de agua es posterior a los picos de máxima aparición de amonio en descargas contaminantes fluctuantes, en el caso del canal de Chiquimulilla y de acuerdo con el cuadro 11, se puede decir que las concentraciones encontradas, no se consideran tóxicas.

Cuadro No. 13 Nitritos NO₂ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	mg/l	mg/l	mg/l
Desembocadura Río María Linda	0.024	0.252	0.065
Atitán	0.015	0.017	0.033
El Pantanal	0.060	0.063	0.019
Garitón	0.004	0.034	0.013
Madre Vieja	0.005	0.028	0.018
Candelaria	0.002	0.003	0.031

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

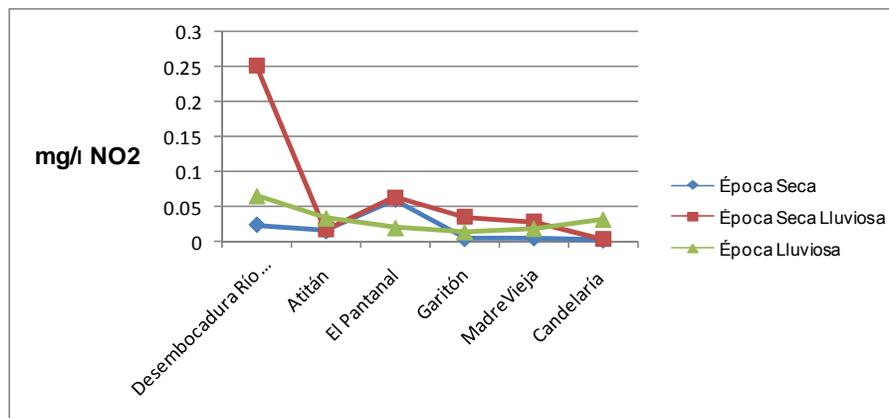


Figura No. 24 Nitritos NO₂ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Nitratos (NO₃)

Aunque los nitratos son un producto normal del metabolismo humano, el agua con altas concentraciones en nitratos representa un riesgo para la salud, especialmente en los niños. Si se bebe agua con elevadas concentraciones de nitratos la acción de determinados microorganismos en el estómago puede transformar los nitratos en nitritos, que al ser absorbido en la sangre convierte a la hemoglobina en *metahemoglobina*. La *metahemoglobina* se caracteriza por inhibir el transporte de oxígeno en la sangre. Aunque la formación de *metahemoglobina* es un proceso reversible, si puede llegar a provocar la muerte, especialmente en niños ("síndrome del bebé azul"). Pero también los nitratos pueden formar *nitrosaminas* y *nitrosamidas* compuestos que pueden ser cancerígenos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) fija el límite de nitrato en el agua de consumo humano en 50 mg/l de nitrato (como N). En cambio, la Agencia para la Protección del Medio Ambiente Norteamérica (EPA) sitúa este límite en 10 mg/l de nitrato. Por su parte, la Comunidad Europea y siguiendo sus directrices, el Ministerio de Sanidad español fijan los niveles máximos permitidos de nitratos en 50mg/l de N (Directiva 91/676/CEE)

La presencia de altas concentraciones de nitratos en el agua en este tramo del canal puede deberse a varias causas, como lo son el agua de escorrentía, la descomposición de materia vegetal y sobre toda las descargas de agroquímicos nitrogenados. Las aguas naturales superficiales no deberían contener más de 10mg/l. (Martínez, 2006), sin embargo en la mayoría de puntos muestreados durante las tres épocas se reportan valores que superan los límites recomendados.

Como puede observarse en el cuadro 14 y figura 23, los niveles de concentración de nitratos en las aguas del canal de Chiquimulilla están arriba de lo que establece la Agencia para la Protección del Medio Ambiente Norteamérica (EPA), como agua de consumo humano y aguas naturales y conservación.

Cuadro No. 14. Nitratos NO₃ reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA – LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	mg/l	mg/l	mg/l
Desembocadura Río María Linda	10.65	20.90	19.4
Atitán	16.20	10.20	5.10
El Pantanal	15.65	9.45	3.20
Garitón	9.50	10.95	3.50
Madre Vieja	16.20	5.90	6.80
Candelaria	11.50	9.50	8.10

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

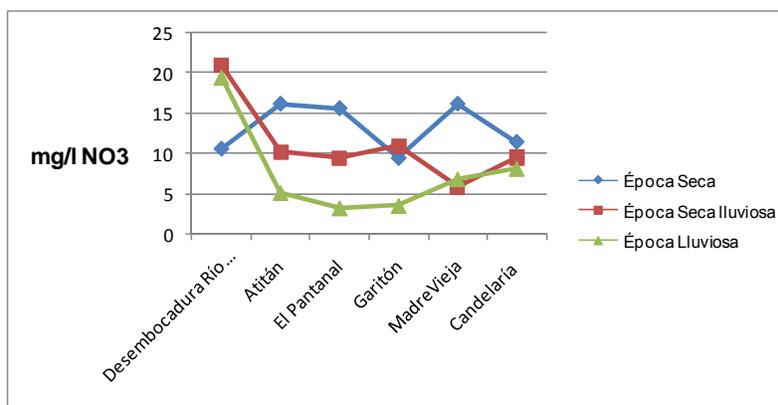


Figura No. 25 Nitratos NO_3 reportados durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Amonio (NH_4)

El amonio es un catión monovalente formado a partir de la molécula amoníaco (NH_3) en la que el nitrógeno, que es el átomo central, cede su par de electrones libres a un protón formando un enlace covalente dativo, originando así la molécula de amonio: NH_4^+ . El amonio es la forma del nitrógeno con más bajo estado de oxidación. La presencia de este compuesto en el canal de Chiquimulilla puede provenir del proceso de putrefacción que sufre la materia orgánica.

Para efectos de conservación se recomienda un límite máximo permisible en 0.02 mg/l, sin embargo para sistemas estuarinos ricos en vegetación en donde el medio acuático interacciona con bosques de manglar y tulares la comparación de los valores de amonio con respecto al límite permisible antes mencionado es relativo y no puede aseverarse algún estado de contaminación. La agencia de protección medioambiental –EPA- por sus siglas en inglés ha señalado que a partir de valores de 0.083 mg/l se desarrollan condiciones no favorables para ciertos peces. (Martínez, 2006)

De acuerdo a los resultados observados en el cuadro no. 15 en todos los puntos se supera el límite máximo permisible para efectos de conservación sin embargo estos resultados no necesariamente pueden ser reflejo de una seria contaminación si no producto de una interacción del medio natural. Sin embargo según lo señalado por la EPA, algunos de estos valores observados pudieran tener efectos negativos en algunas especies de peces, por lo cual es importante monitorear más de cerca esta forma de nitrógeno.

Cuadro No. 15 Amonio NH₄ reportados durante la época seca de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA
	mg/l
Desembocadura Río María Linda	0.063
Atitán	0.064
El Pantanal	0.08
Garitón	0.08
Madre Vieja	0.08
Candelaria	0.08

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

Fósforo Total

El fósforo es un elemento esencial para el mantenimiento de la vida acuática y es considerado como un factor limitante. Sin embargo un exceso en el mismo podría incrementar las tasas metabólicas, provocando disminución en la concentración de oxígeno disuelto y desencadenando un proceso eutrófico. Se indica que los contenidos de fósforo total de aguas naturales no contaminadas son del orden de 0.100mg/l a 1.0mg/l, aunque esta última concentración ya señala un estado de eutrofización (Martínez, 2006).

Como puede observarse en la tabla no. 16, los valores registrados sobrepasan este límite señalado para aguas no contaminadas, con los registros más altos en época seca y transición, y disminuyendo levemente en época lluviosa, se presume que estos valores se deben a descargas de agroquímicos producto de la actividad de fincas cañeras.

Cuadro No. 16 Fósforo Total reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA – LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	mg/l	mg/l	mg/l
Desembocadura Río María Linda	0.200	0.585	0.22
Atitán	1.300	0.720	0.12
El Pantanal	1.350	0.732	0.1
Garitón	0.450	0.250	0.1
Madre Vieja	1.550	0.215	0.13
Candelaria	0.250	0.420	0.16

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

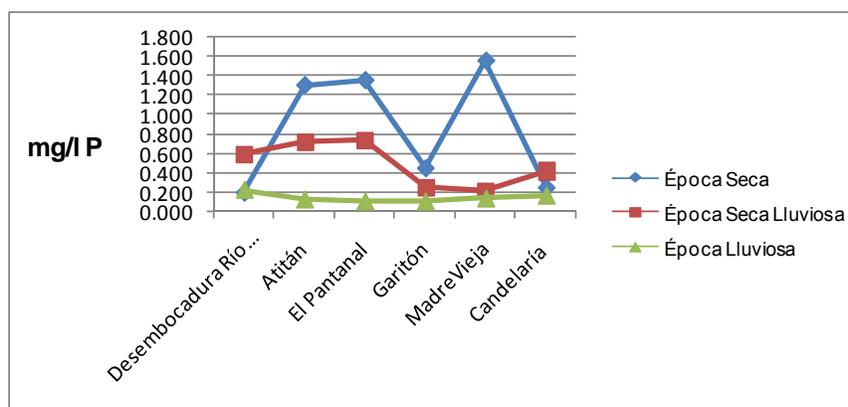


Figura No. 26 Fósforo Total reportado durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Dureza

Corresponde a la suma de las concentraciones de cationes metálicos excepto los metales alcalinos y el ion hidrógeno. En la mayoría de los casos se debe principalmente a la presencia de iones calcio y magnesio y algunas veces también se unen hierro, aluminio, manganeso y estroncio. Es decir que la dureza da un parámetro de la cantidad de calcio presente en el medio y da una aproximación del agrado de mineralización que tiene el agua. Se considera que un agua es dura cuando supera el valor de 120mg CaCO₃ /l estando fuertemente mineralizada. (Martínez, 2006)

De igual forma la agencia de protección medioambiental -EPA-, por sus siglas en inglés ha establecido que un agua que se encuentre entre 150 a 300mg/l de CaCO₃ es dura. De acuerdo a los valores observados en el cuadro 17, de CaCO₃ durante los tres muestreos y en los diferentes puntos, hay presencia de aguas duras fuertemente mineralizadas, posiblemente por arrastres de sedimentos y características propias del suelo.

Cuadro No. 17 Dureza reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Latitud: 747971 E

Longitud: 1541639 N

PUNTO DE MUESTREO	ÉPOCA SECA	ÉPOCA SECA - LLUVIOSA	ÉPOCA LLUVIOSA
	mg/l	mg/l	mg/l
Desembocadura Río María Linda	170.40	112.11	265.90
El Pantanal	102.52	135.13	172.10
Garitón	112.00	166.17	156.40
Madre Vieja	196.15	196.20	172.10
Candelaria	158.35	198.34	265.90

Fuente: Monitoreo calidad de agua canal de Chiquimulilla tramo Iztapa La Candelaria

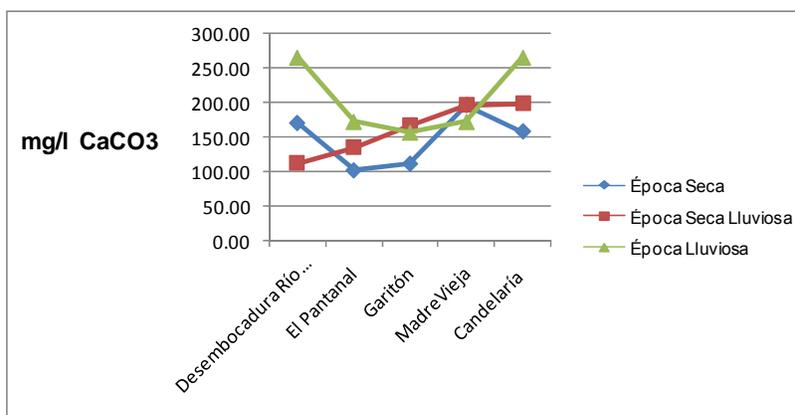


Figura No. 27 Dureza reportada durante la época seca, transicional y lluviosa, de la comunidad de Iztapa a la aldea la Candelaria

Microbiología

Se realizaron tres muestreos para análisis bacteriológico específicamente coliformes totales y coliformes fecales, estas muestras fueron enviadas para su análisis al Laboratorio de Química y Microbiología Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

En los reportes se evidencia una fuerte contaminación por bacterias coliformes totales y fecales en los diferentes puntos muestreados. (Anexo 6 al 12)

Muestro I

Punto I: Desembocadura del Río María Linda □ 16,000 NMP de gérmenes coliformes totales y □ 16,000 NMP de gérmenes coliformes fecales.

Punto II: Garitón □ 16,000 NMP de gérmenes coliformes totales y □ 16,000 NMP de gérmenes coliformes fecales.

Estos resultados indican que en ambos puntos existe contaminación muy intensa la cual hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales, según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Muestreo II

Punto I: Desembocadura del Río María Linda ≥ 16,000 NMP de gérmenes coliformes totales y 2,800 NMP de gérmenes coliformes fecales.

Punto II: Garitón ≥ 16,000 NMP de gérmenes coliformes totales y 330 NMP de gérmenes coliformes fecales.

Punto III: La Candelaria ≥ 16,000 NMP de gérmenes coliformes totales y 330 NMP de gérmenes coliformes fecales.

En los puntos muestreados se evidencia una calidad bacteriológica que precisa la aplicación de métodos habituales de tratamiento como coagulación, filtración o

desinfección; según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Muestreo III

Punto I: Desembocadura del Río María Linda □ 160,000 NMP de gérmenes coliformes totales y □ 160,000 NMP de gérmenes coliformes fecales.

Punto II: La Candelaria □ 160,000 NMP de gérmenes coliformes totales y □ 160,000 NMP de gérmenes coliformes fecales.

Estos resultados indican que ambos puntos muestreados existe contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales, según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

En relación al objetivo 3.

7.3 Establecer la geomorfología del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria en función del suelo y de su composición biótica vegetal.

Este objetivo es fundamental en la presente investigación ya que nos muestra la expresión paisajística del entorno de los humedales costeros de la comunidad de Iztapa a la Candelaria.

Como puede verse en la figura 28 La zona de manglares del Pacífico de Guatemala se ve afectada por la influencia de un declive geológico que se cruza transversalmente con tres zonas de vida, iniciándose en la parte alta con la zona de bosque húmedo subtropical (Bh-st), luego se encuentra el bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc), bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc), hasta llegar a la franja de manglares

En la figura 29 y 30 se observa el comportamiento de La planicie costera del Pacífico de Guatemala la cual ha sido formada a lo largo del litoral Pacífico por los productos de erosión de las tierras altas volcánicas. Arenas, gravas, pómez y depósitos laháricos de espesor desconocido, gradúan imperceptiblemente hacia las tierras volcánicas de las tierras altas. Debido al gran volumen de detritus en abanicos fluviales coalescentes y quizá a un posible hundimiento, el drenaje de las áreas costeras es deficiente. A lo largo de la playa se han concentrado arenas negras ricas en magnetita.

La línea costera al pie de monte está dominada por el abanico aluvial de los ríos Coyolate, Acomé y Achiguate (parte media)

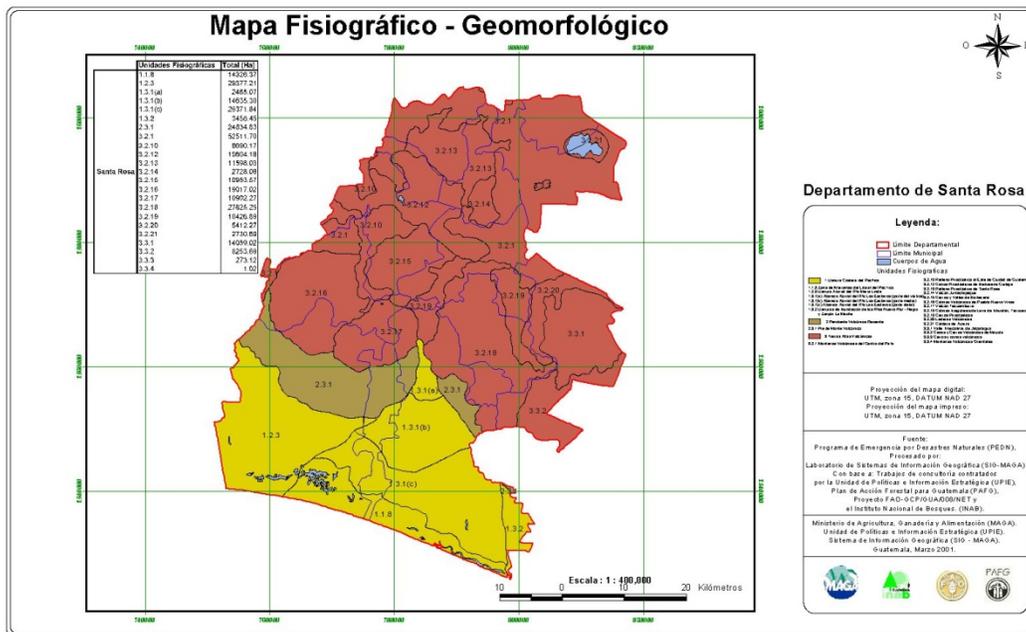


Figura No. 30 Mapa fisiográfico – geomorfológico Santa Rosa

Gran paisaje: Abanico aluvial de los ríos Coyolate, Acomé, Achiguate.

Morfografía: la unidad está formada por tres geoformas

1. La parte del vértice del abanico aluvial
2. La parte media
3. La parte distal del abanico aluvial

La unidad tiene una topografía plana, afectada en mayor o menor grado por un micro relieve de antiguos canales fluviales o por la erosión posterior. El vértice está situado al norte , con una elevación de 1000 msnm. La parte proximal y media del abanico está formado por varios ríos entre ellos el río Acomé. La unidad tiene una pendiente menor al 3%.

Rocas:

Los tipos de roca asociados a la planicie costera en la parte proximal y parte media son abundantes en grandes bloques de lava en una matriz tobácea de abanicos laháricos y fluviales. En la sección distal, las secciones son de arenas más finas de composición andesítica y basáltica.

Morfogénesis:

El abanico es el resultado del aporte del material aluvial transportado por los ríos, los fragmentos rocosos provienen del macizo del volcán de fuego y del volcán de acatenango situados al norte de la zona.

Morfocronología:

La edad de la unidad se remonta a fines del pleistoceno y actual, lo que indica que abarcó el período cuaternario.

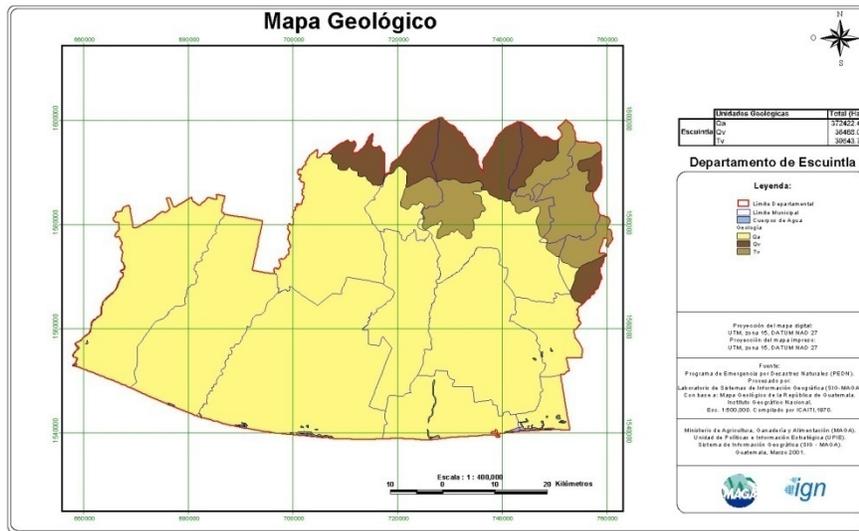


Figura No. 31 Mapa geológico de Escuintla

Como puede apreciarse en la figura 31, la influencia de los factores de origen geológico han modelado el paisaje tanto con la influencia de la elevación continental como los recientes procesos de glaciación los cuales se remontan a unos 25 a 15 mil años atrás.

La figura 32, 33 y 34 nos muestra el comportamiento de fisiografías paralelas a la línea de costa las cuales principian con la zona mareal y una primera expresión paisajística o sistema de playa, luego encontramos una cresta dunar la que antecede a la primera terraza paleodunar que da lugar a una primera depresión ocupada por manglares y el lecho del canal de Chiquimulilla, a continuación encontramos una segunda terraza paleodunar que da lugar a la planicie costera.

Todo lo anterior se visualiza también en los mapas 16,17 y 18



Figura No. 32 Ortofoto 1:650 de la sección comprendida de Iztapa a Conacaste



Figura No. 33 Ortografía 1:650 de la sección comprendida de Conacaste a Garitón



Figura No. 34 Ortografía 1:650 de la sección comprendida de Garitón a Candelaria

En relación al objetivo 4

7.4 Evaluar el grado de intervención humana del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria.

Como puede apreciarse en la figura 35 y mapa de usos actuales del territorio en catálogo, la intervención humana se ha encaminado en principio a la ocupación y desarrollo de infraestructura de vivienda, luego y principalmente se desarrollaron desde un inicio la agricultura y la pesca, en menor medida a la gestión de los medios naturales para el turismo el cual es principalmente local.

En resumen los usos actuales del territorio son: chalets, restaurantes, recreación al aire libre, pesca, extracción de madera, acuicultura, agricultura y ganadería.

En el caso de los cultivos, estos ocupan 9.32 kilómetros cuadrados y son dedicados a cultivos como pashte, ajonjolí, maíz y pastos



Figura No. 35 Ortofoto 1:650 de la sección comprendida de Iztapa a Candelaria

En relación al objetivo 5

7.5 Valoración Económica del Complejo de Humedales Marino-Costeros Iztapa La Candelaria.

Al inicio de este apartado se hace una descripción de las características de la población para luego abordar disposiciones a pagar y por último expresar valores de los recursos más importantes del humedal y que son altamente vulnerables como lo es el manglar.

Se entrevistaron un total de 185 personas, distribuidas de la siguiente manera: Iztapa 20, Puerto Viejo 20, Atitán 19, Atitancito 18, Conacaste 19, Guayabo 16, Zunzo 17, Madre Vieja 18, Garitón 18 y Candelaria 20.

Régimen de Vivienda

Como se puede observar en el cuadro no. 18, con relación a la tenencia de la tierra el 73.51% de los entrevistados en el área de estudio indico vivir en terrenos privados, seguido de un 15% que son arrendatarios de OCRET, un 8.65% tienen un arrendatario privado y por último un 2.70% viven en casas o terrenos que cuidan o de los que son guardianes.

La Aldea La Candelaria es la que presento el mayor porcentaje de arrendatarios de OCRET con un valor del 75%. Los datos que se presentan en el cuadro no. 18 son los totales de los entrevistados en toda el área de estudio.

Cuadro No. 18 Régimen de Vivienda

Régimen	Frecuencia	Porcentaje %
Propio	136	73.51
Arrend. OCRET	28	15.14
Arrend. Privado	16	8.65
Otro	5	2.70
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

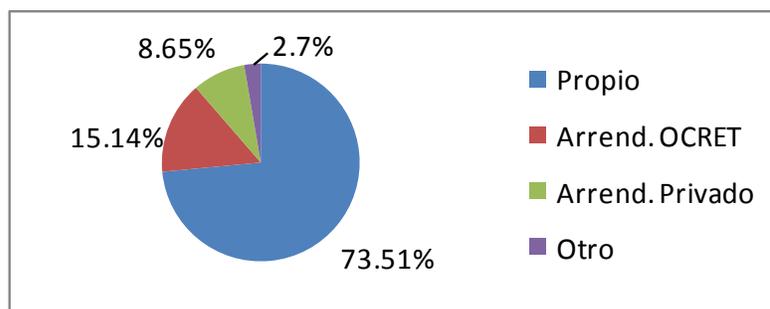


Figura No. 36 Régimen de vivienda

Usos de los Recursos Naturales

En cuanto al uso de los recursos naturales como se observa en el cuadro no. 19, los mayores porcentajes indican que el 24.32% del total de los entrevistados pesca, seguido de un 20% que son agricultores y un 13.51% que combina la pesca y la agricultura. Sin embargo esto no significa que el mayor porcentaje de entrevistados sea la pesca su medio de subsistencia ya que la mayoría combina esta actividad con otra fuente de ingresos, debido a la disminución de las capturas en la pesca. Esta información hace referencia al uso de los recursos naturales independientemente de si son estos la principal actividad económica para los pobladores de las diferentes comunidades.

Cuadro No. 19 Uso de los Recursos Naturales

Uso	Frecuencia	Porcentaje %
Pesca	45	24.32
Agricultura	37	20.00
Pesca y Agricul.	25	13.51
Crianza Animales	18	9.73
Agricultura Y crianza	3	1.62
Turismo	23	12.43
Otro	34	18.38
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

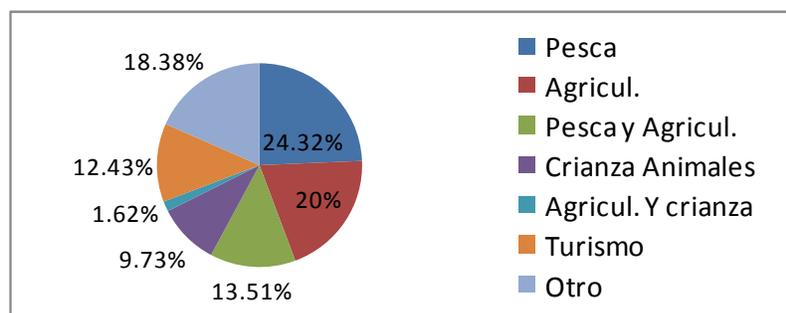


Figura No. 37 Uso de los recursos naturales

En relación a la actividad pesquera se consideraron aspectos de especies capturadas, artes de pesca y el destino de estos productos. Del total de las personas entrevistadas que indicaron pescar, como se observa en el cuadro 20, el 38.57% captura escama, seguido de un 27.14% que combina escama y camarón, un 25.71% que además de combinar escama y camarón captura jaiba y por último un 8.57% se dedica a la captura de camarón únicamente,

Cuadro No. 20 Especies Capturadas

Especie	Frecuencia	Porcentaje %
Escama	27	38.57
Camarón	6	8.57
Escama Camarón	19	27.14
Jaiba	0	0.00
Escama Camarón y jaiba	18	25.71
Otro	0	0.00
Total	70	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

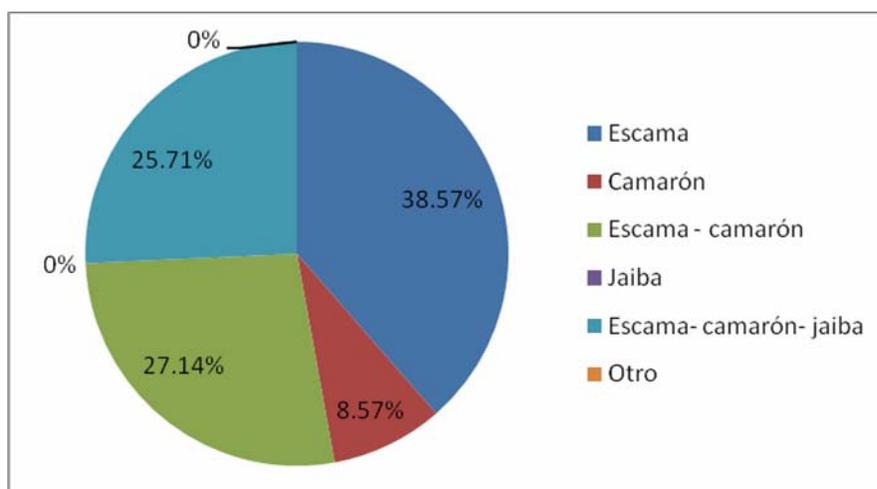


Figura No. 38 Especies Capturadas

En cuanto al arte de pesca como se observa en el cuadro 21, las más utilizadas son la atarraya con un 50%, seguido de la combinación de la atarraya y el trasmallo con un 21.43%.

Cuadro No. 21 Arte de Pesca Utilizada

Arte	Frecuencia	Porcentaje %
Palangre	1	1.43
Atarraya	35	50.00
Trasmallo	12	17.14
Atarraya y trasma	15	21.43
Encierro	5	7.14
Otro	2	2.86
Total	70	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

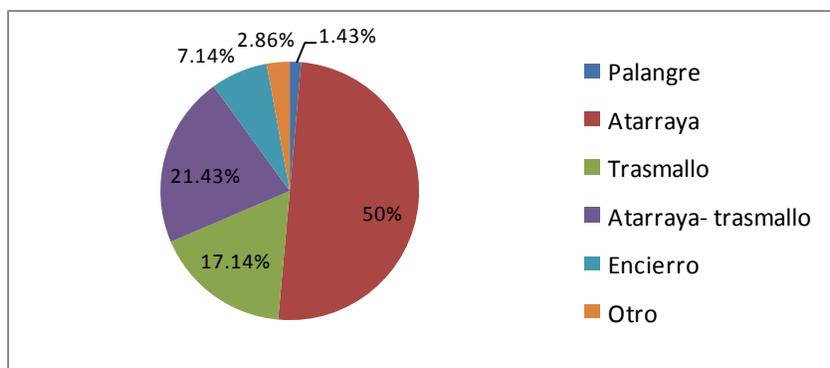


Figura No. 39 Arte de pesca utilizada

El 60% de los entrevistados indicaron que el destino de sus capturas pesqueras es para venta y consumo propio, seguido de 25.71% que lo vende únicamente y un 14.29% restante que lo destina al consumo propio, como se puede apreciar en el cuadro no. 22

Cuadro No. 22 Destino de los Producto Pesqueros

Destino	Frecuencia	Porcentaje %
Consumo Propio	10	14.29
Venta	18	25.71
Venta y Consumo	42	60.00
Total	70	100

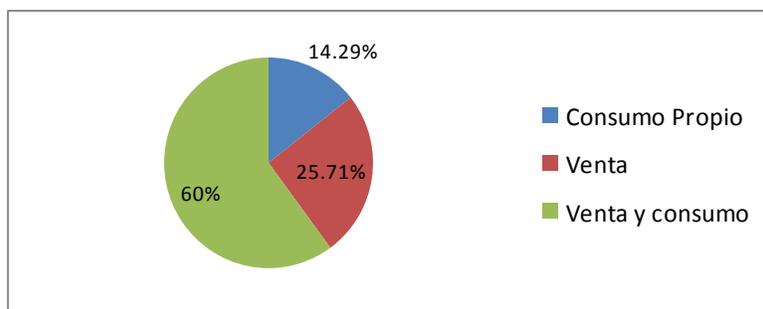


Figura No. 40 Destino de los productos pesqueros

Actitudes

En esta sección se presentaron a los entrevistados una serie de afirmaciones, en las cuales respondían si estaban de acuerdo, en desacuerdo, no sabía o no era importante para ellos.

En cuanto a la importancia del manglar para protección contra inundaciones como se observa en el cuadro no. 23, el 90% de los entrevistados estuvieron de acuerdo ya que reconocen la importancia de este como barrera protectora.

Cuadro No. 23 Opinión de los pobladores con respecto a la protección que provee el mangle contra las inundaciones

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	167	90.27
Desacuerdo	8	4.32
No sabe	9	4.86
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

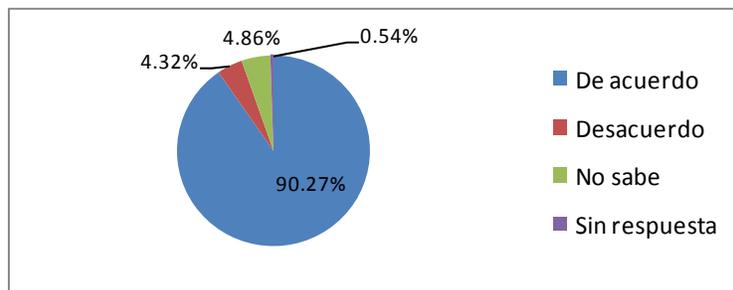


Figura No. 41 Opinión de los pobladores con respecto a la protección que provee el mangle contra las inundaciones

En relación a la importancia del manglar, como se observa en los cuadros no. 24, 25, 26 y 27, el 82.16% identifica la importancia del manglar para determinar la abundancia de peces y un 12.97% afirma lo contrario. Así mismo el 77.30% está de acuerdo en que la protección del bosque de manglar determinará la presencia de peces y otros marisco. Y un 67.03% reconoce que el manglar no es únicamente importante en términos de pesca.

Y por último el mayor porcentaje 88.65%, esta de acuerdo en prohibir la pesca en ciertos lugares para que los peces crezcan y puedan reproducirse.

Cuadro No. 24 Opinión de los pobladores con respecto a la abundancia de peces en relación a la presencia de mangle

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	24	12.97
Desacuerdo	152	82.16
No sabe	8	4.32
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

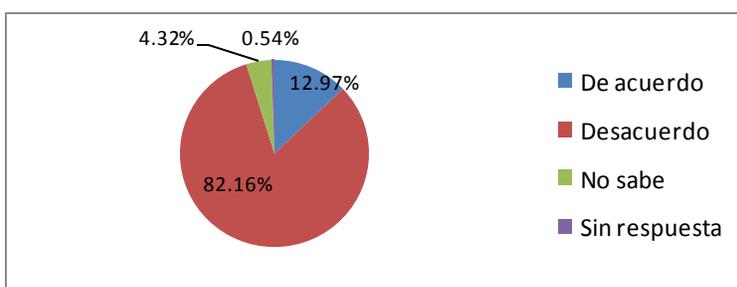


Figura No. 42 Opinión de los pobladores con respecto a la abundancia de peces en relación a la presencia de mangle

Cuadro No. 25 Opinión de los pobladores con respecto a la protección del mangle para la disponibilidad de pescado y otros mariscos

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	143	77.30
Desacuerdo	39	21.08
No sabe	2	1.08
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

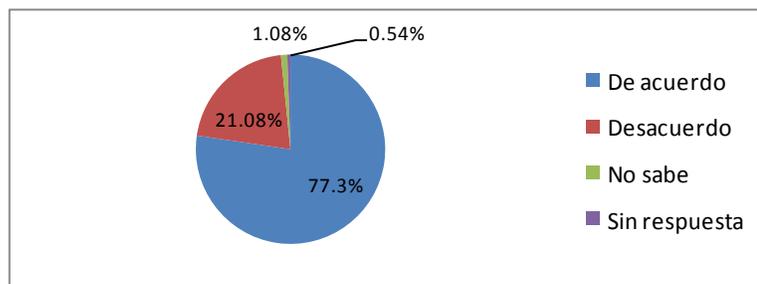


Figura No. 43 Opinión de los pobladores con respecto a la protección del mangle para la disponibilidad de pescado y otros mariscos

Cuadro No. 26 Opinión de los pobladores con respecto a la importancia del mangle para pesca

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	56	30.27
Desacuerdo	124	67.03
No sabe	4	2.16
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

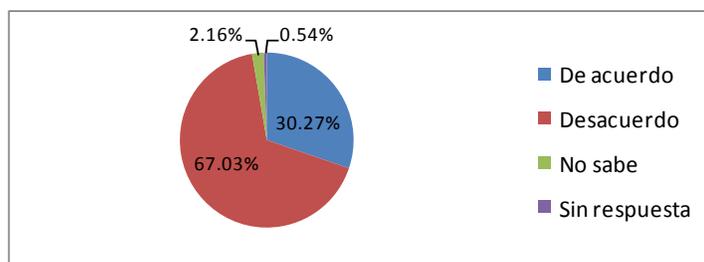


Figura No. 44 Opinión de los pobladores con respecto a la importancia del mangle para pesca

Cuadro No. 27 Opinión de los pobladores en relación a la prohibición de la pesca en determinados sitios para crecimiento y reproducción

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	164	88.65
Desacuerdo	15	8.11
No sabe	5	2.70
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

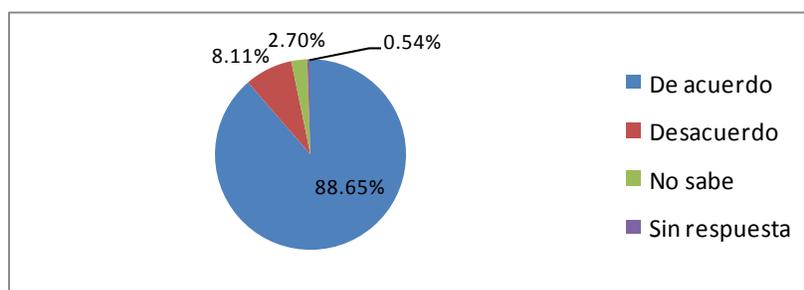


Figura No. 45 Opinión de los pobladores en relación a la prohibición de la pesca en determinados sitios para crecimiento y reproducción

Como se observa en el cuadro no. 28, el 90.05% de los entrevistados están conscientes de la importancia de proteger y conservar el manglar para que las futuras generaciones también reciban los beneficios de este recurso.

Cuadro No. 28 Opinión de los pobladores respecto a la conservación del mangle para futuras generaciones

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	174	94.05
Desacuerdo	5	2.70
No sabe	5	2.70
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

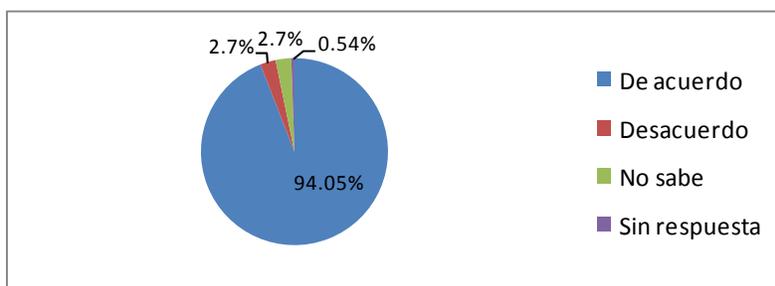


Figura No. 46 Opinión de los pobladores respecto a la conservación del mangle para futuras generaciones

Con respecto al tema de contaminación el 95.14% está de acuerdo en que la contaminación de los recursos hídricos trae implícita problemas de salud, como se puede observar en el cuadro no. 29.

Cuadro No. 29 Opinión de pobladores respecto a si la contaminación del canal, las lagunas y el río es causa de enfermedades

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	176	95.14
Desacuerdo	3	1.62
No sabe	5	2.70
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

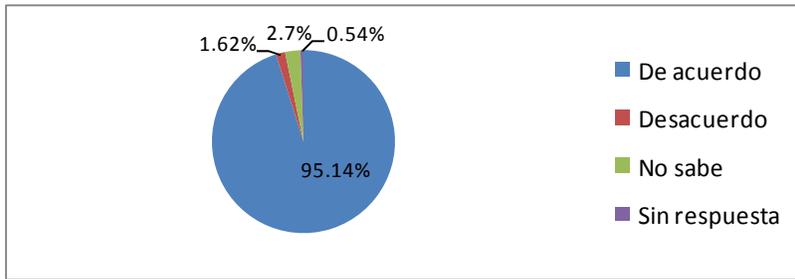


Figura No. 47 Opinión de pobladores respecto a si la contaminación del canal, las lagunas y el río es causa de enfermedades

Finalmente como se observa en el cuadro no. 30, el 36.76% esta de acuerdo en que la vista del manglar y el canal no tiene valor para la gente, sin embargo el 56.76% esta en desacuerdo con esto ya que afirman que el paisaje que ofrecen los manglares y el canal es importante para las personas.

Cuadro No. 30 Opinión de los pobladores en relación al valor paisajístico de los manglares y el canal

Actitud	Frecuencia	Porcentaje %
De acuerdo	68	36.76
Desacuerdo	105	56.76
No sabe	11	5.95
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

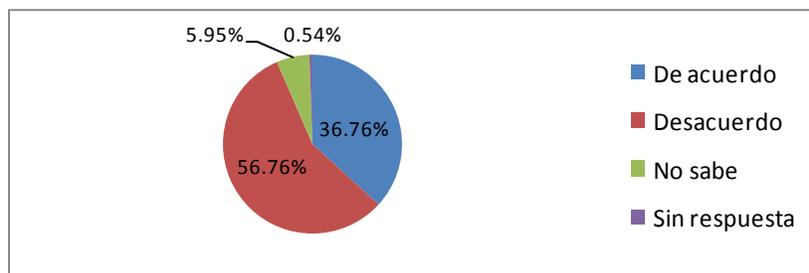


Figura No. 48 Opinión de los pobladores en relación al valor paisajístico de los manglares y el canal

Percepciones

En esta sección se considero la opinión de los entrevistados en cuanto al estado actual de los recursos naturales del área, las preguntas fueron dirigidas hacia el recurso manglar, pesca, canal y las lagunas, como se puede observar en las figuras 49, 50, 51 y 52. Con respecto a esto el 40% de los entrevistados perciben que el manglar se encuentra en malas condiciones, un 37.30% considera que esta ni bien ni mal y solamente un 14.59% cree que el recurso se encuentra en buenas condiciones.

En cuanto al recurso pesca el 49.19% considera que esta en malas condiciones, mientras que un 36.76 opina que no esta ni bien ni mal. A cerca de las condiciones en las que se encuentra el canal el 51.89% indica que se encuentra en malas condiciones, seguido de un 29.19% que consideran que esta ni bien ni mal y un 11.89% opina que se encuentra en buenas condiciones. Y por último 44.32% creen que las lagunas se encuentran en mal estado, un 24.32% ni bien ni mal y un 15.14% en buenas condiciones.

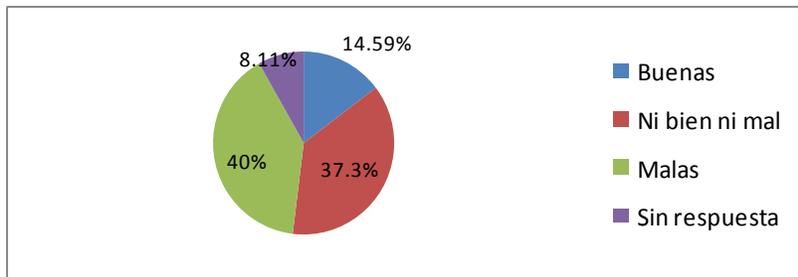


Figura No. 49 Percepciones del recurso manglar

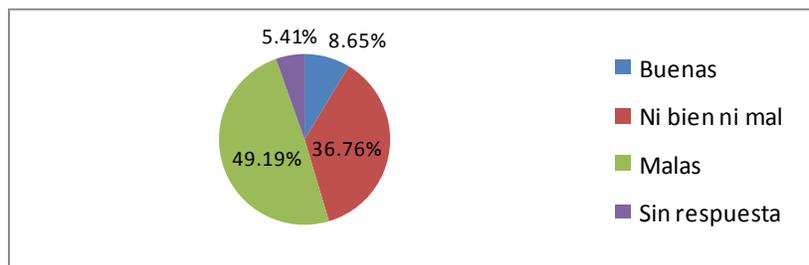


Figura No. 50 Percepciones del recurso pesca

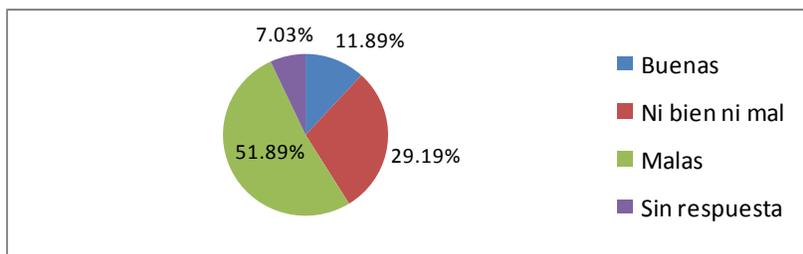


Figura No. 51 Percepciones del Canal de Chiquimulilla

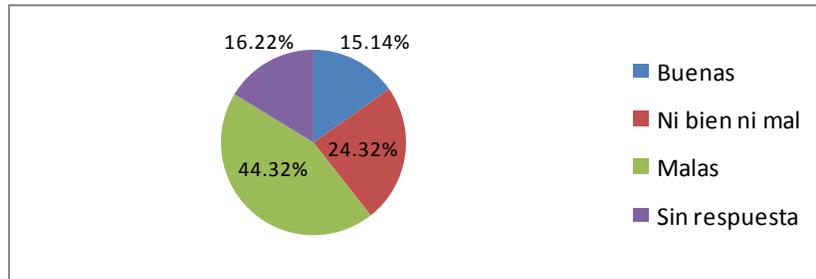


Figura No. 52 Percepciones de las lagunas.

Por último en esta sección de actitudes y percepciones se le pregunto directamente a los entrevistados si consideraban que el manglar y la pesca se están acabando, para lo cual respondieron, el mayor porcentaje un 88.11% opino que el manglar se esta acabando, y consideraban que las principales causas de esto es la tala inmoderada, venta de madera, deforestación, actividad de las fincas cañeras, cambio en el uso de la tierra y la falta de protección del recurso por parte de las autoridades.

En cuanto a la pesca el 86.49% indican que la pesca se esta acabando, mencionado como principales causas, la captura de alevines, lo cual no permite que los peces crezcan y se reproduzcan, contaminación del agua, nuevamente mencionan como responsables a las fincas cañeras, sobreexplotación, tala de mangle y artes de pesca inadecuadas.

Por otro lado todas las respuestas de los entrevistados coinciden en que las principales fuentes de contaminación para el estero, el manglar, y las lagunas, son la basura que se desecha en el canal, falta de drenajes, tóxicos que vierten las cañeras, aguas residuales, contaminación por desechos de los ingenios.

Y en listan como soluciones para estos problemas de contaminación:

Multas para quienes contaminen, no tirar basura en el canal, reciclar, controlar las descargas de contaminantes por parte de las cañeras e ingenios, concientización, educación ambiental, regularizar las artes de pesca y sobre todo que las autoridades tomen medidas para la protección de estos recursos.

El 63.78% de los entrevistados desconoce la existencia de normas o regulaciones para el medio ambiente, la pesca o el turismo y un 36.22% afirma si tener conocimiento sobre este tema, y mencionan como instituciones encargadas de proteger el medio ambiente a: las municipalidades del área, Inguat, Base naval, Comités comunitarios de desarrollo, Conap, Maga, Unipisca, Inab, Centro de salud, Politur, Centro de estudios del mar y acuicultura, Universidad de San Carlos y el Colectivo Madre Selva.

Con respecto al tema de las camaroneras el 93.51% ha oído hablar de las camaroneras, mientras que el 83.78% las conoce. El 63.24% afirma que las camaroneras ayudan a su comunidad, y todos coinciden que estas proporcionan fuentes de trabajo y han repoblado de camarón el estero. Sin embargo un 19.46% afirma que las camaroneras afectan a la comunidad y mencionan como causa principal contaminación y tala del bosque de mangle.

Al preguntar si las camaroneras han talado mangle el 71.89% indican que no lo han hecho y un 28.11% aseguran que si han talado el bosque. Y un 86.49% respondieron que las camaroneras no han reforestado el mangle mientras que un 12.97% afirman que estas han reforestado el manglar.

Y por último el 74.59% afirman que los ingenios afectan la cantidad y calidad del agua del estero y un 18.38% no saben al respecto y solamente un 7.03 opinan que no afectan.

Aspectos socioeconómicos de la población entrevistada

Con relación al género de los entrevistados, como se observa en la figura no. 53, el 66.49% fueron hombres y un 33.51% mujeres.

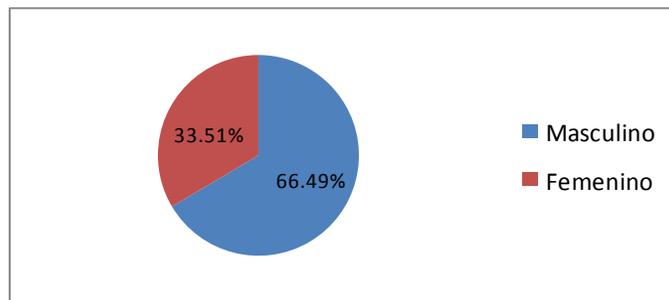


Figura No. 53 Género de los entrevistados

Con relación a la edad de los entrevistados, como se aprecia en la figura 54, el 40% se encontraron en el rango de 37 a 45 años, seguido de un 28.65% en un rango de 46 a 65, un 18.92% entre 26 y 36 años y por último un 12.43 en un rango de 18 a 25 años.

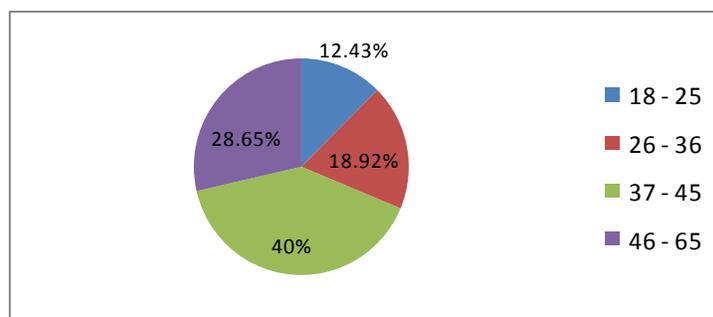


Figura No. 54 Edad de los entrevistados

En cuanto al nivel de escolaridad el mayor porcentaje reportado un 62.16% cursaron la primaria, seguido de un 18.92% que llegó a la secundaria, un 9.73% diversificado, 7.57% que no tuvo ninguna escolaridad, y finalmente un 1.08% que está cursando la universidad, como se observa en la figura no. 55.

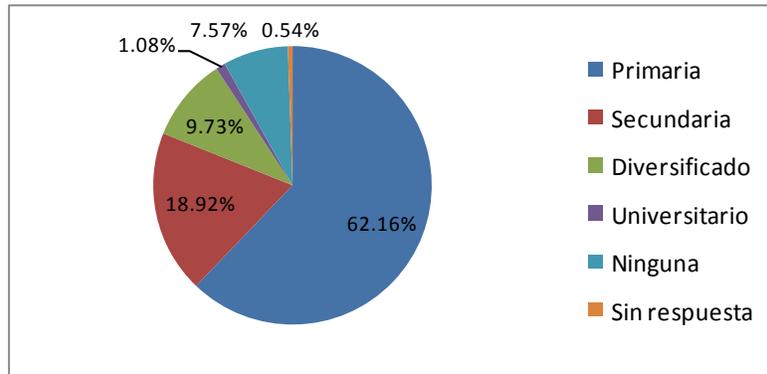


Figura No. 55 Nivel de escolaridad de los entrevistados

Con relación al estado civil de los entrevistados, el 41.62% indica que es casado, el 36.76% unido, y un 20% soltero.

En cuanto a la ocupación como se puede observar en la figura no. 56, el 28.65% es pescador, el 33.51% agricultor, y el 37.30% otro.

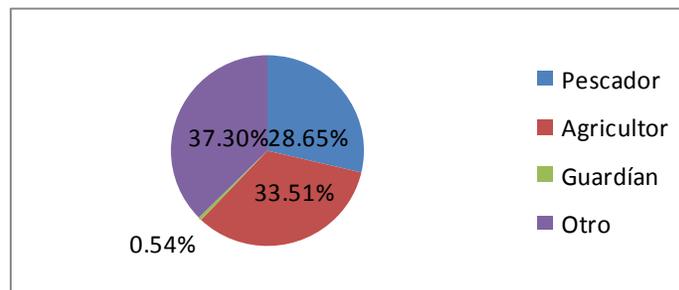


Figura No. 56 Ocupación de los entrevistados

En cuanto al número de miembros por familia los mayores porcentajes indican que el 23.78% cuatro integrantes, el 21.62% seis integrantes, 21.08% cinco, seguido de un 10.81% más de ocho integrantes.

Finalmente en cuanto al ingreso mensual los porcentajes más significativos son, el 23% esta en un rango de Q1000 a Q1500, seguido de un 20% que esta en Q500 a Q1000, y el mayor porcentaje 27.57 no quiso responder.

Disposición a Pagar

En esta parte de la entrevista se plantearon situaciones hipotéticas para determinar la disposición a pagar o no pagar por conservar y mantener tres elementos específicos. En la primera situación hipotética se planteo la eliminación total de las zonas de manglar y la disposición de los entrevistados a pagar o no pagar por conservarlo y no dejar que se elimine. La segunda situación hipotética, planteaba la disposición a pagar o no pagar por que se mantuviera el recurso pesca en el área asegurando así la sustentabilidad del mismo. Y por último la tercera situación hipotética hace referencia a eliminar el turismo del área y enviarlo a otros destinos y la disposición a pagar o no pagar por mantener el turismo en el área.

En las tres situaciones hipotéticas planteadas se les dio a escoger a los entrevistados quienes preferían que administrara el dinero que estaban dispuestos a pagar.

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Manglar

Como se observa en el cuadro no. 31, en este primer escenario de eliminación del mangle el 89.19% del total de los entrevistados no están de acuerdo y solo un 10.81% estaría de acuerdo, esto podría reflejar la dependencia que tienen las poblaciones hacia este recurso y el valor que tiene para ellos.

Cuadro No. 31 Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminación del mangle

	Frecuencia	Porcentaje %
Si	20	10.81
No	165	89.19
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

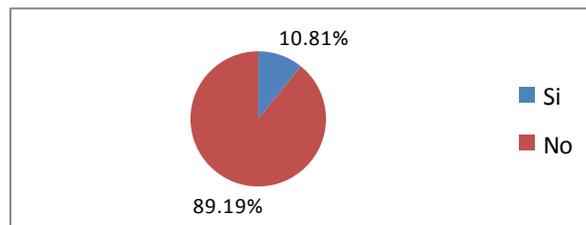


Figura No. 57 Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminación del mangle

En cuanto a la pregunta relacionada con la disposición a pagar por proteger el mangle, como se puede apreciar en el cuadro no. 32, el 53.33% dijo estar dispuesto a pagar, mientras que le 46.67% no pagaría.

En cuanto a las razones por las cuales los entrevistados decidieron pagar estos coinciden en: conservación, por detener la destrucción, por los beneficios que se reciben del manglar, también argumentan que el mangle es criadero de peces, da protección, y da belleza al lugar.

Los entrevistados que decidieron no pagar argumentan que es obligación de las autoridades el conservarlo, por que se roban el dinero, y principalmente coinciden en la falta de ingresos económicos.

Cuadro No. 32 Disposición a pagar de los pobladores por proteger el mangle

Disposición	Frecuencia	Porcentaje %
Si	88	53.33
No	77	46.67
Total	165	100.00

Fuente: Entrevistas valoración económica

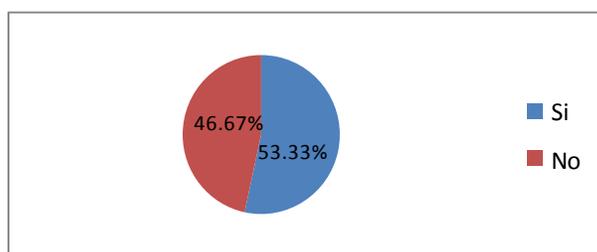


Figura No. 58 Disposición a pagar de los pobladores por proteger el mangle

Como se observa en el cuadro no. 33, del número total de entrevistados que decidieron pagar por conservar el manglar, el 84.09 estaría dispuesto a pagar entre Q50 y Q100.

Cuadro No. 33 Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por conservar el manglar

Cantidad	Frecuencia	Porcentaje %
50 – 100	74	84.09
151 – 200	2	2.27
250 – 300	0	0.00
350 – 500	1	1.14
Más de 1,000	1	1.14
No sabe	10	11.36
Total	88	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

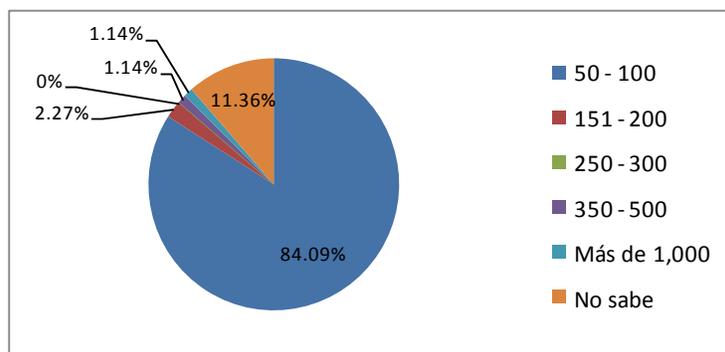


Figura No. 59 Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por conservar el manglar

Con relación a la administración de los fondos el 89.77% prefieren que estos sean administrados por una organización de vecinos, como se puede observar en el cuadro no. 34

Cuadro No. 34 Opinión de los pobladores sobre la administración de los Fondos

Institución	Frecuencia	Porcentaje %
Gobierno	1	1.14
Municipalidad	5	5.68
Org. Vecinos	79	89.77
ONG	2	2.27
Otro	1	1.14
Total	88	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

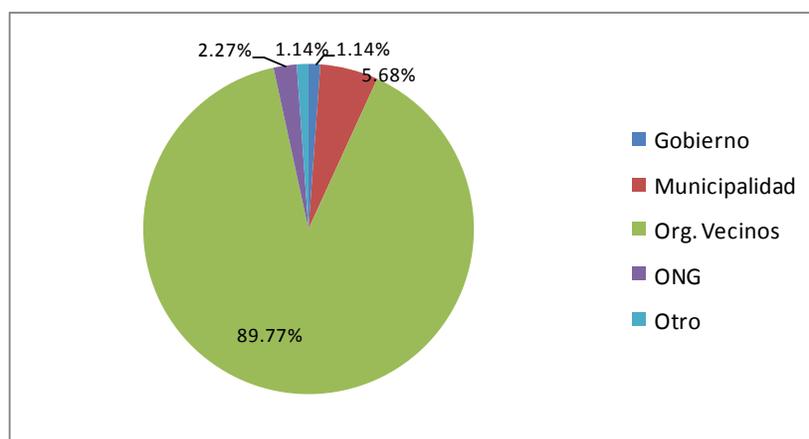


Figura No. 60 Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos

Pesca

Con respecto a la segunda situación hipotética, se preguntó a los entrevistados si estarían dispuestos a pagar por mantener el recurso pesca para asegurar la sustentabilidad del mismo. El 50.81% está dispuesto a pagar alguna cantidad de dinero por mantener la pesca mientras que un 48.65% no lo está, como se observa en el cuadro no. 35.

Las razones que dieron los entrevistados para si pagar son: la conservación, repoblación, porque es un medio de subsistencia, para que siempre haya pescado, y por mantener la diversidad de peces.

Y los que decidieron no pagar argumentan que es obligación de estado y principalmente todos coinciden en la falta de recursos económicos.

Cuadro No. 35 Disposición a pagar de los pobladores por mantener el recurso pesca

Disposición	Frecuencia	Porcentaje %
Si	94	50.81
No	90	48.65
Sin respuesta	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

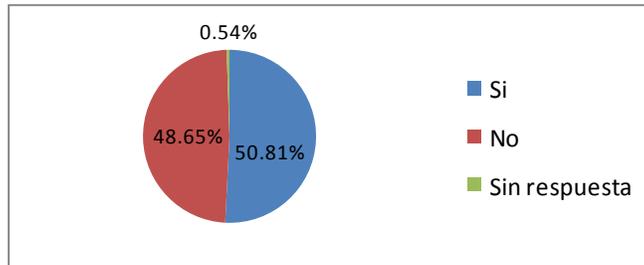


Figura No. 61 Disposición a pagar por el recurso pesca

Como se observa en el cuadro no. 36, el mayor 78.72% de los entrevistados que decidieron pagar manifiestan que estarían en disposición de pagar entre Q50 y Q100.

Cuadro No. 36 Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener la pesca

Cantidad	Frecuencia	Porcentaje %
50 – 100	74	78.72
151 – 200	3	3.19
250 – 300	0	0.00
350 – 500	1	1.06
Más de 1,000	1	1.06
No sabe	15	15.96
Total	94	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

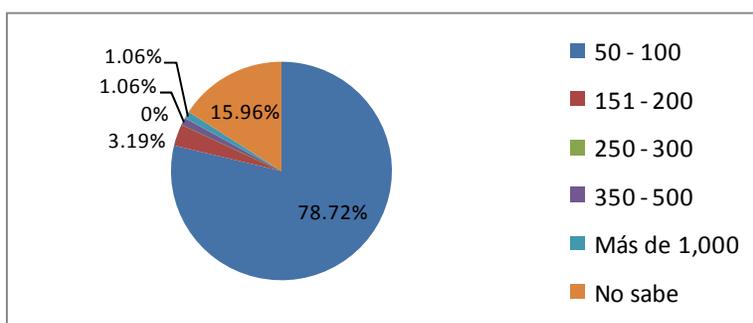


Figura No. 62 Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener la pesca

El 90.43% de los entrevistados que decidieron si pagar prefieren que el dinero sean administrado por una organización de vecinos, el 6.38% la municipalidad y solo un 1.06% gobierno, 1.06% una organización no gubernamental y otro 1.06% menciona otra instancia, como se observa en el cuadro no. 37.

Cuadro No. 37 Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos

Institución	Frecuencia	Porcentaje %
Gobierno	1	1.06
Municipalidad	6	6.38
Org. Vecinos	85	90.43
ONG	1	1.06
Otro	1	1.06
Total	94	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

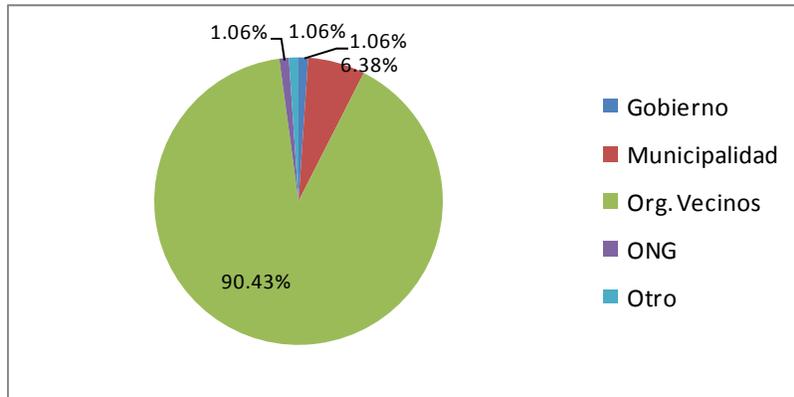


Figura No. 63 Opinión de los pobladores sobre la administración de los fondos

Turismo

En el último escenario hipotético planteado, como se observa en el cuadro no. 38, se utilizó el turismo para que los pobladores manifestaran su agrado o desagrado por el turismo y sobre todo su dependencia económica hacia este. Se planteo el eliminar el turismo del área y enviarlo a otros destino para lo cual el 89.19% estuvo en desacuerdo y el 9.19% estuvo de acuerdo con eliminar el turismo, y solamente un 1.62% no quiso responder a esto.

Cuadro No. 38 Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminar el turismo

	Frecuencia	Porcentaje %
Si	17	9.19
No	165	89.19
Sin respuesta	3	1.62
Total	185	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

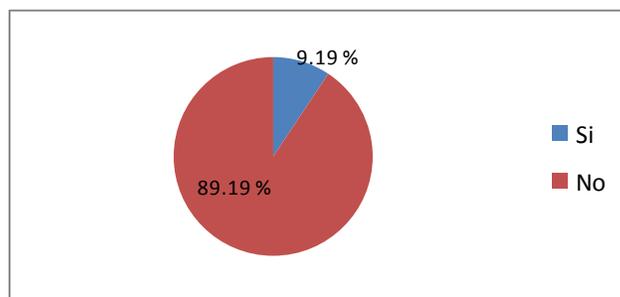


Figura No. 64 Opinión de los pobladores sobre la situación hipotética de eliminar el turismo

Con relación a la disposición de los entrevistados que no estuvieron de acuerdo en eliminar el turismo a pagar por mantenerlo el 38.79% pagaría, el 58.79% no pagaría, y solamente el 2.42% no dio respuesta, como se puede observar en el cuadro no. 39.

Cuadro No. 39 Disposición a pagar de los pobladores por mantener el turismo

Disposición	Frecuencia	Porcentaje %
Si	64	38.79
No	97	58.79
Sin respuesta	4	2.42
Total	165	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

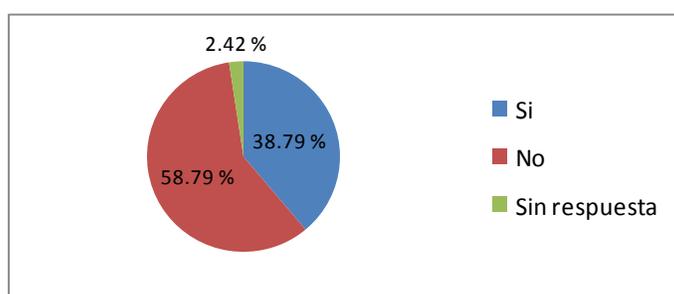


Figura No. 65 Disposición a pagar de los pobladores por mantener el turismo

Del número total de entrevistados que si estarían dispuestos a pagar por mantener el turismo el 76.56% pagaría de Q50 a Q100, el 12.50% no sabe cuanto, el 7.81% pagaría de Q151 a Q200, un 1.56% pagaría de Q350 a 500 y otro 1.56% pagaría más de Q1000, como se observa en el cuadro no. 40.

Cuadro No. 40 Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener el turismo

Cantidad	Frecuencia	Porcentaje %
50 – 100	49	76.56
151 – 200	5	7.81
250 – 300	0	0.00
350 – 500	1	1.56
Más de 1,000	1	1.56
No sabe	8	12.50
Total	64	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

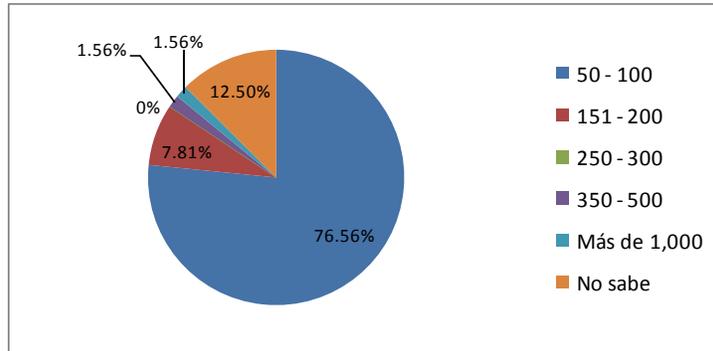


Figura No. 66 Opinión de los pobladores sobre la cantidad a pagar por mantener el turismo

Y finalmente en el cuadro no. 41 se observa que el 90.63% de los entrevistados que están dispuestos a pagar prefiere que el dinero sea administrado por una organización de vecinos,

Cuadro No. 41 Opinión de los pobladores sobre la administración de fondos

Institución	Frecuencia	Porcentaje %
Gobierno	1	1.56
Municipalidad	2	3.13
Org. Vecinos	58	90.63
ONG	2	3.13
Otro	1	1.56
Total	64	100

Fuente: Entrevistas valoración económica

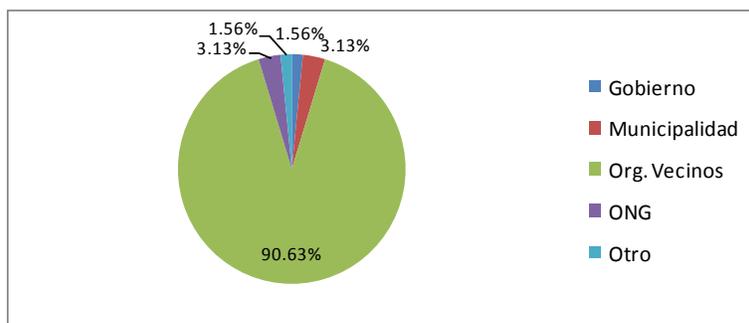


Figura No. 67 Opinión de los pobladores sobre la administración de fondos

Valor total del complejo de humedales marino – costero Iztapa La Candelaria

MANGLAR:

El mangle encontrado en los humedales ubicados de Iztapa a la candelaria, tomado como árbol tiene diferentes valores como los siguientes

Valor de la leña: después de cuantificar el área cubierta con mangle se tienen los siguientes datos

km ² de manglar	Árboles/Ha	Cantidad de árboles	m ³ de madera	Cientos de leños	Precio del ciento	Valor total de la leña
9.65	350	337,750	347,882.5	2,364,250	Q15.00	Q35,463,750.00

Dendroenergía o energía de la leña (Valor del poder calorífico de la leña): la energía efectiva de 1 kg de leña es de aproximadamente 0.21 kWh/kg, estimándose el poder calorífico de la misma en aproximadamente 1.500 kJ/kg. Si se tratara de carbón este valor andaría alrededor de 0.75 kWh/kg.

Kg de biomasa de mangle	Energía en kWh	Precio del kWh	Valor total de la energía
152,663,000	32,059,230	Q1.67	Q53,538,914.00

Una familia promedio del área rural podría consumir alrededor de 10 kWh/día

Es importante mencionar que las emisiones de gases a la atmósfera producto de la combustión de la leña dependen de la eficiencia de la misma. De ahí la importancia de la optimización del uso de la misma.

El monóxido de carbono puede suponer hasta unos 160 g/kg, de las emisiones con una combustión eficiente. El resto de sustancias, tales como los óxidos de nitrógeno, ácido clorhídrico, dióxidos de sulfuro, amoníaco, representan menos de 5 gr/kg. no hay que olvidar que en la combustión de la leña se emiten alrededor de 14 sustancias volátiles con poder cancerígeno y suponen 0.5% de todas las partículas.

En relación al objetivo 6

7.6 Identificar el potencial del complejo de humedales Iztapa

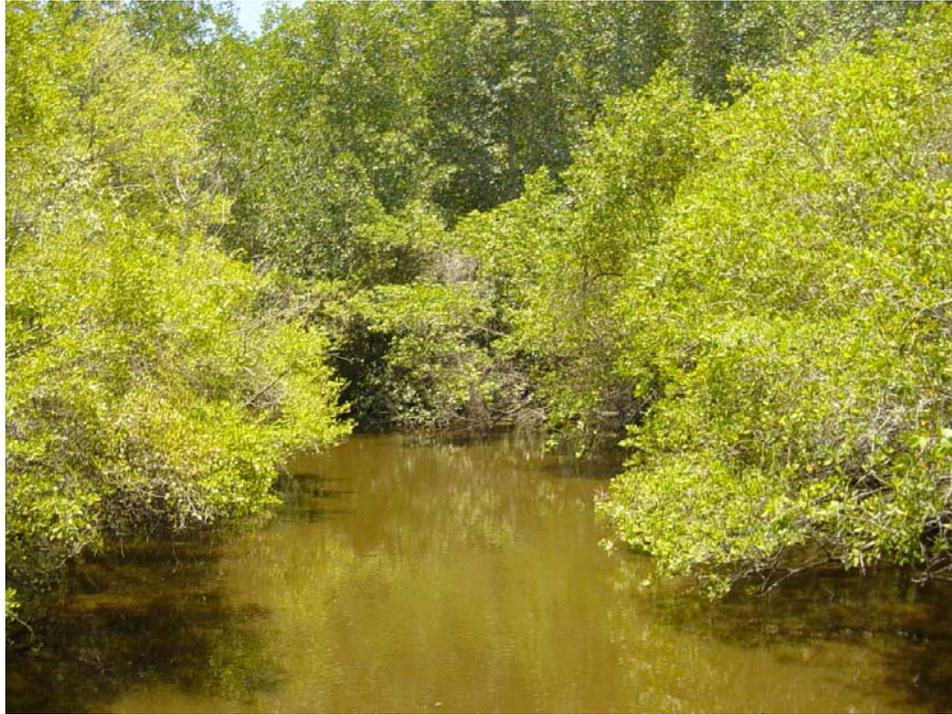
El complejo de humedales en la franja costera de Iztapa a la Candelaria, manifiesta grandes potencialidades que le hacen tener un alto valor en términos de belleza escénica y recursos naturales que dan vida a un ecosistema muy particular.

En el mapa de usos potenciales en catálogo, podemos visualizar los usos mas importantes como lo son: pesca deportiva, avistamiento de aves, acuicultura en sistemas intensivos en estanques circulares, bosques energéticos de especies nativas, camping, cabalgata, remo y canotaje, senderismo acuático y senderismo terrestre.

Es importante anotar algunos datos relacionados con los principales medios naturales

Cuadro No. 44 Actividades Potenciales en el complejo de humedales Iztapa La Candelaria

Medio natural	área	Usos potenciales
<p>Manglar</p> 	<p>9.65 km²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avistamiento de aves • Avistamiento de reptiles • Avistamiento de mamíferos • Cacería fotográfica • Soláz • Senderismo terrestre • Extracción de desechos del bosque • investigación
<p>Tular</p> 	<p>13.80 Km²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avistamiento de aves • Avistamiento de reptiles • Artesanías • Energía • investigación
<p>Canal mareal, Río María Linda, Lagunas</p> 	<p>Área: Canal y Río María Linda 1.52km² Lagunas: 2.19km² Longitud Canal: 18.027 km. Río: 3.419km Profundidad: de 1.2 hasta 2.4 mts.</p>	<p>Usos potenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avistamiento de aves • Avistamiento de peces, moluscos y crustáceos • Cacería fotográfica • Senderismo acuático • Remo y canotaje • Pesca deportiva • investigación



CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

1. El 57% de los usos del agua es extracción.
2. El principal uso del manglar es de naturaleza doméstica (leña, construcción de viviendas, agricultura).
3. Se extraen 16 especies de interés comercial de los humedales compuestas por peces, moluscos y crustáceos.
4. Se dan 29 usos a los humedales costeros, de los cuales 7 son en el recurso hídrico, 6 en el manglar y 16 son recursos pesqueros, por lo que la presión hacia el complejo de humedales es alta.
5. Las principales fuentes de presión están relacionadas con actividades agrícolas e industriales y algo muy importante, la corrupción.
6. Dada la conductividad eléctrica encontrada en el agua, el complejo de humedales se clasifica como de aguas dulces duras a salobres.
7. El lecho del canal de Chiquimulilla es poco profundo no superando en el mayor de los casos los 2.4 metros de profundidad.
8. De los parámetros químicos evaluados, el nitrógeno en forma de amonio y nitratos superan los límites para uso y conservación, según la EPA.
9. Según la EPA, el fósforo total en el complejo de humedales, sobre pasa los límites para aguas no contaminadas.
10. En los reportes se evidencia una fuerte contaminación por bacterias coliformes totales y fecales en los diferentes puntos muestreados existe contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua, para uso doméstico.
11. El complejo de humedales costeros de Iztapa a la Candelaria, se formó por asentamiento de plantas resistentes a suelos nátricos en depresiones y lechos fluviales paralelos y perpendiculares a terrazas paleodunares estabilizadas en la última glaciación.
12. El grado de intervención en el complejo de humedales es alto tanto dentro de los mismos humedales como en las zonas circundantes o del entorno teniendo fuertes amenazas principalmente por el cultivo industrial de la caña de azúcar. Por otra parte dentro de las principales intervenciones se pueden enumerar chalets, restaurantes, recreación al aire libre, pesca, extracción de madera, acuicultura, agricultura y ganadería.
13. En más del 50% de los entrevistados se le da valor a los recursos de los humedales. En cuanto a la pregunta relacionada con la disposición a pagar por proteger el mangle el 53.33% dijo estar dispuesto a pagar.

14. El manglar del complejo de humedales de Iztapa a la Candelaria tiene un valor potencial de Q35,463,750.00 en términos de la leña que podría producir mismo valor que se perdería si se termina el mangle.
15. El manglar significa 32,059,230 kWh lo que representaría Q53,538,914
16. El manglar no tiene un fuste definido por lo que no representa una oportunidad como madera para construcción.
17. Por la forma sinuosa del manglar su más alto valor lo tiene como protector de la línea de costa.
18. Los humedales tienen un gran potencial sustentable dado por 8 usos potenciales para el manglar, 5 usos para el tular y 7 usos para el canal mareal.



RECOMENDACIONES

9. RECOMENDACIONES

1. Dar a conocer el presente estudio a los usuarios directos e indirectos del complejo de humedales costeros de Iztapa a la Candelaria.
2. Desarrollar sistemas de uso eficiente de la leña de mangle para los usuarios.
3. Promover la declaración del complejo de humedales Iztapa – La Candelaria, como área protegida bajo manejo
4. Promover la declaración de uso restringido en algunos humedales como la laguna del Pimiento.
5. Aplicar criterios técnicos para el manejo del recurso pesquero.
6. Gestionar sistemas de fortalecimiento comunitario para el mejor manejo de los humedales costeros.
7. Desarrollar un estudio detallado del valor calorífico de los desechos del bosque manglar.
8. Desarrollar áreas de bosques energéticos con especies nativas formando cinturones de protección al manglar.
9. Desarrollar estudios de dinámica poblacional para las diferentes especies.
10. Desarrollar estudios del comportamiento reproductivo de las especies de pesca y su potencial acuícola con fines de comercialización y repoblamiento.



REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

10. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

A. Referencias:

1. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1999. Estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. Guatemala, CONAP. P. 5-7
2. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2003. Plan maestro 2002-2006 del Parque Nacional Sipacate-Naranjo. Guatemala, CONAP. P. 7
3. Cordero, P; Córdova, R; Solano, F. 2000. Aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del pacífico guatemalteco (en línea). San José, CR. Consultado 7 mar. 2006. Disponible en http://www.iucn.org/places/orma/publica_gnl/defensaManglar.pdf
4. Duarte, V. 2002. Corredor biológico mesoamericano (en línea). Revista Ambiente de Nicaragua No. 12. Consultado 8 abr. 2,006. Disponible en <http://biomeso.net>
5. Euroconsult, GT. 1995. Informe Final: Desarrollo integral de la zona del canal de Chiquimulilla. Holanda, Ministerio de relaciones exteriores. Vol. 1, P. 1.
6. Fuentes, S; García, W. 2002. Determinación de presiones y fuentes de presión que afectan la biodiversidad del parque nacional Sipacate-Naranjo, la Gomera, Escuintla. Guatemala, USAC; CEMA. P. 32-42; 47, 48.
7. FUNDAECO (Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación). 2002. Corredor biológico costa sur canal de Chiquimulilla. Guatemala. 1 disco compacto, 8mm.
8. García, P. 2000. Bases ecológicas de las funcionalidades del ecosistema manglar del pacífico de Guatemala. Guatemala, USAC, DIGI; CEMA; CUNSUR. P. 34-40.
9. García, P. 2001. Directrices de gestión ambiental en el ecosistema manglar del parque nacional Sipacate-Naranjo, la Gomera, Escuintla, Guatemala. Tesis Mg. España, Universidad Internacional de Andalucía. P. 82-91.
10. Gutiérrez, R. 2007. Determinación de la eutrofización del canal de Chiquimulilla durante la época lluviosa en el sector de la Avellana a Monterrico. Tesis Licenciatura. Guatemala, USAC. 40p.
11. Guzman, S. 2002. Visitor's willingness to pay in Lachua Nacional Park Guatemala a contingent valuation study. Tesis Mg. Alemania, Georg-August University – Goettingen. 62 p.

12. Guzmán, S; Arrivillaga, A. 2004. Valorización económica Parque Nacional Sipacate Naranja”. Guatemala, Grupo Tecojate, S.A. 51p
13. Martínez, O. 2006. Determinación de la calidad físico química del agua del canal de Chiquimulilla en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Tesis Licenciatura. Guatemala, USAC. 107p.
14. Sanjurjo, E. 2,001. Valoración económica de servicios ambientales prestados por ecosistemas: Humedales en México. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 40 p.
15. UICN-ORMA (Unión Mundial para la Naturaleza, SZ); CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT); USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala), CBM (Corredor Biológico Mesoamericano, GT). Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala. Costa Rica. P 1, 2.

B. Bibliografía:

1. Aguilar, G. 1998. Manual de legislación sobre humedales de Costa Rica. Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía. P. 7-32
2. Artigas, R. 1997. Manglares y modificaciones en líneas de costas tropicales, Bahía de Samaná, República Dominicana. España, Geogaceta. 21 p.
3. Barbier, EB; Acreman, MC.; Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales – Guía para decidores y planificadores. Suiza, Oficina de la Convención Ramsar (en línea). Consultado 3 may. 2006. Disponible en <http://www.ramsar.org>
4. Brugnoli, E. 1999. Agua en los trópicos, guía científico-técnica para el estudio de la calidad del agua en Centroamérica, una aproximación a la armonización de las normas de calidad. Costa Rica, Güilombé. P. 47-57.
5. Junta de Andalucía, ES. s.f. Aproximación ecosistémica y gestión del medio natural (en línea). Consultado 19 abr. 2006. Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es>
6. Ministerio de Salud; Secretaría de ambiente y Desarrollo Sostenible, AR. s.f. Definiciones y conceptos sobre humedales (en línea). Consultado 25 abr. 2004. Disponible en <http://www.medioambiente.gov.ar>
7. Ramsar (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional). 1998. Qué es la convención de Ramsar sobre los humedales. Documento informativo Ramsar No. 2. (en línea). Suiza. Consultado 19 abr. 2006. Disponible en <http://www.ramsar.org>

8. Roldán, G. 1992. Fundamentos de limnología neotropical. Colombia, Universidad de Antioquia. P. 226; 272-274.
9. Tabilo – Valdivieso, E. 1999. El beneficio de los humedales en América Central. 2ª ed. Costa Rica, Universidad Nacional. P. 5-9
10. UICN (Unión Mundial para la Naturaleza, SZ); 1992. Conservación de humedales. Suiza. P. 11-17; 22-26; 40.
11. Wheaton, F. 1982. Acuacultura. México, AGT. P. 34-56; 123-125; 166-174.



ANEXOS

Anexo 1

Primer Taller Comunitario

Lugar: Salón Municipal Iztapa, Escuintla

Participantes: Representantes de los Comités Comunitarios de Desarrollo COCODES, de las comunidades de: Iztapa, Puerto Viejo, Atitán, Atitancito, Conacaste, Guayabo, Las Morenas, Wiscoyol, Aldea el Chile, Santa Cecilia, Barrio El Morón y Colonia La Providencia.

Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos

RECURSOS	USOS Y / O EXTRACCIÓN	AMENAZAS	FUENTES DE PRESIÓN.
RECURSOS HÍDRICOS			
CANAL	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Turísticos • Comercio 	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación • Contaminación domestica e industrial • Azolvamiento por basura 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano del hombre. Integrantes de las comunidades. Camaroneras. Salineras.
LAGUNAS	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte. • Riego para cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de agua por deforestación 	
RIO MARIALINDA	<ul style="list-style-type: none"> • Abastecimiento de agua. • Bebederos de ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida de la fauna y flora • Inundaciones. 	
RECURSOS MANGLAR			
MANGLE BLANCO, ROJO BONTONCILLO Y NEGRO.	<ul style="list-style-type: none"> • Usos domésticos Leña, construcción de casas, postes de cerco, decoración. Barrera natural. Construcción de muebles 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala inmoderada Construcción de camaronera. Vivienda. • Contaminación. Químicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano del hombre • Cooperativas pesqueras he industrias.
RECURSOS PESQUEROS			
PECES	<ul style="list-style-type: none"> • pargo • robalo, • mojarra • tilapia. • liceta. • bagre • juilín • Guabina • Machorra. • Pupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • mano del hombre • Industria pesqueras • Industrias de químicos.
MOLUSCOS	<ul style="list-style-type: none"> • Abulón. • Concha burro • Concha gorila. 		
CRUSTÁCEOS	<ul style="list-style-type: none"> • Camarón pilero, blanco • Cangrejo de rio, cholón, • Jaiba. 		
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • ----- 		

Fuente: Taller comunitario Iztapa primer grupo

Actividades potenciales para el desarrollo:

- Crianza de tilapia.
- Cultivo de camarón.
- Ecoturismo

Conclusiones: Identificar áreas de pesca y publicar leyes de protección de los recursos

Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos

RECURSOS	USOS Y / O EXTRACCIÓN	AMENAZAS	FUENTES DE PRESIÓN
RECURSOS HÍDRICOS			
CANAL	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Turísticos • Recreación. • Abastecimiento de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación • Inundaciones • Contaminación domestica e industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano del hombre. Integrantes de las comunidades. Camaroneras. Cañeras. Pescadores.
LAGUNAS	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Recreación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial • Contaminación por desechos de la pesca. 	
RIO MARIALINDA	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial 	
RECURSOS MANGLAR			
MANGLE BLANCO, ROJO BONTONCILLO Y NEGRO.	<ul style="list-style-type: none"> • Usos domésticos • Construcción de casas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala inmoderada • Contaminación. • Destrucción de los habitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano del hombre • Corrupción de autoridades. • Fincas cañeras.
RECURSOS PESQUEROS			
PECES	<ul style="list-style-type: none"> • Bagre • Mojarra • Guabina 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano del hombre • Industria pesqueras
MOLUSCOS	<ul style="list-style-type: none"> • Concha burro 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natura. 	
CRUSTÁCEOS	<ul style="list-style-type: none"> • Camarón manudo. • Cangrejo nazareno • Cangrejo azul. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Tortugas • Iguanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	

Fuente: Taller comunitario Iztapa segundo grupo

Actividades potenciales para el desarrollo.

- Crianza de tilapia.
- Cultivo de camarón.
- Ecoturismo

Conclusiones:

- Crear leyes para proteger humedales.
- La contaminación principal son las cañeras.
- La tala inmoderada de mangle daña el ecosistema.

Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos

RECURSOS	USOS Y / O EXTRACCIÓN	AMENAZAS	FUENTES DE PRESIÓN
RECURSOS HÍDRICOS			
CANAL	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Turísticos • Comercio • Transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deforestación • Contaminación domestica e industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano del hombre. Integrantes de las comunidades. Camaroneras.
LAGUNAS	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano del hombre. Integrantes de las comunidades. Camaroneras
RIO MARIALINDA	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Turismo • Pesca 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • La mano de Hombre Integrantes de la comunidad.
RECURSOS MANGLAR			
MANGLE BLANCO, ROJO BONTONCILLO Y NEGRO.	<ul style="list-style-type: none"> • Usos domésticos Leña, construcción de casas, postes para cerco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala inmoderada • Contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano del hombre • Cooperativas pesqueras he industrias.
RECURSOS PESQUEROS			
PECES	<ul style="list-style-type: none"> • Pargo • robalo, • mojarra negra, balsera, chopa. • Guapote, • juilin • Guabina • Vieja. • Pez sapo • Machorra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano del hombre • Industria pesqueras • Industrias de químicos.
MOLUSCOS	<ul style="list-style-type: none"> • Caracol • Concha burro • Almeja • Ostión • Jute. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	
CRUSTÁCEOS	<ul style="list-style-type: none"> • Camarón pilero, cholón, cacarico. • Cangrejo de rio, negro, azul, nazareno, jaiba. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Mondeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	

Fuente: Taller comunitario Iztapa tercer grupo

Observaciones:

Malas artes de pesca.

- Trasmallo luz de malla 6
- Atrarraya 25 – 26
- Pesticidas BUTOC.

Actividades potenciales para el desarrollo.

- Eco turismo.
- Vivero para re poblamiento de especies en peligro.
- Construcción de filtros para evitar contaminación.
- Reducción de contaminantes por medio de la ley.

Conclusiones:

- Se deben de crear grupos para educar a la población, en aspectos ambientales.
- Se deben realizar talleres de resultados del proyecto y su seguimiento.

Anexo 2

Segundo Taller Comunitario

Lugar: Restaurante La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa

Participantes: Representantes de los Comités Comunitarios de Desarrollo COCODES, de las comunidades de: Zunzo, Madre Vieja, Garitón y Candelaria

Cuadro No. 4 Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos

RECURSOS	USOS Y / O EXTRACCIÓN	AMENAZAS	FUENTES DE PRESIÓN
RECURSOS HÍDRICOS			
CANAL	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Turismo • Recreación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Basura • Deforestación • Inundaciones • Contaminación domestica e industrial 	Camaroneras. Cañeras. Pescadores.
LAGUNAS	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Recreación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial • Contaminación por desechos químicos 	
RIO MARIALINDA	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial 	
RECURSOS MANGLAR			
MANGLE BLANCO, ROJO BONTONCILLO Y NEGRO.	<ul style="list-style-type: none"> • Usos domésticos • Construcción de casa y ranchos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala excesiva • Contaminación. • Destrucción de los habitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes de las comunidades • Chaleteros • Fincas cañeras.
RECURSOS PESQUEROS			
PECES	<ul style="list-style-type: none"> • Bagre • Pargo • Mojarra • Guapote, • Guabina • Vieja. • Pez sapo • Machorra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepesca • Pesca de peces jóvenes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cañeras • Industria pesqueras • Habitantes de las comunidades
MOLUSCOS	<ul style="list-style-type: none"> • Concha burro 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepesca • Contaminación del medio ambiente 	
CRUSTÁCEOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cangrejo nazareno • Cangrejo azul. • Camarón blanco 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. 	
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Tortugas • Iguanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de huevos • Contaminación del medio natural. 	

Fuente: Taller comunitario Taxisco, primer grupo

Actividades potenciales para el desarrollo.

- Turismo y Crianza de especies en peligro.

Conclusiones: Aplicar leyes, campañas de concientización, detener la contaminación que provocan las cañeras.

Actividades de uso y extracción de los recursos hidrobiológicos

RECURSOS	USOS Y / O EXTRACCIÓN	AMENAZAS	FUENTES DE PRESIÓN
RECURSOS HÍDRICOS			
CANAL	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Turismo • Recreación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por pesticidas • Contaminación doméstica e industrial 	Fincas Cañeras Fincas Ganaderas Mano del hombre
LAGUNAS	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca • Recreación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial • Contaminación por pesticidas 	
RIO MARIALINDA	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación domestica e industrial • Contaminación por pesticidas 	
RECURSOS MANGLAR			
MANGLE BLANCO, ROJO BONTONCILLO Y NEGRO.	<ul style="list-style-type: none"> • Usos domésticos • Construcción de casa y ranchos, chalets 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala excesiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes de las comunidades • Fincas cañeras.
RECURSOS PESQUEROS			
PECES	<ul style="list-style-type: none"> • Bagre • Pargo • Mojarra • Guapote, • Guabina • Vieja. • Machorra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepesca • Pesca de peces jóvenes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cañeras • Contaminación • Habitantes de las comunidades
MOLUSCOS	<ul style="list-style-type: none"> • Concha burro 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepesca • Contaminación del medio ambiente 	
CRUSTÁCEOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cangrejo nazareno • Cangrejo azul. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca excesiva • Contaminación del medio natural. • Se esta acabando la larva 	
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Tortugas • Iguanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de huevos • Contaminación del medio natural. 	

Fuente: Taller comunitario Taxisco, segundo grupo

Anexo 3

Análisis Bacteriológico (Muestreo I) Punto I



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CII)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

EXAMEN BACTERIOLOGICO		O.T. No. 21 390	INF. No.A-202 268
INTERESADO	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HIDROBIOLÓGICAS CEM/USAC	PROYECTO:	CONTROL DE CALIDAD DE AGUA
MUESTRA RECOLECTADA POR	Carlos Ruiz	DEPENDENCIA:	USAC
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	Puerto Viejo	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	2007-04-13; 06 h 23 min.
FUENTE:	Desembocadura Río María Linda	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	2007-03-13; 15 h 30 min
MUNICIPIO:	Iztapa	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	En refrigeración
DEPARTAMENTO:	Escuintla	SABOR:	----- SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN Reg. cantidad
ASPECTO:	Turbia	CLORO RESIDUAL	-----
OLOR:	Materia orgánica		

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL	FECAL 44.5 °C
01,00 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,10 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,01 cm ³	+++++	+++++	+++++
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		> 16 x 10 ³	> 16 x 10 ³

TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

CONCLUSIÓN: Bacteriológicamente CLASIFICACIÓN IV. Contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales; estas fuentes se utilizaran en ultimo extremo. Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Guatemala, 2007-04-30

Vo.Bo.

Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez
DIRECTOR CII/USAC



Zendra Much Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



Análisis Bacteriológico (Muestreo I) Punto II



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CII)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

EXAMEN BACTERIOLOGICO			
O.T. No. 21 390		INF. No.A-202 269	
INTERESADO	<u>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HIDROBIOLOGICAS CIMAUSAC</u>	PROYECTO:	<u>CONTROL DE CALIDAD DE AGUA</u>
MUESTRA RECOLECTADA POR	<u>Josué García Pérez</u>	DEPENDENCIA:	<u>USAC</u>
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	<u>Aldea El Garitón</u>	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	<u>2007-04-13; 09 h 58 min.</u>
FUENTE:	<u>Canal de Chiquimula</u>	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	<u>2007-03-13; 15 h 30 min</u>
MUNICIPIO:	<u>Taxisco</u>	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	<u>En refrigeración</u>
DEPARTAMENTO:	<u>Santa Rosa</u>	SABOR:	<u>-----</u>
SABOR:	<u>-----</u>	SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN	<u>Reg. cantidad</u>
ASPECTO:	<u>Turbia</u>	COLOR RESIDUAL	<u>-----</u>
OLOR:	<u>Materia orgánica</u>		
INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)			
PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL	FECAL 44,5 °C
01,00 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,10 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,01 cm ³	+++++	+++++	+++++
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		<u>> 16 x 10³</u>	<u>> 16 x 10³</u>
<p>TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.</p> <p>CONCLUSIÓN: <u>Bacteriológicamente CLASIFICACIÓN IV. Contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales; estas fuentes se utilizaran en ultimo extremo. Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.</u></p>			
<p>Guatemala, <u>2007-04-30</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Vo.Bo. Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez DIRECTOR CII/USAC</p> </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> </div> <div style="width: 40%;"> <p> Zenon Muñoz Santos Ing. Químico Cof. No. 420 M. Sc. en Ingeniería Sanitaria Jefe Técnico Laboratorio</p> </div> <div style="width: 5%; text-align: center;"> </div> </div>			

Anexo 4

Análisis Bacteriológico (Muestreo II) Punto I



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CI)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

O.T. No. 21 862		EXAMEN BACTERIOLOGICO		INF. No.A-203 304	
INTERESADO	<u>CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR -CEMA-</u>	PROYECTO:	<u>CONTROL DE CALIDAD DE AGUA</u>		
MUESTRA RECOLECTADA POR	<u>Josué García</u>	DEPENDENCIA:	<u>USAC</u>		
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	<u>Puerto Viejo</u>	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	<u>2007-07-13: 07 h 30 min.</u>		
FUENTE:	<u>Desembocadura río María Linda</u>	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	<u>2007-07-13: 13 h 57 min</u>		
MUNICIPIO:	<u>Iztapa</u>	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	<u>En refrigeración</u>		
DEPARTAMENTO:	<u>Escuintla</u>	SABOR:	<u>-----</u>	SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN	<u>Reg. cantidad</u>
ASPECTO:	<u>Turbia</u>	ASPECTO:	<u>Turbia</u>	COLOR RESIDUAL	<u>-----</u>
OLOR:	<u>Materia orgánica</u>	OLOR:	<u>Materia orgánica</u>		

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL	FECAL 44.5 °C
01,00 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,10 cm ³	+++++	+++++	++++-
00,01 cm ³	+++++	+++++	+++--
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		≥ 16 000	2 800

TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

CONCLUSIÓN: Bacteriológicamente el agua se enmarca en la clasificación II. Calidad bacteriológica que precisa la aplicación de los métodos habituales de tratamiento (coagulación, filtración, desinfección). Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Guatemala, 2007-07-19

Vo.Bo.

Ing. Oswaldo Romeo Esobar Álvarez
DIRECTOR CI/USAC

Zenón Muñoz Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria.
Jefe Técnico Laboratorio



Análisis Bacteriológico (Muestreo II) Punto II



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CII)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

EXAMEN BACTERIOLOGICO		O.T. No. 21 862	INF. No. A-203 305
INTERESADO	<u>CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR-CEMA-</u>	PROYECTO:	<u>CONTROL DE CALIDAD DE AGUA</u>
MUESTRA RECOLECTADA POR	<u>Josué García</u>	DEPENDENCIA:	<u>USAC</u>
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	<u>Cantón</u>	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	<u>2007-07-13: 09 h 32 min.</u>
FUENTE:	<u>Canal de Chiquimulilla</u>	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	<u>2007-07-13: 13 h 57 min</u>
MUNICIPIO:	<u>Taxisco</u>	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	<u>En refrigeración</u>
DEPARTAMENTO:	<u>Santa Rosa</u>	SABOR:	<u>-----</u>
SABOR:	<u>-----</u>	SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN	<u>Reg. cantidad</u>
ASPECTO:	<u>Turbia</u>	COLOR RESIDUAL	<u>-----</u>
OLOR:	<u>Materia orgánica</u>		

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL	FECAL 44.5 °C
01,00 cm ³	+++++	+++++	++++-
00,10 cm ³	+++++	+++++	++++-
00,01 cm ³	+++++	+++++	+----
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		≥ 16 000	330

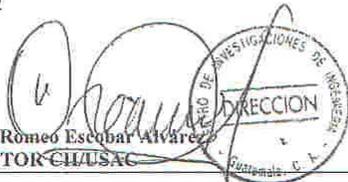
TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

CONCLUSIÓN: Bacteriológicamente el agua se enmarca en la clasificación II. Calidad bacteriológica que precisa la aplicación de los métodos habituales de tratamiento (coagulación, filtración, desinfección). Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Guatemala, 2007-07-19

Vo.Bo.

Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez
DIRECTOR CII/USAC



Zenobia Antón Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



Análisis Bacteriológico (Muestreo II) Punto III



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CI)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

EXAMEN BACTERIOLOGICO			
O.T. No. 21 862		INF. No. A-203 306	
INTERESADO	<u>CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR-CEMA-</u>	PROYECTO:	<u>CONTROL DE CALIDAD DE AGUA</u>
MUESTRA RECOLECTADA POR	<u>Josué García</u>	DEPENDENCIA:	<u>USAC</u>
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	<u>Aldea Candelaria</u>	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	<u>2007-07-13; 10 h 15 min.</u>
FUENTE:	<u>Canal de Chiquimulilla</u>	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	<u>2007-07-13; 13 h 57 min</u>
MUNICIPIO:	<u>Taxisco</u>	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	<u>En refrigeración</u>
DEPARTAMENTO:	<u>Santa Rosa</u>	SABOR:	<u>-----</u>
SABOR:	<u>-----</u>	SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN	<u>Reg. cantidad</u>
ASPECTO:	<u>Turbia</u>	CLORO RESIDUAL	<u>-----</u>
OLOR:	<u>Materia orgánica</u>		

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
		TOTAL	FECAL 44.5 °C
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C		
01,00 cm ³	+++++	+++++	++++-
00,10 cm ³	+++++	+++++	++++-
00,01 cm ³	+++++	+++++	+---
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		≥ 16 000	330

TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

CONCLUSIÓN: Bacteriológicamente el agua se enmarca en la clasificación II. Calidad bacteriológica que precisa la aplicación de los métodos habituales de tratamiento (coagulación, filtración, desinfección). Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Guatemala, 2007-07-19

Vo.Bo.

Ing. Oswaldo Romo Escobar Alvaroz
DIRECTOR CI/USAC



Zenia Judith Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



Anexo 5

Análisis Bacteriológico (Muestreo III) Punto I



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CII)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

EXAMEN BACTERIOLOGICO		INF. No.A-294 711	
O.T. No. 22 401	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HIDROBIOLÓGICAS CEMA/USAC	PROYECTO:	CONTROL DE CALIDAD DE AGUA
INTERESADO		DEPENDENCIA:	USAC
MUESTRA RECOLECTADA POR	Erick González	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	2007-10-25; 16 h 59 min.
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	Puente Viejo	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	2007-10-26; 13 h 00 min
FUENTE:	Desembocadura río María Linda	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	En refrigeración
MUNICIPIO:	Taxisco	SABOR:	-----
DEPARTAMENTO:	Santa Rosa	SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN	Reg. cantidad
ASPECTO:	Turbia	COLOR RESIDUAL	-----
OLOR:	Lig. mat. Orgánica		

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI – AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS – 35°C	TOTAL	FECAL 44.5 °C
00,10 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,01 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,001 cm ³	+++++	+++++	+++++
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		> 16 x 10 ⁴	> 16 x 10 ⁴

TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. – W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

CONCLUSIÓN: Bacteriológicamente CLASIFICACIÓN IV. Contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales; estas fuentes se utilizaran en ultimo extremo. Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.

Guatemala, 2007-11-07

Vo.Bo.

Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez
DIRECTOR CII/USAC

Zenón Muñoz Santos
Ing. Químico Col. No. 420
M. Sc. en Ingeniería Sanitaria
Jefe Técnico Laboratorio



Análisis Bacteriológico (Muestreo III) Punto II



LABORATORIO DE QUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA SANITARIA
"DOCTORA ALBA TABARINI MOLINA"
CENTRO DE INVESTIGACIONES (CII)
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

EXAMEN BACTERIOLOGICO			
O.T. No. 22 401		INF. No.A-294 712	
INTERESADO	<u>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HIDROBIOLÓGICAS CEMA/USAC</u>	PROYECTO:	<u>CONTROL DE CALIDAD DE AGUA</u>
MUESTRA RECOLECTADA POR	<u>Tatiana Rodas</u>	DEPENDENCIA:	<u>USAC</u>
LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA:	<u>Aldea La Candelaria</u>	FECHA Y HORA DE RECOLECCIÓN:	<u>2007-10-26; 10 h 07 min.</u>
FUENTE:	<u>Canal de Chiquimulilla</u>	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	<u>2007-10-26; 13 h 00 min</u>
MUNICIPIO:	<u>Taxisco</u>	CONDICIONES DE TRANSPORTE:	<u>En refrigeración</u>
DEPARTAMENTO:	<u>Santa Rosa</u>	SABOR:	<u>-----</u>
SABOR:	<u>-----</u>	SUSTANCIAS EN SUSPENSIÓN	<u>Reg. cantidad</u>
ASPECTO:	<u>Turbia</u>	COLOR RESIDUAL	<u>-----</u>
OLOR:	<u>Lig. mat. Orgánica</u>		
INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI - AEROGENES)			
PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL	FECAL 44.5 °C
00,10 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,01 cm ³	+++++	+++++	+++++
00,001 cm ³	+++++	+++++	+++++
RESULTADO: NÚMERO MAS PROBABLE DE GÉRMENES COLIFORMES/100cm ³		<u>> 16 x 10⁴</u>	<u>> 16 x 10⁴</u>
<p>TÉCNICA "STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER" DE LA A.P.H.A. - W.E.F. 20TH NORMA COGUANOR NGO 4 010. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.</p> <p>CONCLUSIÓN: <u>Bacteriológicamente CLASIFICACIÓN IV. Contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales; estas fuentes se utilizaran en ultimo extremo. Según normas internacionales de la Organización Mundial de la Salud para fuentes de agua.</u></p> <p>Guatemala, <u>2007-11-07</u></p>			
Vo.Bo.	 Ing. Oswaldo Romeo Escobar Alvarez DIRECTOR CII/USAC	 Zenón Much Santos Ing. Químico Col. No. 420 M. Sc. en Ingeniería Sanitaria Jefe Técnico Laboratorio	

Anexo 6



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN - DIGI -
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA - CEMA



PROYECTO:
VALORACIÓN ECONÓMICA Y ORDENAMIENTO NATURAL DEL MODELADO DEL COMPLEJO DE HUMEDALES MARINO –COSTEROS
COMPRENDIDOS ENTRE EL MUNICIPIO DE IZTAPA, ESCUINTLA Y LA ALDEA LA CANDELARIA, TAXISCO, SANTA ROSA CON FINES DE
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

Entrevista de Valoración Económica del Complejo de Humedales Marino Costeros

Iztapa – La Candelaria

Número:

Sr. Residente del área Iztapa, Escuintla – La Candelaria, Taxisco, Santa Rosa: se está realizando un estudio para valorar los beneficios y los gastos de la conservación de los bienes ambientales de esta área. Para poder realizar este estudio es necesario contar con su colaboración, por lo que le pedimos por favor contestar la siguiente entrevista anónima.

Fecha:

Entrevistador:

Parte I

ÁREA DE ESTUDIO:

1. Comunidad: Municipio: Departamento:

2. El régimen de propiedad donde usted vive es:

Propio: Es arrendatario del estado (OCRET): Arrendatario privado:

Otro:

3. USOS DE LOS RECURSOS NATURALES:

Actividades a las que se dedica	Bienes y Servicios	Arte y/o Método de pesca	Uso	Destino	Observaciones
Pesca	Escama:	Palangre	Consumo propio	Local	
	Camarón	Trasmallo	Venta	Regional	
	Jaiba	Atarraya Encierros		Otro	
Agricultura	Leña		Consumo propio	Local	
	Caña		Venta	Regional	
	Mangle			Otro	
	Pashte				
Otro:					
Crianza de animales	Peces				
	Cerdos				
	Gallinas				
	Otro				
Producción de Sal	Sal				
Turismo	Servicios	Hotel, casetas, restaurantes			
	Diversión	Lanchas			

21. Si su respuesta es "NO", ¿Estaría usted dispuesto a pagar alguna cantidad de dinero mensual para que el área permanezca como esta ahora?
Si No

22. ¿Por qué razón usted decidió No pagar o Si pagar?

23. Si su respuesta es "SI", ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por mes?

Q. 50-100 Q. 151 -200 Q. 250 - 300 Q. 350-500 Más de Q. 1000

24. ¿Si esta dispuesto a pagar, quién le gustaría que manejara los fondos?

Gobierno Municipalidad Una organización comunitaria (vecinos del lugar) Una organización no gubernamental (ONG) Otro

PESCA.

25. ¿Estaría dispuesto a pagar por que se mantenga el recurso pesca en el área asegurando la sustentabilidad del mismo?

Si No

26. ¿Por qué razón usted decidió No pagar o Si pagar?

27. ¿Cuanto estaría usted dispuesto a pagar al mes porque se mantenga el recurso pesca en el área asegurando la sustentabilidad del recurso y la comercialización del mismo?

Q. 50-100 Q. 151-200 Q. 250-300 Q. 350-500 Más de Q. 1000

TURISMO. Debido al aumento de turistas en el área y el descontrol de los mismos. Se piensa en desarrollar un proyecto para eliminar el turismo en el área y enviarlo a otros destinos turísticos para así proteger el manglar, el estero y la pesca.

28. ¿Estaría usted de acuerdo con este proyecto para frenar el turismo? Si No

29. ¿Por qué?

30. Si su respuesta es "NO" estaría usted de acuerdo en pagar alguna cantidad de dinero mensual para que continúe el turismo pero de una manera ordenada y con el dinero que usted pague se pueda contratar a personas del pueblo para atender y ordenar a los turistas. Si
NO

31. ¿Por qué razón usted decidió No pagar o Si pagar?

32. Cuanto estaría dispuesto a pagar:

Q. 50-100 Q. 151-200 Q. 250-300 Q. 350-500 Más de Q. 1000

33. ¿Si esta dispuesto a pagar, quién le gustaría que manejara los fondos?

Gobierno Municipalidad Una organización comunitaria (vecinos del lugar) Una organización no gubernamental (ONG) Otro

Parte III

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

32. Género: M F

33. Edad: 18-25 26-36 37-45 46-65

34. Religión: Católico Evangélico Protestante Otro

35. Educación:

Primaria Secundaria Diversificado Técnico Universitario

36. Estado Civil: Soltero Casado Unido

37. Ocupación: Pescador Agricultor Guardián Otro

38. Miembros en la familia:

2 3 4 5 6 7 8 más de 8

39. Ingreso Mensual:

Menos de Q.500 Q.500-1000 Q.1000-1500 Q.1500-2000

Q.2000-2500 Q.2500-3000 Q.3000-3500 Q.3500-4000

Q.4000-5000 Q.5000 en adelante

Anexo 7.

CATÁLOGO DE MAPAS

1. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo sección de Iztapa hacia la Aldea El Conacaste.
2. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo sección de la Aldea El Conacaste hacia la Aldea El Garitón.
3. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo sección de la Aldea El Garitón hacia la Aldea La Candelaria.
4. Mapa de medios naturales e infraestructura sección de Iztapa hacia la Aldea El Conacaste.
5. Mapa de medios naturales e infraestructura sección de la Aldea El Conacaste hacia la Aldea El Garitón.
6. Mapa de medios naturales e infraestructura sección de la Aldea El Garitón hacia la Aldea La Candelaria.
7. Mapa sistema hídrico sección de Iztapa hacia la Aldea El Conacaste.
8. Mapa sistema hídrico sección de la Aldea El Conacaste hacia la Aldea El Garitón.
9. Mapa sistema hídrico sección de la Aldea El Garitón hacia la Aldea La Candelaria.
10. Mapa de uso actual de los medios naturales sección de Iztapa hacia la Aldea El Conacaste.
11. Mapa de uso actual de los medios naturales sección de la Aldea El Conacaste hacia la Aldea El Garitón.
12. Mapa de uso actual de los medios naturales sección de la Aldea El Garitón hacia la Aldea La Candelaria.
13. Mapa de uso potencial de los medios naturales sección de Iztapa hacia la Aldea El Conacaste.
14. Mapa de uso potencial de los medios naturales sección de la Aldea El Conacaste hacia la Aldea El Garitón.
15. Mapa de uso potencial de los medios naturales sección de la Aldea El Garitón hacia la Aldea La Candelaria.
16. Mapa geomorfológico del municipio de Iztapa a la Aldea El Conacaste.
17. Mapa geomorfológico de la Aldea El Conacaste a la Aldea El Garitón.
18. Mapa geomorfológico de la Aldea El Garitón a la Aldea La Candelaria.