

# **UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

## **INFORME TÉCNICO**

**“DIAGNOSTICO DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS  
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL EN EL EMBARCADERO  
LA CONCORDIA CHIAPAS.”**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PRESENTA ALUMNO  
CLISMAR YOBANI BORRAZ MIRANDA**

**DIRECTOR  
MTRO. ULISES GONZÁLEZ VÁZQUEZ**



**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 28 de octubre 2021**



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**  
SECRETARÍA GENERAL

DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES  
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR

Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
Fecha: 21 de octubre de 2021

C. Clismar Yobani Borraz Miranda

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniería ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:  
**"DIAGNÓSTICO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL  
EN EL EMBARCADERO LA CONCORDIA CHIAPAS"**

En la modalidad de: Informe técnico

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

**Revisores**

Dr. José Manuel Gómez Ramos

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Mtro. Ulises González Vázquez

**Firmas:**

Ccp. Expediente



## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, padre, hermanos y abuelos, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

Al **Mtro. Ulises González Vázquez** por su apoyo, la confianza en el proyecto de investigación, el tiempo dedicado y los conocimientos brindados sobre todo su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable.

Mi agradecimiento también va dirigido a la asociación de pesca La Concordia Chiapas, a cada una de los propietarios de los negocios que se ubican en el embarcadero, por haber aceptado a colaborar en el proceso de este proyecto de investigación.

# Índice

Índice de imágenes .....	4
Introducción .....	5
Capítulo I.....	6
Planteamiento del problema .....	6
Justificación.....	6
Objetivos .....	8
Objetivo general .....	8
Objetivos específicos.....	8
Capitulo II .....	8
Antecedentes .....	8
Marco teórico .....	9
Marco normativo legal .....	10
Clasificación de generadores de Residuos de Manejo Especial .....	13
Capítulo III.....	14
Metodología .....	14
Capitulo IV.....	17
Resultados .....	17
Conclusión.....	28
Recomendaciones.....	29
Capítulo V .....	30
Referencia bibliográfica .....	30
ANEXOS.....	33

## ÍNDICE DE IMÁGENES

figura 1: Diagrama: Métodos de recolección de datos .....	14
figura 2 Vista aérea del Embarcadero. La Concordia.....	16
figura 3. Residuos depositados sin ser clasificados orgánica e inorgánica.....	17
figura 4. Residuos por el andador del malecón del embarcadero La Concordia .....	18
figura 5. Residuos de pescado .....	18
figura 6. Vectores de enfermedad muy cerca de los restaurantes.....	19
figura 7. Entrevista al delegado de la asociación pesquera La Concordia.....	19
figura 8. Residuos de pescado provenientes del área de eviscerado de los restaurantes .....	20
figura 9. Área de eviscerado de los comerciantes a las orillas de la presa La Angostura.....	20
figura 10. Residuos del área eviscerado .....	21
figura 11. Grafica: Tipos de residuos orgánicos que se generan en los negocios del embarcadero La Concordia.....	22
figura 12. Aplicación de encuestas.....	22
figura 13. Aplicación de encuestas.....	23
figura 15. Residuos de pescados almacenados temporalmente en cubetas.....	24
figura 16. Gráfica 2: Almacenamiento temporal que le da cada propietario a los residuos de pescado generados en su negocio.....	24
figura 17. Mala imagen al turismo .....	25
figura 18. Gráfica 3: Propuesta para el aprovechamiento de residuos de pescado.....	26

## Introducción

Los desechos de pescado se han convertido en un problema mundial y está influenciada por muchos factores técnicos, operativos, biológicos y económicos. Anualmente la producción pesquera en todo el mundo incluye 25% de desechos de pescados y productos pesqueros no deseados (AQUAHOY, 2020).

Según investigadores del Tecnológico Nacional de México- 2020, campus Tuxtla Gutiérrez a nivel mundial, México es el noveno productor de Tilapia del Nilo (*Oreochromis Niloticus*), siendo las principales entidades productoras del país: Jalisco (18.5% de la producción nacional), Chiapas (15.2%) y Michoacán (12.1%). La Tilapia, si bien representa una importante fuente de ingresos para la economía del estado de Chiapas, también genera desechos (principalmente cabeza, viseras y esqueleto) que no son aprovechados y cuyo adecuado manejo representa un problema ambiental.

Cabe mencionar, Chiapas cuenta con una producción de 43,000 toneladas/año (SAGARPA, 2020) Los desechos de dicha producción constituyen un 50%, siendo eliminados de forma indiscriminada, lo que lleva a la búsqueda de alternativas para su aprovechamiento.

La utilización de residuos del pescado tales como cabezas, espinas, vísceras, agallas, músculo oscuro, aletas y piel, recibe cada vez más atención, porque éstos pueden constituir una fuente importante de minerales, proteínas y grasa para su uso en diversos productos (FAO, 2018).

En el municipio de La concordia Chiapas en la comunidad llamada “el embarcadero” enfrenta un grave problema con la disposición final que le dan a los residuos de pescado, en general los encargados de los restaurantes que allí se ubican, con tal de satisfacer sus necesidades básicas de cada una de las familias que integra esta comunidad no miden las consecuencias que pueden generar su descontrol y manejo inadecuado de los residuos de pescado, su disposición final que ellos les dan afecta directamente los recursos naturales como el agua, el suelo y el aire.

# Capítulo I

## Planteamiento del problema

El problema de investigación radica en el inadecuado manejo de los residuos de pescado generados en los diferentes restaurantes del embarcadero, residuos en los cuales no son manejados adecuadamente originando grandes volúmenes de desecho que produce un negativo impacto ambiental

Adicionalmente a estos se evidencia la falta de compromiso y conocimiento de los propietarios y empleados de cada uno de los locales del embarcadero, en el manejo, clasificación y disposición final de los residuos generados en este lugar. Situación que dificulta garantizar las condiciones ambientales y de salubridad adecuadas en esta plaza objeto de la investigación.

Por este motivo se busca aprovechar la cantidad de residuo de pescado reutilizables que son producidos en la actividad económica desarrollada en el embarcadero del municipio de la Concordia; residuos que se podrían minimizar al realizar una correcta separación, reduciendo el impacto ambiental por una mala disposición final y la preservación de los recursos naturales.

## Justificación

El manejo inadecuado de los residuos de pescado genera una problemática ambiental en el embarcadero la Concordia que rompe con el equilibrio ecológico y dinámico del ambiente; que se origina porque no hay ningún tipo de tratamiento, ni de aprovechamiento de residuos, no se cuenta con ninguna actividad establecida para la disminución de residuos sólidos de pescado, la falta de organización y planeación de la actividad de reciclaje y reutilización de residuos y la más importante la carencia de una cultura ambiental; lo que se ve reflejado en la organización del municipio.

Esta problemática ambiental se puede ver reflejada en la calidad del ambiente y de vida de las personas que allí laboran; otro factor de la problemática es que la basura se convierte en foco de cría para vectores de enfermedades tales como moscas, zancudos, roedores y otros agentes de enfermedades infecciosas que se desarrollan en los mantos acuíferos contaminados y otras fuentes de agua potable. es por eso que es de gran importancia reducir de algún modo la contaminación que se genera en el embarcadero; donde no existe un programa que controle y maneje integralmente los residuos de pescado y que permita ejecutar acciones que buscan contribuir a la gestión ambiental del municipio.

El presente trabajo como propuesta busca mitigar la situación ambiental negativa que se está produciendo en el embarcadero; la cual hace parte de la estructura institucional del municipio; en donde la población y en especial las personas que trabajan y conviven de cerca con la problemática; son los directamente afectados por los impactos nocivos al ambiente; causados por el mal manejo de los residuos sólidos de pescado.

Por tanto, es significativo emprender acciones al respecto, para atenuar los impactos socio-ambientales; a través de la puesta en marcha de actividades; en las etapas de generación, separación y almacenamiento; enfocadas en estrategias de abono orgánico, educación ambiental, almacenamiento selectivo, instalación de un centro de acopio y el de fomentar una organización comunitaria que ejerza la actividad de rescate y aprovechamiento de residuos de pescado. Todo esto con el fin de disminuir el volumen de residuos dispuestos al cielo abierto y a fin de contribuir con la gestión ambiental del municipio y el de mantener el embarcadero como un lugar agradable y de encuentro de todos y para todos.



## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Desarrollar una propuesta de aprovechamiento y disposición de los residuos de pescado en el embarcadero La Concordia

### **Objetivos específicos:**

- Determinar la problemática actual que enfrenta el embarcadero La Concordia por las actividades pesqueras.
- Realizar un diagnóstico del manejo actual de los residuos de pescado en los diferentes negocios del embarcadero.
- Minimizar los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el manejo inadecuado de los residuos de pescado

## **Capítulo II**

### **Antecedentes**

En 2018 Banegas et al. reportaron una revisa que consiste en un plan de manejo de residuos de pescado para el puerto pesquero artesanal de Coquimbo Perú, en dicho trabajo plantearon dos propuestas para el manejo de residuos: la elaboración de composta y el diseño de un proceso para la adecuada recolección, segregación, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos.

Mary Vilchez y Jorge Moreno en 2015 evaluaron los tipos de residuos sólidos generados en el pesque pague “São José” situado en Maringá, Paraná, Brasil. Donde plantearon un Plan de manejo de residuos y protección ambiental de esta unidad productiva. Los residuos estuvieron constituidos principalmente por desperdicios de comida/pescado (60,60 %), metales (22,55 %), vidrios (11,06 %), Pet (2,55 %), plástico (1,79 %) y papel/cartón (1,45 %). Para el tratamiento de los residuos de pescado se empleó la elaboración de compostaje.

## **Marco teórico**

### ***Manejo de residuos sólidos***

El manejo de residuos sólidos está comprendido por todas las actividades funcionales u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde el lugar donde son generados hasta la disposición final de los mismos (Sáez *et al* 2014).

### **Residuo**

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2012) como aquellos materiales o productos cuyo propietario desecha, que se encuentra en estado sólido, semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

### **Clasificación de los residuos**

Los residuos sólidos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2012), son clasificados de acuerdo con su composición y su origen, los residuos se dividen en tres tipos:

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

**Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la

limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

**Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

### **Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial**

De acuerdo lo que establece la norma **NOM-161-SEMARNAT-2011** para que las entidades federativas soliciten la clasificación de manejo especial para uno o varios residuos, se deberá cumplir con el criterio establecido en el 6.1 ó 6.2, pero invariablemente deberá cumplirse con el criterio establecido en el 6.3.

6.1 Que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005,

6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento.

6.3 Que sea un residuo, incluido en el Diagnóstico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos de una o más Entidades Federativas, o en un Estudio Técnico-Económico.

### **Marco normativo legal**

#### *Normatividad Ambiental en México*

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- Código Penal Federal.

- Código Penal para el Estado de Chiapas.

#### *Legislación aplicable a residuos de manejo especial*

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Ley de residuos sólidos para el estado de Chiapas y sus municipios

#### *Reglamentos*

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).
- Reglamento de la ley de residuos sólidos para el estado de Chiapas y sus municipios

#### *Normas oficiales mexicanas*

**NOM-161-SEMARNAT-2011**, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Para la correcta utilización de esta Norma Oficial Mexicana es necesario consultar las Normas Oficiales Mexicanas siguientes o las que las sustituyan:

- Norma Oficial Mexicana **NOM-004-SEMARNAT-2002**, Protección ambiental-Lodos y biosólidos-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**, Protección ambiental-Salud ambiental- Residuos peligrosos biológico-Infeciosos- Clasificación y especificaciones de manejo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2003.

**NOM-083-SEMARNAT-2003**, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura, y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Por su parte en el artículo 19 de la (LGPGIR, 2012) considera residuos de manejo especial, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

**I.** Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

**II.** Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

**III.** Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

**IV.** Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

**V.** Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

**VI.** Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

**VII.** Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

**VIII.** Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.

### **Clasificación de generadores de Residuos de Manejo Especial**

El Reglamento de la ley de residuos sólidos para el estado de Chiapas y sus municipios artículo 23 clasifica los generadores de manejo especial:

Artículo 23.- los generadores de manejo especial, se clasifican en:

- I. Gran generador: persona que como resultado de sus actividades produzca residuos sólidos urbano o de manejo especial en cantidades iguales o superiores a 10 toneladas e inferiores a 100 toneladas en peso bruto total al año.
- II. Pequeño generador: persona que como resultado de sus actividades produzca residuos sólidos urbano o de manejo especial en cantidades iguales o superiores a 400 kilogramos e inferiores a 10 toneladas en peso bruto total al año.

## Capítulo III

### Metodología

Para llevar la investigación denominada “Propuesta para el manejo y disposición de los residuos de pescado en el embarcadero La Concordia Chiapas y sus objetivos, se necesitó la aplicación de técnicas tanto cuantitativas y cualitativas para la recolección de datos, de acuerdo con Sampieri *et al.*, (2006) el método mixto “implica un proceso de recolección, análisis y vinculación .de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”.



figura 1: diagrama: Métodos de recolección de datos

(fuente propia)

Para determinar la problemática actual que enfrenta el embarcadero La Concordia por las actividades pesqueras. Se realizó una visita técnica en dicho lugar, se hizo un recorrido por la zona del embarcadero y su alrededor para así observar y

determinar las posibles problemáticas que enfrenta hoy en día el embarcadero. Después de observar con profundidad y analizar los posibles problemas que enfrenta dicho lugar, de acuerdo a Sampieri *et al.*, (2006) podemos determinar cuestiones en las cuales nos tenemos que enfocar y en el planteamiento del problema, de igual manera observar qué otros métodos de recolección de datos es necesario aplicar.

Una vez analizado la posible problemática que enfrenta el embarcadero con nuestro primer método, se acudió al segundo método de una entrevista estructurada, de acuerdo a Sampieri *et al.*, (2006) una entrevista se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) u otras (entrevistados). Estas entrevistas fueron aplicadas y enfocadas a las autoridades pesqueras para determinar la problemática actual que ellos enfrentan en el embarcadero, donde además de abordar el tema, también se realizó preguntas como, si manejan algún plan de manejo, el cumplimiento de la normatividad, sus acuerdos internos entre ellos, la disposición final que le dan a los residuos de pescado (anexo 1).

- REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS DE PESCADO EN LOS DIFERENTES NEGOCIOS DEL EMBARCADERO

Para realizar el diagnostico actual del manejo de los residuos de pescado, se les aplicó una encuesta (ver anexo 2) a los propietarios de cada restaurante, para identificar desde la generación, el manejo y la disposición que les dan a los residuos de pescado, cabe mencionar que dicha encuesta eran preguntas cerradas y de carácter dicotómico ya que contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas.



- MINIMIZAR LOS RIESGOS SANITARIOS Y AMBIENTALES PRODUCIDOS POR EL MANEJO INADECUADO DE LOS RESIDUOS DE PESCADO

Para lograr la minimización de los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el mal manejo de los residuos de pescado se le impartieron pláticas para concientizar al personal de cada una de los restaurantes, se le dio estrategias preventivas, métodos o técnicas dentro de sus negocios.

### Descripción del área de estudio

El embarcadero está situado en el municipio de La Concordia, Chiapas, México, Pertenece a la IV Zona Frailesca del Estado de Chiapas. Ubicada en sus coordenadas geográficas 16°06'27.40" N 92°41'39.34" O Elevación 528 msnm.

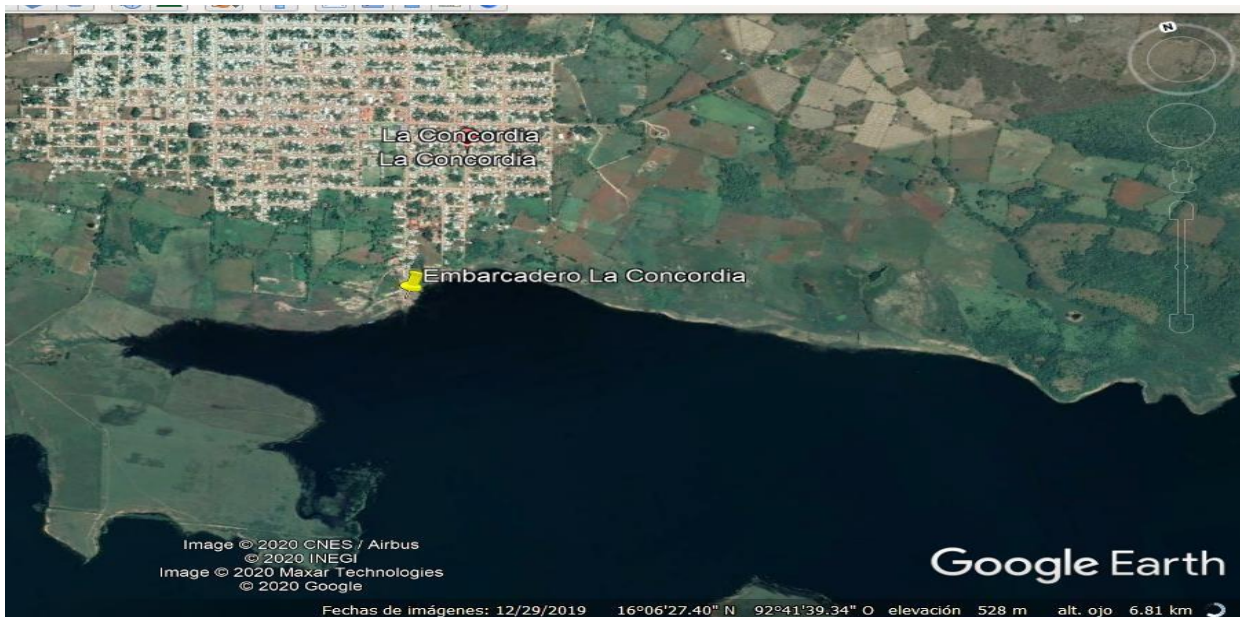


figura 2 Vista aérea del Embarcadero. La Concordia. Google Earth, 2019

El embarcadero fue fundado en 1976 por la construcción de la presa hidroeléctrica Belisario Domínguez su principal actividad es la pesca, este embarcadero es utilizado para el desembarque de pescado y su comercialización.

Hoy el día el embarcadero La Concordia cuenta con 3 sociedad cooperativas de pesca:

- Sociedad cooperativa La Concordia con 179 socios
- Cooperativa San pedro 66 socios
- Cooperativa el cerrito con 30 socios

## Capitulo IV

### Resultados

#### Visita técnica

Al visitar el embarcadero de la Concordia, Chiapas, primero se observó en el malecón de forma general que en los distintos puestos o locales de ventas depositan sus residuos en contenedores que ahí se ubican fuera de sus negocios, sin ningún tipo de clasificación mezclados de tipo orgánicos como inorgánicos (ver figura 3). De igual manera se observó residuos por los andadores del mismo malecón sin ser depositados en los contenedores dándole mal aspecto y mala presencia tanto para compradores como para visitantes (ver figura 4).



*figura 3. Residuos depositados sin ser clasificados orgánica e inorgánica*



*figura 4. Residuos por el andador del malecón del embarcadero La Concordia*

Continuando con el recorrido en el área de estudio y usando nuestro primer método de recolección de datos “observación directa”, se pudo identificar un segundo problema en tema de residuos ya que a las orillas del embalse de la presa “La Angostura” muy cerca del malecón se puede identificar residuos tales como residuo de pescado (ver figura 5) tirados a cielo abierto, estos residuos de pescado son atraídos por vectores de enfermedades tales como zopilotes negros (*coragyps atratus*) (ver figura 6), dando así una mala imagen al turismo y puede ver reflejada en la calidad del ambiente y de vida de las personas que allí laboran.



*figura 5. Residuos de pescado*



*figura 6. Vectores de enfermedad muy cerca de los restaurantes*

### **Aplicación de entrevista estructurada a autoridades pesqueras la Concordia.**

Basándonos en esta problemática identificada con nuestro primer método “observación directa” en el tema de residuo de pescado dispuesto a un tiradero a cielo abierto, acudimos a nuestro segundo método de recolección de datos “entrevista estructurada” (ver anexo 1), dicha entrevista se le aplicó al delegado de asociación pesquera la Concordia para así identificar y corroborar la problemática actual que enfrenta el embarcadero la Concordia en tema de residuos (figura 7).



*figura 7. Entrevista al delegado de la asociación pesquera La Concordia*



Teniendo en cuenta los resultados de la entrevista estructurada realizada al delegado de asociación pesquera la Concordia. La problemática actual que enfrenta hoy en día el embarcadero es el tema de residuos de pescado, residuos que son provenientes de la sala de eviscerado (figura 8) por los propietarios de los diferentes restaurantes y de los vendedores ubicados a orillas de la presa “La Angostura” (figura 9-10), donde existen indisciplinas por parte de dichos comerciantes, ya que en muchas ocasiones se les ha observado desechando los residuos de pescado al tiradero a cielo abierto, mismos que han sido multados por acuerdo internos de la comunidad pesquera ya que no conocen alguna norma o ley para así aplicar de ellas, la autoridad pesquera aplican estas multas como medida para mitigar este impacto.



*figura 8. Residuos de pescado provenientes del área de eviscerado de los restaurantes*



*figura 9. Área de eviscerado de los comerciantes a las orillas de la presa La Angostura*



*figura 10. Residuos del área eviscerado*

De igual manera cabe notar que las asociaciones pesqueras son las encargadas de la limpieza de las orillas de este embarcadero ya que el embarcadero no cuenta con asociación de aseo por parte del municipio, esta limpieza la realizan cada 5 meses con el fin de prevenir vectores de enfermedad y contaminación al cuerpo de agua, suelo y aire, así también ofrecer una bonita imagen para los turistas.

De acuerdo a la información proporcionada por la autoridad pesquera, las asociaciones de pesca La Concordia han recibido una propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el año 2019, dicha propuesta fue rechazado por inconformidades en acatarse a reglamentos, normas y leyes para la mitigación de estos impactos negativos.

#### **Aplicación de encuestas a propietarios de los diferentes restaurantes en el embarcadero la Concordia.**

De acuerdo a los resultados de las encuestas (ver anexo 2) realizados a los 14 propietarios de cada restaurante que se ubican en el embarcadero La Concordia (ver figura 12,13); se puede expresar (ver figura 11) que el 100% de los restaurantes genera residuos orgánicos de comida, restos de frutas, verduras y residuos de pescado son los que más se generan, la cual la mayoría causa la contaminación de olores y atracción de vectores de enfermedad, estos residuos se pueden utilizar y aprovechar en la producción de abono orgánico, el cual basándonos en el resultado

de misma encuesta el 98 % de los propietarios están dispuestos a participar en la elaboración de abono orgánico (composta) mediante los residuos orgánicos que desecha en su negocio.

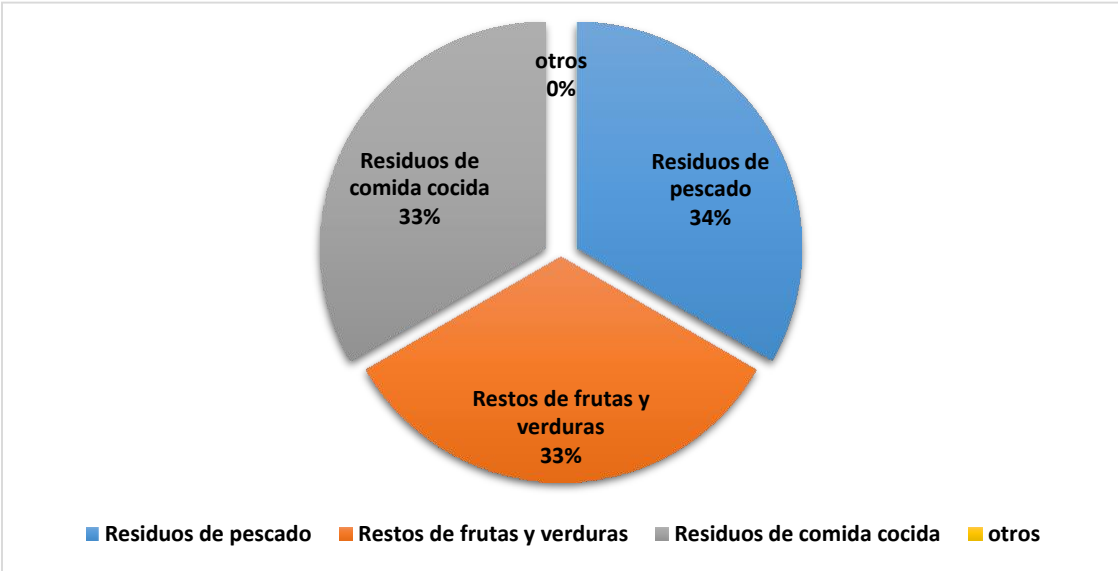


figura 11. Grafica: Tipos de residuos orgánicos que se generan en los negocios del embarcadero La Concordia (fuente propia)



figura 12. Aplicación de encuestas



*figura 13. Aplicación de encuestas*

También en los datos obtenidos de la encuesta nos refleja que un 63% de la mayoría de los propietarios de los restaurantes utilizan cubetas para almacenar temporalmente sus residuos de pescado (figura 14), otro porcentaje considerable para almacenamiento es 25% en bolsas nylon y un 12% en costales (ver figura 15). De acuerdo en los resultados de la encuesta las cifras proporcionadas por cada propietario de cada negocio en el embarcadero genera en total aproximadamente 123 kg/d de residuos de pescado, donde estos residuos no tienen el manejo ni la disposición final adecuado por la falta de aseo por el municipio La Concordia ya que el camión de la basura pasa cada 2 días y los propietarios son obligados a desechar estos residuos de pescado a un tiradero a cielo abierto por la descomposición, provocando malos olores y atracción de vectores de enfermedad como moscas, cucarachas que pueden causar daño a la salud de las personas que laboran y que visitan estos locales





figura 14. Residuos de pescados almacenados temporalmente en cubetas.

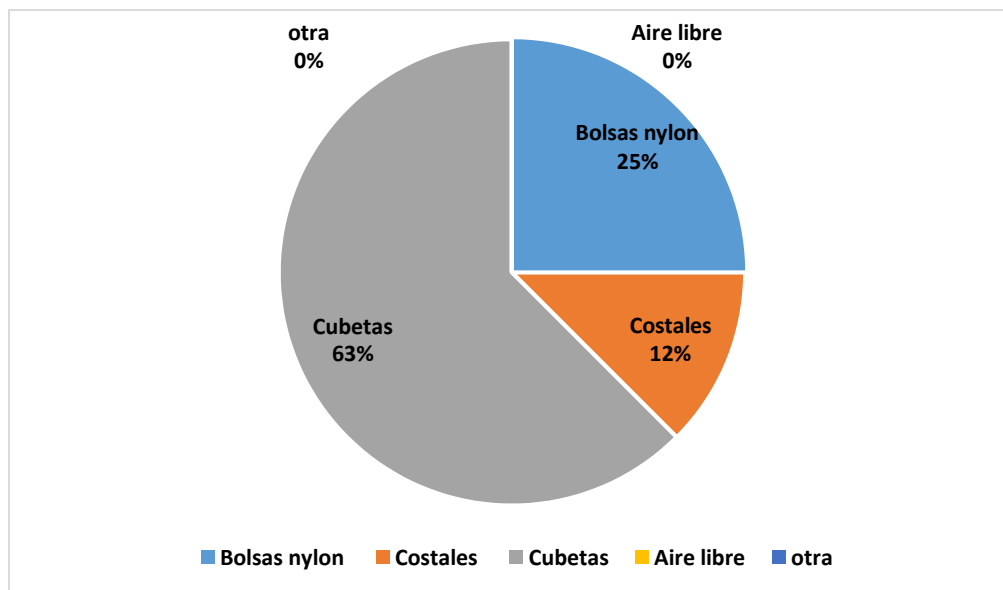


figura 15. Gráfica 2: Almacenamiento temporal que le da cada propietario a los residuos de pescado generados en su negocio

(fuente propia)

Los propietarios de cada restaurante están conscientes que la disposición final que le dan a los residuos de pescado no es la correcta, porque provocan un desequilibrio ecológico al ambiente y al ser depositados al tiradero a cielo abierto estos residuos son atraídos vectores de enfermedad como los zopilotes, ofreciendo una mala imagen al turismo (ver imagen 16).



*figura 16. Mala imagen al turismo*

Estos residuos de pescado son depositados al tiradero a cielo abierto sin que le den ninguna forma de reutilización o aprovechamiento; ya que ninguno de los propietarios a recibido algún tipo de capacitación para manejar y aprovechar los residuos de pescado generados en sus negocios, el 93% está de acuerdo de una propuesta para el aprovechamiento y la disposición final de residuos de pescado que se genera en sus negocios (ver figura 17) ya que no pueden seguir tirando su residuos de pescado al tiradero a cielo abierto porque son multados por la autoridad de la asociación pesquera La Concordia y por la mala imagen que le dan al embarcadero.

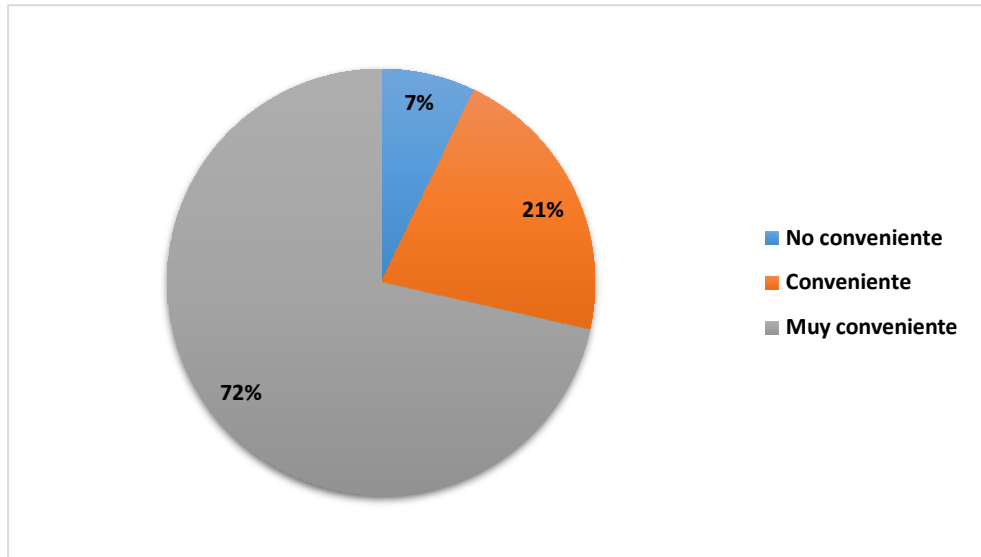


figura 17. Gráfica 3: Propuesta para el aprovechamiento de residuos de pescado

(fuente propia)

### **Partimientio de pláticas y estrategias preventivas a cada uno de los propietarios de los diferentes comercios.**

Para minimizar los riesgos sanitarios y ambientales producidos por el manejo inadecuado de los residuos de pescado se le impartieron pláticas para concientizar al personal de cada una de los restaurantes, se le dio estrategias preventivas, métodos o técnicas dentro de sus negocios.

Como menciona Banegas et al. (2018) los instrumentos de gestión promueven la estrategia jerarquizada, la cual señala la siguiente prioridad: evitar, minimizar, tratar, disponer. Este orden significa que, desde el punto de vista ambiental, la mejor alternativa es prevenir, evitando la generación de un residuo. Si no es posible evitar su generación, se debe buscar su minimización (las 3R: Reducir en cantidad y/o peligrosidad, Reusar y Reciclar, aprovechando los materiales y/o energía que contiene el residuo). Si no es posible minimizar se debe buscar su tratamiento. Consecuentemente está la disposición final del residuo.

Es por ello que se dieron pláticas para concientizar a los propietarios de los diferentes restaurantes que hacen una mala disposición final de los residuos de pescado, aunque los residuos de pescado no son clasificados como peligroso acuerdo a (LGPGIR, 2012) se debe controlar desde su fuente de origen hasta su disposición final para minimizar los riesgos sanitarios y ambientales, es por ello que se le dieron a conocer las principales estrategias que son:

- ✓ Reducir, reciclar (insumos).
- ✓ Recuperar (sub-productos), tratar y disponer.

Para llevar a cabo una correcta disposición temporal de los residuos de pescado se dieron a conocer métodos o técnicas dentro de sus negocios a cada uno de los propietarios, algunos métodos fueron recopilados por lo establecido en Banegas et al. 2018 las cuales son:

- Los residuos de pescado deben ser almacenados en contenedores de polietileno de alta densidad rotomoldeado, de triple pared, con esquinas redondeadas (para evitar la acumulación de bacterias y facilitar la limpieza), que incluyan tapa y tapón para desagüe.
- No deben estar cerca de lugares de manipulación, consumo y almacenamiento de alimentos.
- No deben estar en sectores con riesgo de inundación.
- No deben estar cercanas a fuentes de calor.
- Sí se van a almacenar por varios días, es necesario conservarlos refrigerados (hielos), lugar fresco, para evitar su descomposición y así evitar malos olores.

### **Higiene y salud**

- Limpiar de inmediato el escurrimiento de sangre de los residuos de pescados depositados en los contenedores.
- Impedir la proliferación de ratones y otros vectores sanitarios.

- Luego de cada depósito de residuos en los contenedores, no olvidar colocar la tapa.
- Lavar constantemente los contenedores.
- Colocar un techado sobre los contenedores de los residuos, para evitar el incremento de temperatura durante el día, al interior de los mismos.

## **CONCLUSIÓN**

De acuerdo a la información que se obtuvo en el estudio para conocer el diagnóstico del manejo y disposición de los residuos de manejo especial en el embarcadero La Concordia Chiapas, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a los resultados obtenidos de las entrevistas estructuradas realizada a las autoridades pesqueras se llegó a la conclusión que las diferentes cooperativas de pesca no cuentan con reglamentos o normativas que apliquen al tema de manejo y disposición final de los residuos de pescado y ayuden a mitigar los impactos ambientales.
- No cuentan con el apoyo de aseo a nivel municipal, programas que ayuden a fomentar el reciclaje, proyectos que ayuden a mitigar este impacto en la recuperación, el manejo y la reutilización de los residuos orgánicos y residuos pescado originados en el embarcadero.
- Con la información arrojada por las entrevistas aplicadas a cada propietario de los distintos negocios ubicados en el embarcadero, se llegó a la conclusión que el embarcadero La Concordia es un gran generador de residuos de manejo especial en este caso residuos de pescado, estos residuos son provenientes del área de eviscerado y fileteado de los diferentes restaurantes, estos residuos generan un negativo impacto ambiental ya que son depositado a un tiradero a cielo abierto originando la proliferación de vectores de enfermedad, donde los principales actores de esta problemática son los propietarios y comerciantes de cada negocio que allí laboran, como

establece González (2006) citado por López (2009) no tienen una cultura ambiental, enfocada principalmente en el manejo de los residuos sólidos. Lo que ha producido impactos directos sobre el ambiente.

- Esta problemática ha venido surgiendo a la falta de un plan de manejo para residuos de manejo especial.
- Escasas alternativas para la disposición final de los residuos de pescado.
- Falta de capacitación y desconocimiento de los impactos ambientales que generan los residuos de pescado que son vertidos al tiradero a cielo abierto.

## **Recomendaciones**

De acuerdo a los resultados obtenidos se inducen algunas recomendaciones

- Elaboración de un plan de manejo de residuos de manejo especial, asesorado por profesionales de área cumpliendo normas sanitarias y ambientales, a fin de mitigar este impacto ambiental generado en el embarcadero La concordia.
- Compromiso por parte del municipio de aseo para una mejorar la recolecta y disposición final de residuos generados en el embarcadero.
- Promover programas de sensibilización a través de charlas, seminarios al personal sobre leyes ambientales, manejo de residuos y protección al medio ambiente.
- La elaboración de compost a base de residuos de pescado, se constituye como una alternativa nueva, innovadora, económica, factible de realizar, que genera ingresos económicos y una solución viable a los problemas ambientales generados en el embarcadero (Banegas et al. 2018).

## Capítulo V

### Referencia bibliográfica

- AQUAHOY (27 Marzo 2020). Aprovechamiento de los desechos del pescado en la alimentación animal. Revista digital AQUAHOY. Recuperado de: <https://www.aquahoy.com/i-d-i/valor-nutricional/34390-aprovechamiento-desechos-pescado-alimentacion-animal>
- FAO (2018). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, Italia. Recuperado el 07 de octubre del 2020 de: <http://www.fao.org/3/CA0191es/CA0191es.pdf>
- Sáez, Alejandrina, & Urdaneta G., Joheni A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3),121-135.[fecha de Consulta 9 de Octubre de 2020]. ISSN: 1315-8856. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=737/73737091009>
- Banegas, G, Cortés, E, & Fosado, O, (02 de junio del 2018). PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE PESCADO PARA EL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE COQUIMBO. *Revista de las Agrociencias* e-ISSN:2477-8982. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6544942>
- Vílchez, M, & Moreno, J. (2015). EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PESQUE- PAGUE “SÃO JOSÉ” MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL. TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO ACUICULTOR. Universidad Nacional de Santa, Chimbote Perú. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2772/30702.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, R. N. (2009). PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA PLAZA DE MERCADO DE CERETE – CORDOBA. Trabajo para optar para el título de Magistra en Gestión ambiental. recuperado de:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6132/tesis64.pdf;jsessionid=FBD9D5C3542A691FEC3C2A99BD6217DB?sequence=1>

- Pinzón Naranjo, L. M., & Sánchez Jiménez, C. A. (2016). Aprovechamiento de las vísceras de pescado como fuente de energía para minimizar el problema de contaminación ambiental del sector piscícola. *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 7(2). <https://doi.org/10.22490/21456453.1623>
- Figueroa, V & Sánchez M (1994). Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal. Estudio FAO producción y sanidad animal. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-w4132s.pdf>
- Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica - DIDITT. "Residuos de la Pesca: aprovechamiento y valor agregado". *BOLETÍN DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA: PESCA*, N°01-2018, disponible en: [https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/PESCA\\_001-2018.pdf](https://www.itp.gob.pe/archivos/vtic/PESCA_001-2018.pdf)
- Agudelo, E.; Alonso, J. C.; Cuevas, D. C. & Núñez, F. Como conservar y utilizar los desperdicios del pescado: El ensilado biológico como alternativa. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 2007. 32 páginas. ISBN: XXX-XXX-XXXX-XX-X 1. Pesca continental 2. Amazonia 3. Colombia 4. Residuos 5. Ensilado biológico 32 pp. Disponible en: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/ensilado%20para%20web.pdf>
- LGPGIR. (2012). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Obtenido de Cámara de diputados, México: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir/LGPGIR\\_orig\\_08oct03.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir/LGPGIR_orig_08oct03.pdf)
- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)



- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).
- Reglamento de la ley de residuos sólidos para el estado de Chiapas y sus municipios
- NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Disponible en: <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6633/1/nom-161-semarnat-2011.pdf>
- LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL ESTADO DE CHIAPAS Y SUS MUNICIPIOS (2019). Disponible en: [https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY\\_0083.pdf?v=Nw==](https://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/LEY_0083.pdf?v=Nw==)
- REGLAMENTO DE LA LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL ESTADO DE CHIAPAS Y SUS MUNICIPIOS (2020). Disponible en: <https://www.poderjudicialchiapas.gob.mx/archivos/manager/669breglamento-de-la-ley-de-residuos-solidos-para-el-estado-de-chiapas-y-sus-municipios-19.02.2020.pdf>
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (2006). Disponible en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1162/1/reglamento\\_de\\_la\\_ley\\_general\\_para\\_la\\_prevencion\\_y\\_gestion\\_integral\\_de\\_los\\_residuos.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1162/1/reglamento_de_la_ley_general_para_la_prevencion_y_gestion_integral_de_los_residuos.pdf)
- Norma Oficial Mexicana NOM.083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

## ANEXOS

### Anexo 1: Entrevista estructurada a la autoridad pesquera La Concordia

1. ¿En qué año empezó a elaborar el embarcadero como centro de comercialización de pesca?
2. ¿Cuántas asociaciones cooperativas de pesca existen actualmente en el embarcadero? ¿Cuáles?
3. ¿Qué problemática enfrenta actualmente el embarcadero La Concordia en el tema de residuos de pescado?
4. ¿Quiénes son los responsables que surja esta problemática?
5. ¿Qué medidas han tomado para solucionar este problema?
6. ¿Conocen alguna norma o ley que hayan aplicado o algún acuerdo interno por las asociaciones a los responsables de esta problemática?
7. ¿Cuántas veces pasa el camión recolector de basura en esta plaza?
8. ¿Cada cuánto y quienes realizan el aseo para prevenir vectores de enfermedad en del embarcadero?
9. ¿Han recibido propuestas para mitigar esta problemática de algún programa? ¿Qué propuestas?

## **Anexo 2: Encuestas al propietario de cada uno de los restaurantes.**

### **Universidad de ciencias y artes de Chiapas**

#### **UNICACH**

#### **Facultad de ingeniería ambiental**

Se realiza un estudio sobre el manejo de los residuos de pescado desde los diferentes negocios hasta su disposición final dentro del embarcadero. La información nos servirá para detectar los tipos de contaminación ambiental. Su colaboración será muy valiosa para el éxito del estudio, por lo que le agradeceremos las respuestas que nos proporcione.

#### **Encuesta**

➤ **Pregunta 1 y 2 marca con una palomita tus respuestas**

1. ¿Qué tipos de residuos orgánicos genera o produce su negocio?
  - Restos de comida\_\_\_\_\_
  - Restos de Frutas y verduras\_\_\_\_\_
  - Residuo de pescado\_\_\_\_\_
  
2. ¿Dónde depositas los residuos de pescado que se generan en su negocio?
  - Bolsas\_\_\_\_\_
  - Costales\_\_\_\_\_
  - Cubetas\_\_\_\_\_
  - Al aire libre\_\_\_\_\_
  - Otra\_\_cual\_\_\_\_\_
  
3. ¿Cuánto genera de residuos de pescado total al día en su negocio?  
  
Aprox\_\_\_\_\_
  
4. ¿Usted que hace con los residuos de pescado generados en su negocio?
  - Lo reutiliza
  - Al camión de la basura
  - Otra\_\_¿cuál? \_\_\_\_\_

5. ¿Para usted es importante darles un manejo adecuado a los residuos sólidos de pescado dentro de su negocio y en general en el embarcadero?
- Si
  - No

¿Por qué? \_\_\_\_\_

6. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos de pescado en su negocio?
- Si
  - No
7. ¿Usted cree que es necesario un programa para aprovechar los residuos de pescado que se genera en la plaza de mercado?
- No conveniente
  - Conveniente
  - Muy conveniente

¿Por qué? \_\_\_\_\_

8. ¿Usted cree que la disposición final que le da a los residuos de pescado es la adecuada?
- Si
  - No

¿por qué? \_\_\_\_\_

9. ¿Cree usted que con el manejo inadecuado de los residuos de pescado en el embarcadero y sus alrededores se está contaminando el ambiente?
- Si
  - No

¿por qué?

---

10. ¿Conocen y aplican alguna norma para el manejo de los residuos de pescado?

- Si ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- No

11. ¿Existen multas para las personas que ubiquen en lugares inapropiados los residuos sólidos de pescado?

- Si ¿cuánto? \$\_\_\_\_\_
- No

12. ¿Estaría interesado en una propuesta para el aprovechamiento y disposición de los residuos de pescado?

- Si
- No

¿por qué?

---

13. ¿Estaría dispuesto(a) a participar en la elaboración de abono orgánico mediante los residuos de pescado que desecha de su negocio?

- Si
- No