



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN LA ALDEA MONTERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA**

María Fernanda López Morataya

Asesorada por el Ing. Ovidio Juventino Alvarez Gálvez

Guatemala, agosto de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN LA ALDEA MONTERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MARÍA FERNANDA LÓPEZ MORATAYA

ASESORADO POR EL ING. OVIDIO JUVENTINO ALVAREZ GÁLVEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA AMBIENTAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
EXAMINADOR	Ing. Sergio Alejandro Recinos
EXAMINADORA	Lcda. Ingrid Lorena Benítez Pacheco
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ALDEA MONTERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 19 de febrero de 2021.



María Fernanda López Morataya

Guatemala 9 de febrero de 2022

Ingeniero
Williams Guillermo Álvarez Mejía
DIRECTOR
Escuela Ingeniería Química
Presente.

Estimado Ingeniero Williams:

Le saludo cordialmente, deseándole éxitos en sus actividades. Por medio de la presente hago constar que he revisado y aprobado el Informe Final EPS (6 meses), Seminario de investigación del trabajo de graduación titulado: "IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ALDEA MONTERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA", elaborado por la estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, María Fernanda López Morataya, quien se identifica con el registro académico 2016-03110 y con el CUI 3002 89472 01 01.

Agradeciendo la atención a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,



Ovidio Juventino Alvarez Gálvez
Ingeniero Civil
Colegiado 4128
R.M. MARN 478

Ovidio Juventino Alvarez Gálvez
ASESOR
Ingeniero Civil
Colegiado activo no. 4128

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 05 de febrero de 2022.
Ref.EPS.D.29.02.2022.

Ing. Williams Guillermo Álvarez Mejía
Director Escuela de Ingeniería Química
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Álvarez Mejía.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ALDEA MONTEERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA"** que fue desarrollado por la estudiante universitaria **María Fernanda López Morataya**, quien fue debidamente supervisada por el Ingeniero **Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta**.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Supervisor de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra



Guatemala, 28 de marzo de 2022.
Ref. EIQ.TG-IF.008.2022.

Ingeniero
Williams Guillermo Álvarez Mejía
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Álvarez:

Como consta en el registro de evaluación, correlativo **056-2020**, le informo que reunidos los Miembros de la Terna nombrada por la Escuela de Ingeniería Química, se practicó la revisión del:

INFORME FINAL

Solicitado por el estudiante universitario: **María Fernanda López Morataya**.
Identificado con número de carné: **3002894720101**.
Identificado con registro académico: **201603110**.
Previo a optar al título de la carrera: **Ingeniería Ambiental**.
En la modalidad: **Informe Final EPS (6 meses), Seminario de Investigación**.

Siguiendo los procedimientos de revisión interna de la Escuela de Ingeniería Química, los Miembros de la Terna han procedido a **APROBARLO** con el siguiente título:

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ALDEA MONTEERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA

El Trabajo de Graduación ha sido asesorado por:

Ovidio Juventino Alvarez Gálvez, profesional de la Ingeniería Civil

Habiendo encontrado el referido trabajo de graduación **SATISFACTORIO**, se autoriza al estudiante, proceder con los trámites requeridos de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos por la Facultad para su autorización e impresión.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

[Handwritten signature]
Dra. MSc. *[Handwritten name]*
Casta Petrona Zúñiga
profesional de la Ingeniería Química
COORDINADOR DE TERNA
Tribunal de Revisión
Trabajo de Graduación



C.c.: archivo

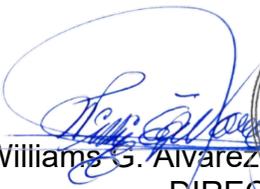




LNG.DIRECTOR.120.EIQ.2022

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de Área y aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ALDEA MONTERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA**, presentado por: **María Fernanda López Morataya**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“Id y Enseñad a Todos”


Ing. Williams G. Alvarez  M.U.I.E.
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química

Guatemala, julio de 2022.

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.430.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ALDEA MONTERRICO, MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA**, presentado por: **María Fernanda López Morataya**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga Aurelia Arabela Cordova Estrada

Decana



Guatemala, agosto de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque todos mis éxitos pasados y presentes son obra de Él.
- Mis padres** Amilcar Rocaél López Zopón y Romelia Aracely Morataya Gómez de López, quienes han sacrificado grandes cosas por mí y ahora pueden ver con alegría los frutos de sus sacrificios.
- Mi abuelo** Ramón Morataya, quien fue y será siempre mi ejemplo de amor verdadero.
- Mi abuela** Audelina Gómez, quien ha estado presente en cada paso decisivo de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por las incontables bendiciones que me ha dado durante toda mi vida y por darme ahora la oportunidad de graduarme como ingeniera ambiental.
- Mis padres** Amilcar Rocael López Zopón y Romelia Aracely Morataya Gómez de López, por todo su amor y apoyo incondicional que han sido claves en mi formación.
- Mi familia** Por animarme y cuidarme siempre.
- Mis amigos del Castillo Córdova** Porque han recorrido conmigo la vida y hoy podemos celebrar juntos uno de mis triunfos.
- Mis amigos de la USAC** Por su apoyo durante la carrera y por todas las vivencias que compartimos en estos años.
- Los habitantes de la aldea Monterrico** En especial a los guardarrecursos de la RNUMM, por hacerme sentir bienvenida desde el primer día, sin su ayuda y amistad nada de esto hubiera sido posible.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. MARCO CONCEPTUAL.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Educación ambiental en Guatemala	1
1.2. Justificación	3
1.3. Determinación del problema.....	4
1.3.1. Definición.....	4
1.3.2. Delimitación	5
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Educación ambiental	7
2.2. Categorías educación ambiental	8
2.2.1. Educación ambiental formal.....	8
2.2.2. Educación ambiental no formal.....	9
2.2.3. Educación ambiental informal.....	9
2.3. Programa de educación ambiental	9
2.4. Marco jurídico nacional.....	11
2.4.1. Constitución Política de la República de Guatemala	11
2.4.1.1. Artículo 71. Derecho a la educación ...	11

2.4.1.2.	Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico.....	11
2.4.2.	Ley de protección y mejoramiento del ambiente. Decreto no. 68-86.....	12
2.4.2.1.	Artículo 1	12
2.4.3.	Ley de educación ambiental. Decreto no. 38-2010	12
2.4.3.1.	Artículo 1	12
2.4.3.2.	Artículo 3	13
2.4.4.	Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero. Decreto 7-2013.....	13
2.4.4.1.	Artículo 23. Educación, divulgación y concienciación pública.	13
2.4.5.	Política nacional de educación ambiental de Guatemala. Acuerdo Gubernativo número 189 – 2017	14
2.4.5.1.	Línea de Política 1. Educación ambiental formal, no formal e informal.....	14
2.4.5.2.	Línea de Política 2. Capacidades técnicas del capital humano enfocadas al ambiente para la adaptación y mitigación al cambio climático	14
2.5.	Marco jurídico internacional	15
2.5.1.	Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano, 1972.....	15

	2.5.1.1.	Principio 19.....	15
	2.5.2.	Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992	16
	2.5.2.1.	Artículo 4. Compromisos	16
	2.5.3.	Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, 1992.....	17
	2.5.3.1.	Principio 10.....	17
2.6.		Marco institucional.....	18
	2.6.1.	Centro de estudios conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	18
	2.6.2.	Semillas del Océano.....	20
3.		METODOLOGÍA.....	23
	3.1.	Variables.....	23
	3.2.	Delimitación del campo de estudio	24
	3.3.	Recursos humanos disponibles.....	25
	3.4.	Recursos materiales disponibles.....	25
	3.5.	Técnica cualitativa	26
	3.6.	Recolección y ordenamiento de la información	26
	3.6.1.	Metodología subprograma de educación ambiental en escuelas	26
	3.6.1.1.	Fase 1. Elaboración de material	27
	3.6.1.2.	Fase 2. Capacitaciones sobre el manglar.....	30
	3.6.1.3.	Fase 3. Capacitaciones sobre los reptiles de Monterrico	32
	3.6.1.4.	Fase 4. Capacitaciones sobre los residuos sólidos	34
	3.6.1.5.	Fase 5. Replicación	37

3.6.2.	Metodología subprograma de manejo de residuos sólidos	38
3.6.2.1.	Fase 1. Instalación puntos ecológicos	38
3.6.2.2.	Fase 2. Promoción puntos ecológicos	40
3.6.2.3.	Fase 3. Capacitación.....	42
3.6.3.	Metodología subprograma de concientización del sector turístico	44
3.6.3.1.	Fase 1. Capacitación.....	44
3.6.3.2.	Fase 2. Campaña comunicacional	45
3.7.	Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información.....	48
3.7.1.	Información recopilada del subprograma de educación ambiental en escuelas	48
3.7.1.1.	Quinto primaria.....	48
3.7.1.2.	Sexto primaria	51
3.7.1.3.	Primero básico	53
3.7.1.4.	Segundo básico.....	57
3.7.2.	Información recopilada del subprograma de manejo de residuos sólidos	61
3.7.2.1.	Información recopilada capacitación	62
3.7.3.	Información recopilada del subprograma de concientización del sector turístico.....	64
3.7.3.1.	Información recopilada encuesta.....	65
3.7.3.2.	Información recopilada capacitación	69

4.	RESULTADOS	71
4.1.	Resultados subprograma de educación ambiental en escuelas	71
4.1.1.	Quinto primaria	71
4.1.2.	Sexto primaria.....	74
4.1.3.	Primero básico.....	77
4.1.4.	Segundo básico	80
4.2.	Resultados del subprograma de manejo de residuos sólidos	83
4.2.1.	Resultados capacitación impartida a la comunidad	83
4.3.	Resultados del subprograma de concientización del sector turístico.....	85
4.3.1.	Resultados capacitación impartida a los trabajadores del sector turístico.....	85
4.3.2.	Resultados obtenidos mediante la página de Facebook.....	87
5.	LOGROS OBTENIDOS.....	91
5.1.	Logros del subprograma de educación ambiental en escuelas	91
5.2.	Logros del subprograma de manejo de residuos sólidos.....	92
5.3.	Logros del subprograma de concientización del sector turístico.....	93
5.4.	Actividades adicionales	94
5.4.1.	Actividades con el CECON.....	94
5.4.2.	Actividades con otras instituciones	98

CONCLUSIONES..... 101
RECOMENDACIONES 103
BIBLIOGRAFÍA..... 105
APÉNDICES..... 107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Aldea Monterrico	6
2.	Material didáctico ecosistema manglar	28
3.	Material didáctico reptiles de Monterrico	29
4.	Capacitaciones ecosistema manglar	30
5.	Gira al canal de Chiquimulilla	31
6.	Capacitaciones reptiles de Monterrico	32
7.	Gira al centro de visitantes	33
8.	Capacitaciones residuos sólidos	35
9.	Elaboración del huerto escolar	36
10.	Elaboración de carteles con docentes	37
11.	Mapa de ubicación de puntos ecológicos aldea Monterrico	38
12.	Puntos ecológicos instalados	39
13.	Diseño mantas vinílicas	40
14.	Mantas vinílicas colocadas en la aldea	41
15.	Capacitación comunidad	43
16.	Capacitación sector turístico	45
17.	Trifoliales informativos de la RNUMM	46
18.	Forma de manejo de residuos en hogares	62
19.	Situación de los residuos sólidos en la aldea según la comunidad	63
20.	Clasificación de residuos sólidos en hogares	64
21.	Forma de manejo de residuos sector turístico	65
22.	Forma de separación de residuos sector turístico	66
23.	Reuso de residuos sector turístico	67

24.	Reciclaje de residuos sector turístico.....	68
25.	Situación de los residuos sólidos en la aldea según sector turístico	69
26.	Situación de los residuos sólidos en la aldea según turistas	70
27.	Resultados manglar quinto primaria	71
28.	Resultados reptiles quinto primaria.....	72
29.	Resultados residuos quinto primaria.....	73
30.	Resultados manglar sexto primaria.....	74
31.	Resultados reptiles sexto primaria.....	75
32.	Resultados residuos sexto primaria	76
33.	Resultados manglar primero básico.....	77
34.	Resultados reptiles primero básico	78
35.	Resultados residuos primero básico	79
36.	Resultados manglar segundo básico	80
37.	Resultados reptiles segundo básico	81
38.	Resultados residuos segundo básico	82
39.	Cambios en el hogar.....	83
40.	Impacto positivo en la aldea según comunitarios	84
41.	Cambios en los establecimientos.....	86
42.	Impacto positivo en la aldea según sector turístico.....	87
43.	Alcance de la página.....	88
44.	Me gusta recibidos en la página	89
45.	Capacitación sobre pesca.....	94
46.	Monitoreo de aves	95
47.	Capacitación sobre mamíferos	96
48.	Mejoramiento de áreas	97
49.	Charla profesorado	98
50.	Charla CADER.....	99

TABLAS

I.	Variables del proyecto.....	23
II.	Resultados manglar quinto primaria.....	49
III.	Resultados reptiles quinto primaria.....	50
IV.	Resultados residuos quinto primaria.....	50
V.	Resultados manglar sexto primaria.....	51
VI.	Resultados reptiles sexto primaria.....	52
VII.	Resultados residuos sexto primaria.....	53
VIII.	Resultados manglar primero básico.....	54
IX.	Resultados reptiles primero básico.....	55
X.	Resultados residuos primero básico.....	56
XI.	Resultados manglar segundo básico.....	58
XII.	Resultados reptiles segundo básico.....	59
XIII.	Resultados residuos segundo básico.....	60

GLOSARIO

ASIES	Asociación de Investigación y Estudios Sociales.
ARCAS	Asociación de Conservación y Rescate de Vida Silvestre.
Áreas de uso múltiple	Son áreas relativamente grandes generalmente con una cubierta de bosques. Pueden contener zonas apropiadas para la producción sostenible de productos forestales, agua, forraje, flora y fauna silvestre, sin afectar negativa y permanentemente los diversos ecosistemas dentro del área.
CADER	Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural.
CAT Monterrico	Comité de Autogestión Turística Monterrico.
COCODE	Consejo comunitario de desarrollo.
Compostaje	Proceso controlado de descomposición de materia orgánica, del cual se obtiene el compost o abono orgánico.
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

CONAPEA	Comisión Nacional Permanente de Educación Ambiental.
Diversidad biológica	Variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural.
Ecosistema	Unidad básica de interacción de organismos vivos, entre sí, con los elementos no vivos y con el ambiente.
Educación ambiental	Proceso que permite a las personas explorar cuestiones ambientales, participar en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.
EPSUM	Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario.
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo.
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
Manglar	Ecosistema de bosque inundable compuesto principalmente por árboles de mangle, así como por otras asociaciones vegetales, como los tulares, y su respectiva fauna.

MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
Neonatos de tortuga marina	Recién nacidos de tortuga marina, los cuales deben ser liberados al mar en sus primeras horas de vida.
Parlameros	Personas dedicadas a la recolección de huevos de tortuga parlama.
PEM	Profesorado en Enseñanza Media.
Plan de manejo de tortugario	Recién nacidos de tortuga marina, los cuales deben ser liberados al mar en sus primeras horas de vida.
PVC	Policloruro de vinilo.
Punto ecológico	Zona creada para la recolección y clasificación de los residuos sólidos en un sitio determinado.
Reciclar	Tratar los residuos con el fin de obtener nuevos productos, esto se hace a nivel industrial.
REDFIA	Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental.
Reducir	Dejar de consumir o comprar productos que no son sostenibles.

Residuos sólidos	Son todos aquellos restos provenientes de actividades humanas que pueden aprovecharse mediante reuso o reciclaje.
Reusar	Darle un nuevo uso a un producto antes de tirarlo reemplazarlo.
RNUMM	Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.
Residuos sólidos	Son todos aquellos restos provenientes de actividades humanas que pueden aprovecharse mediante reuso o reciclaje.
SDO	Semillas de Océano.
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.
SUAP	Sistema Universitario de Áreas Protegidas.
UICN	Unión Internacional para la Conservación Naturaleza.
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
VICAL	Grupo Vidriero Centroamericano.

RESUMEN

El proyecto de EPS se llevó a cabo en la aldea Monterrico, la cual comprende una zona estuarina con manglares, esteros, playas y otros. A pesar de su riqueza ecosistémica, en esta aldea se presentan diversos problemas ambientales, como el mal manejo de los residuos sólidos y la circulación irresponsable de los turistas, lo cual representa una amenaza para la biodiversidad.

Para abordar los problemas antes mencionados se implementó un programa de educación ambiental, el cual se desglosó en 3 subprogramas, siendo estos: subprograma de educación ambiental en escuelas, subprograma de manejo de residuos sólidos y subprograma de concientización del sector turístico.

Para el subprograma de educación ambiental en escuelas las metodologías que se utilizaron fueron la experimentación y la exposición por conferencia; capacitando en temas ambientales a un total de 151 estudiantes y 14 docentes de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico y del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico.

Con el subprograma de manejo de residuos sólidos se trabajó con los adultos de la comunidad, capacitando a 42 personas en el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos, y en conjunto con la municipalidad de Taxisco se instalaron puntos ecológicos en lugares estratégicos, con el objetivo de recolectar adecuadamente los residuos generados en la aldea.

Por último, con el subprograma de concientización del sector turístico se capacitó a 12 trabajadores de hoteles y restaurantes del área, y se ejecutó una campaña comunicacional para dar a conocer la importancia de la RNUMM y para incentivar el cuidado del medio ambiente en los visitantes, esta se realizó mediante mantas vinílicas, trifoliales informativos y redes sociales.

OBJETIVOS

General

Implementar un programa de educación ambiental en la aldea Monterrico, municipio de Taxisco, Santa Rosa, enfocado al manejo adecuado de los residuos sólidos y a la conservación de la diversidad biológica del área.

Específicos

1. Capacitar en temas ambientales a estudiantes y docentes, tanto de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico, como del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico.
2. Generar una guía para el aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos, la cual será de utilidad para la población de la aldea.
3. Instalar un punto ecológico en la playa y fomentar su uso correcto tanto por parte de la comunidad como por parte de los turistas.
4. Generar material informativo sobre la RNUMM, el cual deberá ser distribuido a través del sector turístico.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los capitalinos identifican a la aldea Monterrico como una playa de arena volcánica, pero no reconocen que es mucho más que eso, es el hogar de especies animales en peligro de extinción como la parlama blanca identificada como *Lepidochelys olivacea*, la tortuga baule identificada como *Dermochelys coriacea*, la iguana verde identificada como *Iguana iguana* y el caimán identificado como *Caiman crocodilus fuscus*; pero también alberga especies de flora, entre las cuales destaca el mangle rojo o colorado identificado como *Rhizophora mangle*, el cual sirve de sustento para muchas familias de la aldea que lo aprovechan como recurso energético o para comercializarlo.

La aldea Monterrico ha evidenciado diversos factores que dificultan la conservación del área, entre ellos la falta de educación ambiental y el manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos, ya que no se cuenta con un tren de aseo municipal. Esto se traduce no solo en la pérdida de la belleza escénica del lugar, sino también, en la reducción de la calidad de vida de los habitantes y sobre todo, es una amenaza para la biodiversidad del lugar.

Con este proyecto de EPS se implementó un programa de educación ambiental en el área de Monterrico, trabajando con 3 grupos objetivo: niños, adultos y sector turístico, mediante los subprogramas de educación ambiental en escuelas, manejo de residuos sólidos y concientización del sector turístico respectivamente.

Este programa aspira a llevar la educación ambiental fuera de los salones, para que no queden únicamente como conocimientos teóricos, sino que inspiren

a la población a transformar su día a día, desarrollando una forma de pensar más comprometida con el medio ambiente y que les aporte herramientas para mejorar su entorno, logrando una convivencia armónica con la biodiversidad y una sociedad sostenible.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes

El 22 de abril de 1970 se realizó un evento masivo, encabezado por Gaylord Nelson, en ese entonces senador de los Estados Unidos, donde millones de personas de distintas organizaciones y universidades salieron a manifestar por el deterioro de la calidad del agua y del aire que estaban sufriendo a causa de la industrialización, y desde ese entonces se conmemora esa fecha como el día de la tierra.

A raíz de esta manifestación las autoridades comenzaron a plantear posibles soluciones para la problemática ambiental y 2 años más tarde se llevó a cabo el primer foro mundial del ambiente, la Conferencia de Estocolmo 1972, donde quedó establecida la educación ambiental como una de las principales herramientas para el abordaje de la problemática ambiental en el mundo.

1.1.1. Educación ambiental en Guatemala

A partir de todo el movimiento ambientalista a nivel mundial, Guatemala se suma a los esfuerzos internacionales de promoción e incorporación de la temática ambiental en la legislación nacional, en el Sistema Educativo y en las propuestas de las organizaciones afines. En el periodo de 1980 a 1985 surge el Proyecto Ministerio de Educación/UNESCO y se conforma la CONAPEA obteniendo la incorporación de una unidad de Educación Ambiental, en el curso de Ciencias Naturales, nivel primario, actualmente denominado área de Ciencias Naturales y Tecnología.

El Gobierno de la República de Guatemala firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático el 13 de junio de 1992 y la ratificó el Congreso de la República, mediante el Decreto Legislativo No. 15-95 del 28 de marzo de 1995. El instrumento de ratificación quedó depositado en la Secretaría de las Naciones Unidas el 15 de diciembre de 1995.

En 1996 se conforma la REDFIA integrada por: Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Rural, ASIES, FLACSO y MARN, en su momento Comisión Nacional del Medio Ambiente.

El 11 de diciembre de 2000 se crea el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y queda establecido como ente rector de las políticas de conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales del país.

El Decreto número 114-97 del Congreso de la República, Ley del Organismo Ejecutivo, establece que el Ministerio de Educación es el ente rector del Sistema Educativo Nacional; quien, con apoyo técnico del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como rector del tema ambiental, diseñarán la política de educación ambiental y su efectiva implementación.

En el año 2010, se emite el Decreto Número 38-2010 del Congreso de la República, correspondiente a la Ley de Educación Ambiental, la cual tiene como objeto incluir la educación ambiental de forma permanente en el Sistema Nacional de Educación, para lo cual el Ministerio de Educación debe trabajar conjuntamente con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; esta ley declara de urgencia nacional la promoción de la educación ambiental, lo cual da origen a la aprobación de la Política Nacional de Educación Ambiental de

Guatemala, en el año 2017, mediante el acuerdo gubernativo 189-2017, y esta tiene como objetivo desarrollar un sistema de educación ambiental a través de procesos y programas de educación formal, no formal e informal, orientados a la construcción de valores, conocimientos y actitudes que permita a la sociedad guatemalteca, en general, la responsabilidad y armonización con el contexto natural, cultural y social.

Se aspira a que la educación ambiental pueda convertirse en una parte importante en los procesos de formación humana de manera integral con el propósito de construir una nueva cultura comunitaria fundamentada en el respeto, y aprecio por la naturaleza y la sociedad humana, tomando en cuenta los compromisos con la historia, con el presente y con las nuevas generaciones, para lograr la sustentabilidad.

1.2. Justificación

Según el Plan Maestro de la RNUMM los principales problemas que existen en el área corresponden al desconocimiento de la importancia de la reserva y a la basura generada por las actividades antropogénicas; para brindar una solución a estos problemas se propone el presente proyecto de EPS, el cual consiste en el desarrollo e implementación de un programa de educación ambiental en la aldea Monterrico, enfocado al manejo adecuado de los residuos sólidos y a la conservación de la diversidad biológica.

Este proyecto tiene como base 2 de los objetivos primarios de conservación de la RNUMM, siendo estos:

- Elaborar, promover y aplicar programas de educación ambiental en la población residente y visitantes.

- Desarrollar programas orientados a la conservación de la diversidad biológica representada en la reserva.

1.3. Determinación del problema

La problemática que se abordó con el proyecto de EPS fue la falta de educación ambiental en la aldea Monterrico, lo cual ha tenido consecuencias graves tales como el mal manejo de los residuos sólidos y la destrucción del hábitat de distintas especies de flora y fauna.

1.3.1. Definición

Uno de los problemas centrales identificado por diversos sectores es la falta de educación ambiental, ya que en general el nivel educativo en la aldea es bajo, según el censo poblacional realizado por el programa EPSUM en 2015, el 48 % de la población de la aldea cuenta únicamente con educación primaria. Se considera que la educación ambiental para niños y adultos es uno de los pilares básicos para contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes, por lo que muchas instituciones, incluyendo al CECON, se han esforzado por sensibilizar a un buen sector de la población con respecto a la problemática ambiental.

Sin embargo, se ha considerado que debe enfocarse aún más la educación ambiental en el sector escolar. De forma aislada se han impartido charlas a los niños sobre la importancia de las reforestaciones de mangle o se realizan campañas de limpieza en la playa, pero estos esfuerzos deben sistematizarse. Se considera importante el involucramiento de más instituciones para impartir educación formal y no formal a diversos grupos de interés dentro de la aldea.

La basura es otro de los problemas centrales, principalmente los plásticos, debido a que no hay una adecuada disposición de la misma. Esto no solamente afecta el ornato de la aldea, sino que también contribuye a la proliferación de moscas, roedores y zancudos transmisores de dengue y paludismo, deteriorando el estado de salud de sus habitantes.

Aunque el área es visitada anualmente por un alto número de turistas, 314 780 personas visitaron Monterrico en 2016 según encuesta realizada por el Departamento de Investigación de Mercados del INGUAT, no hay directrices o protocolos para el manejo de desechos sólidos provenientes de hoteles, restaurantes, comercios, casas, ni chalets, según el censo poblacional realizado por el programa EPSUM en 2015 el 66 % de la población de la aldea quema su basura. Además, existe la mala práctica de tirar residuos plásticos y animales muertos al canal.

Así mismo la circulación irresponsable de carros y motos en la playa y calles en los poblados no solo ha ocasionado accidentes a turistas y habitantes, sino que también representa una amenaza para la supervivencia de las tortugas marinas, las cuales se encuentran en peligro de extinción y pueden ser gravemente heridas, principalmente durante la temporada de anidación.

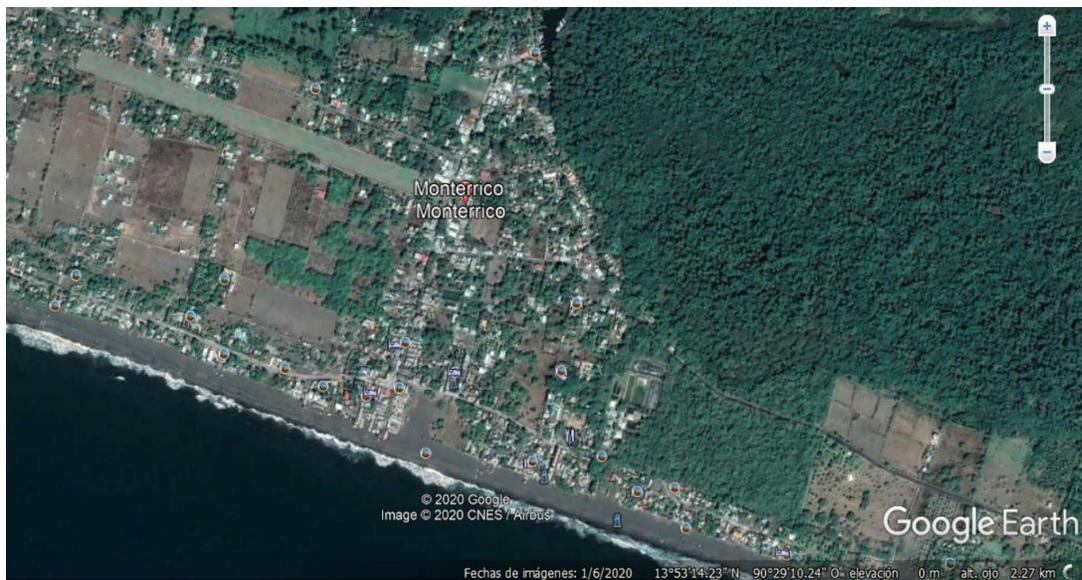
1.3.2. Delimitación

El proyecto tuvo una duración de 6 meses, iniciando en febrero del 2021 y se llevó a cabo en la RNUMM, para lo cual se seleccionó a la aldea Monterrico como principal centro urbano dentro del área protegida; esta pertenece al municipio de Taxisco, del departamento de Santa Rosa, limita al norte con el Canal de Chiquimulilla, al este con el área protegida de la RNUMM, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con la aldea de El Pumpo, del municipio de Taxisco.

Las coordenadas de la aldea son:

- Latitud: 13°53'37,20"
- Longitud: 90°28'51,27"

Figura 1. **Aldea Monterrico**



Fuente: elaboración propia, imagen satelital extraída de Google Earth, 2020.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Educación ambiental

Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos la educación ambiental es un proceso que permite a las personas explorar cuestiones ambientales, participar en la resolución de problemas y tomar medidas para mejorar el medio ambiente. Como resultado, las personas desarrollan una comprensión más profunda de los problemas ambientales y tienen las habilidades para tomar decisiones informadas y responsables.

Los componentes de la educación ambiental son:

- Conciencia y sensibilidad por el medio ambiente y los retos medioambientales.
- Conocimiento y comprensión del medio ambiente y los desafíos ambientales.
- Actitudes de preocupación por el medio ambiente y motivación para mejorar o mantener la calidad ambiental.
- Habilidades para identificar y ayudar a resolver los desafíos ambientales.
- Participación en actividades que conduzcan a la resolución de desafíos ambientales.

La educación ambiental no defiende un punto de vista o un curso de acción en particular. Más bien, la educación ambiental enseña a las personas cómo sopesar los distintos aspectos de un problema a través del pensamiento crítico y

mejora sus propias habilidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

La Carta de Belgrado, adoptada por la Organización de las Naciones Unidas en 1975, define la meta principal de la educación ambiental, siendo esta: fomentar una población mundial consciente y preocupada por el ambiente y sus problemas asociados, y que posea los conocimientos, las aptitudes, las actitudes, las motivaciones y el compromiso de trabajar individual y colectivamente en la solución de problemas actuales y en la prevención de problemas futuros.

2.2. Categorías educación ambiental

La Política Nacional de Educación Ambiental de Guatemala, acuerdo gubernativo 189-2017 establece 3 categorías según la metodología que se desarrolle para transmitir los conocimientos, siendo estas: educación ambiental formal, educación ambiental no formal y educación ambiental informal.

2.2.1. Educación ambiental formal

Es aquella que se encuentra inmersa en el sistema educativo tradicional, es decir, aquel que conduce a certificaciones o grados, desde el preescolar, pasando por la primaria y secundaria, hasta la educación universitaria. Las formas de expresión de esta educación van desde la incorporación de la dimensión ambiental de manera transversal en el currículo, hasta la inserción de nuevas asignaturas relacionadas, o el establecimiento de proyectos educativos escolares.

2.2.2. Educación ambiental no formal

Es aquella que se dirige a todos los sectores de la comunidad con el objetivo de transmitir conocimientos, aptitudes y valores ambientales fuera del sistema educativo tradicional. Se expresa generalmente en la realización de talleres, seminarios, cursos y otras actividades formativas, insertas en programas de desarrollo social comunitario, o en planes educativos de organismos públicos o privados, a nivel nacional, regional o local. Su finalidad es conducir a las personas beneficiarias de este tipo de educación a que desarrollen aptitudes positivas con el ambiente.

2.2.3. Educación ambiental informal

Es aquella que se orienta de manera amplia y abierta a la comunidad, consiste en actividades de educación ambiental no estructuradas, fuera del sistema formal donde las personas aprenden de exhibiciones, medios masivos, y experiencias de vida diaria.

Para la ejecución de esta se proponen pautas de comportamiento individual y colectivo sobre las alternativas para una gestión ambiental apropiada, o planteando opiniones críticas sobre la situación ambiental existente, a través de diversos medios y mecanismos de comunicación.

2.3. Programa de educación ambiental

Un programa de educación ambiental es una secuencia integrada de experiencias y materiales educativos planeados con la intención de alcanzar una serie de objetivos particulares. Los programas, como conjunto, son los métodos por los cuales se alcanzan las metas educativas de una organización. Estos pueden ser pequeños o grandes; y pueden ir desde eventos a corto plazo, de una

sola vez, hasta esfuerzos a largo plazo que busquen construir capacidad comunitaria.

Estos programas son poderosos instrumentos de la gestión ambiental y deben entenderse como procesos dinámicos y participativos, que buscan despertar en la población una conciencia ambiental que les permita generar un impacto positivo no solo para el medioambiente, sino también para el desarrollo en general, es decir, para la economía, la salud y la diversidad.

Según el doctor Enrique Delgado, docente de la Universidad de Valladolid, las bases para construir un programa de educación ambiental son las siguientes:

- Identificar el problema o el aspecto ambiental que puede ser de interés entre el público objetivo.
- Reunir y ordenar la documentación existente, de interés científico o pedagógico, sobre el problema o aspecto objeto del proyecto.
- Establecer los objetivos del proyecto.
- Diseñar el plan de trabajo y actividades contenidas en el proyecto ajustándolas al tiempo disponible.
- Enumerar y describir las instalaciones y recursos fundamentales que serán precisos para el desarrollo del proyecto.
- Realizar una estimación del costo del proyecto: retribuciones, material, viajes y otros.

2.4. Marco jurídico nacional

En Guatemala se reconoce la importancia de la educación ambiental y por lo tanto se han promulgado diversas leyes que propician el fortalecimiento de esta, a continuación, se describen las más relevantes.

2.4.1. Constitución Política de la República de Guatemala

Fue promulgada en 1985 y es la normativa suprema del país, en ella se encuentran regidos los derechos y obligaciones de los ciudadanos guatemaltecos, así mismo, en este documento se encuentra el artículo que decreta constitucionalmente la obligación de proteger el medio ambiente, el artículo 97.

2.4.1.1. Artículo 71. Derecho a la educación

Se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna. Se declara de utilidad y necesidad públicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos.

2.4.1.2. Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico

El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

2.4.2. Ley de protección y mejoramiento del ambiente. Decreto no. 68-86

Este instrumento legal surgió a partir de la primera conferencia mundial sobre el medio ambiente, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, Suecia, en el año 1972, con el objetivo de normar y coordinar acciones encaminadas a la prevención del deterioro ecológico en el país, dando origen a su vez a la CONAMA.

2.4.2.1. Artículo 1

El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

2.4.3. Ley de educación ambiental. Decreto no. 38-2010

Esta ley tiene como base la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo, donde se proclama la importancia de la educación ambiental, ya que por medio de esta es como se puede inculcar tanto en individuos como en empresas el sentido de responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio.

2.4.3.1. Artículo 1

Esta ley tiene por objeto incluir la educación ambiental permanente, en el sistema educativo nacional. La educación ambiental promueve procesos orientados a la construcción de valores, conocimientos y actitudes que posibiliten el desarrollo de una conciencia ambiental y la comprensión del medio ambiente en sus múltiples aspectos y sus complejas relaciones.

2.4.3.2. Artículo 3

Se declara de urgencia nacional y de interés social, el fomento, la difusión y promoción de la educación ambiental.

2.4.4. Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero. Decreto 7-2013

Esta ley nace gracias a los instrumentos internacionales en tema de cambio climático que Guatemala ha ratificado, entre los cuales se puede mencionar la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático y la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, y tiene como objetivo ser la base legal para las estrategias que se desarrollen en el territorio nacional con la finalidad de enfrentarse a los desafíos de la variabilidad climática.

2.4.4.1. Artículo 23. Educación, divulgación y concienciación pública.

Todas las instituciones públicas, en lo que les corresponda, promoverán y facilitarán, en el plano nacional, regional y local, acciones estratégicas de divulgación, concienciación pública, sensibilización y educación respecto a impactos del cambio climático, que conlleve a la participación consciente y proactiva de la población en sus distintos roles, ante el peligro inminente de su integridad física, capacidad de producción, salud, patrimonio y desarrollo.

2.4.5. Política nacional de educación ambiental de Guatemala. Acuerdo Gubernativo número 189 – 2017

Esta fue creada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con el Ministerio de Educación, tomando como base lo decretado en la Ley de Educación Ambiental donde se considera la educación ambiental como un tema de interés social y de urgencia nacional, ambos ministerios son los responsables de difundir e implementar la política en las instituciones pública correspondientes.

2.4.5.1. Línea de Política 1. Educación ambiental formal, no formal e informal

Establecimiento y desarrollo de un sistema de educación ambiental en los distintos ámbitos de las esferas educativas con un enfoque integral, equitativo, intercultural e incluyente. Entre las acciones propuestas se encuentra crear y desarrollar un sistema nacional de educación ambiental, con base a inventarios de información que permitan planes, programas y proyectos, que respondan a las necesidades locales.

2.4.5.2. Línea de Política 2. Capacidades técnicas del capital humano enfocadas al ambiente para la adaptación y mitigación al cambio climático

Entre las acciones propuestas está desarrollar e implementar programas de educación ambiental que promuevan el liderazgo y participación de los diferentes segmentos de la población en la construcción de valores, conocimientos y actitudes para la conservación y protección del ambiente ante los efectos del cambio climático; y establecer alianzas entre los organismos e instituciones de educación ambiental para la formación de capital humano.

2.5. Marco jurídico internacional

En materia ambiental Guatemala se ha suscrito a diversos convenios internacionales, los cuales son instrumentos de carácter normativo, donde se expresa el compromiso de 2 o más países de cumplir con cierto objetivo, a continuación se exponen los convenios que sentaron las bases para el desarrollo de la educación ambiental en el país.

2.5.1. Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano, 1972

Esta declaración fue el producto de la primera conferencia de medio ambiente realizada a nivel mundial, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, la cual se desarrolló en Estocolmo del 5 a 16 de junio de 1972.

Este documento marcó el inicio del diálogo ente los países industrializados y en vías de desarrollo con el objetivo de reducir la contaminación del agua y del aire; quedó conformado por 26 principios, siendo el principio 19 el que aborda el tema de la educación ambiental.

2.5.1.1. Principio 19

Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana.

Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio ambiente humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos.

2.5.2. Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, 1992

Esta fue ratificada por 195 países y establecer como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera con el fin de evitar alteraciones peligrosas en el sistema climático.

Este documento fue elaborado en Nueva York y quedó conformado por 26 artículos, entre estos es el artículo 4 el que ratifica el compromiso de todas las Partes de promover la educación ambiental.

2.5.2.1. Artículo 4. Compromisos

i) Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales.

2.5.3. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, 1992

Esta declaración fue el producto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, realizada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio, fue ratificada por 172 países y quedó conformada por 27 principios enfocados a propiciar la cooperación entre los países para proteger, preservar y restablecer la salud y los recursos naturales.

2.5.3.1. Principio 10

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

2.6. Marco institucional

El proyecto de EPS se trabajó en conjunto con 2 instituciones, siendo estas, el CECON, ente rector de la RNUMM, lugar donde se implementó el programa, y SDO, organización no gubernamental que vela por la protección de los ecosistemas marino-costeros.

2.6.1. Centro de estudios conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

El CECON, adscrito a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, administra el SUAP, el cual está integrado por 7 áreas protegidas, 6 biotopos y una reserva de usos múltiples, con una extensión territorial aproximada de 1,5 % del territorio nacional y el 4,5 % del SIGAP.

La RNUMM es una de las áreas que integran el SUAP, la cual se constituye como una zona costero marina de reserva según el Acuerdo Gubernativo del 16 de diciembre de 1977, publicado en el Diario Oficial de Centroamérica el 3 de enero de 1978, bajo la categoría de manejo tipo III, según el Artículo 88 del Decreto 4-89 del Congreso de la República, Ley de Áreas Protegidas, y categoría VI de la UICN.

La característica de la RNUMM es ser un humedal de gran importancia por su papel determinante en aspectos biológicos y ecológicos, para el funcionamiento natural de los sistemas representados en el área, siendo dos los más dominantes: el ecosistema estuarino y el ecosistema costero-marino. En este sentido la reserva desempeña un importante rol en la conservación de la diversidad genética de muchas poblaciones naturales de peces, crustáceos, moluscos, réptiles, mamíferos, aves y otros grupos de animales.

Ha sobresalido de la RNUMM su potencial para desarrollar actividades de recreación y ecoturismo controlado, lo cual significa una alternativa viable de mayores ingresos económicos tanto para la comunidad local como para la administración del área, que finalmente es lo que hace que el manejo del área sea más eficiente. Las actividades de turismo orientadas a la naturaleza se pueden describir de bajo impacto e interpretativo, que produce efectos negativos mínimos en el entorno y que persigue objetivos relacionados con la conservación y la educación ambiental. Actualmente el área ha despertado el interés tanto de investigadores como de entidades relacionadas con el turismo y la conservación hacia el desarrollo de la región.

Uno de los objetivos de esta institución es fomentar el desarrollo de educación ambiental, por medio de la promoción de actividades de divulgación de la realidad ecológica de Guatemala y por medio de la capacitación de recursos humanos guatemaltecos que estimule el interés en los problemas ecológicos del país.

Para lograr el cumplimiento de este objetivo, el plan maestro de la RNUMM, establece el programa de educación ambiental, del cual se desprende a su vez el subprograma de participación comunitaria, entre las acciones que este propone se encuentra: coordinar con otras instituciones la realización de talleres y cursos sobre la temática ambiental dirigidos a los maestros, líderes comunitarios, representantes de las municipalidades, voluntarios, guías turísticos, entre otros.

2.6.2. Semillas del Océano

Organización guatemalteca sin fines de lucro que se fundó en el 2016 con la misión de implementar programas de educación, ciencia y acción comunitaria que fomenten la conservación y el uso sostenible de los océanos y la vida marina.

SDO fue fundada por Alerick Pacay, joven guatemalteco, licenciado en acuicultura con experiencia en el campo de la educación en materia ambiental. Su experiencia se basa en la formación de líderes que promuevan la conservación y el uso de los recursos marino-costeros.

Entre los proyectos de conservación que la organización ha implementado en Guatemala se encuentran: programas de educación dirigidos a la niñez para proteger y conservar los océanos y la vida marina, diplomados para replicadores del cambio, campañas de acción comunitaria, como limpiezas masivas de ríos y playas, y la construcción de aulas con eco ladrillos.

En los últimos 3 años ha logrado atender a más de 30 000 niños y niñas de Guatemala con charlas y talleres de educación ambiental; llegando a más de 6 escuelas del Caribe guatemalteco y 9 en la costa del pacífico. Su propuesta educativa se basa en los siguientes ejes de aprendizaje:

- Conectar al ser humano con los océanos y la vida marina
- Incrementar el conocimiento, conciencia y actitudes positivas en cada individuo
- Generar habilidades necesarias para poner en práctica lo aprendido
- Actuar por un planeta más sostenible

Con su programa de limpieza de ríos y playas nombrado ¡Limpio Te Quiero! han recolectado más 50 000 libras de basura de diferentes playas y ríos en

Guatemala. Contando con la participación de más de 1 200 voluntarios que se han sumado a estas campañas de recolección.

Esta organización cree fielmente que la educación es el camino para la solución de la contaminación, por esta razón todas sus charlas pretenden aumentar la percepción positiva de los participantes respecto al medio ambiente, y a su vez, promover la reducción en el consumo, así como el manejo y uso adecuado de los residuos, especialmente los plásticos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Variables

Para que el proyecto se desarrollara con éxito era necesario contar con el apoyo de las instituciones que rigen en el territorio de Monterrico, tales como la Municipalidad de Taxisco y el COCODE, ya que al trabajar conjuntamente se fomentó la participación de los habitantes de la comunidad en las distintas actividades del programa.

Así como también era determinante que los contenidos de las charlas se transmitieran de manera clara a los estudiantes, permitiendo así que estos asimilaran correctamente los contenidos y pudieran aplicarlos en sus tareas diarias.

Tabla I. **Variables del proyecto**

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES
Elaboración de material didáctico llamativo para los niños.	Asimilación correcta de los conceptos por parte de los niños.
Apoyo institucional.	Reproducción del material informativo y guías.
Respaldo del proyecto por parte del COCODE.	Participación activa de la comunidad.
Establecimiento de puntos ecológicos en diversos puntos de la aldea.	Manejo adecuado de los residuos sólidos por parte de la comunidad y de los turistas que visiten el área.
Difusión de material informativo a los turistas.	Comprensión de la importancia ambiental del área.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Delimitación del campo de estudio

El proyecto consistió en el desarrollo de 3 subprogramas, siendo estos:

- Subprograma de educación ambiental en escuelas

Por medio de este se abordaron temáticas relacionadas tanto a la conservación de la diversidad biológica del área, mediante capacitaciones sobre el manglar y sobre los reptiles de Monterrico, como al manejo adecuado de los residuos sólidos, mediante capacitaciones sobre identificación y clasificación de residuos sólidos.

- Subprograma de manejo de residuos sólidos

En este se abordó la temática del aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos, capacitando a los adultos de la aldea en la construcción de composteras, así como también la temática de clasificación de residuos mediante el establecimiento de puntos ecológicos para el acopio de materiales recuperables, vidrio, aluminio y plástico.

- Subprograma de concientización del sector turístico

Por último, en este subprograma se abordó la temática del manejo de residuos sólidos en los restaurantes y hoteles de la aldea, así como también la temática de la importancia ambiental de la RNUMM mediante la divulgación de trífolios informativos e instalación de mantas para concientizar a los turistas.

3.3. Recursos humanos disponibles

- Epesista de la carrera de ingeniería ambiental: María Fernanda López Morataya.
- Asesor del trabajo de graduación: ing. Ovidio Juventino Álvarez Gálvez.
- Coordinadora de la RNUMM: Ana Silvia Morales.
- 8 Guarda recursos de la RNUMM.
- Coordinadora del departamento de gestión comunitaria de SDO: Joseline Sacché.
- Director de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico y del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico: Fredy López.

3.4. Recursos materiales disponibles

- Computadora.
- Cañonera.
- Cable HDMI.
- Impresora.
- Material bibliográfico disponible en la biblioteca del CECON.
- Enseres de librería como tijeras, masking tape, silicón y otros.
- 2 Resmas de papel bond.
- 1 Rollo de papel contact.
- 10 Cajas de cartón para elaboración de material didáctico.
- Espacio físico para capacitaciones en la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico y en el Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico.
- Espacio físico para reuniones en el centro de visitantes del CECON.

3.5. Técnica cualitativa

Para la recopilación de datos en el proyecto se utilizaron técnicas cualitativas, tales como las evaluaciones, con las cuales se determinó el nivel de conocimiento de los niños en temas ambientales, estas se realizaron antes y después de las capacitaciones, y las encuestas, las cuales se realizaron a las personas de la comunidad y del sector turístico para conocer la forma en la que manejan sus residuos sólidos.

3.6. Recolección y ordenamiento de la información

El EPS se desarrolló mediante la implementación de 3 subprogramas, siendo estos:

- Subprograma de educación ambiental en escuelas
- Subprograma de manejo de residuos sólidos
- Subprograma de concientización del sector turístico

3.6.1. Metodología subprograma de educación ambiental en escuelas

Se trabajó con los niños de quinto y sexto primaria de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico, y con los jóvenes de primero a segundo básico del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico, se realizaron exposiciones por conferencia y giras de campo sobre 3 temáticas distintas, ecosistema manglar, reptiles de Monterrico y residuos sólidos.

3.6.1.1. Fase 1. Elaboración de material

Se realizaron consultas bibliográficas tanto de internet como del material disponible en la biblioteca del CECON para la elaboración de las presentaciones a impartir en la escuela y en el instituto.

Para la charla sobre el ecosistema manglar se abordó la importancia, servicios ecosistémicos que brinda este y especies de flora y fauna que habitan en él, así mismo también se describieron las características de las diversas especies de mangle que hay en el área, mangle rojo identificado como *Rhizophora mangle*, mangle negro identificado como *Avicennia germinans* y mangle blanco identificado como *Laguncularia racemosa*.

Se compraron enseres de librería para la elaboración del material didáctico a utilizar en los juegos y actividades; para esta charla se realizó la actividad denominada ¿Cómo el manglar ayuda a combatir el cambio climático? donde los niños representaron árboles de mangle los cuales atrapaban las nubes de CO₂ que se encuentran en la figura 2, y también se realizó la actividad denominada habitantes del manglar, donde a los niños se les brindaron fotografías de distintas especies de fauna las cuales debían clasificar como habitantes o no habitantes del manglar en las cajas correspondientes.

Figura 2. **Material didáctico ecosistema manglar**



*Fotografías de animales y cajas, para la actividad habitantes del manglar; nubes de cartón, para la actividad ¿Cómo el manglar ayuda a combatir el cambio climático?

Fuente: elaboración propia.

Para la charla sobre los reptiles de Monterrico se elaboró material didáctico para la actividad denominada ciclo de vida de la tortuga marina, donde se les dieron a los niños fotografías del ciclo de vida, ver figura 3, las cuales debían ordenar correctamente, y para la actividad denominada identificando las especies, donde cada niño tomaba una carta la cual contenía una característica de alguna especie vista en la charla y luego de leer esta, en voz alta, el niño debía lanzar una pelotita dentro de la caja de la especie a la cual correspondía la característica, ver figura 3.

Figura 3. Material didáctico reptiles de Monterrico



*Fotografías de tortugas, para la actividad ciclo de vida de la tortuga marina; tarjetas con características y cajas de cartón, para la actividad identificando las especies.

Fuente: elaboración propia.

3.6.1.2. Fase 2. Capacitaciones sobre el manglar

Se realizó una evaluación diagnóstica, ver apéndice 1, a los estudiantes desde quinto primaria a segundo básico con el objetivo de medir el nivel de conocimiento sobre el tema; luego se impartieron las charlas sobre la importancia del ecosistema manglar tanto a los docentes como a los estudiantes de los grados antes mencionados.

Figura 4. Capacitaciones ecosistema manglar



*Fotografías tomadas durante la capacitación sobre el ecosistema manglar impartida en la escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico

Fuente: elaboración propia.

Para complementar las charlas se llevó a cabo una gira al canal de Chiquimulilla con lo cual los participantes pudieron observar e interactuar con las diversas especies de mangle del área y recibieron una explicación sobre la importancia de la RNUMM por parte de los guarda recursos.

Figura 5. Gira al canal de Chiquimulilla



*Fotografías tomadas durante la gira al Canal de Chiquimulilla

Fuente: elaboración propia.

Por último, se realizó la evaluación de conocimientos adquiridos por los estudiantes, para lo cual respondieron la misma evaluación que se les brindó al inicio, con lo cual se realizó un análisis comparativo de conocimientos antes y después de la capacitación el cual se encuentra en la sección de resultados.

3.6.1.3. Fase 3. Capacitaciones sobre los reptiles de Monterrico

Se realizó una evaluación diagnóstica, ver apéndice 2, a los estudiantes desde quinto primaria a segundo básico con el objetivo de medir el nivel de conocimiento sobre el tema; luego se impartieron las charlas sobre los reptiles de Monterrico, tortuga marina, iguana verde y caimán, abordando su identificación y características, tanto a los docentes como a los estudiantes de los grados antes mencionados.

Figura 6. Capacitaciones reptiles de Monterrico



*Fotografías tomadas durante la capacitación sobre los reptiles de Monterrico impartida en la escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico

Fuente: elaboración propia.

Para complementar las charlas se llevó a cabo una gira al centro de visitantes del CECON con lo cual los estudiantes conocieron los proyectos de protección y reproducción de tortugas de agua dulce, iguana verde y caimanes realizados por la institución.

Figura 7. Gira al centro de visitantes



*Fotografías tomadas en la gira al centro de visitantes del CECON

Fuente: elaboración propia.

Por último, se realizó la evaluación de conocimientos adquiridos por los estudiantes, para lo cual respondieron la misma evaluación que se les brindó al inicio, con lo cual se realizó un análisis comparativo de conocimientos antes y después de la capacitación el cual se encuentra en la sección de resultados.

3.6.1.4. Fase 4. Capacitaciones sobre los residuos sólidos

Se realizó una evaluación diagnóstica, ver apéndice 3, a los estudiantes desde quinto primaria a segundo básico con el objetivo de medir el nivel de conocimiento sobre el tema; luego se impartieron las charlas sobre la clasificación y manejo de los residuos sólidos, enfocadas principalmente en las 3Rs de la sostenibilidad, tanto a los docentes como a los estudiantes de los grados antes mencionados.

Durante la charla se entregó a cada estudiante un pachón de vidrio donado por VICAL, para motivarlos así a evitar la generación de basura proveniente de la compra de botellas o bolsas de agua.

Al finalizar se realizó la evaluación de conocimientos adquiridos por los estudiantes, para lo cual respondieron la misma evaluación que se les brindó al inicio, con lo cual se realizó un análisis comparativo de conocimientos antes y después de la capacitación el cual se encuentra en la sección de resultados.

Figura 8. **Capacitaciones residuos sólidos**



*Fotografías tomadas durante la capacitación sobre los residuos sólidos impartida en la escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico

Fuente: elaboración propia.

Para la última actividad que se llevó a cabo con los niños de quinto y sexto primaria se contó con el apoyo del MAGA quienes donaron semillas de rábano, chipilín, amaranto, ayote y rosa de jamaica para la construcción de un huerto escolar el cual se situó en el patio de la escuela.

La construcción del huerto constó de 3 etapas siendo estas:

- Preparación del terreno: consistió en la limpieza del área donde se sembraron las semillas, para esto, los niños llevaron machetes y rastrillos para llevar a cabo la poda con la supervisión y ayuda de los técnicos del MAGA.
- Siembra: los niños enterraron las semillas distribuyéndolas según indicaciones de los técnicos.
- Rotulación: se elaboraron rótulos para identificar a la especie sembrada en cada tablón, para lo cual los niños sembraron estacas de madera a las

cuales se los colocó un trozo de cartón sobre el cual estaba pegado el nombre de cada planta.

Figura 9. **Elaboración del huerto escolar**

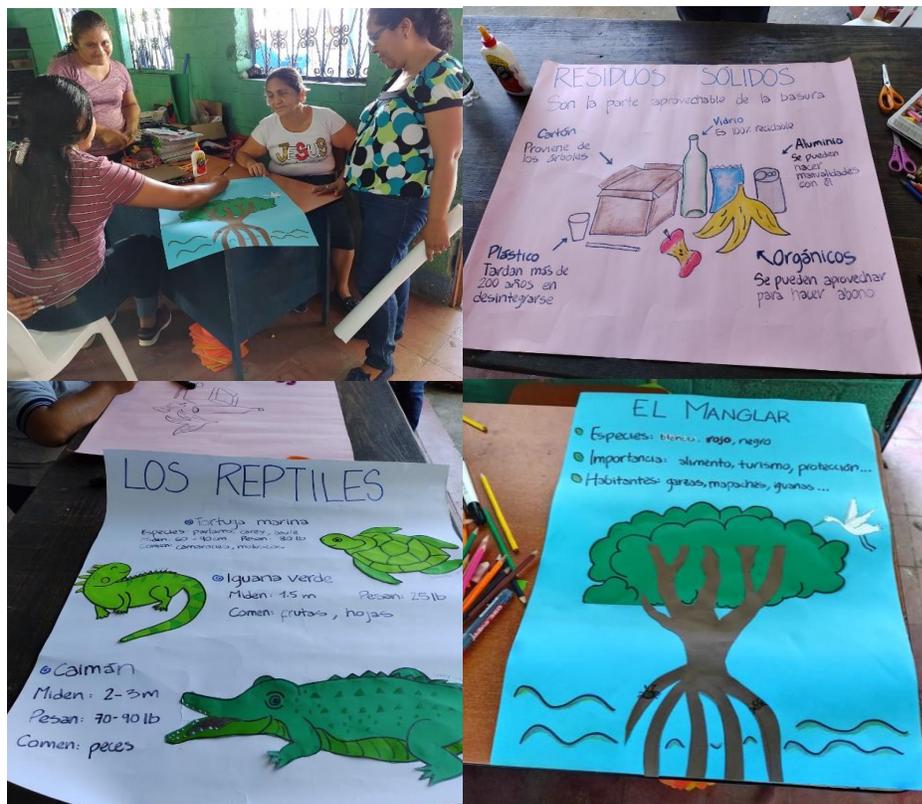


*Fotografías tomadas durante la elaboración del huerto
en la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico
Fuente: elaboración propia.

3.6.1.5. Fase 5. Replicación

Se trabajó con los docentes de la escuela la elaboración de carteles, 1 cartel por cada tema impartido en las capacitaciones, manglar, reptiles y residuos sólidos, con lo cual ellos podrán replicar las charlas con los niños más pequeños que no se hayan capacitado, es decir, los estudiantes desde párvulos a cuarto primaria.

Figura 10. Elaboración de carteles con docentes



*Fotografías tomadas durante la elaboración de los carteles para la replicación del programa en la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico

Fuente: elaboración propia.

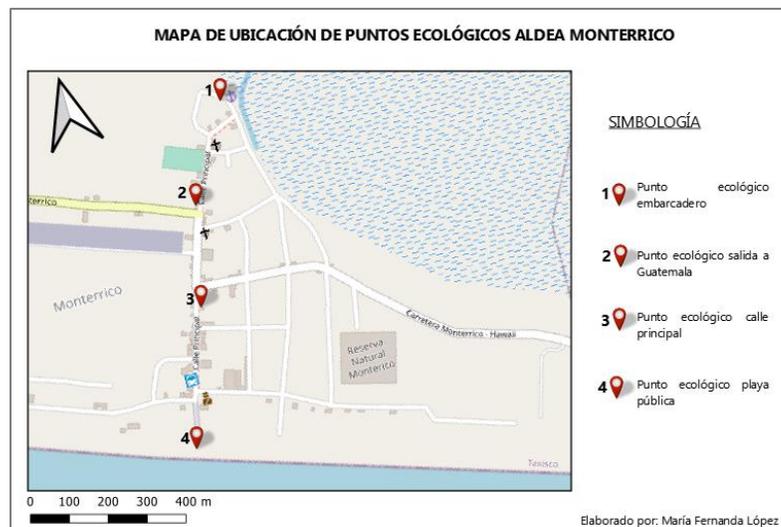
3.6.2. Metodología subprograma de manejo de residuos sólidos

Para este subprograma se contó con el apoyo de la Municipalidad de Taxisco, quien financió la fabricación de los puntos ecológicos, así como la elaboración de las mantas vinílicas y la reproducción de las guías que fueron entregadas durante la capacitación impartida a los habitantes de la comunidad.

3.6.2.1. Fase 1. Instalación puntos ecológicos

Se presentó la propuesta a la municipalidad de Taxisco para la instalación de 4 puntos ecológicos en lugares estratégicos de la aldea, cada uno de estos se conforma por 3 estructuras metálicas en forma de pez, una de color blanco para recolectar vidrio, otra de color gris para aluminio y la última de color azul para plástico.

Figura 11. Mapa de ubicación de puntos ecológicos aldea Monterrico



Fuente: elaboración propia utilizando QGIS.

El objetivo de los puntos ecológicos es incentivar tanto en la población como en los turistas el buen hábito de la clasificación de los residuos sólidos según su origen.

Figura 12. Puntos ecológicos instalados



*Fotografías de los distintos puntos ecológicos colocados en la aldea Monterrico

Fuente: elaboración propia.

3.6.2.2. Fase 2. Promoción puntos ecológicos

Para fomentar el uso correcto de los puntos ecológicos por parte de la comunidad y de los turistas se solicitó el apoyo de la municipalidad de Taxisco para reproducir y colocar mantas vinílicas en lugares altamente transitados, una de estas fue colocada en el paseo Pedro Cofiño y otra en la calle de los hoteles.

Así mismo se colocaron otras mantas en el área de la playa y en el manglar, frente al embarcadero, para hacer conciencia a los visitantes de la aldea sobre el manejo adecuado de su basura.

Figura 13. Diseño mantas vinílicas



Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Mantas vinílicas colocadas en la aldea



*Fotografías de las distintas mantas vinílicas colocadas en la aldea Monterrico
Fuente: elaboración propia.

3.6.2.3. Fase 3. Capacitación

Se redactó la guía para el aprovechamiento de residuos sólidos domésticos, ver apéndice 4, la cual pretende ser un documento orientador para las personas de la aldea Monterrico con el cual sabrán como utilizar eficientemente sus residuos orgánicos para la elaboración de composta y también tendrán a su alcance un listado de personas a las cuales puedan contactar para vender sus residuos inorgánicos, chatarra, aluminio, vidrio y otros.

Se reprodujeron 50 de estas guías gracias al apoyo de François Berger, de Autosafari Chapín y de Eduardo Ordoñez de VICAL.

Se solicitó un espacio en el Instituto de Educación Básica de Monterrico para llevar a cabo una capacitación sobre identificación y manejo de los residuos sólidos, en la cual se hizo entrega de la guía antes mencionada a los participantes; antes de impartirla se realizó una evaluación diagnóstica, ver apéndice 5, para conocer la percepción de los participantes sobre el problema de la basura en la aldea, así como sus hábitos y conocimientos en el manejo de residuos sólidos.

Durante esta actividad también se hizo entrega de los pачones de vidrio donados por VICAL y de una pequeña refacción patrocinada por la municipalidad de Taxisco.

Al terminar la capacitación se realizó una evaluación final, ver apéndice 6, con lo cual se realizó un análisis comparativo de conocimientos antes y después de la capacitación el cual se encuentra en la sección de resultados.

Figura 15. **Capacitación comunidad**



*Fotografías tomadas durante la capacitación sobre los residuos sólidos impartida a los habitantes de la comunidad en el Instituto de Educación Básica de Monterrico

Fuente: elaboración propia.

3.6.3. Metodología subprograma de concientización del sector turístico

Se trabajó con el personal de los hoteles y restaurantes del área con el objetivo de conocer y mejorar la forma en la que ellos manejan sus residuos, para lo cual se realizaron encuestas y capacitaciones.

Además, se realizó una campaña comunicacional utilizando tanto medios de comunicación tradicionales, trifoliales y mantas vinílicas, como medios digitales.

3.6.3.1. Fase 1. Capacitación

Se realizó una encuesta, ver apéndice 7, al personal de los hoteles y restaurantes del área con el objetivo de conocer la forma en la que manejan sus residuos sólidos y el nivel de interés que poseen en adquirir nuevos hábitos para el mejor manejo de los mismos. La información obtenida mediante este instrumento se encuentra en la sección de resultados.

Se solicitó un espacio en el Instituto de Educación Básica de Monterrico para llevar a cabo una capacitación con el personal que trabaja en los hoteles y restaurantes con quienes se realizó una evaluación diagnóstica antes de la charla, ver apéndice 8, para conocer su perspectiva de la situación de la basura en la aldea y para determinar su nivel de conocimientos sobre el tema a abordar.

Luego de la evaluación se procedió a impartir la capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos y sobre el uso correcto de los puntos ecológicos colocados en la aldea para que los trabajadores del sector turístico sean los precursores del cambio en Monterrico y además puedan llevar el mensaje a todos sus huéspedes y visitantes.

Al terminar la capacitación se realizó una evaluación final, ver apéndice 9, con lo cual se realizó un análisis comparativo de conocimientos antes y después de la capacitación el cual se encuentra en la sección de resultados.

Figura 16. **Capacitación sector turístico**



*Fotografía tomada durante la capacitación sobre residuos sólidos impartida al personal del sector turístico en el Instituto de Educación Básica de Monterrico

Fuente: elaboración propia.

3.6.3.2. Fase 2. Campaña comunicacional

Para dar a conocer la importancia de la RNUMM se elaboraron trifolios informativos, los cuales contienen datos valiosos sobre los ecosistemas que componen la reserva y las actividades que se pueden realizar en ella, así como algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento de la visita.

Se reprodujeron 100 de estos trifoliales, gracias al apoyo del CAT Monterrico y estos fueron entregados a los hoteles con más afluencia de visitantes en la aldea, siendo estos: Johny's Place, Hotel el Delfín, Café del Sol y Atelie del Mar; para que el personal pueda entregarlos a sus huéspedes y ellos a su vez conozcan más sobre la reserva.

Figura 17. Trifoliales informativos de la RNUMM

CONTÁCTANOS

✉ guatemonterrico.c.a@gmail.com

f Reserva Natural Monterrico

Áreas Protegidas Universitarias CECON

☎ 4272-6976

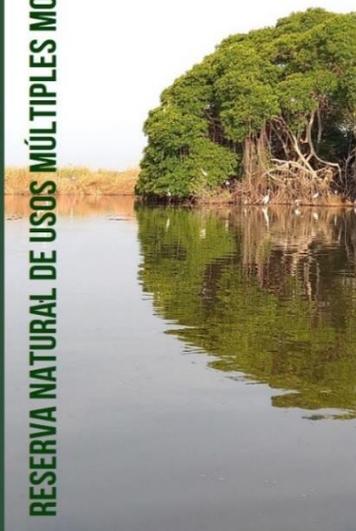


RECOMENDACIONES PARA TU VISITA EN LA RNUMM

- Deposita la basura en su lugar. Si no encuentras un basurero, guarda tu basura en tus bolsillos hasta encontrar uno.
- Para proteger la playa evita hacer fogatas y evita circular con tu automóvil o motocicleta en ella.
- Respeta a los animales que habitan en la reserva, evita molestarlos, lastimarlos o capturarlos.
- La vegetación de la reserva es un componente muy importante, evita cortarla, dañarla o extraerla.
- Usa responsablemente el agua y la energía eléctrica.

¡RECUERDA EN TODO MOMENTO QUE ESTÁS DENTRO DE UN ÁREA PROTEGIDA!

RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO -RNUMM-



Continuación de la figura 17.

<p>IMPORTANCIA DE LA RNUMM</p> <p>La Reserva fue creada en 1977. Es administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>Tiene una extensión de 2,800 hectáreas de las cuales un 65% son cuerpos de agua. Está conformada por las aldeas de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Monterrico• El Pumpo• La Curvina• La Avellana• Agua Dulce <p>Las comunidades que habitan en la reserva se benefician económicamente de los recursos que esta provee, ya que sus principales actividades productivas son la pesca, el turismo y la agricultura.</p>	 <p>ACTIVIDADES PARA HACER EN LA RNUMM</p> <p>CENTRO DE VISITANTES DEL CECON Se pueden observar los programas de conservación y reproducción de tortugas de agua dulce, iguanas verdes y caimanes. Horario: lunes a domingo de 8:00 a 17:00 Tarifa: Q10 nacionales Q40 extranjeros</p> <p>LIBERACIÓN DE TORTUGUITAS En los meses de septiembre a febrero se puede participar en la liberación de neonatos de tortuga parlama que se lleva a cabo en el tortugario del CECON. Horario: lunes a domingo 17:30 Tarifa: Q10 nacionales y extranjeros</p> <p>TOUR AL CANAL DE CHIQUIMULILLA Recorrido en lancha de aproximadamente 1 hora para observar diversas especies de flora (mangle, tular, etc.) y fauna (garzas, cormoranes, nutrias, etc.) Para participar en esta y otras actividades ecoturísticas contactar a los guías comunitarios. Horario y tarifa a convenir con los guías</p>	<p>ECOSISTEMAS DE LA RNUMM</p> <p>ECOSISTEMA ESTUARINO</p> <p>Comprende el área del canal de Chiquimulilla con sus canales anexos y lagunas. En él, se une el agua dulce de los ríos con el agua salada del mar. En este se encuentran los manglares y tulares, los cuales sirven de barrera ante los fenómenos naturales (inundaciones, huracanes, etc.) y como refugio de diversas especies.</p> <p>ECOSISTEMA COSTERO-MARINO</p> <p>Comprende tanto el área de la playa, la cual está formada por arena volcánica y es el lugar donde las tortugas llegan a anidar todos los años; y la zona marina la cual es el hábitat de peces, delfines y ballenas.</p> 
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

Otra estrategia que se utilizó para promocionar la RNUMM fue la creación de contenido en redes sociales, para lo cual se utilizó la página de Facebook Reserva Natural Monterrico, la cual fue creada en el 2011 pero se utilizaba muy poco, se comenzaron a subir fotografías e infografías a la página desde el 1 de mayo y las personas respondieron positivamente, los logros obtenidos por medio de la página se encuentran en la sección de resultados.

3.7. Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información

Las herramientas cualitativas que se utilizaron para recopilar información durante el proyecto fueron las encuestas y las evaluaciones, en las siguientes tablas se encuentran los datos obtenidos en cada subprograma.

3.7.1. Información recopilada del subprograma de educación ambiental en escuelas

Para medir el conocimiento que poseían los niños sobre cada temática se realizó una evaluación diagnóstica previo a cada charla, y luego, para determinar los conocimientos adquiridos por los niños en las capacitaciones se realizó una evaluación final; las calificaciones obtenidas se encuentran en las siguientes tablas.

3.7.1.1. Quinto primaria

Se trabajó con 24 niños de quinto primaria de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico, quienes realizaron una evaluación diagnóstica antes de cada capacitación y una evaluación final al terminar las actividades correspondientes a cada tema, los resultados obtenidos por los niños de este grado se encuentran en las siguientes tablas.

Tabla II. **Resultados manglar quinto primaria**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
11	F	Anri Waleska García	31,25	37,5
11	F	Beberly Rojas Cuellar	75	93,75
15	F	Dayrin Yajaira Divas	56,25	81,25
11	M	Diego Kennedy Gómez	62,5	87,5
11	M	Edwin Alonzo López	87,5	93,75
11	M	Elmer Adolfo Moreno	81,25	93,75
11	F	Ericka Lisbeth	68,75	93,75
14	F	Estefani Suriano	68,75	87,5
13	F	Fátima Xiomara Rodríguez	62,5	75
10	F	Jenifer Nayeli Elías	43,75	100
16	F	Norma Rodríguez	31,25	75
11	F	Otilia Areli Cardona	43,75	87,5
10	M	Robin William López	56,25	62,5
11	F	Sharlyn Eliza Carballo	43,75	87,5
11	F	Sheni Isabel	43,75	56,25
12	M	Yeison José	56,25	75

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla III. **Resultados reptiles quinto primaria**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
12	F	Beberly Anyeli Rojas Cuellar	68,75	81,25
13	F	Dulce Paola Fumagalli Gómez	81,25	87,5
11	M	Elmer Adolfo Moreno Hernández	50	53
15	F	Estefany Yamileth del Cid	75	81,25
13	F	Fátima Xiomara Rodríguez	56,25	93,75
10	F	Jenifer Nayeli Elías	43,75	62,5
14	F	Mónica Tobar	12,5	50
16	F	Norma Rodríguez	43,75	50
11	F	Otilia Areli Cardona	68,75	87,5
10	M	Roberto Jaime Esteban	37,5	50
10	M	Robin William López	37,5	37,5
11	F	Sharlyn Eliza Carballo	50	68,75
12	M	Yeison José	18,75	37,5
11	F	Yuvini Bladimir	75	75

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla IV. **Resultados residuos quinto primaria**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
13	M	Ángel	11,1	38,85
11	F	Cecilia Jemima Lázaro	61,05	94,35
11	M	Diego Kennedy Gómez	11,1	38,85
13	F	Dulce Paola Fumagalli Gómez	18	55,5
11	M	Edwin Alonzo López	22,2	38,85
11	M	Elmer Adolfo Moreno Hernánde	33,3	44,4
15	F	Estefany Yamileth del Cid	0	5,5
13	F	Fátima Xiomara Rodríguez	0	27,75
10	F	Jenifer Nayeli Elías	66,6	70
11	M	Marcos Uriel Carbajal	5,5	16,65
16	F	Norma Rodríguez	0	11,1
11	F	Otilia Areli Cardona	33,3	44,4
10	M	Roberto Jaime Esteban	27,75	27,75
11	F	Sheni Isabel	5,5	38,85

Continuación de tabla IV.

12	M	Yeison José	22,2	33,3
11	F	Yuvini Bladimir	16,65	49,95

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

3.7.1.2. Sexto primaria

Se trabajó con 23 niños de sexto primaria de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico, quienes realizaron una evaluación diagnóstica antes de cada capacitación y una evaluación final al terminar las actividades correspondientes a cada tema, los resultados obtenidos por los niños de este grado se encuentran en las siguientes tablas.

Tabla V. **Resultados manglar sexto primaria**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
12	F	Andri Valeria García	75	93,75
14	F	Arminda Lucrecia	37,5	68,75
15	M	Brayan Estuardo López Carbajal	0	81,25
14	F	Dulce Celeste Barrilla	43,75	50
12	M	Emerson David	75	93,75
12	M	Fernando José	87,5	87,5
12	M	Franklin Alexander López Hernández	87,5	93,75
12	M	Hernán Baudilio Morales	50	75
12	F	Josselin Chinchilla Hernández	62,5	100
12	M	Josué Daniel Najarro Del Cid	75	100
12	M	Julio César Carrillo	68,75	93,75
13	M	Julio Felipe Veliz Franco	43,75	68,75
12	F	Keren Navili Lázaro Muñoz	56,25	81,25
12	F	Keren Saraí Jovel	81,25	100
13	F	Meyseli Castañeda	75	93,75
12	F	Nahomi Lupita González	25	100
12	M	Pablo David Pastor López	87,5	87,5

Continuación de la tabla V.

12	M	Wesley Sneider Ramos Jiménez	0	87,5
12	F	Yureima Alejandra Torres	56,25	81,25

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla VI. **Resultados reptiles sexto primaria**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
12	F	Andri Valeria García	50	62,5
14	F	Arminda Lucrecia	12,5	50
12	M	Christopher Alejandro Del Cid	25	93,75
12	M	Emerson David	56,25	81,25
13	M	Eswin Emilio Durán	25	25
12	M	Franklin Alexander López Hernández	56,25	65
12	M	Hernán Baudilio Morales	12,5	62,5
12	F	Josselin Chinchilla Hernández	75	100
12	M	Josué Daniel Najarro Del Cid	25	65
12	M	Julio César Carrillo	50	93,75
13	M	Julio Felipe Veliz Franco	12,5	62,5
11	F	Katherine Siomara Cuellar	25	56,25
12	F	Keren Navili Lázaro Muñoz	50	62,5
12	F	Keren Saraí Jovel	62,5	87,5
13	F	Meyseli Castañeda	12,5	100
12	F	Nahomi Lupita González	12,5	100
12	M	Pablo David Pastor López	31,25	81,25
12	M	Wesley Sneider Ramos Jiménez	31,25	70
12	F	Yureima Alejandra Torres	50	78

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla VII. **Resultados residuos sexto primaria**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
12	F	Andri Valeria García	22,2	49,95
14	F	Arminda Lucrecia	25	72,15
12	M	Franklin Alexander López Hernández	0	16,65
12	M	Josué Daniel Najarro Del Cid	16,65	80
12	M	Julio César Carrillo	61,05	72,75
12	F	Keren Navili Lázaro Muñoz	0	72,25
12	F	Keren Saraí Jovel	27,75	77,7
12	F	Nahomi Lupita González	22,2	44,4
12	M	Pablo David Pastor López	0	22,2
12	M	Wesley Sneider Ramos Jiménez	49,95	77,7

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

3.7.1.3. Primero básico

Se trabajó con 51 jóvenes de primero básico, del Instituto de Educación Básica de Monterrico, quienes realizaron una evaluación diagnóstica antes de cada capacitación y una evaluación final al terminar las actividades correspondientes a cada tema, los resultados obtenidos por los jóvenes de este grado se encuentran en las siguientes tablas.

Tabla VIII. **Resultados manglar primero básico**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
18	M	Andy Raúl Palma Sosa	18,75	18,75
14	F	Anyillet Paola Suriano	12,5	87,5
14	M	Brayan Anival Vasques	62,5	81,25
13	M	César Fermín	93,75	100
13	M	Donovan Ariel De Paz	68,75	87,5
13	M	Edgar Esteven Perez Ramírez	75	93,75
13	F	Eliana Mariza Diaz	62,5	81,25
13	M	Eswin Antonio Flores	37,5	68,75
14	F	Evelyn Paola Donis Marroquín	50	81,25
13	F	Gema Sunamita Montepeque	18,75	56,25
14	F	Jackeline Alicia Girón Valladares	56,25	75
14	F	Jaqueline Sofía	56,25	75
13	F	Jennifer Liseth Chávez	68,75	75
12	F	Karla Susana Carbajal Valenzuela	62,5	87,5
13	F	Katia Azucena Lugos Pérez	37,5	87,5
13	F	Madelin Ruby Moreno Hernández	62,5	68,75
13	M	Mauricio Daniel Castellanos	37,5	50
13	M	Metcender Andrés Ceballos	81,25	93,75
13	M	Moisés Fernando Orrego Aguirre	87,5	100
13	F	Natalie Marcela Colorado Hernández	75	100
14	M	Nery Yorbin Perez	87,5	43,75
13	F	Reyna Izabela	87,5	93,75
15	M	Roberto Fermín Meda de la Cruz	62,5	81,25
13	F	Roselyn Danisa Arriola Vásquez	43,75	68,75
11	F	Sharon Dayana Diaz	0	56,25
13	F	Valeria de la Cruz	56,25	75
13	F	Verónica García Rodas	62,5	93,75
13	F	Vivian Marleny Orantes López	50	81,25
13	F	Yeimi Mariana Tobar Carias	68,75	75
13	M	Yeiner Amilcar Cristales	81,25	93,75
15	F	Zuly Rossana Tos Solís	0	87,5

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla IX. **Resultados reptiles primero básico**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
16	F	Ana Patricia Morán Del Cid	31,25	68,75
13	M	Abner Yair Vásquez Gómez	68,75	93,75
14	F	Anyillet Paola Suriano	6,25	62,5
14	M	Carlos David Ibarra Pérez	55	68,75
13	M	César Fermín	56,25	75
13	M	Dary Adiel Morales Perez	31,25	75
14	M	David Ernesto Puquir Menéndez	25	56,25
16	F	Dayrin Diojani Tuchán	62,5	68,75
13	M	Donovan Ariel De Paz	50	75
13	M	Edgar Esteven Perez Ramírez	0	68,75
13	F	Eliana Mariza Diaz	43,75	93,75
14	M	Erwin Idabel Morales Alcántara	43,75	75
13	M	Eswin Antonio Flores	43,75	75
14	F	Evelyn Paola Donis Marroquín	43,75	62,5
13	F	Gema Sunamita Montepeque	43,75	100
14	F	Jackeline Alicia Girón Valladares	18,75	68,75
14	F	Jaqueline Sofía	37,5	81,25
13	F	Jennifer Lisseth Chávez	12,5	62,5
12	F	Karla Susana Carbajal Valenzuela	62,5	93,75
13	F	Katia Azucena Lugos Pérez	31,25	87,5
17	M	Luis Herlindo Castillo Morales	20	65
14	F	María Eliza Lázaro Muñoz	18,75	37,5
13	M	Mauricio Daniel Castellanos	6,25	43,75
13	M	Metcender Andrés Ceballos	50	56,25
14	M	Miguel Antonio Barrientos	25	62,5
13	M	Moisés Fernando Orrego Aguirre	31,25	93,75
13	F	Natalie Marcela Colorado Hernández	87,5	93,75
14	M	Oliver Noel Morales	37,5	75
13	F	Reyna Izabela	68,75	81,25
13	F	Roselyn Danisa Arriola Vásquez	50	75
11	F	Sharon Dayana Diaz	12,5	75
13	F	Valeria de la Cruz	6,25	75
13	F	Verónica García Rodas	18,75	68,75
13	F	Vivian Marleny Orantes López	18,75	87,5
14	F	Yancy Briceyda Quintanilla	25	87,5
13	F	Yeimi Mariana Tobar Carias	25	50

Continuación tabla IX.

13	M	Yeiner Amilcar Cristales	43,75	93,75
15	F	Zuly Rossana Tos Solís	50	68,75

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla X. **Resultados residuos primero básico**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
16	F	Ana Patricia Morán Del Cid	61,05	77,7
13	M	Abner Yair Vásquez Gómez	61,05	61,05
14	F	Anyelin Yolanda Macario	33,3	44,4
14	M	Carlos David Ibarra Pérez	11,1	16,65
13	M	Dary Adiel Morales Perez	33,3	33,3
14	M	David Ernesto Puquir Menéndez	5,5	35
16	F	Dayrin Diojani Tuchán	5,5	16,65
13	M	Donovan Ariel De Paz Artiga	61,05	63
13	M	Edgar Esteven Perez Ramírez	22,2	38,85
13	F	Eliana Mariza Diaz Cortez	35	38,85
14	M	Emilio Cuellar Herrera	49,95	61,05
14	M	Erwin Idabel Morales Alcántara	22,2	55,5
13	M	Eswin Antonio Flores	11,1	16,65
14	F	Evelyn Paola Donis Marroquín	22,2	49,95
13	F	Gema Sunamita Montepeque	11,1	16,65
15	F	Genoveva Fumagalli	49,95	55,5
13	M	Gustavo Adolfo García	0	16,65
14	F	Jackeline Alicia Girón Valladares	0	5,5
14	F	Jaqueline Sofía Hernández	16,65	27,75
13	F	Jennifer Lisseth Chávez	11,1	16,65
12	F	Karla Susana Carbajal Valenzuela	25	40
17	M	Luis Herlindo Castillo Morales	20	49,95
14	F	María Eliza Lázaro Muñoz	5,5	22,2
15	M	Marlon Isaías Rodríguez	46	49,95
13	M	Mauricio Daniel Castellanos	0	0
13	M	Metcender Andrés Ceballos	11,1	11,1
14	M	Miguel Antonio Barrientos	16,65	41

Continuación tabla X.

13	M	Moisés Fernando Orrego Aguirre	49,95	72,15
13	F	Natalie Marcela Colorado Hernández	66,6	80
14	M	Oliver Noel Morales	16,65	44,4
16	M	Osman Urbano Sosa Contreras	38,85	66,6
13	F	Reyna Izabela	44,4	61,05
16	M	Rodrigo	49,95	55,5
13	F	Roselyn Danisa Arriola Vásquez	58	66,6
14	M	Samuel Eliseo Flores Robledo	27,75	38,85
11	F	Sharon Dayana Díaz	20	38,85
13	F	Valeria de la Cruz	44,4	61,05
13	F	Verónica García Rodas	22,2	22,2
14	F	Yancy Briceyda Quintanilla	5,5	11,1
13	M	Yeiner Amilcar Cristales	38,85	44,4
15	F	Zuly Rossana Tos Solís	38,85	61,05

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

3.7.1.4. Segundo básico

Se trabajó con 53 jóvenes de primero básico, del Instituto de Educación Básica de Monterrico, quienes realizaron una evaluación diagnóstica antes de cada capacitación y una evaluación final al terminar las actividades correspondientes a cada tema, los resultados obtenidos por los jóvenes de este grado se encuentran en las siguientes tablas.

Tabla XI. **Resultados manglar segundo básico**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
14	M	Alejandro Isaí Lázaro Vásquez	87,5	100
15	F	Ana Patricia Castro Tiu	75	93,75
14	M	Bryan Ivan Sales Estrada	75	93,75
14	F	Cinthia Analí López Suriano	75	75
14	F	Cristel Edith Montepeque Aguilar	43,75	75
14	F	Danira Jamilé Solórzano Rodríguez	87,5	93,75
14	F	Delmi Vanesa Carbajal Revolorio	56,25	81,25
15	F	Dora Juanita Carvajal de la Cruz	62,5	93,75
14	M	Edras Elí Ordóñez Marroquín	75	100
14	M	Emerson Gabriel Ortiz Cristales	90	100
15	F	Gabriela Yajaira Ortiz Arias	0	62,5
14	M	German Sarvelio Pineda Gómez	81,25	93,75
16	M	Giancarlos López Silva	75	87,5
15	M	Jaime Gudiel Castañeda García	68,75	87,5
13	M	Kenet Yair Cuellar Navarro	75	93,75
14	F	Keyla Alejandra Godínez Ávila	25	50
16	M	Lazaro Ernesto Galea Carranza	56,25	100
15	F	Lesly Alejandra Orozco Ávila	43,75	50
14	M	Lester Moacir Aguilar Valenzuela	18,75	93,75
14	F	Lourdes Rivera Girón	62,5	93,75
15	F	Luisa Alexandra Cac Ramirez	50	81,25
14	F	Madelyn Lucero Bautista Ramos	68,75	81,25
14	M	Marcos Josué Orrego Aguirre	62,5	93,75
14	F	Marelyn Sophia Cuellar Hernandez	62,5	93,75
15	F	Martha Alicia Cuellar Chávez	43,75	75
15	F	Maura Angelica Flores Lopez	56,25	62,5
15	F	Maybelin Adanely Ortiz Pérez	75	87,5
14	M	Mynor Alberto López Estrada	87,5	100
14	F	Olga Patricia Lemus Contreras	81,25	93,75
15	F	Otilia Verania Montepeque Vásquez	75	80
14	F	Roxana Arias Garcia	65	81,25
17	F	Sandra María Castañeda García	81,25	100
13	F	Sheilyn Aracely Ramírez Rodríguez	81,25	93,75
14	F	Valeska Abigail Silva Canteros	78	87,5

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla XII. **Resultados reptiles segundo básico**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
14	M	Albert Daniel Silva Arias	37,5	68,75
14	M	Alejandro Isaí Lázaro Vásquez	25	87,5
17	F	Alida Floridalma Castillo Girón	37,5	56,25
	F	Ana Lucía Sindro Pérez	65	68,75
15	F	Andrea Yulissa López Del Cid	43,75	87,5
14	F	Brendy Yohana Diaz López	31,25	50
14	M	Bryan Ivan Sales Estrada	0	85
14	F	Cinthia Analí López Suriano	68,75	100
14	F	Cristel Edith Montepeque Aguilar	0	37,5
14	F	Delmi Vanesa Carbajal Revolorio	40	56,25
14	M	Edras Elí Ordóñez Marroquín	62,5	87,5
14	M	Emerson Gabriel Ortiz Cristales	68,75	93,75
15	F	Gabriela Yajaira Ortiz Arias	18,75	43,75
14	M	German Sarvelio Pineda Gómez	43,75	100
16	M	Giancarlos López Silva	56,25	75
14	M	Harold Isaac Parada Cuguox	75	75
15	M	Jaime Gudiel Castañeda García	62,5	75
13	M	Kenet Yair Cuellar Navarro	56,25	90
14	F	Keyla Alejandra Godínez Ávila	0	81,25
16	M	Lazaro Ernesto Galea Carranza	81,25	80
15	F	Lesly Alejandra Orozco Ávila	6,25	37,5
14	M	Lester Moacir Aguilar Valenzuela	56,25	81,25
14	F	Lourdes Rivera Girón	37,5	56,25
18	M	Luis Eduardo López Solórzano	56,25	56,25
15	F	Luisa Alexandra Cac Ramirez	50	56,25
14	M	Marcos Josué Orrego Aguirre	37,5	62,5
15	F	Martha Alicia Cuellar Chávez	25	62,5
15	F	Maura Angelica Flores Lopez	50	50
15	F	Maybelin Adanely Ortiz Pérez	18,75	43,75

Continuación tabla XII.

15	M	Miguel Ángel Mejía Cortez	31,25	37,5
14	M	Mynor Alberto López Estrada	93,75	100
15	F	Otilia Verania Montepeque Vásquez	50	50
17	F	Sandra María Castañeda García	75	68,75
17	F	Sandra Pahola Martínez Sarceño	56,25	43,75
13	F	Sheilyn Aracely Ramírez Rodríguez	70	81,25
19	M	Simón González Ramos	70	100
14	F	Waleska Noemy Ávila Lemus	18,75	43,75
14	M	Yesten Enrique Cuellar	31,25	75

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Tabla XIII. **Resultados residuos segundo básico**

Edad	Género	Nombre	Calificación PRE	Calificación POST
14	M	Albert Daniel Silva Arias	11,1	16,65
14	M	Alejandro Isaí Lázaro Vásquez	27,75	66,6
17	F	Alida Floridalma Castillo Girón	16,65	38,85
14	F	Ana Lucía Sindro Pérez	58	83,25
15	F	Andrea Yulissa López Del Cid	30	63
14	M	Brandon Amilcar Del Cid Alonzo	11,1	55,5
14	F	Brendy Yohana Diaz López	5,5	11,1
14	M	Bryan Ivan Sales Estrada	22,2	27,75
16	M	Carlos Baldomero Morales López	38,85	38,85
14	F	Cinthia Analí López Suriano	22,2	44,4
14	F	Cristel Edith Montepeque Aguilar	38,85	44,4
14	F	Delmi Vanesa Carbajal Revolorio	27,75	27,75
15	F	Dora Juanita Carvajal de la Cruz	10	11,1
15	F	Dulce Vaneza Montepeque Martinez	44,4	58
14	M	Edras Elí Ordóñez Marroquín	38,85	55,5
15	M	Emanuel Isaac Coroy Muralles	27,75	38,85
14	M	Emerson Gabriel Ortiz Cristales	44,4	72,15
15	F	Gabriela Yajaira Ortiz Arias	30	58
14	M	German Sarvelio Pineda Gómez	33,3	70
14	M	Harold Isaac Parada Cuguox	58	66,6
15	M	Jaime Gudiel Castañeda García	11,1	38,85
13	M	Kenet Yair Cuellar Navarro	58	77,7

Continuación tabla XIII.

14	F	Keyla Alejandra Godínez Ávila	22,2	50
16	M	Lazaro Ernesto Galea Carranza	53	66,6
14	M	Lester Moacir Aguilar Valenzuela	16,65	22,2
14	F	Lourdes Rivera Girón	55,5	62
18	M	Luis Eduardo López Solórzano	44,4	61,05
15	F	Luisa Alexandra Cac Ramirez	22,2	38,85
14	F	Madelyn Lucero Bautista Ramos	49,95	52
14	M	Marcos Josué Orrego Aguirre	44,4	38,85
14	F	Marelyn Sophia Cuellar Hernandez	83,25	90
15	F	Martha Alicia Cuellar Chávez	33,3	33,3
14	M	Mynor Alberto López Estrada	27,75	49,95
14	F	Olga Patricia Lemus Contreras	55,5	66,6
19	M	Pablo Andres García Cuellar	20	70
14	F	Roxana Arias Garcia	61,05	94,35
17	F	Sandra María Castañeda García	22,2	51
17	F	Sandra Pahola Martínez Sarceño	33,3	49,95
13	F	Sheilyn Aracely Ramírez Rodríguez	22,2	35
19	M	Simón González Ramos	61,05	66,6
15	M	Steven Gerard Quintanilla Cruz	11,1	27,75
14	F	Valeska Abigail Silva Canteros	38,85	61,05
14	F	Waleska Noemy Ávila Lemus	0	22,2
14	M	Yesten Enrique Cuellar	16,65	49,95

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

3.7.2. Información recopilada del subprograma de manejo de residuos sólidos

Se impartió una capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos domésticos a 42 personas de la comunidad quienes realizaron una evaluación diagnóstica antes de esta, y una evaluación final al terminar la actividad, la información obtenida por medio de las evaluaciones se encuentra expresada en las siguientes gráficas.

3.7.2.1. Información recopilada capacitación

Se capacitó a 42 personas de la comunidad, quienes antes de recibir la charla respondieron una evaluación diagnóstica, ver apéndice 5, de la cual se obtuvo la siguiente información:

Figura 18. **Forma de manejo de residuos en hogares**

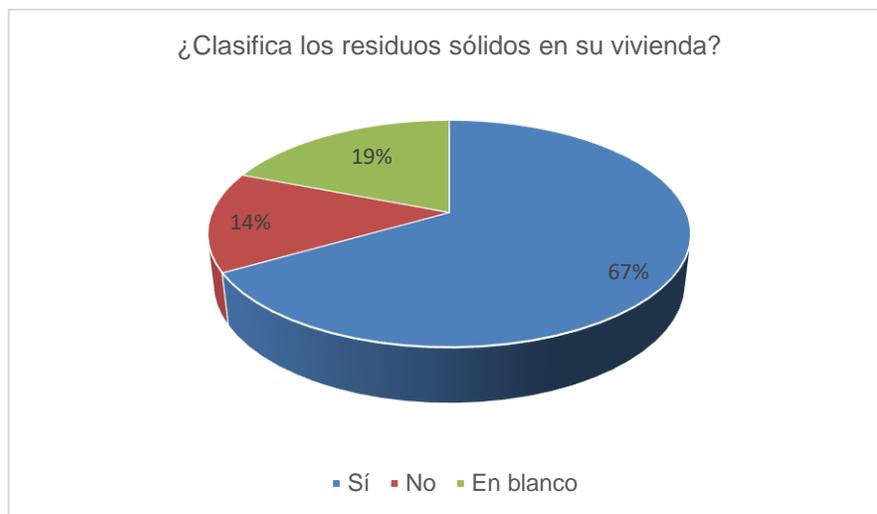


Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

20 personas pagan al camión o pick-up recolector para que se lleve su basura, 13 queman sus residuos, 6 los entierran y 3 utilizan otro método para el manejo de sus residuos.

Adicionalmente, se consultó a las personas con qué frecuencia recolectaban, quemaban o enterraban sus residuos, a lo que 17 personas respondieron que se realiza 1 vez por semana; 17,2 veces por semana; 3,3 veces por semana y 4, prefirieron dejar en blanco esa pregunta.

Figura 20. **Clasificación de residuos sólidos en hogares**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Sobre la clasificación de los residuos sólidos 28 personas dijeron que sí clasificaban en su vivienda; 6, dijeron que no y 8, prefirieron dejar en blanco la pregunta.

Además, se hizo una pregunta abierta para saber la forma en la cual clasifican sus residuos y la respuesta más común, 10 personas dieron esta respuesta, fue que únicamente el plástico era colocado aparte ya sea para reutilizarlo en la creación de nuevos objetos o para venderlo.

3.7.3. Información recopilada del subprograma de concientización del sector turístico

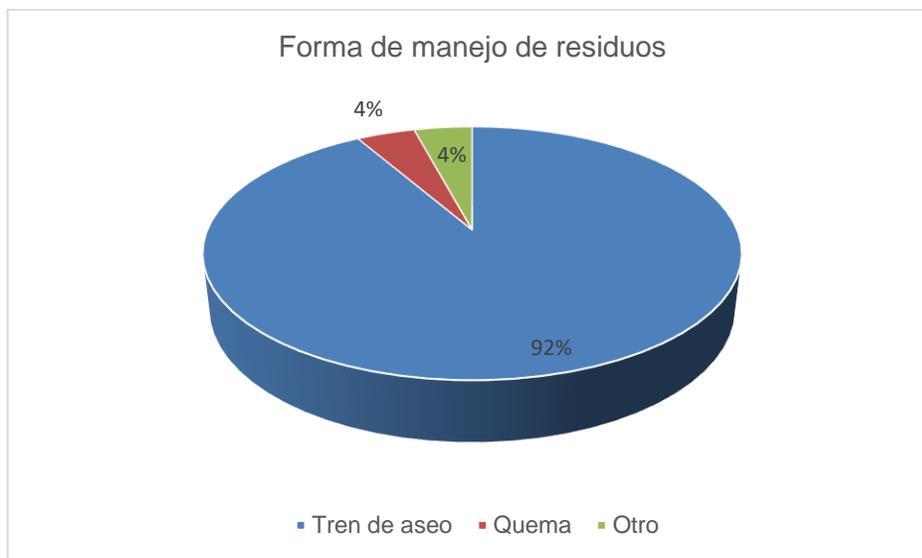
Para este subprograma se utilizó tanto la encuesta, la cual se ejecutó con el objetivo de conocer la forma en la que se manejan los residuos sólidos en

hoteles y restaurantes del área; y la evaluación, para medir el nivel de conocimiento de las personas que participaron en la conferencia.

3.7.3.1. Información recopilada encuesta

Se realizó la encuesta sobre el manejo de residuos sólidos, ver apéndice 7, a 24 establecimientos, 16 hoteles y 8 restaurantes, obteniéndose la siguiente información.

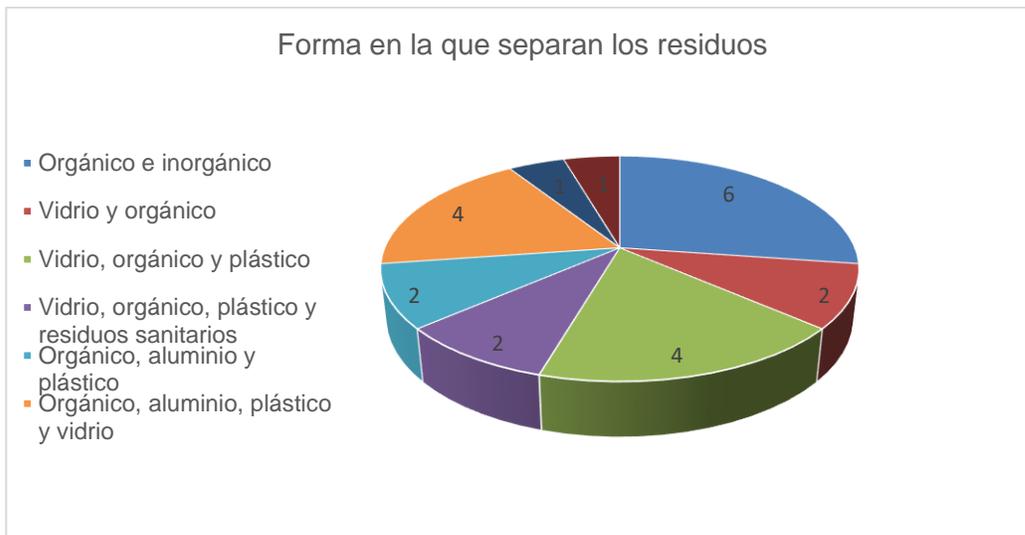
Figura 21. **Forma de manejo de residuos sector turístico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

22 de los establecimientos encuestados pagan al camión recolector para que se lleve su basura, 1 hotel quema sus residuos y en otro los maneja el personal, donando los residuos aprovechables como plástico, vidrio y latas a las personas de la comunidad y elaborando compost con los residuos orgánicos.

Figura 22. **Forma de separación de residuos sector turístico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

De los 24 establecimientos encuestados únicamente 2 no separan sus residuos de ninguna forma, los 22 restantes los separan, pero no hay una forma estándar, tal como se ve en la gráfica de pie, siendo la forma más común de clasificación como orgánico e inorgánico, 6 establecimientos lo hacen de esta manera.

Figura 23. **Reuso de residuos sector turístico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se determinó que únicamente 4 establecimientos reusan sus residuos, usándolos principalmente para la elaboración de manualidades como lámparas de PVC, artesanías con botellas de vidrio y macetas con recipientes plásticos.

Figura 24. **Reciclaje de residuos sector turístico**



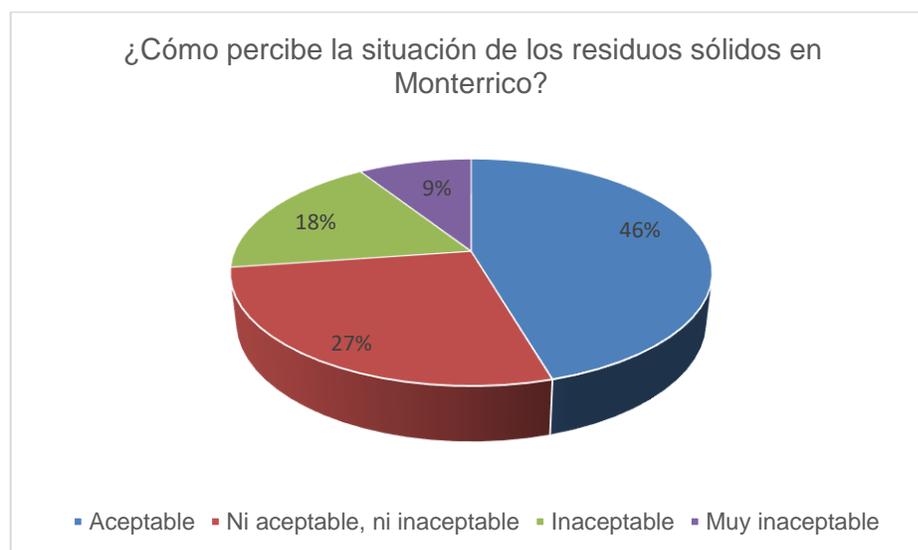
Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se determinó que la mayoría de los establecimientos, 14 establecimientos, reciclan algún residuo, siendo las latas el material que más se recicla, ya que 9 establecimientos las venden a los de la chatarra, así mismo, 8 establecimientos venden el vidrio y 5 establecimientos venden el plástico.

3.7.3.2. Información recopilada capacitación

Se capacitó a 12 trabajadores del sector turístico, hoteles y restaurantes de la aldea, quienes antes de recibir la charla respondieron una evaluación diagnóstica, ver apéndice 8, de la cual se obtuvo la siguiente información:

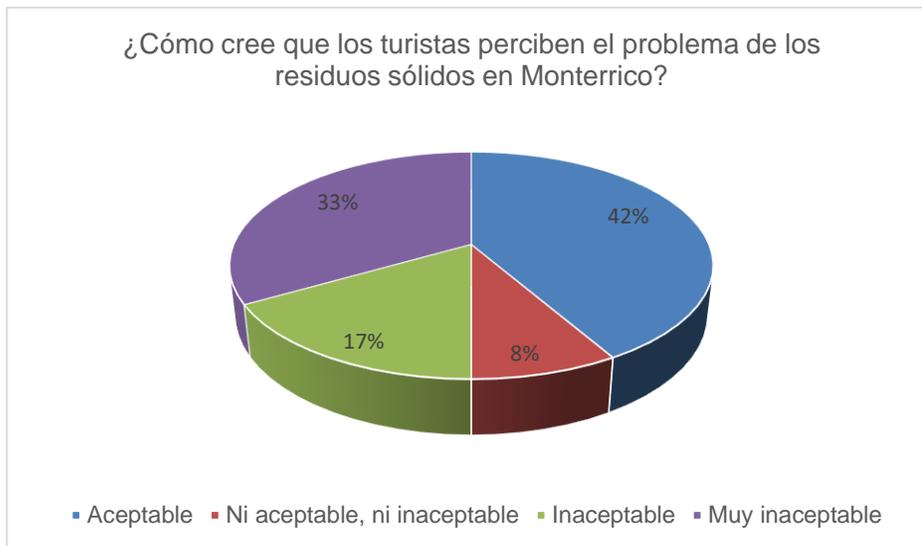
Figura 25. **Situación de los residuos sólidos en la aldea según sector turístico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

En la evaluación se les preguntó a los trabajadores su percepción sobre la situación de los residuos sólidos en la aldea a la cual 5 personas la clasificaron aceptable; 3, como ni aceptable, ni inaceptable; 3, como inaceptable y 1, como inaceptable.

Figura 26. **Situación de los residuos sólidos en la aldea según turistas**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

También se les preguntó a los trabajadores cómo creen que los turistas perciben la situación de los residuos sólidos en la aldea a lo cual 5 personas piensan que para los turistas la situación es aceptable; 1 piensa que no la ven ni aceptable, ni inaceptable; 2 piensan que la ven como inaceptable y 4, como muy inaceptable.

Para complementar esto, se les preguntó si ellos consideraban que esto podía afectar a su establecimiento, a lo cual la mayoría respondió que sí les afecta, principalmente porque los turistas se llevan una mala imagen del lugar e incluso se pueden lesionar con las botellas que generalmente las personas quiebran o entierran en la playa.

4. RESULTADOS

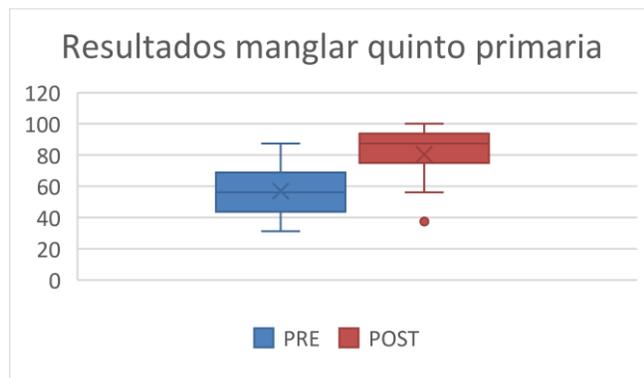
4.1. Resultados subprograma de educación ambiental en escuelas

A partir de las evaluaciones realizadas a los estudiantes se construyeron gráficas de cajas con las cuales se puede comparar fácilmente los resultados obtenidos antes y después de las capacitaciones.

4.1.1. Quinto primaria

Como se puede observar en las siguientes gráficas, los estudiantes obtuvieron mejores calificaciones en la evaluación realizada luego de las capacitaciones siendo el tema que más captó su atención el del ecosistema manglar.

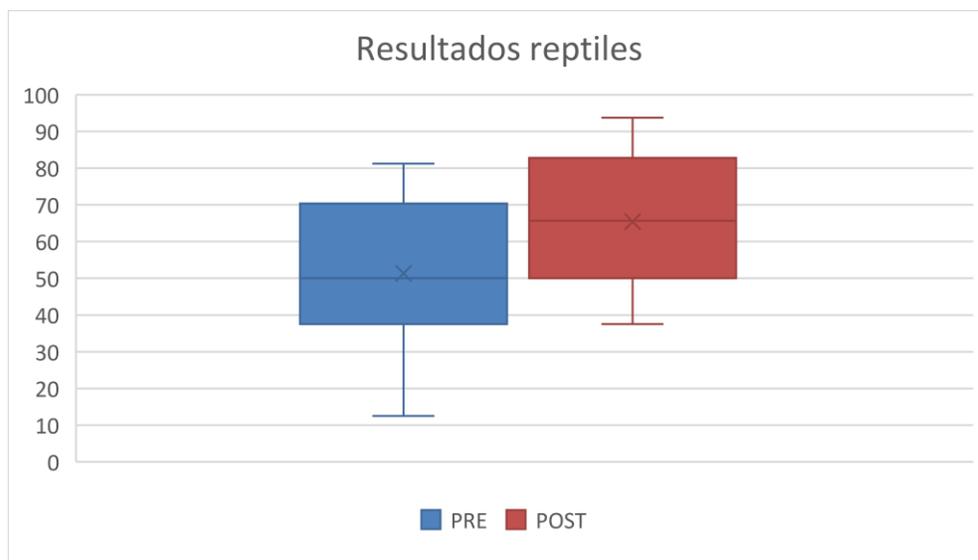
Figura 27. Resultados manglar quinto primaria



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 16 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 57,03 siendo 56,25 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 80,47 teniendo una mediana de 87,5.

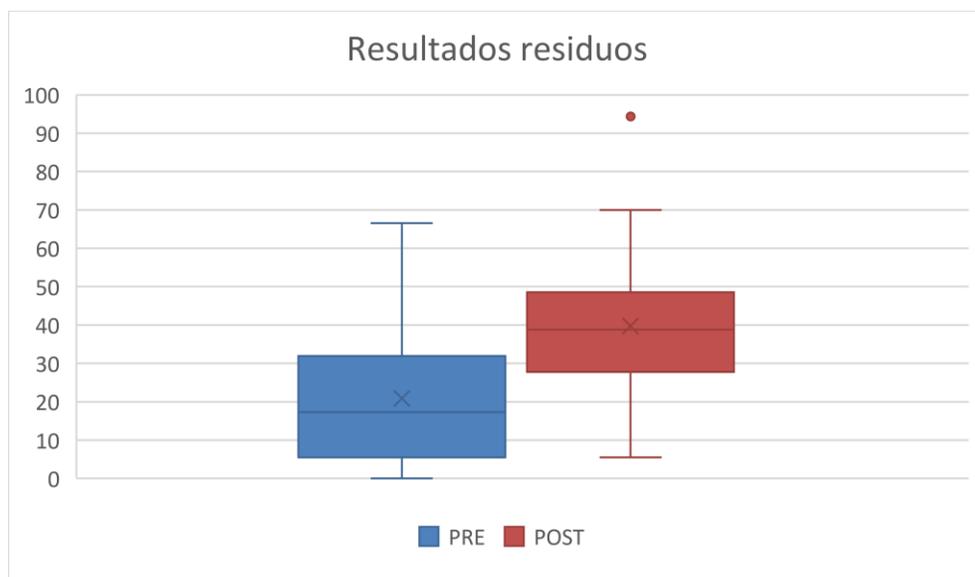
Figura 28. **Resultados reptiles quinto primaria**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 14 estudiantes, quienes, en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 51,34 siendo 50 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 65,39 teniendo una mediana de 65,63.

Figura 29. **Resultados residuos quinto primaria**



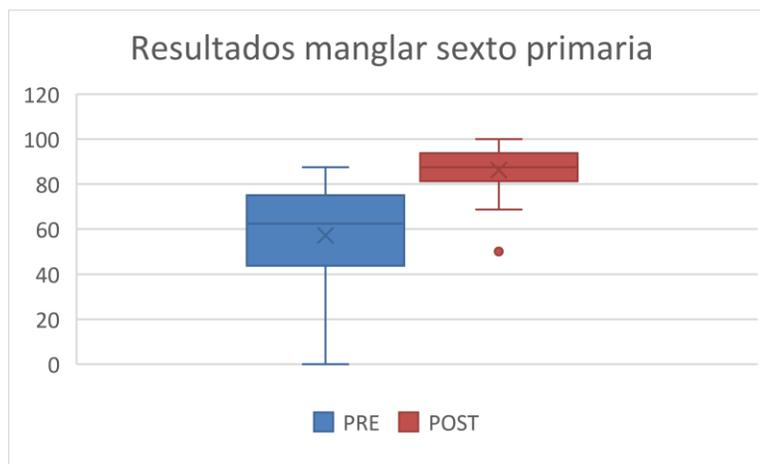
Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 16 estudiantes, quienes, en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 20,89 siendo 17,35 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 39,75 teniéndose una mediana de 38,85; además, hubo 1 estudiante que obtuvo la calificación de 95 puntos.

4.1.2. Sexto primaria

Los niños de sexto primaria subieron considerablemente sus calificaciones luego de las charlas, y al igual que los niños de quinto primaria el tema que más se les llamó la atención fue el ecosistema manglar, ya que la mayoría obtuvo una calificación superior a 80 puntos en la evaluación final.

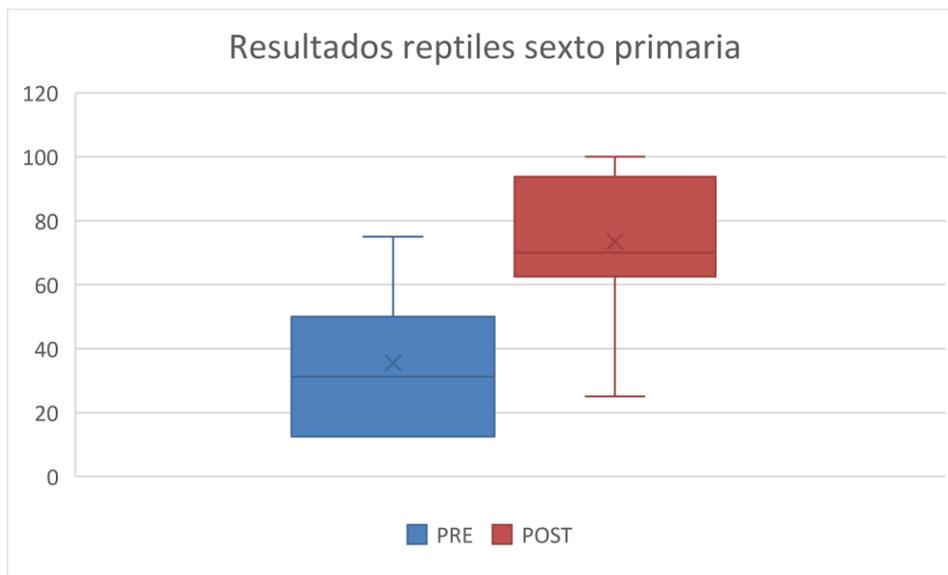
Figura 30. Resultados manglar sexto primaria



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 19 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 57,24 siendo 62,5 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 86,18 teniéndose una mediana de 87,5; así mismo, hubo 4 estudiantes que obtuvieron la calificación de 100 puntos.

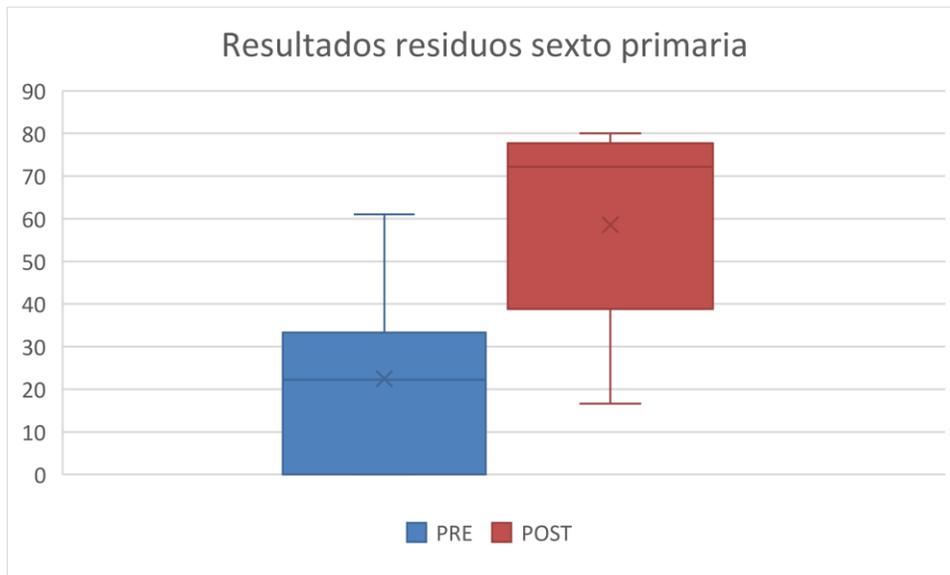
Figura 31. **Resultados reptiles sexto primaria**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 19 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 35,53 siendo 31,25 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 73,51 teniéndose una mediana de 70; así mismo, hubo 3 estudiantes que obtuvieron la calificación de 100 puntos.

Figura 32. **Resultados residuos sexto primaria**



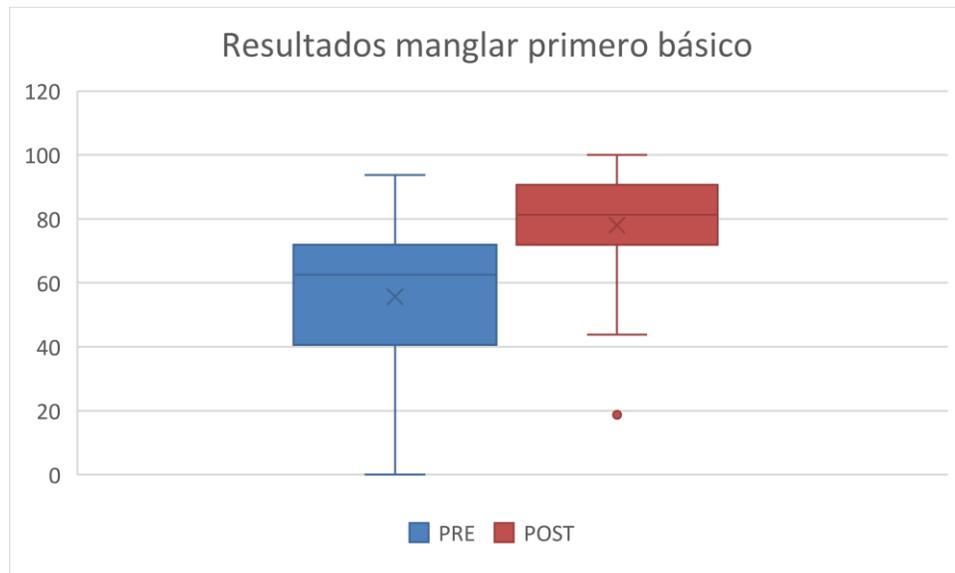
Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 10 estudiantes, quienes, en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 22,48 siendo 22 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 58,58 teniéndose una mediana de 72,2.

4.1.3. Primero básico

Como se puede observar en las siguientes gráficas los jóvenes de este grado fueron los que más mejoraron sus calificaciones, el avance más notorio fue en el tema Reptiles de Monterrico, donde el promedio aumentó en un 100 %.

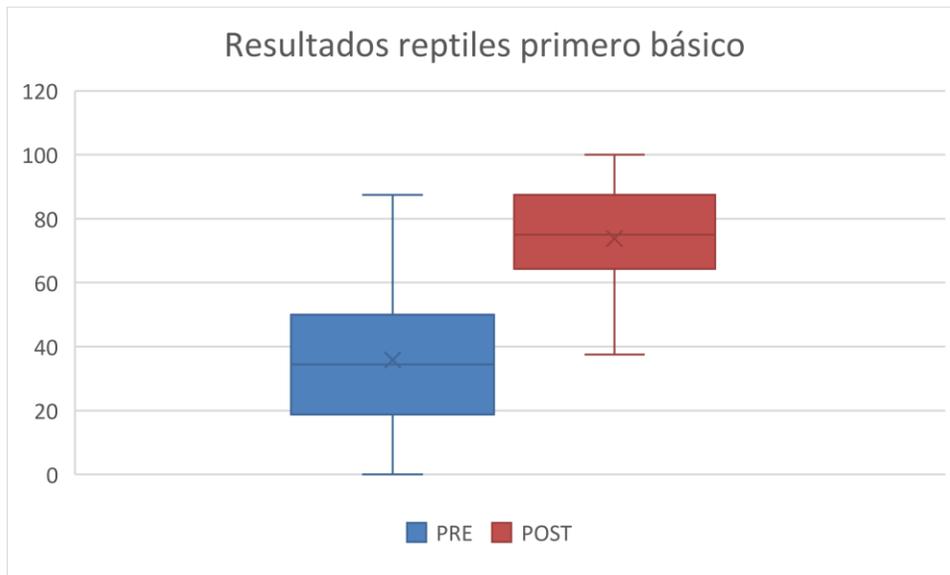
Figura 33. Resultados manglar primero básico



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 31 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 55,65 siendo 62,5 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 78,02 teniéndose una mediana de 81,25; así mismo, hubo 3 estudiantes que obtuvieron la calificación de 100 puntos.

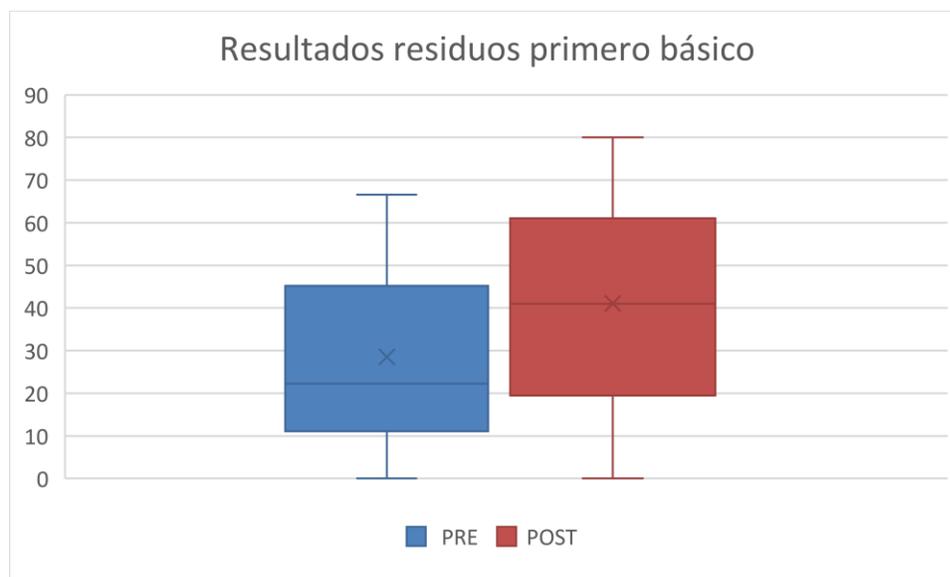
Figura 34. **Resultados reptiles primero básico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 38 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 35,86 siendo 34,38 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 73,75 teniéndose una mediana de 75.

Figura 35. **Resultados residuos primero básico**



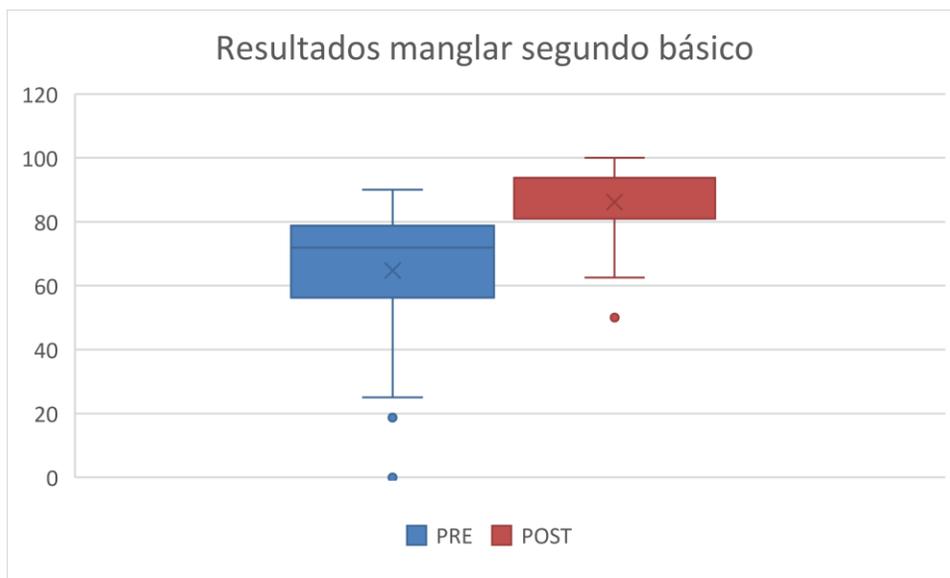
Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 41 estudiantes, quienes, en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 28,52 siendo 22,2 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 41,10 teniéndose una mediana de 41.

4.1.4. Segundo básico

Los jóvenes de segundo básico también mejoraron sus calificaciones en los 3 temas abordados, pero sobresalieron en el tema del ecosistema manglar, obteniendo el mejor promedio de todos los grados evaluados.

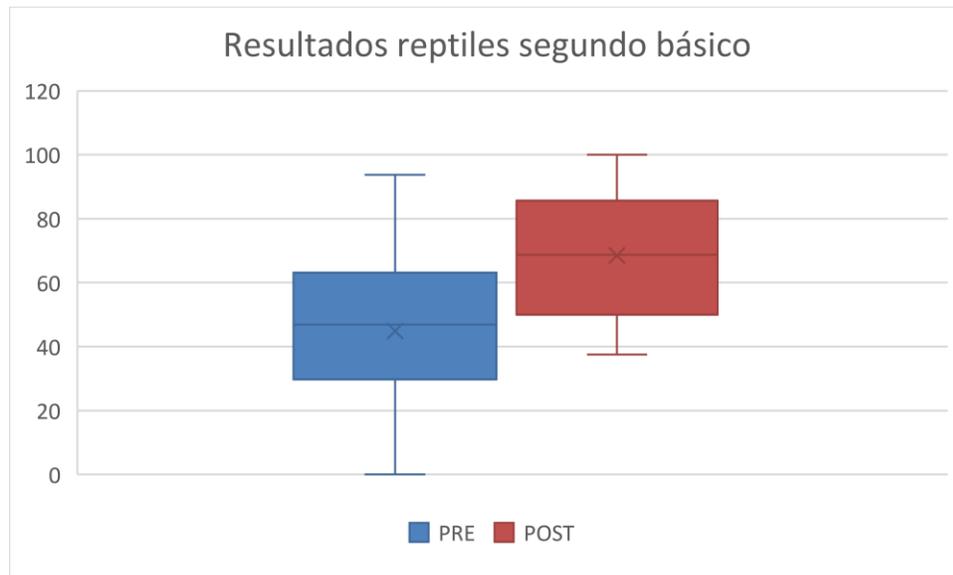
Figura 36. Resultados manglar segundo básico



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 34 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 64,76 siendo 71,88 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 86,18; así mismo, hubo 6 estudiantes que obtuvieron la calificación de 100 puntos.

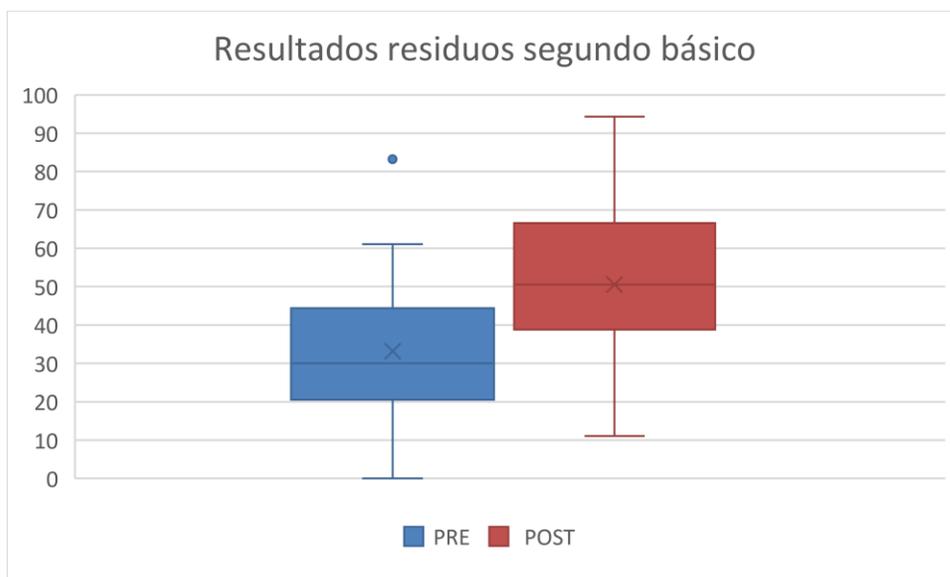
Figura 37. **Resultados reptiles segundo básico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 38 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 44,93 siendo 46,88 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 68,55 teniéndose una mediana de 68,75; así mismo, hubo 4 estudiantes que obtuvieron la calificación de 100 puntos.

Figura 38. **Resultados residuos segundo básico**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Se evaluó a 44 estudiantes, los cuales en la evaluación que se realizó previo a las capacitaciones obtuvieron en promedio la calificación de 33,19 siendo 30 la mediana de este rango de calificaciones. Luego de las charlas el promedio ascendió a 50,55 teniéndose una mediana de igual valor; además, hubo 1 estudiante que obtuvo una calificación de 94 puntos.

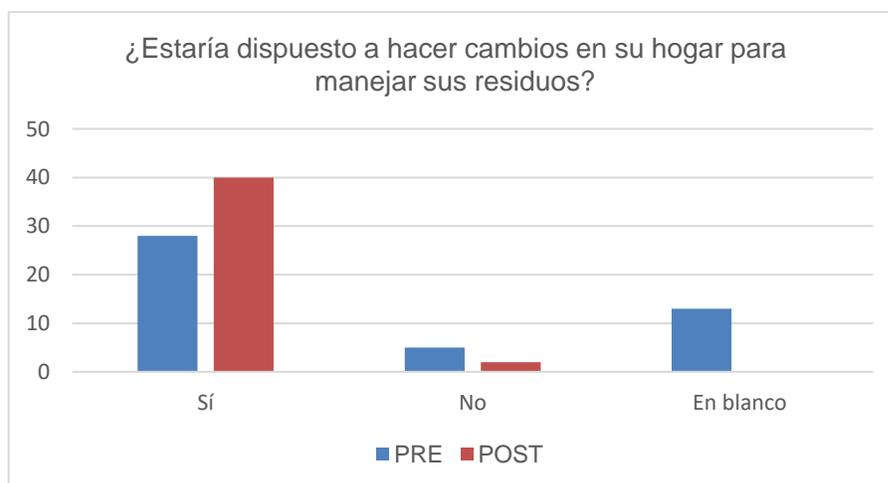
4.2. Resultados del subprograma de manejo de residuos sólidos

Con base en la información obtenida mediante las evaluaciones realizadas durante la charla impartida a la comunidad se generaron las siguientes gráficas de barras, con la finalidad de comparar las respuestas brindadas por las personas antes y después de la actividad.

4.2.1. Resultados capacitación impartida a la comunidad

Tanto en la evaluación diagnóstica, ver apéndice 5, como en la evaluación final, ver apéndice 6, se les preguntó a las personas si estaban dispuestos a hacer cambios en su hogar para manejar mejor sus residuos, y como se puede observar en la siguiente gráfica el pensamiento de las personas se modificó, ya que 12 personas más están dispuestas a hacer cambios.

Figura 39. Cambios en el hogar

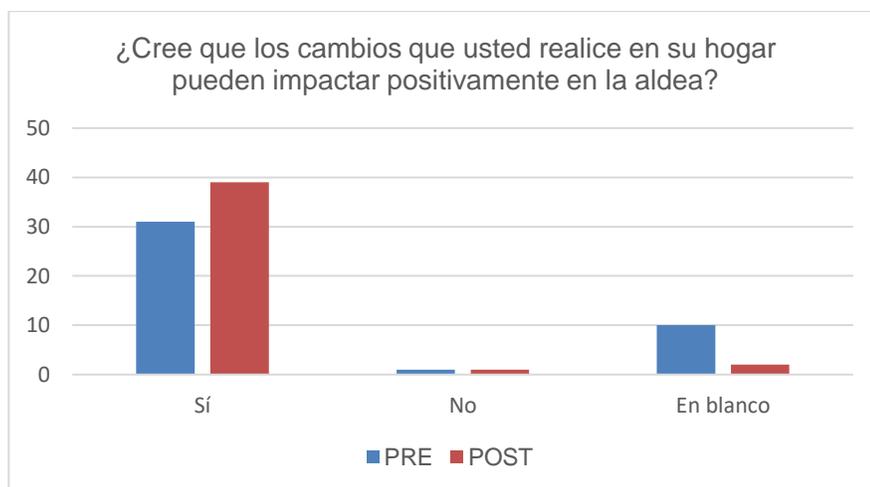


Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

La mayoría de las personas que respondieron que sí en la evaluación diagnóstica propusieron que el cambio que podían realizar era clasificar la basura; en cambio, en la evaluación final, ya teniendo un poco más de conocimiento sobre el manejo integral de residuos, las personas propusieron entre los cambios a realizar: elaborar abono orgánico, reutilizar el plástico y el vidrio, y educar a la familia para que puedan seguir el ejemplo.

Además, en ambas evaluaciones, diagnóstica y final, se les preguntó a las personas si creían que los cambios que ellos realicen en su hogar pueden generar una mejoraría en la aldea, y como se ve en la siguiente gráfica, luego de la capacitación 39 evaluados respondieron que sí.

Figura 40. **Impacto positivo en la aldea según comunitarios**



Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Además, las personas expresaron en su evaluación que los cambios que se realicen en el hogar sí pueden impactar positivamente a la aldea ya que cuando las demás personas de la comunidad vean el buen uso que se le puede dar a los residuos ellos también querrán sumarse y hacer su parte, y así, al trabajar

colectivamente, la contaminación que existe en la aldea se disminuirá, construyendo así una mejor calidad de vida para sus habitantes.

Así mismo, la mayoría considera que lo que se necesita para llevar a cabo los cambios es la conciencia ambiental y social de todas las personas, y la asesoría para tener más herramientas en materia de la gestión integral de los residuos.

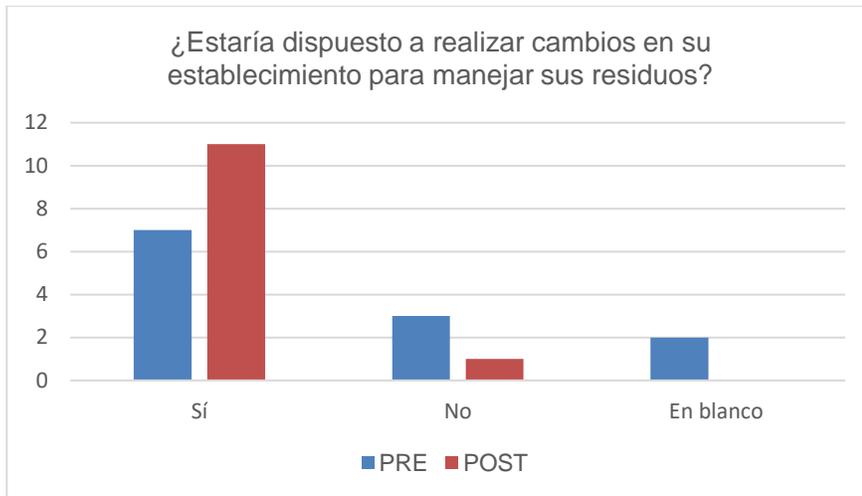
4.3. Resultados del subprograma de concientización del sector turístico

Con base en la información obtenida mediante las evaluaciones realizadas durante la charla impartida al personal de los hoteles y restaurantes de la aldea se generaron las siguientes gráficas de barras, con la finalidad de comparar las respuestas brindadas por los participantes antes y después de la actividad.

4.3.1. Resultados capacitación impartida a los trabajadores del sector turístico

Tanto en la evaluación diagnóstica, ver apéndice 8, como en la evaluación final, ver apéndice 9, se les preguntó a los trabajadores si estaban dispuestos a hacer cambios en su establecimiento para manejar mejor sus residuos, y como se puede observar en la siguiente gráfica, luego de la capacitación más personas estuvieron dispuestas a realizar cambios.

Figura 41. **Cambios en los establecimientos**

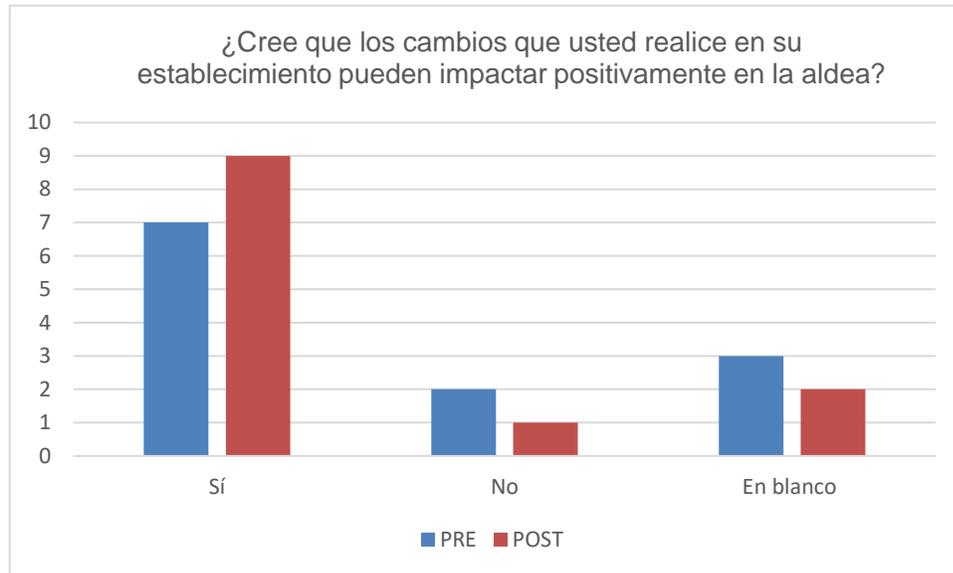


Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Luego de la capacitación, los trabajadores expresaron que los cambios que realizarían son: colocar más botes de basura los cuales estén debidamente rotulados para que los huéspedes puedan depositar correctamente su basura y transformar botellas de plástico y de vidrio en artesanías para su establecimiento.

Además, en ambas evaluaciones, diagnóstica y final, se les preguntó a los trabajadores si creían que los cambios que ellos realicen en su establecimiento pueden mejorar la aldea, y como se ve en la siguiente gráfica, luego de la capacitación 9 evaluados respondieron que sí.

Figura 42. **Impacto positivo en la aldea según sector turístico**



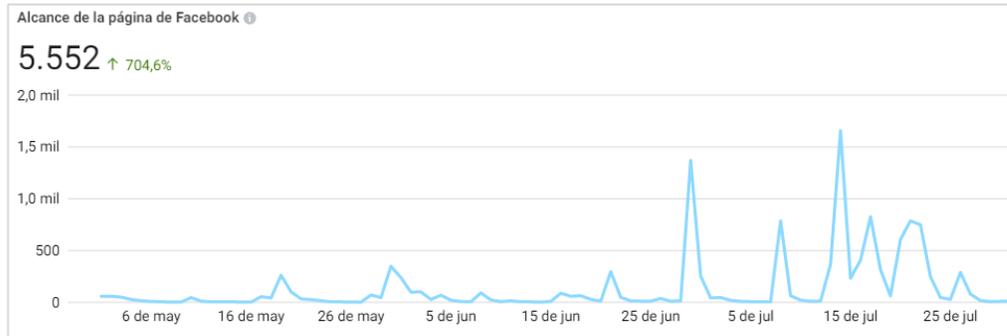
Fuente: elaboración propia utilizando el programa Excel.

Ellos consideran que estos cambios pueden repercutir positivamente en la salud de los habitantes de la aldea, ya que al manejar de forma integral los residuos, no proliferarán los vectores causantes de diversas enfermedades como moscas, cucarachas y ratones; y también, la aldea se puede beneficiar económicamente ya que los turistas se llevarán una muy buena imagen del lugar.

4.3.2. **Resultados obtenidos mediante la página de Facebook**

Desde el 1 de mayo se comenzó a crear contenido para la página de Facebook Reserva Natural Monterrico, los resultados obtenidos desde esa fecha hasta el 30 de julio, fecha de finalización del EPS, se encuentran expresados en las siguientes gráficas.

Figura 43. Alcance de la página



Fuente: Business Suite de Facebook.

El alcance es la cantidad de personas que vieron contenido, es decir, publicaciones e historias de la página, por lo tanto, en los 3 meses que se manejó la página el contenido llegó a 5 552 personas, teniendo los puntos más altos en el mes de julio, siendo el punto máximo el del 14 de julio, cuando 1 700 personas vieron las publicaciones de la página.

Figura 44. Me gusta recibidos en la página



Fuente: Business Suite de Facebook.

Así mismo, la página tuvo un crecimiento respecto a los me gusta, ya que al 1 de mayo se contaba con un un total de 3 430 me gusta y para el 30 de julio se llegó a los 3 872; es decir, se obtuvieron 442 nuevos me gusta en los 3 meses que se manejó la página.

5. LOGROS OBTENIDOS

5.1. Logros del subprograma de educación ambiental en escuelas

- Se elaboró material educativo, presentaciones en *Power Point* y juegos, para la implementación del subprograma en la escuela y en el instituto de Monterrico.
- Se capacitó en temas ambientales a un total de 47 niños de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico, correspondientes a los grados de quinto primaria, 24 niños, y sexto primaria, 23 niños; y a 104 niños del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico, correspondientes a los grados de primero básico, 51 niños, y segundo básico, 53 niños.
- Mediante la implementación de este subprograma los niños desarrollaron las siguientes competencias: con las capacitaciones sobre el ecosistema manglar aprendieron sobre la importancia que este tiene para el desarrollo de la vida y reconocieron las diversas amenazas que pueden acabar con este; con las capacitaciones sobre los reptiles de Monterrico, aprendieron a identificar las especies de reptiles más emblemáticas del área para poder velar por su protección; y con las capacitaciones sobre los residuos sólidos, aprendieron los fundamentos para el manejo adecuado de los residuos, principalmente su clasificación y la aplicación de la regla de las 3Rs.

- Se estableció un huerto en la Escuela, con el cual los niños participaron en el proceso de siembra de diversas especies alimenticias adaptadas al clima del área, y así mismo, podrán presenciar el crecimiento estas plantas.
- Se elaboraron carteles con los docentes, los cuales, en conjunto con los juegos, servirán para replicar el subprograma en los grados de primero a cuarto primaria, esta actividad será coordinada por el director de la escuela y del instituto, el licenciado Fredy López.

5.2. Logros del subprograma de manejo de residuos sólidos

- Se generó un guía para el aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos, la cual explica a detalle cómo aprovechar los residuos orgánicos, producción de compost paso a paso, y cómo aprovechar los residuos inorgánicos, mediante la aplicación de las 3Rs: reducir, reusar y reciclar.
- Se capacitó a 42 personas de la comunidad en temas de clasificación y manejo adecuado de los residuos sólidos, así como en la construcción de composteras caseras; así mismo, se les hizo entrega de las guías antes mencionadas.
- Se instalaron 4 puntos ecológicos en lugares altamente transitados de la aldea, embarcadero, salida a Guatemala, calle principal, e ingreso a la playa pública, cada punto se encuentra compuesto por 3 estructuras metálicas en forma de pez para depositar vidrio, aluminio y plástico.

- La municipalidad de Taxisco es la institución encargada de la disposición final de los residuos sólidos recolectados en los puntos ecológicos, tarea que realizan una vez por semana vaciando las estructuras.

5.3. Logros del subprograma de concientización del sector turístico

- Se capacitó a 12 trabajadores del sector hotelero y restaurantero sobre el manejo adecuado de sus residuos sólidos para incentivarlos a cambiar algunos malos hábitos y mejorar así la situación actual de la aldea.
- Se instalaron mantas vinílicas en puntos estratégicos de la aldea para concientizar a los comunitarios y a los visitantes sobre la importancia de manejar adecuadamente su basura.
- Con el apoyo del CAT Monterrico se reprodujeron 100 trifoliales informativos sobre la RNUMM, los cuales serán entregados a los turistas en los hoteles.
- La página de Facebook Reserva Natural Monterrico fue vista por 5 552 personas y se obtuvieron 442 nuevos me gusta en los 3 meses que se manejó la página.

5.4. Actividades adicionales

Además de las actividades programadas dentro del proyecto de EPS se tuvo la oportunidad de participar en actividades externas, tanto con el CECON como con otras instituciones, MAGA y USAC.

5.4.1. Actividades con el CECON

- Actividad 1. Capacitación sobre pesca

Este evento fue organizado por parte del proyecto de biodiversidad coordinado por USAID cuya temática eran los monitoreos de pesca artesanal, este se desarrolló del 15 al 19 de febrero y consistió en 2 días de clase teórica en el hotel El Capitán donde se abordaron los temas de biología pesquera y diseño de un programa de monitoreo pesquero, y 3 días de monitoreo de desembarques en los embarcaderos de El Pumpo, Monterrico, Agua Dulce y La Avellana.

Figura 45. **Capacitación sobre pesca**



Fotografías tomadas durante la capacitación sobre pesca realizada en distintas aldeas de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico

Fuente: elaboración propia.

- Actividad 2. Plan de manejo del tortugario

Se trabajó en conjunto con Ana Silvia Morales, coordinadora de la RNUMM, el plan de manejo del tortugario, el cual contiene los aspectos técnicos y las medidas sanitarias que deben seguirse para el manejo de los recintos tanto en la temporada alta, junio a noviembre, que es cuando las tortugas arriban a las costas para anidar, como en la temporada baja, diciembre a mayo.

En este documento también se expone la forma en la cual se realizan las actividades de concientización, es decir, las charlas a estudiantes, charlas a turistas y liberaciones simbólicas.

- Actividad 3. Monitoreo de aves

En la RNUMM se llevan a cabo mensualmente los monitoreos de aves en 10 puntos del Canal de Chiquimulilla, ya que estas son indicadores de la salud del ecosistema estuarino; durante el desarrollo del EPS se pudo acompañar a los guarda recursos en la realización de esta actividad.

Figura 46. **Monitoreo de aves**



Fotografías tomadas durante el monitoreo de aves realizado en el Canal de Chiquimulilla

Fuente: elaboración propia.

- **Actividad 4. Capacitación sobre mamíferos**

Esta capacitación fue organizada por ARCAS Hawai y se llevó a cabo en 2 días, el primer día se impartió una clase teórica sobre los distintos mamíferos que habitan en la zona del pacífico de Guatemala, haciendo énfasis en los murciélagos, y el segundo día se llevó a cabo la parte práctica buscando rastros, como huellas, pelo y heces, de mamíferos en la finca Santa Clara Garzitas.

Figura 47. Capacitación sobre mamíferos



Fotografías tomadas durante la capacitación sobre mamíferos realizada en la aldea Hawai

Fuente: elaboración propia.

- Actividad 5. Mejoramiento de áreas

Se realizaron pinturas en conjunto con los guarda recursos en algunas áreas del centro de visitantes del CECON para darle un realce al lugar y crear espacios que atraigan a los turistas. Las pinturas que se elaboraron corresponden a 2 de las especies más icónicas de la RNUMM: la tortuga marina y la iguana verde.

Figura 48. **Mejoramiento de áreas**



Fotografías de las pinturas realizadas en el centro de visitantes

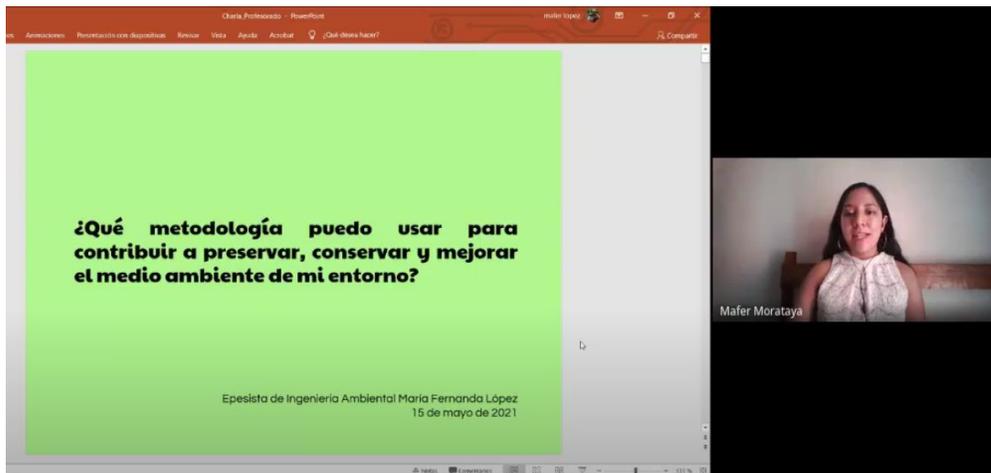
Fuente: elaboración propia.

5.4.2. Actividades con otras instituciones

- Actividad 1. Charla profesorado

Como parte de las actividades de fin de semestre del PEM en Ciencias Naturales con Orientación en Medio Ambiente de la Universidad de San Carlos de Guatemala sección Taxisco, se les impartió una charla a los estudiantes titulada: ¿Qué metodología puedo utilizar para contribuir a preservar, conservar y mejorar el ambiente de mi entorno? Esta se realizó mediante la plataforma *Meet* y tuvo una duración de 1 hora.

Figura 49. Charla profesorado



Captura de pantalla tomada durante la charla impartida a los estudiantes del PEM en ciencias naturales de la USAC

Fuente: elaboración propia.

- **Actividad 2. Planes de manejo**

En conjunto con Marlon Chilín de CONAP Sur Oriente se trabajaron los planes de manejo para los tortugarios de la aldea Candelaria y la aldea El Conacaste, estos exponen las medidas que deben de seguirse tanto en la preparación del recinto para la siembra de huevos, como en el momento de la liberación de los neonatos de tortuga marina; además se contempla en ambos planes de manejo el desarrollo de programas de educación ambiental dirigidos a parlameros, comunitarios y turistas.

- **Actividad 3. Charla CADER**

Como parte de las actividades del CADER ubicado en la aldea Las Quechas, el cual es una herramienta de capacitación promovida por el MAGA para incrementar la productividad de las familias, se impartió a mujeres de la comunidad una charla sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos, la cual tuvo una duración de aproximadamente 1 hora.

Figura 50. Charla CADER



Fotografía tomada durante la charla sobre residuos sólidos impartida a las mujeres del CADER en la aldea Las Quequechas

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se diseñó e implementó un programa de educación ambiental en la aldea Monterrico, municipio de Taxisco, Santa Rosa; el cual estaba compuesto por 3 subprogramas: subprograma de educación ambiental en escuelas, subprograma de manejo de residuos sólidos y subprograma de concientización del sector turístico.
2. Con el subprograma de educación ambiental en escuelas se capacitó en 3 temáticas ambientales: ecosistema manglar, reptiles de Monterrico y residuos sólidos, a 47 estudiantes y 8 docentes de la Escuela Oficial de Primaria y Párvulos de Monterrico, y a 104 estudiantes y 6 docentes del Instituto de Educación Básica por Cooperativa de Monterrico.
3. Con el subprograma de manejo de residuos sólidos se capacitó a 42 personas de la comunidad a quienes se les hizo entrega de la Guía para el aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos, la cual contiene explicaciones sencillas sobre algunos métodos para el manejo integral de los residuos en el hogar; estas guías se reprodujeron gracias al apoyo de Autosafari Chapín, VICAL y Municipalidad de Taxisco.
4. Además, se instalaron 4 puntos ecológicos en la aldea para la recolección de vidrio, plástico y aluminio; el manejo de estos quedó a cargo del departamento del tren de aseo de la Municipalidad de Taxisco, incluyendo el transporte de los residuos recolectados hacia su sitio de disposición final.

5. Y con el subprograma de concientización del sector turístico se reprodujeron, con el apoyo del CAT Monterrico, 100 trifoliales informativos sobre la RNUMM, los cuales contienen datos relevantes sobre los ecosistemas que componen la reserva, así como un listado de actividades y de recomendaciones que deben seguirse al momento de las visitas; estos serán distribuidos a través del sector turístico.

RECOMENDACIONES

1. Considerar la relevancia que tiene la educación ambiental en la labor conservacionista de la RNUMM y darle continuidad al programa replicándolo en las demás aldeas que componen la reserva, para lo cual se aconseja al CECON solicitar como mínimo un epesista de ingeniería ambiental cada semestre, y de ser posible, solicitar también un epesista de pedagogía para enriquecer el programa con técnicas de aprendizaje más adecuadas para cada grupo etáreo.
2. Fortalecer las relaciones entre el CECON, la Municipalidad de Taxisco y el INGUAT, para explotar el potencial turístico de Monterrico propiciando el ecoturismo, logrando así que la RNUMM sea más conocida y valorada tanto por los visitantes nacionales como por los visitantes internacionales.
3. Exponer el problema de la contaminación por residuos sólidos a la Municipalidad de Taxisco para que tome iniciativas drásticas en la aldea, tales como la prohibición del uso de plásticos de un solo uso: bolsas, pajillas, *duroport*, entre otros, multar a las personas que tiren basura en la playa y en el canal, y principalmente, que se implemente un tren de aseo domiciliar para que así los comunitarios ya no se vean en la obligación de quemar o enterrar su basura, sino más bien, esta sea trasladada por medio de los camiones municipales a un sitio de disposición final ambientalmente apto.
4. Incentivar al CECON a para que continúe divulgando su trabajo mediante las redes sociales, ya que son un medio de comunicación con el que se

puede llegar a muchas personas y esto atraerá no solo a turistas, sino también a investigadores que estén interesados en estudiar la biodiversidad del lugar.

BIBLIOGRAFÍA

1. DELGADO, Enrique. *Metodología de la Educación Ambiental*. [en línea]. <https://www.researchgate.net/publication/276280773_Metodologia_de_la_Educacion_Ambiental>. [Consulta: 20 de julio de 2021].
2. GARCÍA, Samuel. *Centro de Rescate Marino Costero Monterrico, en el municipio de Taxisco, Santa Rosa*. Trabajo de graduación de Arq. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010. 119 p.
3. GODINEZ, Rodolfo. *Plan director de la población de Monterrico 2,015 – 2,035 municipio de Taxisco departamento de Santa Rosa*. Dirección de Postgrados. Maestría en Desarrollo Urbano y Territorio, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. 239 p.
4. GUZMÁN, María. *Propuesta arquitectónica para la estación biológica y jardín temático del tortugario de CECON en Monterrico; Taxisco, Santa Rosa*. Trabajo de graduación de Arq. Facultad de Arquitectura, Universidad del Istmo, Guatemala, 2015. 118 p.
5. Instituto Guatemalteco de Turismo. *Plan de desarrollo turístico de Monterrico 2017-2020*. Dirección de desarrollo del producto turístico, Departamento de planeamiento turístico. 2017. 140 p.

6. SIGÜENZA DE MICHEO, Raquel; RUIZ-ORDOÑEZ, Jorge. *Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*. Guatemala: INAB-UICN-UE ,1999. 159 p.

Apéndice 3. Evaluación diagnóstica residuos sólidos

Nombre: _____	Grado: _____
Edad: _____	Fecha: _____

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA #3

- 1) Menciona 4 ejemplos de residuos orgánicos
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- 2) ¿Cómo se clasifican los residuos inorgánicos?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- 3) Menciona algunas ideas para reducir
 - 1.
 - 2.
- 4) Menciona algunas ideas para reusar
 - 1.
 - 2.
- 5) ¿Qué es reciclar?
- 6) Menciona 5 ejemplos de residuos reciclables
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Guía para el aprovechamiento de los residuos sólidos**



Continuación del apéndice 4.

Según el trabajo de graduación realizado por el ingeniero Andrés González, realizado en 2017, se determinó que actualmente se generan 220.64 toneladas de basura al año en la aldea Monterrico, donde el 70% de esta se incinera generando grandes cargas de contaminación a la atmósfera y degradación de los suelos.

Además, existe una gran cantidad de basureros clandestinos en el área los cuales no solo afectan el ornato sino también representan un peligro para la salud de la población.

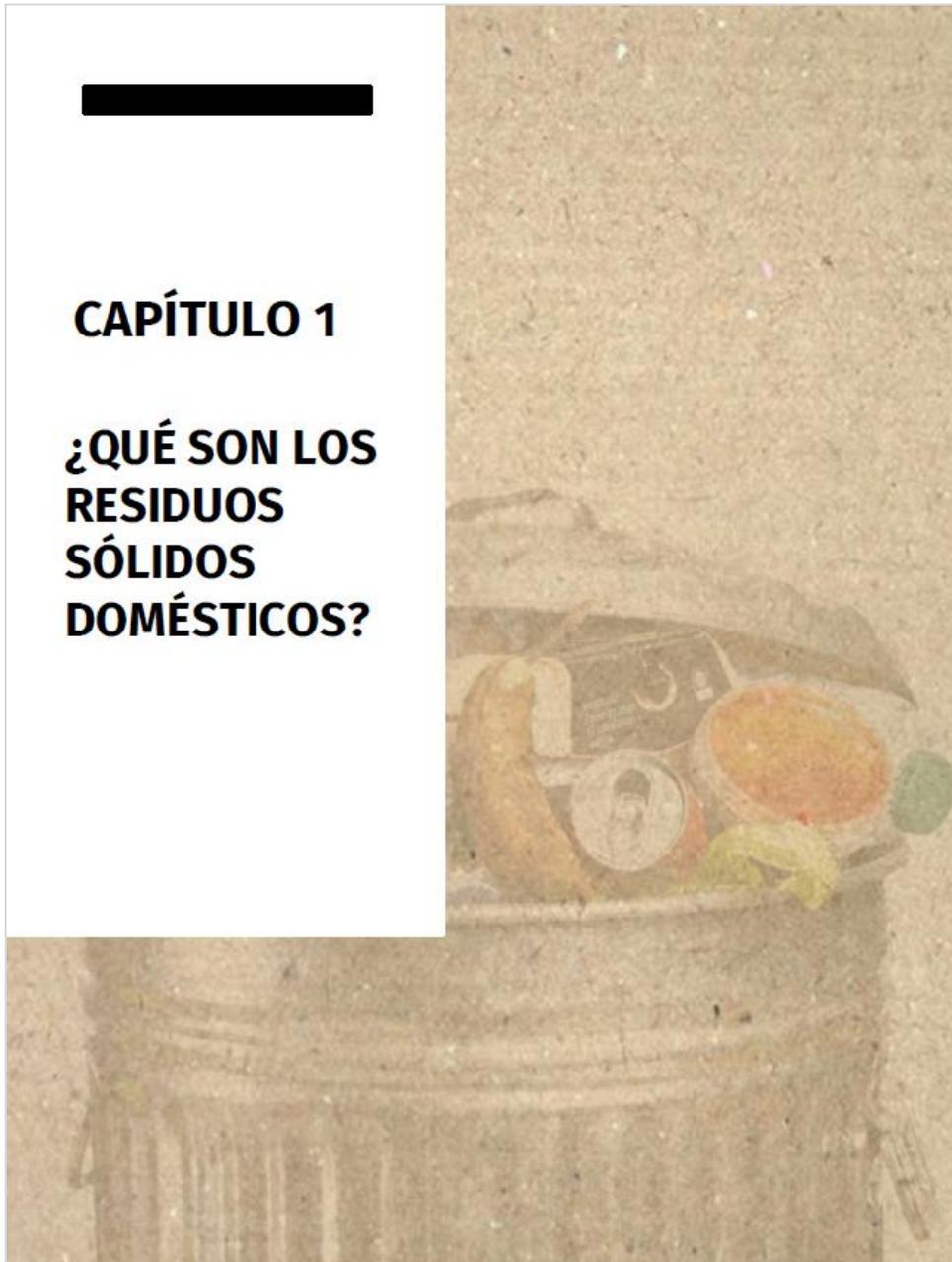
Para hacer frente al problema de la basura se presenta la siguiente guía, la cual expone diversas formas de aprovechar los residuos que se generan en el hogar; para que esto sea exitoso, TODAS las personas que habitamos la aldea debemos comprometernos a cambiar nuestros hábitos de consumo. **EVITAR LOS MATERIALES DESECHABLES** para reducir la generación de residuos y a aplicar las estrategias descritas en la guía para sacarle el mayor provecho a nuestros residuos y disminuir el impacto medio ambiental de nuestras acciones.

Agradecimientos,



Monterrico, mayo de 2021

Continuación del apéndice 4.



Continuación del apéndice 4.

RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

Se llaman residuos sólidos a todos aquellos restos provenientes de actividades humanas que pueden aprovecharse mediante el reuso o el reciclaje (cabe resaltar que la mayoría de estos no pueden ser reciclados).

Y por lo tanto, se denominan residuos sólidos domésticos –RSD- a aquellos que provienen de las tareas del hogar, tales como cocinar, barrer, hacer jardinería, etc.

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORIGEN

1 RESIDUOS ORGÁNICOS

Proviene de los productos de origen animal y vegetal, principalmente de los restos de alimentos, de agricultura y de jardinería.

En Guatemala representan más del 50% de los residuos sólidos generados en los hogares y entre sus características principales está su rápida descomposición.



Al ser inadecuadamente tratados pueden generar malos olores, proliferación de fauna nociva (roedores, insectos y otros) y generación de gas metano.

Continuación del apéndice 4.

2 RESIDUOS INORGÁNICOS

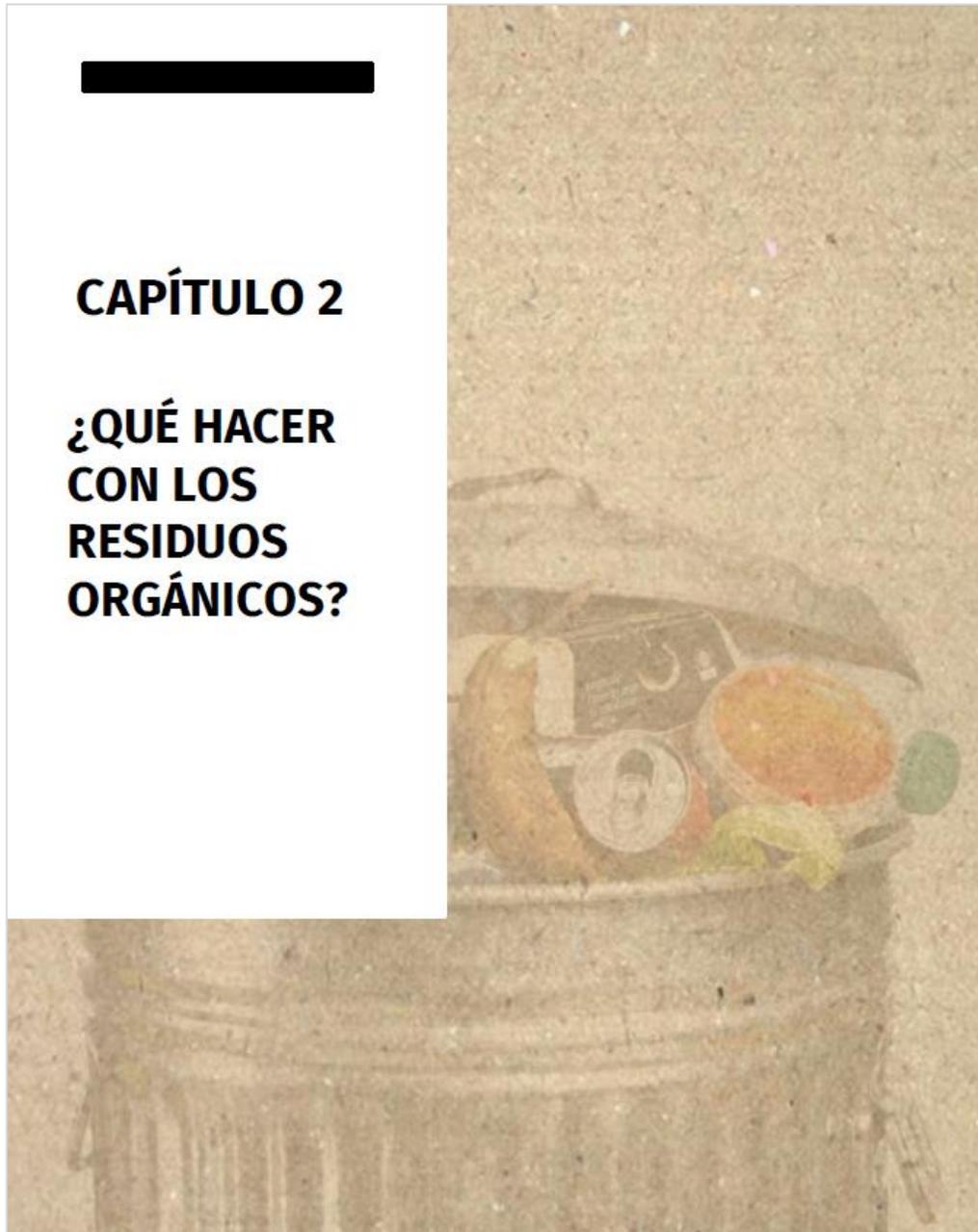
Son materiales de desecho cuyo origen no es biológico, ya que son fabricados mediante procesos industriales.

Los residuos inorgánicos no se reintegran a la naturaleza como ocurre con la gran mayoría de los residuos orgánicos; con el paso del tiempo estos se fragmentan en pedazos más pequeños pero nunca desaparecen.



Existen diversos tipos de residuos inorgánicos, entre los cuales están: vidrio, plástico y metal.

Continuación del apéndice 4.



Continuación del apéndice 4.

COMPOSTAJE

Es un proceso controlado de descomposición de la materia orgánica, donde los residuos orgánicos son degradados por millones de bacterias, hongos e invertebrados en presencia de aire.



Como resultado de este se produce el compost o abono orgánico, el cual es considerado como un mejorador de suelos de gran calidad.

Debido a que el proceso de compostaje se realiza en presencia de aire no hay putrefacción, y por lo tanto no hay malos olores.

BENEFICIOS DEL COMPOSTAJE

- Es un procedimiento de muy bajo costo y es compatible con las actividades del hogar
- Reduce la cantidad de residuos generados
- Mejora la estructura, textura y aireación del suelo
- Mejora la fertilidad del suelo y estimula el desarrollo saludable de las raíces de las plantas.
- El abono ayuda a los suelos arenosos a retener el agua.
- El abono contiene nutrientes que las plantas necesitan para un buen crecimiento: nitrógeno, fósforo y potasio.
- El compost actúa como bactericida y fungicida natural, lo que permite evitar el uso de pesticidas y otros productos químicos.

Continuación del apéndice 4.

¿QUÉ RESIDUOS SE PUEDEN COMPOSTAR?

Residuos marrones

Se denomina así a los residuos que aportan carbono a la mezcla y son de lenta descomposición, entre ellos están:

- Cartón y papel (sin tintas o grasa)
- Periódico
- Ramas
- Viruta y aserrín
- Paja
- Hojas secas
- Cáscaras de huevo machacadas
- Lanas o hilos naturales
- Cáscaras de frutos secos
- Semillas de frutas (aguacate, melocotón, mango, etc.)



Residuos verdes

Se denomina así a los residuos que aportan nitrógeno a la mezcla y son de rápida descomposición, entre ellos están:

- Restos de frutas y verduras
- Restos de café
- Bolsas de té
- Césped recién cortado
- Malezas verdes



TODOS ESTOS RESIDUOS DEBEN ESTAR LIBRES DE GRASAS ANIMALES

Continuación del apéndice 4.

¿QUÉ RESIDUOS NO SE PUEDEN COMPOSTAR?

- Residuos inorgánicos (vidrio, plástico, metal, tetrapack, etc.)
- Residuos sanitarios (papel higiénico, toallas sanitarias, pañales desechables, etc.)
- Restos de comida cocinada
- Aceites y grasas
- Productos lácteos (leche, queso, yogures, salsas)
- Carne y pescado
- Productos con levaduras
- Excrementos de animales carnívoros (perros, cerdos, gatos, etc.)



- Colillas de cigarro
- Ceniza de madera tratada o de carbón
- Medicamentos
- Productos químicos de la casa o del jardín (pinturas, repelentes, pintañas, etc.)
- Papeles de colores brillantes, impresos con tinta de color o plastificados
- Tejidos sintéticos

Continuación del apéndice 4.

TIPOS DE COMPOSTERAS

ABIERTA TIPO PILA

Ideal para grandes volúmenes de residuos, es de fácil construcción, aireación y riego.

Esta debe estar cubierta con nylon para protegerla de la lluvia y de los vectores (moscas, cucarachas, etc.)

Como está expuesto el material orgánico es difícil controlar vectores y mascotas



PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

1. Buscar un lugar sombreado y de preferencia protegido de la lluvia donde se pueda construir
2. Colocar una base de ramas y hojas secas de aproximadamente 20cm de altura
3. Ir colocando sobre esta base los residuos verdes y marrones

La pila deberá construirse en forma de pirámide para mayor estabilidad, mientras más grande sea, más fácil será controlar la temperatura y la humedad.

Para construir esta se requiere tener un patio con suficiente espacio.

Continuación del apéndice 4.

ABIERTA TIPO POZO

Ideal para grandes volúmenes de residuos, es de fácil construcción y casi no requiere riego (ideal para lugares secos).

Esta debe estar cubierta con nylon para protegerla de la lluvia y de los vectores (moscas, cucarachas, etc.)

Puede ocurrir pudrición por falta de aire.



PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

1. Buscar un lugar sombreado y de preferencia protegido de la lluvia donde se pueda construir
2. Cavar una zanja de 30cm a 1m de profundidad (según la cantidad de residuos que se tengan)
3. Llenar la zanja con los residuos marrones y verdes, estos deben estar triturados en pequeños pedazos y bien mezclados
4. Cuando la zanja esté llena cubrir con una capa de tierra negra y taparla con una tabla

Para construir esta se requiere tener un patio con suficiente espacio.

Continuación del apéndice 4.

SEMICERRADA TIPO CORRALITO

Ideal para grandes volúmenes de residuos voluminosos (ramas, hojas, césped, etc.)

Es de fácil construcción y riego, permite que el compost se mantenga ordenado y agradable a la vista.

Esta debe estar cubierta con nylon para protegerla de la lluvia y de los vectores (moscas, cucarachas, etc.)

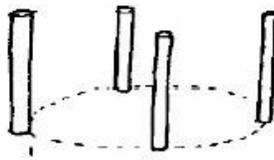
Para construir esta se requiere tener un patio con suficiente espacio.



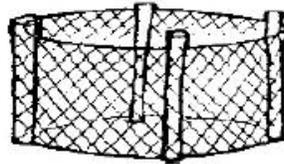
Continuación del apéndice 4.

PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

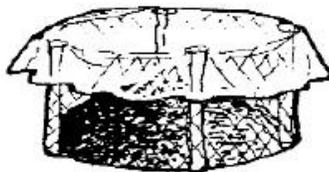
1. Colocar 4 varillas de madera en el suelo, formando un cuadrado o un círculo.



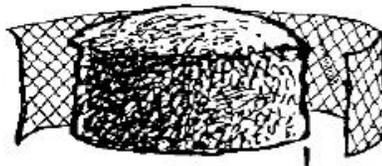
2. Rodear con malla gallinera o malla metálica galvanizada para cercos y amarrar la malla a las varillas con alambre de amarre.



3. Recubrir los laterales y la parte superior con nylon o lona.



4. Cuando esté listo el compost retirar la malla para sacarlo.



Continuación del apéndice 4.

SEMICERRADA TIPO CONTENEDORES

Ideal para medianos volúmenes de residuos voluminosos (ramas, hojas, césped, etc.)

Es de mediana dificultad de construcción y fácil riego

Se tiene mejor control de la temperatura y humedad, y es fácil controlar vectores y mascotas.



PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

1. Colocar un palet como base.
2. Clavar 4 palets entre sí por los lados laterales.
3. Tapar con nylon o plástico impermeable.

Esta compostera es ideal para espacios pequeños.

Continuación del apéndice 4.

PASOS PARA HACER COMPOST

PASO 1 Separar los residuos

Almacenar los residuos compostables provenientes de la cocina (restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo, restos de café, bolsas de té, etc.) Así como aquellos provenientes del jardín (hojarasca, ramas, maleza, etc.)



PASO 2 Disponer los residuos en la compostera

Antes de colocar los residuos orgánicos debe colocarse en el fondo de la compostera una base de 10 a 20 cm de ramas o podas trituradas para asegurar una buena circulación del aire y un mejor drenaje del material que se deposite encima.

Continuación del apéndice 4.

Para obtener un compost de buena calidad se recomienda mezclar 1 parte de residuos marrones por 2 partes de residuos verdes; por ejemplo si se tienen 2 cubetas de residuos verdes (como restos de futas y verduras), se debe agregar 1 cubeta de residuos marrones (como hojas secas).

La mezcla correcta de los material que se aporten a la compostera proporcionará condiciones óptimas de humedad, textura y nutrientes.

Para acelerar el proceso de descomposición (el cual va de 3 a 6 meses) se puede agregar tierra negra, ya que esta actúa como acelerador natural del proceso.



Continuación del apéndice 4.

PASO 3 Manejar la compostera

- Controlar la humedad:

El compost no debe estar ni muy húmedo ni muy seco, para saber si tiene la humedad correcta agarrar un puño de la mezcla y apretarlo, si se produce un goteo de agua (1 o 2 gotas) entre los dedos la humedad es la correcta. Cubrir la compostera con nylon para evitar la desecación por acción del sol.



- Controlar la aireación:

Voltear el material con ayuda de un rastrillo, azadón o palo cada vez que se alimente la compostera; esto aumenta la actividad microbiana dependiente del oxígeno, ayuda a eliminar exceso de agua y calor.



Continuación del apéndice 4.

- Controlar el tamaño de los residuos:

Estos deben estar en pedazos pequeños, de ser posible que tengan un tamaño de 5 centímetros, mientras más picados estén más superficie de contacto ofrecerán a los microorganismos y por lo tanto, más rápido será el proceso.

- Control de posibles problemas:

Problema	Causa	Solución
Mal olor (putrefacción, olor a amoníaco)	Humedad excesiva y falta de aireación debido a lluvias directas sobre el compost o por muchos residuos verdes	Añadir residuos marrones como hojarasca, aserrín o viruta. Para aumentar la porosidad agregar ramitas y trozos de madera, lo cual crea espacios de aire; si no están disponibles agregar periódico o cartón en trozos evitando que tenga mucha tinta (agregar el material y voltear la mezcla) El cartón de huevos es una solución ideal
Descomposición lenta	Compostera demasiado pequeña, escaso contenido de nitrógeno	Aumentar el tamaño de la compostera y agregar residuos de cocina o césped
	Compost muy seco por elevadas temperaturas	Agregar material húmedo, cubrir para evitar desecación
Presencia de mosquitos, moscas o roedores	Presencia de carne, lácteos o comidas elaboradas	Retirar los residuos y cubrir la compostera con cartón

Continuación del apéndice 4.

PASO 4 Cosechar el compost

COMPOST FRESCO: se produce al cabo de 3 meses

- Debe distribuirse en capas de unos 5cm sobre el suelo
- Ayuda a retener la humedad y mejorar las características del suelo
- Controla el crecimiento de malas hierbas



COMPOST MADURO (abono): se produce al cabo de 5 o 6 meses

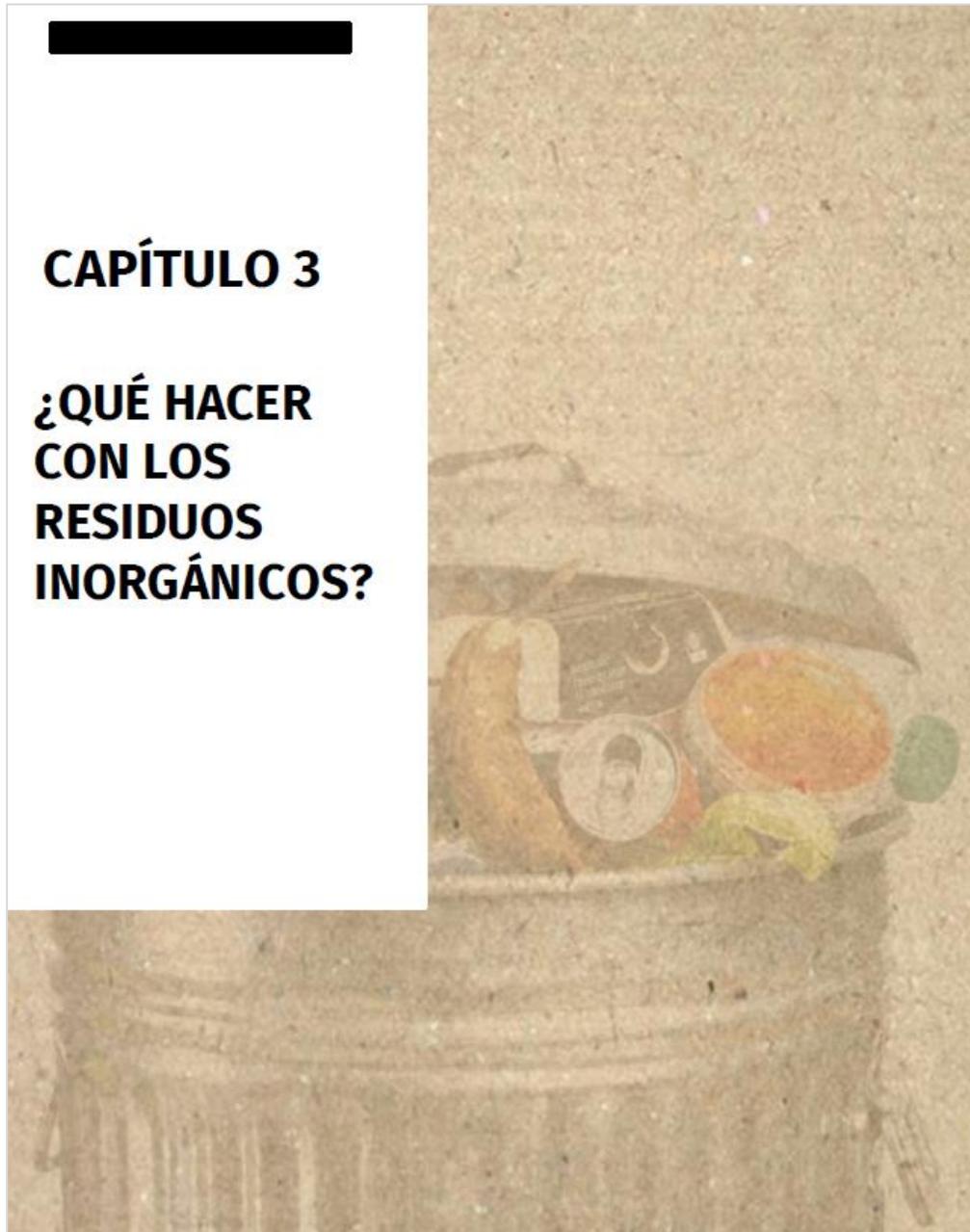
Este estará listo para utilizarse en las plantas cuando ya no se distingan los componentes agregados, esté a temperatura ambiente, tenga olor a tierra mojada, color oscuro y aspecto homogéneo.

Se debe sacar el compost y pasarlo por un tamiz o una malla con lo cual se separarán los restos que aún no están transformados del todo, la parte que pase por el tamiz es el compost, este se puede utilizar en el jardín, macetas o huerto.

- Debe mezclarse con la tierra
- Sirve de fertilizante para macetas, jardines y huertos
- Aporta nutrientes (nitrógeno, carbono y potasio) a las plantas
- Mejora la estructura del suelo y favorece su capacidad para retener agua



Continuación del apéndice 4.



Continuación del apéndice 4.

VIDRIO

Material duro y frágil creado a partir de la fusión a altas temperaturas (aproximadamente 1,500°C) de arena de sílice y piedra caliza.

Es un material natural, estable, inerte (no contamina su contenido) y muy fácil de limpiar.

Es un material 100% reciclable, infinitamente. El vidrio que se **recicla** en el país es el de las botellas, frascos y tarros (preferiblemente entero); y el que **no se recicla** en el país es el de las bombillas, ventanas, pantallas de computadoras y luces de vehículos.



Vidrio retornable



Imagen cortesía de @limpiocomoelvidrio

Por ser un material tan robusto, puede ser reutilizado muchas veces.

En promedio un envase de vidrio retornable se reutiliza 40 veces durante su vida útil.

Esto significa que cada botella durante su ciclo va a evitar que 40 desechables lleguen al medio ambiente.

De allí que el envase retornable de vidrio, se considera el envase más amigable con el medio ambiente.

Continuación del apéndice 4.

Pasos para la elaboración de vasos a partir de botellas

1. Sumergir un hilo en alcohol para quemar
2. Atar el hilo a botella (en la parte donde se realizará el corte)
3. Prender fuego al hilo con un encendedor y girar la botella hasta que se apague el fuego
4. Verter agua helada sobre la botella inmediatamente después de que se apague el fuego (el cambio brusco de temperatura hará el corte)
5. Lijar los bordes



Pasos para la construcción de paredes con botellas

1. Lavar las botellas
2. Preparar el cemento
3. Colocar cemento en la base
4. Apilar las botellas llenando los espacios vacíos con el cemento
5. Amarrar las bocas de las botellas con alambre
6. Llenar los espacios vacíos con el cemento
7. Cuando esté seco lijar los bordes



Esta pared puede ser divisoria no pared de soporte

Continuación del apéndice 4.

Reciclaje del vidrio		
Otto Granados 5197-9507		
Pasa comprando 3 veces por semana Si se tiene una cantidad grande (más de 2 costales) se le puede llamar para que pase a recogerlo		
Tipo de vidrio que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Todo tipo de botellas y frascos de vidrio (enteros)	1 libra	Q10.00 por quintal
Mario 4517-2093		
Pasa comprando a diario Si se tiene una cantidad grande (más de 1 costal) se le puede llamar, en horario de 5am a 5pm, para que pase a recogerlo		
Tipo de vidrio que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Medias botellas y botellas de Venado	1 unidad	Q0.25 por unidad
Octavos y pulmones de Quetzalteca	3 unidades	Q1.00 por 3 octavos o por 3 pulmones

Continuación del apéndice 4.

PLÁSTICO

Material sintético derivado del petróleo, obtenido a partir de la síntesis de carbono; liviano y muy resistente tanto a la degradación biológica como a la ambiental (excepto por la exposición prolongada a rayos UV en algunos casos).



Existen muchísimos tipos de plástico con diferentes propiedades y usados en diferentes productos.

Algunos se reciclan (No. 1, 2, 5) y otros no (No. 3, 4, 6, 7). Desafortunadamente el alto costo y lo difícil de su reciclaje hacen que la proporción de plásticos reciclados en la actualidad sea menor al 9%. Para saber que tipo de plástico tienen los productos, se debe buscar un triángulo con un número en su interior, el cual generalmente está ubicado en la parte inferior.

Las botellas que se envíen a reciclar deben de estar en buen estado, no quemadas ni fragmentadas por el sol, o con aceites en su interior.



El plástico es un material útil pero también la principal fuente de contaminación sólida del planeta. Este se fragmenta en pedazos muy pequeños, los cuales son difíciles de recolectar y contaminan principalmente las fuentes de agua (tanto dulces como saladas), perjudicando así a muchos organismos.

Continuación del apéndice 4.

Tipos de plástico

Plástico No. 1 = PET (Tereftalato de polietileno)

Características	Uso
Plástico transparente, tiene buena resistencia al vapor y a los gases	Para la fabricación de botellas plásticas de gaseosas, jugos y agua. También en contenedores de detergentes y productos de limpieza.



SÍ ES RECICLABLE

Plástico No. 2 = HDPE (Polietileno de alta densidad)

Características	Uso
Plástico muy duro, resistente a la humedad	Para la fabricación de envases de lácteos, jugos, detergentes, cloro, champú, algunas bolsas de basura y bolsas de cereal



SÍ ES RECICLABLE

Continuación del apéndice 4.

Plástico No. 3 = PVC (Cloruro de polivinilo)

Características	Uso
Plástico rígido, duro y versátil.	Para la creación de tuberías, cables, contenedores de jabones y detergentes.



NO ES RECICLABLE

Plástico No. 4 = LDPE (Polietileno de baja densidad)

Características	Uso
Plástico muy flexible, resistente a altas temperaturas.	Para la fabricación de empaques de comida congelada, bolsas plásticas, botellas exprimibles y alfombras.



NO ES RECICLABLE

Plástico No. 5 = PP (Polipropileno)

Características	Uso
Plástico fácil de moldear, resistente al agua.	Para la creación de recipientes plásticos para comida, frascos de medicina, pajillas, tapitas y muebles.



SÍ ES RECICLABLE

Continuación del apéndice 4.

Plástico No. 6 = PS (Poliestireno)

Características	Uso
Plástico liviano, buen aislante térmico	Para productos de duroport, cartones de huevos, vasos y platos desechables, platos para llevar comida y cubiertos de plástico opaco.



NO ES RECICLABLE

Plástico No. 7 = Otros

Características	Uso
Mezcla de resinas y/ o de la combinación de los otros seis tipos de plástico. Es el más utilizado	Para anteojos de sol, cubiertos y vasos de plástico transparente y los objetos electrónicos como DVDs y CDs.



NO ES RECICLABLE

Ideas para reuso del plástico



Los objetos de plástico, principalmente las botellas, pueden ser reusados para diversas funciones por ejemplo:

- Contenedores de alimentos
- Floreros
- Elementos decorativos
- Juguetes
- Construcción de muebles
- Lámparas
- Jardineras

Desafortunadamente una vez termina su vida útil estos son desechados, generando más residuos

Continuación del apéndice 4.

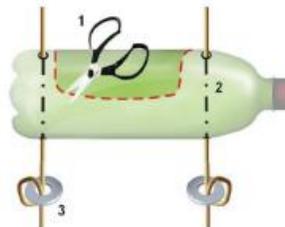
Pasos para la elaboración de un basurero

1. Colocar un aro metálico como base
2. Abrir un orificio en la base de cada botella (las cuales deben estar completamente limpias y secas) y en la tapa
3. Introducir el alambre por los orificios
4. Hacer filas de 2 botellas de alto y amarrarlas al aro de metal de la base
5. Colocar un aro en la parte superior y amarrar las botellas al aro



Pasos para la construcción de un jardín vertical

1. Recortar un orificio rectangular en la parte lateral de la botella
2. Perforar en los extremos para que pase un lazo o hilo con el cual se colgará
3. Amarrar 2 arandelas o tapitas en la parte inferior de la botella para que sirvan de tope
4. Repetir los pasos anteriores para colocar las demás botellas



Continuación del apéndice 4.

Reciclaje del plástico		
Birsa 4518-5188		
Tipo de plástico que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Botellas de plástico No.1 (transparentes, celestes o grises)	10 libras	Viveres
Envases de plástico No.2 (Envases de jugo de naranja, detergente, cloro, etc.)	10 libras	Viveres
Sillas, mesas y baños plásticos	10 libras	Viveres

NOTAS IMPORTANTES:

1. Las botellas de plástico deben estar clasificadas por color (NO RECIBE BOTELLAS DE COLOR VERDE).
2. Las botellas de plástico deben estar libres de basura, piedras y arena. No deben haber tenido aceite, manteca, pintura, ni gasolina.
3. Los viveres que pueden elegirse son: arroz, frijol, papel higiénico, aceite de cocina, leche, café, incaparina, cereal, mayonesa, ketchup, shampoo, jabón de bola y detergente.

Continuación del apéndice 4.

Reciclaje del plástico		
Otto Granados 5197-9507 Pasa comprando 3 veces por semana		
Tipo de plástico que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Todo tipo de sillas y mesas de plástico	1 libra	Q40.00 por quintal

Continuación del apéndice 4.

METAL

Este grupo está compuesto por cualquier clase de sustancias elementales como el oro, la plata, el cobre, el aluminio, el acero, etc.

Se clasifican en no ferrosos como el aluminio, cobre y bronce.

Y ferrosos que son el hierro, el acero y otras fundiciones; tienen la característica de ser muy pesados, oxidarse con facilidad y ser difíciles de trabajar.



El metal al ser incorporado en un proceso industrial de reciclaje, puede recuperarse en su totalidad del material reduciendo considerablemente los recursos necesarios para su producción.

Al disponer el metal en rellenos sanitarios se genera un proceso de oxidación del mismo en el que se producen líquidos altamente contaminantes para los ecosistemas y la salud humana.

Algunos de los materiales de metal que pueden ser reciclados son: latas de aluminio, ollas, tapones de metal, toneles, láminas, piezas decorativas de bronce y de latón.

NO PUEDEN RECICLARSE AQUELLOS QUE HAYAN TENIDO PINTURA O PRODUCTOS TÓXICOS (COMO LATAS DE PINTURA Y LATAS "TIPO SPRAY")

Continuación del apéndice 4.

Reciclaje del metal

Otto Granados 5197-9507 Pasa comprando 3 veces por semana

Tipo de metal que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Latas de aluminio	1 libra	Q3.00 por libra
Chatarra (ollas, lavadoras, láminas, toneles, bicicletas etc.)	1 libra	Q30.00 por quintal
Aire acondicionado pequeño	1 unidad	Q50.00 por unidad
Aire acondicionado grande	1 unidad	Q75.00 por unidad

Mario 4517-2093 Pasa comprando a diario

Tipo de metal que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Latas de aluminio	1 libra	Q3.00 por libra
Chatarra de primera calidad (aros, partes de metal, etc.)	1 libra	Q30.00 por quintal
Chatarra de segunda calidad (láminas, toneles, ollas, etc.)	1 libra	Q20.00 por quintal

Continuación del apéndice 4.

Reciclaje del metal		
José 4229-3118 Pasa comprando a diario		
Tipo de metal que recibe	Cantidad mínima	Precio de compra
Latas de aluminio	1 libra	Q3.00 por libra
Chatarra de primera calidad (aros, partes de metal, etc.)	1 libra	Q30.00 por quintal
Chatarra de segunda calidad (láminas, toneles, ollas, etc.)	1 libra	Q20.00 por quintal

Continuación del apéndice 4.

PAPEL Y CARTÓN

El papel son hojas delgadas hechas con pasta de fibras vegetales (maderas, vegetales no madereras y fibras de papel recuperado con algunos agregados como: cargas minerales, colas, almidón y colorante las cuales mejoran las propiedades del mismo haciéndolo más apto para el uso a que se destina)

Se clasifica en papel de alta calidad como el bond para las fotocopias, impresoras, computadoras, etc. y el papel de baja calidad que incluye periódicos, papel en colores, revistas sin brillo, cartón y cartapacios.

No es apto para reciclar el papel plastificado, encerado y adhesivos; ni las cajas o bolsas con restos de alimentos o grasas



Ideas para el reuso del papel y cartón



Algunos de los objetos que pueden elaborarse reutilizando principalmente el cartón son:

- Elementos decorativos
- Cajas organizadoras
- Librerías
- Posavasos
- Material didáctico
- Piezas artísticas
- Juegos de mesa
- Lámparas
- Colgantes

Continuación del apéndice 4.

BIBLIOGRAFÍA



1. Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes, *Manual básico para hacer compost*. Disponible en:
https://www.compostaenred.org/documentacion/Manuales/1Manual_Compostaje_SanSebastiandelosReyes.pdf
2. Carrasquel, G. *Ideas para reutilizar y reciclar*. Disponible en:
<http://www.azulambientalistas.org/ecoescuela-ideas.html>
3. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, *Instructivo para la producción de compost domiciliario*. Disponible en:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/instructivo_para_la_produccion_de_compost_domiciliario.pdf
4. Medio ambiente Rivas Vaciamadrid, *Manual de compostaje y vermicompostaje doméstico*. Disponible en:
https://www.compostaenred.org/documentacion/Manuales/4GU%C3%8DA_COMPOSTAJE_Rivas.pdf

Continuación del apéndice 4.



5. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2018) *Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes*. Ciudad de Guatemala
6. Portillo, G. *Tipos de plásticos*. Disponible en: <https://www.renovablesverdes.com/tipos-de-plasticos/>
7. Ralón, M. (2015) *Estudio de mercado de productos reciclables en el departamento de Sololá, Guatemala*. Sololá

“La mayor amenaza para nuestro planeta es creer que otra persona lo salvará.”

–Robert Swan, explorador británico

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Encuesta diagnóstica sobre el manejo de residuos en la comunidad**

Nombre: _____

Edad: _____ Fecha: _____

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

1) Defina con sus palabras lo que entiende por residuo sólido:

2) ¿Cómo clasificaría la situación de los residuos sólidos en Monterrico?

1. Muy aceptable	4. Inaceptable
2. Aceptable	5. Muy inaceptable
3. Ni aceptable ni inaceptable	

3) ¿Cómo le afecta a usted el problema de los residuos sólidos en el área?

4) ¿Cómo manejan los residuos sólidos en su hogar?

1. Camión recolector	3. Se entierran
2. Se queman	4. Otra:

5) ¿Con qué frecuencia recolectan/queman/entierran los residuos?

1. Una vez por semana	3. Otra:
2. Dos veces por semana	

6) ¿Cómo se pueden clasificar los residuos sólidos?

Continuación del apéndice 5.

7) ¿Clasifica los residuos sólidos en su vivienda?

1. Sí

2. No

8) Si la respuesta anterior fue sí ¿Cómo los clasifica?

9) ¿Estaría dispuesto a hacer cambios en su hogar para manejar sus residuos?

1. Sí

2. No

10) Si la respuesta anterior fue sí ¿Qué cambios realizaría?

11) ¿Qué considera que necesita para llevar a cabo estos cambios?

12) ¿Cree que los cambios que usted realice en su hogar pueden impactar positivamente en la aldea?

1. Sí

2. No

13) ¿Por qué?

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. **Encuesta sobre manejo de residuos sólidos en el sector turístico**

Nombre del hotel o restaurante:

Nombre de la persona encuestada:

Fecha:

ENCUESTA SOBRE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

1) ¿Cómo manejan los residuos sólidos del establecimiento?

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. Tren de aseo | 3. Se entierra |
| 2. Se quema | 4. Otra: |

2) ¿Con qué frecuencia se recolectan/queman/entierran los residuos?

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1. Una vez por semana | 3. Otra: |
| 2. Dos veces por semana | |

3) ¿Separan los residuos?

- | | |
|-------|-------|
| 1. Sí | 2. No |
|-------|-------|

4) Si la respuesta anterior fue sí, ¿Cómo?

5) ¿Reúsan algún residuo?

- | | |
|-------|-------|
| 1. Sí | 2. No |
|-------|-------|

6) Si la respuesta anterior fue sí, ¿Cuál y cómo?

7) ¿Reciclan algún residuo?

- | | |
|-------|-------|
| 1. Sí | 2. No |
|-------|-------|

8) Si la respuesta anterior fue sí, ¿Cuál y con qué frecuencia?

Apéndice 8. Evaluación diagnóstica sector turístico

Nombre: _____

Edad: _____

Establecimiento: _____

Puesto: _____

Fecha: _____

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

- 1) Defina con sus palabras lo que entiende por residuo sólido:

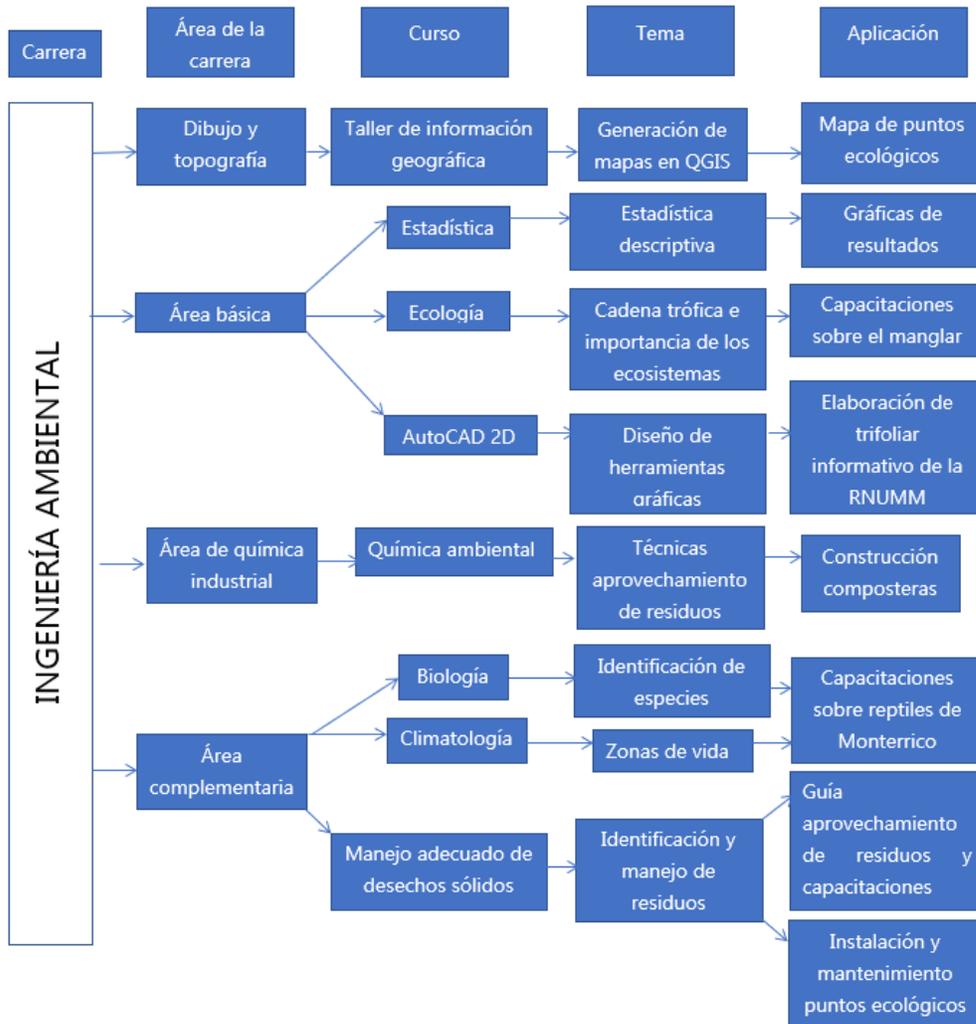
- 2) ¿Cómo pueden clasificarse los residuos sólidos?

- 3) ¿Cómo percibe la situación de los residuos sólidos en Monterrico?
 1. Muy aceptable
 2. Aceptable
 3. Ni aceptable ni inaceptable
 4. Inaceptable
 5. Muy inaceptable

- 4) ¿Cómo cree que los turistas perciben el problema de los residuos sólidos en Monterrico?
 1. Muy aceptable
 2. Aceptable
 3. Ni aceptable ni inaceptable
 4. Inaceptable
 5. Muy inaceptable

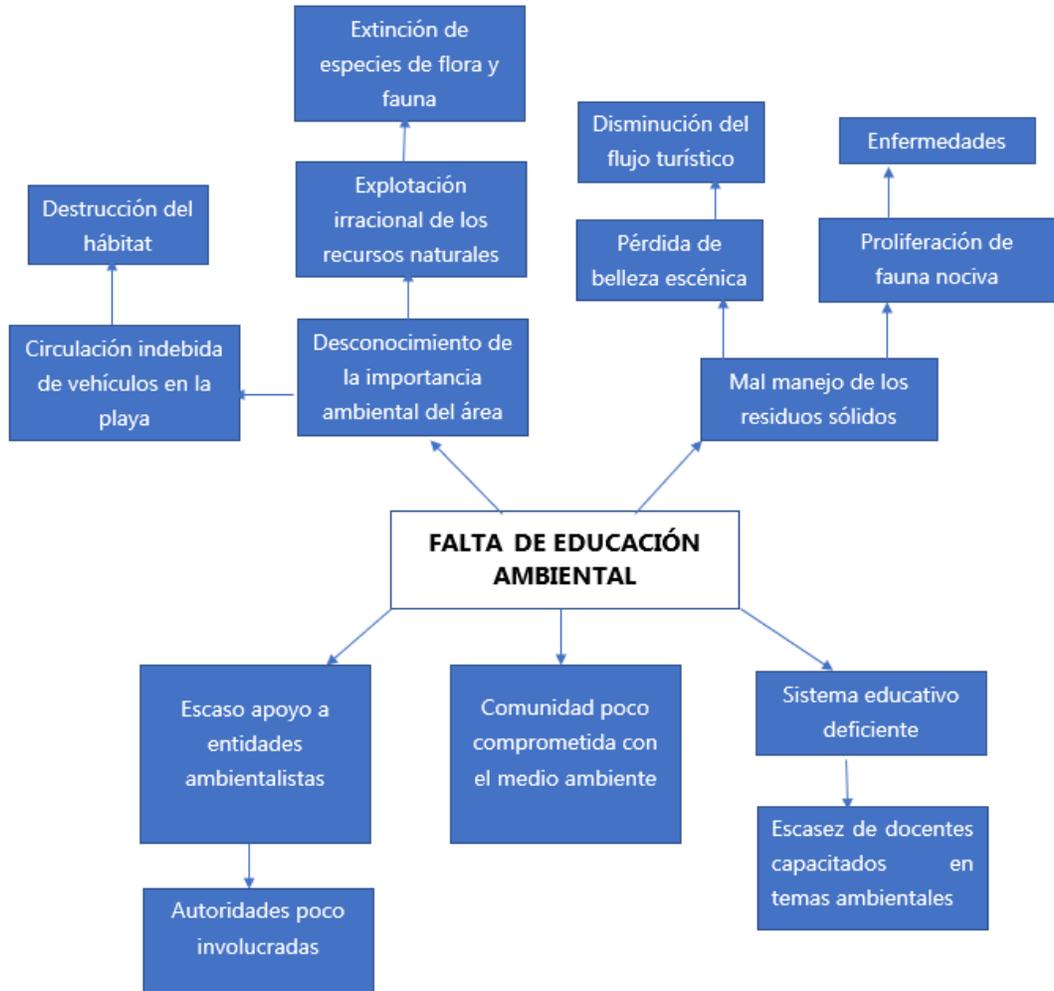
- 5) ¿Cómo le afecta a su establecimiento el problema de los residuos sólidos en el área?

Apéndice 10. **Tabla de requisitos académicos**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 11. **Árbol de problemas**



Fuente: elaboración propia.

