

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE  
ESMERALDAS (PUCESE)**



**ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TESIS DE GRADO**

**DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS  
DESECHABLES EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO  
BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO**

**PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERA EN GESTIÓN  
AMBIENTAL**

**AUTORA**

**MARÍA GABRIELA ZAMBRANO ÁLVAREZ**

**ASESOR**

**PEDRO JIMÉNEZ PRADO**

**ESMERALDAS – 2015**

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL.

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

FIRMA DEL LECTOR 1

FIRMA DEL LECTOR 2

FIRMA DEL DIRECTOR DE ESCUELA

FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS

Esmeraldas, ..... de ..... de 2015

## **AUTORÍA**

Yo, María Gabriela Zambrano Álvarez, declaro que la presente investigación enmarcada en el trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora y de la PUCESE.

---

María Gabriela Zambrano Álvarez

C.I. 080416317-8

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme guiado por el camino de la sabiduría y perseverancia para lograr este sueño anhelado.

A mi madre, padre y en especial a mi abuelita que con sus consejos y apoyo han logrado fundar en mí, valores y principios.

A mi director de tesis, Pedro Jiménez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar esta investigación con éxito.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo y compañía.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. MARCO TEÓRICO .....	3
1.1.1. ORIGEN DE LAS PILAS .....	3
1.1.2. FUNCIONAMIENTO DE LAS PILAS. ....	3
1.1.3. CLASIFICACIÓN .....	4
1.1.4. CONSUMO DE PILAS EN ECUADOR. ....	7
1.1.5. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS PILAS.....	8
1.1.6. IMPACTOS POR LA CONTAMINACIÓN DE PILAS SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA. ....	9
1.2. MARCO LEGAL.....	11
1.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.....	11
1.2.2. ORDENANZA MUNICIPAL. ....	16
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. MATERIALES Y MÉTODOS .....	17

2.1.	INICIO DEL TRABAJO Y RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO. ....	17
2.2.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BASE EN CAMPO.....	19
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA. ....	19
2.4.	APLICACIÓN DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS.....	21
2.5.	MONITOREO DE LA OFERTA (VENTA DE PILAS). ....	22
2.6.	ANÁLISIS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS.....	22
3.	RESULTADOS. ....	24
3.1.	CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE PILAS DESECHABLES. ....	24
3.1.1.	CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE PILAS DESECHABLES A NIVEL DE NÚMERO Y FRECUENCIA DE SU USO. ....	24
3.2.	ENTREVISTA CON EXPERTOS .....	42
3.3.	MONITOREO DE LA OFERTA DE PILAS.....	43
4.	DISCUSIÓN. ....	48
5.	CONCLUSIONES.....	50
6.	RECOMENDACIONES.....	51
7.	PROPUESTA COMO ALTERNATIVA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE PILAS DESECHABLES EN LA PARROQUIA ESMERALDAS.....	52
7.1.	INTRODUCCIÓN.....	52
7.2.	OBJETIVOS.....	53
7.2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	53
7.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	53
7.3.	COBERTURA Y DURACIÓN DE LA ACCIÓN .....	53
7.4.	REPRESENTANTES.....	54
7.5.	DETALLE DE LAS ACCIONES A DESARROLLAR.....	56
7.5.1.	ZONAS APROPIADAS PARA EL EMPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE ACOPIO.....	56

7.5.2.	PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y CLASIFICACIÓN SELECTIVA DE PILAS USADAS. ....	57
7.6.	ESTRUCTURAS PARA EL TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL DE PILAS USADAS EN LA PARROQUIA ESMERALDAS.....	61
7.6.1.	DISEÑO DE BANCA PARA PARQUES Y PARADAS PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS. (ESTRUCTURA N°1) .....	62
7.6.2.	DISEÑO DE GRADAS PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS. (ESTRUCTURA N°2).....	64
7.6.3.	DISEÑO DE PÉRGOLA PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS. (ESTRUCTURA N°3).....	66
7.7.	MECANISMO DE PROMOCIÓN PARA EL USO DE ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO. ....	68
7.8.	RESULTADOS ESPERADOS.....	71
7.9.	PRESUPUESTO.....	72
7.9.1.	PRESUPUESTO DE LA COMPRA DE CONTENEDORES PARA PILAS EN LA EMPRESA PRISMART DISTRIBUIDORA MAYORISTA (QUITO). ....	72
7.9.2.	PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA N°1 (BANCA).....	73
7.9.3.	PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA N°2 (GRADERIO) .....	74
7.9.4.	PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA N°3 (PÉRGOLA) .....	75
7.9.5.	PRESUPUESTO GENERAL .....	76
7.10.	CRONOGRAMA.....	77
7.11.	FINANCIAMIENTO.....	78
8.	BIBLIOGRAFIA .....	79
9.	ANEXOS. ....	82

**LISTA DE TABLAS****Pág. N°**

<b>Tabla 1.</b> Clasificación y características de pilas primarias.	5
<b>Tabla 2.</b> Clasificación y características de pilas secundarias.	6
<b>Tabla 3.</b> Contaminación por metales pesados.	10
<b>Tabla 4.</b> Barrios que conforman la Parroquia Esmeraldas.	17
<b>Tabla 5.</b> Tamaño de la muestra de la encuesta aplicada.	19
<b>Tabla 6.</b> ¿En su hogar utiliza pilas habitualmente?	23
<b>Tabla 7.</b> ¿Cuántas pilas compra al mes/año?	24
<b>Tabla 8.</b> Cálculo del consumo de pilas al año.	25
<b>Tabla 9.</b> ¿Cuántas pilas descarta al mes?	26
<b>Tabla 10.</b> ¿En qué se fija cuando compra pilas?	27
<b>Tabla 11.</b> ¿Dónde usualmente compra las pilas?	28
<b>Tabla 12.</b> ¿En qué mes del año compra un mayor número de pilas?	29
<b>Tabla 13.</b> De contingencia ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? * ¿Cómo descarta las pilas?	31
<b>Tabla 14.</b> De contingencia ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? * ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	33
<b>Tabla 15.</b> De contingencia ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales? * ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	34
<b>Tabla 16.</b> De contingencia ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? * ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	35
<b>Tabla 17.</b> De contingencia ¿En qué periodo del año compra más pilas? * ¿En qué se fija cuando compra pilas?	37
<b>Tabla 18.</b> Correlación.	38
<b>Tabla 19.</b> De contingencia ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? * ¿En qué se fija cuando compra pilas?	39
<b>Tabla 20.</b> Pruebas de chi-cuadrado.	41
<b>Tabla 21.</b> Venta de pilas en los meses junio y julio del Supermercado Tía.	42
<b>Tabla 22.</b> Venta de pilas en los meses junio y julio de la Relojería Capricornio.	43

<b>Tabla 23.</b> Venta de pilas en los meses junio y julio de la Relojería de Wanchinton Proaño.	44
<b>Tabla 24.</b> Venta de pilas en los meses junio y julio de la Tienda “Aquí es Nahúm”.	45
<b>Tabla 25.</b> Cálculos de la capacidad del contenedor para almacenaje de pilas usadas.	48
<b>Tabla 26.</b> Presupuesto de los contenedores para el almacenamiento de pilas.	71
<b>Tabla 27.</b> Presupuesto para construcción de la estructura 1.	72
<b>Tabla 28.</b> Presupuesto para construcción de la estructura 2.	73
<b>Tabla 29.</b> Presupuesto para la construcción de la estructura 3.	74
<b>Tabla 30.</b> Presupuesto General Detallado.	75
<b>Tabla 31.</b> Cronograma de actividades para la ejecución de la Propuesta Alternativa.	76

#### ***LISTA DE FIGURAS***

**Pág. N°**

<b>Figura 1.</b> Funcionamiento de las pilas.	4
<b>Figura 2.</b> Diseño del contenedor para almacenaje de pilas usadas.	58
<b>Figura 3.</b> Banca para parques y paradas. Estructura N°1.	61
<b>Figura 4.</b> Diseño de gradas. Estructura N°2.	63
<b>Figura 5.</b> Diseño de Pérgola. Estructura N°3.	65

#### ***LISTA DE GRÁFICOS***

<b>Gráfico 1.</b> En su hogar utiliza pilas habitualmente.	23
<b>Gráfico 2.</b> Cuantas pilas compra al mes/año.	24
<b>Gráfico 3.</b> ¿Cuántas pilas descarta al mes?	26
<b>Gráfico 4.</b> ¿En qué se fija cuando compra pilas?	27
<b>Gráfico 5.</b> ¿Dónde usualmente compra pilas?	28
<b>Gráfico 6.</b> ¿En qué mes del año compra el mayor número de pilas?	30
<b>Gráfico 7.</b> Histograma del descarte de pilas.	32

<b>Gráfico 8.</b> Histograma de la compra de pilas.	40
<b>Gráfico 9.</b> Venta de pilas Supermercado Tía.	43
<b>Gráfico 10.</b> Venta de pilas de la Relojería Capricornio.	44
<b>Gráfico 11.</b> Venta de pilas de la Relojería de Wanchinton Proaño.	45
<b>Gráfico 12.</b> Venta de pilas de la Tienda “Aquí es Nahúm”.	46
<b>Gráfico 13.</b> Promedio de la venta de pilas.	46

## ***LISTA DE ANEXOS***

## **Pág. N°**

<b>Anexo 1.</b> Identificación de zona de estudio.	82
Anexo 1.1. Mapa de la Parroquia Esmeraldas.	83
Anexo 1.2. Barrios del Noreste de la Parroquia Esmeraldas.	84
Anexo 1.3. Barrios del Sureste de la Parroquia Esmeraldas.	85
Anexo 1.4. Barrios del Noroeste de la Parroquia Esmeraldas.	86
Anexo 1.5. Barrios del Suroeste de la Parroquia Esmeraldas.	87
<b>Anexo 2.</b> Encuesta aplicada para el levantamiento de información sobre el Consuno y Manejo de pilas en la Parroquia Esmeraldas.	88
<b>Anexo 3.</b> Cuestionario de entrevistas realizadas autoridades locales responsables del área sanitaria.	93
<b>Anexo 4.</b> Ficha de registro de datos del monitoreo de la venta de pilas.	95
<b>Anexo 5.</b> Resultados del monitoreo de la venta de pilas en la Parroquia Esmeraldas.	97
Anexo 5.1. Venta de pilas en el mes de junio, del supermercado tía.	98
Anexo 5.2. Venta de pilas en el mes de julio, del supermercado Tía.	99
Anexo 5.3. Venta de pilas en el mes de junio, de la relojería Capricornio.	100
Anexo 5.4. Venta de pilas en el mes de julio, en la relojería Capricornio.	101
Anexo 5.5. Venta de pilas en el mes de junio, de la relojería del señor	

Washington Proaño.	102
Anexo 5.6. Venta de pilas en el mes de julio, de la relojería del señor	
Washington Proaño.	103
Anexo 5.7. Venta de pilas en el mes de junio en la tienda “Aquí es Nahúm”.	104
Anexo 5.8. Venta de pilas en el mes de julio en la tienda “Aquí es Nahúm”.	105
<b>Anexo 6.</b> Registro fotográfico del trabajo de campo.	106

# **DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO**

## **RESUMEN**

Si las pilas no son tratadas adecuadamente pueden ser tremendamente contaminantes, ésta situación se debe asumir como una problemática relevante y hace de este tema una prioridad para la gestión urbana, específicamente el manejo apropiado de pilas usadas en la Parroquia de Esmeraldas.

El presente trabajo de Titulación se inicia con el levantamiento de información de campo sobre la problemática actual en cuanto al consumo y manejo de pilas desechables en la Parroquia Esmeraldas, con el objetivo de ofrecer una propuesta orientada al manejo y destino final apropiado de las mismas. Posteriormente, el estudio se centra en el diseño de tres estructuras en las cuales se podrán confinar o encapsular las pilas y así minimizar los impactos que provocan en la salud de las personas y del ambiente.

Este estudio tuvo una duración de 8 meses, se tomó una muestra de 663 personas que habitan en la parroquia Esmeraldas, las cuales fueron encuestadas con el propósito de determinar la cantidad de pilas que consumen y desechan al mes/año; así mismo se entrevistó a especialistas y/o autoridades locales responsables del área sanitaria; paralelamente, se realizó un monitoreo de la oferta de pilas en los almacenes “Tiendas Asociadas Industriales S.A. (almacenes TÍA) y en locales de distribución al minorista.

Los resultados obtenidos demuestran que el promedio de consumo de una persona es 2 pilas al año, lo que significa que los 30.807 habitantes que conforman la Parroquia Esmeraldas, pueden llegar a consumir 710.164,08 pilas al año, las que una vez concluida su vida útil, se convierten en desechos, que en su gran mayoría van a parar al botadero de basura el mismo que queda en la fueras de la ciudad de Esmeraldas, conocido como botadero municipal de Esmeraldas.

Finalmente, este trabajo plantea el uso de estructuras de confinamiento dentro de la Parroquia Esmeraldas, así como pautas para la concienciación ambiental de la sociedad en cuanto a la importancia del acopio y uso de las estructuras como disposición final adecuada para las pilas desechables, acorde a la realidad local.

# **CONSUMPTION DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF DISPOSABLE BATTERIES IN ESMERALDAS'S PARISH AS A PROPOSAL FOR MANAGEMENT**

## **ABSTRACT**

The situation described is assumed to be a relevant issue and make this issue a priority for urban management, specifically the proper handling of batteries in this community.

This present research began with the field gathering information on the current problems in the consumption and how to handle disposable batteries in The Parish of Esmeraldas, with the objective of offering a proposal aimed at proper management and final disposal of the same.

Subsequently, the study focuses on the three-designed structures which may contain or encapsulate the batteries and to minimize the impact they have on the health of people and the environment.

This study took eight months, in which involved: a sample of 663 people who live in the Parish of Esmeraldas, in order to determine the amount of consumed and discarded batteries per month or year was taken; Likewise specialists were the interviewed and local authorities responsible for the health of the local area; parallel monitoring of the supply of batteries made in the stores "Tiendas Asociadas Industriales S.A. (TÍA stores) and local distribution to retail.

The results showed that the average consumption of a person is 2 batteries per year, that's mean 30,807 inhabitants that make up that people from this parish, can consume 710.164,08 batteries per year, which once their useful life are run out, this become a simple waste, the vast majority end up in the garbage dump open sky of the city of Esmeraldas which is well known as BOTADERO MUNICIPAL DE ESMERALDAS .

Finally, this paper proposes a mechanism to promote the use of solid structures within the the Parish of Esmeraldas, as well as environmental awareness in all Esmeraldas community about the importance of the collection and use of structures as adequate batteries disposal.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las pilas tienen más de 200 años de existencia, desde el primer modelo realizado por el físico italiano Alessandro Volta hasta la más moderna como las pilas recargables, éstas transforman la energía química en energía eléctrica y al momento en que su vida útil termina son consideradas como residuo sólido peligrosos (Cochabamba, 2009).

Por el ritmo de vida del ser humano y su exigencia para el funcionamiento de ciertos dispositivos que requieren pilas, estos objetos se han constituido en un producto necesario muy utilizado en nuestra ciudad. Sin embargo, el consumidor en su mayoría, desconoce que las pilas son considerados residuos peligrosos, los cuales son desechados como si se tratara de un residuo común, principalmente debido a la falta de opciones para su descarte y desconocimiento de sus peligros (Ortiz, 2009).

Actualmente, en la Unión Europea no se permite la venta de pilas que tenga la denominación de muy contaminantes; Alemania fue más allá de esta directiva y obliga tanto a comerciantes como industriales a responsabilizarse por el reciclaje de las pilas usadas que les sea consumida. En algunos países sudamericanos como: México, Brasil, Uruguay y Argentina, ya se cuenta con información y en algunos casos hasta con disposiciones específicas sobre el manejo y disposición final de estos residuos (Cochabamba, 2009).

Según Carlos Jaramillo - Gerente de Agua Potable de Etapa explica que a nivel nacional, es la ciudad de Cuenca, quien desde el año 2003 ha evitado que más de 300 mil millones de litros de agua potable sean contaminados. Esto se dio gracias al programa de recolección de pilas usadas que llevó a cabo la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA). El proyecto consistió, en la colocación de contenedores en establecimientos educativos y farmacias, en 80 puntos de dicha ciudad, obteniendo como resultados la recolección de 243.470 pilas usadas (Salazar, 2013).

Comúnmente las personas no conocen el problema que producen las pilas como desperdicios, arrojamos pilas en desuso a la basura o al aire libre sin saber que éstos son agentes contaminantes de alto nivel debido a los materiales con los cuales fueron fabricados. Por esta

y muchas razones más, se debe realizar estudios sobre técnicas de tratamiento que puedan ser aplicable en nuestro medio. Producto de esta situación han surgido algunas interrogantes:

- ¿Cuáles son las características del consumo de pilas en la ciudad de Esmeraldas (qué cantidad y con qué frecuencia las consumimos los esmeraldeños)?
- ¿Existe en marcha alguna gestión para el manejo o el destino final que tienen las pilas que se consumen en Esmeraldas?

Mediante esta investigación se realizó la cuantificación del consumo de pilas desechables en la Parroquia Esmeraldas, con la finalidad de dar correcto manejo y disposición final de las mismas, generando una línea base que pueda servir para referencia de nuevos estudios.

## **1.1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1.1. ORIGEN DE LAS PILAS**

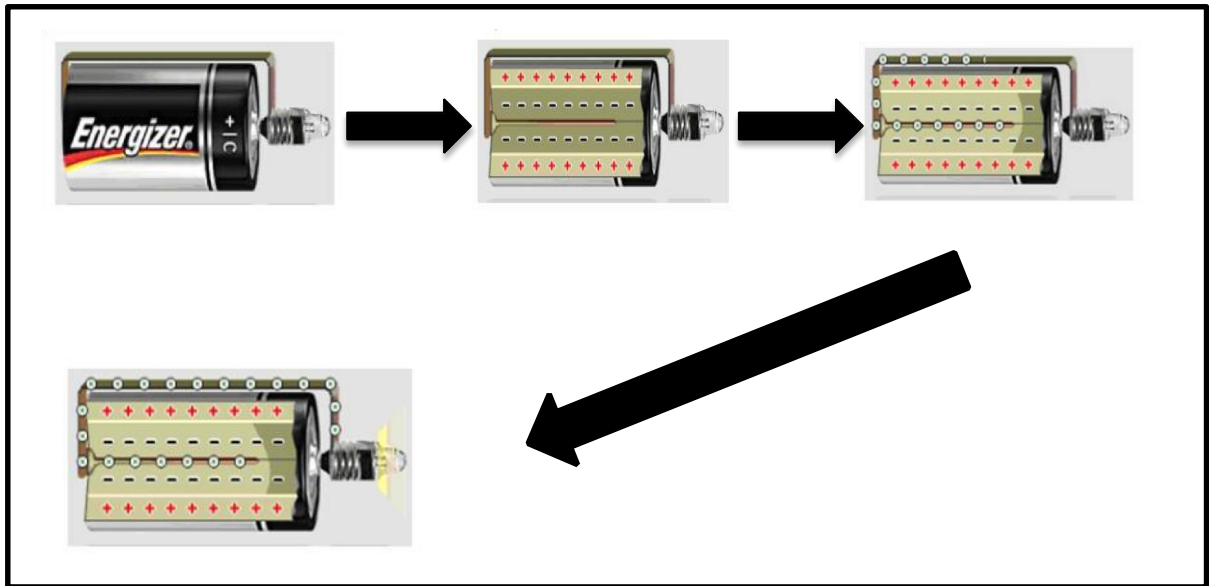
El Científico Italiano Alessandro Volta, dedujo a partir de las observaciones de Galvani y de sus propios experimentos que existen materiales que cuando sufren una determinada reacción química producen descargas eléctricas; es decir, que poseen energía química interna que pueden transformarla en energía eléctrica. A partir de esa base fue cuestión de tiempo que se perfeccionara el sistema y fue el propio Volta el que fabricó en 1800 la primera pila eléctrica (Morales, 2003), la pila consistió en un par de discos de cartón humedecidos por soluciones salinas o ácidas.

Una pila cuenta con dos electrodos, uno de ellos el ánodo tiene el carácter de ceder electrones al otro (cátodo), por ello, al conectarse a través de un circuito los electrones fluyen y realizan el trabajo de producir corriente eléctrica (Castelvecchi, 2011).

### **1.1.2. FUNCIONAMIENTO DE LAS PILAS**

El funcionamiento de las pilas comienza cuando se inserta en el dispositivo y se completa el circuito, produciendo energía a través de la reacción química. La mayoría de reacciones químicas producen energía en forma de calor, pero confinando los químicos en el interior del contenedor y controlando la reacción resultante con un separador, las pilas producen energía eléctrica. En la respuesta del dispositivo el electrolito oxida el ánodo de zinc de la alimentación, el cátodo de dióxido de manganeso se mezcla con el dióxido de carbono reaccionando con el zinc oxidado para producir electricidad (López, 2009).

Figura 1. Funcionamiento de las pilas



Fuente: Ortiz López Catalina, 2009.

### 1.1.3. CLASIFICACIÓN

#### 1.1.3.1. POR SUS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

##### a) PRIMARIAS O NO RECARGABLES

Las pilas primarias o no recargables son aquellas que no se pueden recargar, debido a que al cumplir cierto tiempo dejan de trabajar porque sus componentes químicos han terminado una serie de reacciones químicas irreversibles.

Tabla 1. Clasificación y características de pilas primarias.

<b>CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE PILAS PRIMARIAS</b>			
<b>GRUPO</b>	<b>TECNOLOGÍA</b>	<b>PRESENTACIÓN COMERCIAL</b>	<b>USOS</b>
<b>PRIMARIAS (DESECHABLES)</b>	Carbón-Zinc (Zn/MnO <sub>2</sub> )	AA, AAA, C, D, 9V, 6V, botón (varios tamaños)	Radios, juguetes, aplicaciones electrónicas, relojes, controles remotos, etc.
	Alcalinas (MnO <sub>2</sub> )		
	Óxido de mercurio (Zn/HgO)	Botón (varios tamaños)	Aparatos auditivos, relojes, equipos fotográficos, sistemas de alarma, vehículos electrónicos, etc.
	Zinc-aire (Zn/O <sub>2</sub> ) Óxido de plata (Zn/Ag <sub>2</sub> O)		
Litio (Li/FeS <sub>2</sub> , Li/MnO <sub>2</sub> )	AA, AAA, C, D, 9v, botón (varios tamaños)	Relojes, medidores, cámaras, calculadoras, etc.	

Fuente: Ortiz López Catalina, 2009.

El mercado mundial de pilas primarias está dominado por las pilas alcalinas y las de carbón-zinc, las pilas primarias de litio ocupan una fracción cada vez mayor en el mercado reduciendo la demanda de pilas de óxido de mercurio, dada la existencia de sustitutos tecnológicos con los que comparten el mercado, como son las pilas zinc-aire (éstas se distinguen por tener una gran cantidad de agujeros diminutos en su superficie, tienen mucha capacidad almacenar energía y una vez en funcionamiento su producción de electricidad es continua) y de óxido de plata.

## b) SECUNDARIAS O RECARGABLES

Las pilas recargables o también llamadas pilas de almacenaje, son aquellas que pueden ser recargables debido a que la transformación de la energía química en energía eléctrica es un proceso reversible puesto que cambia el sentido de reacción y se adquiere nuevamente la fuerza motriz.

Tabla 2. Clasificación y características de pilas secundarias.

<b>CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS PILAS SECUNDARIAS</b>		
<b>GRUPO</b>	<b>TENCOLOGÍA</b>	<b>USOS</b>
<b>SECUNDARIAS (RECARGABLES)</b>	Níquel-Cadmio	Celulares, teléfonos inalámbricos, cepillos de dientes eléctricos, computadoras portátiles.
	Níquel Hidruro Metálico	Computadoras, teléfonos celulares, cámaras de video
	Ion Litio	Poseen alta capacidad y alta energía, se las puede encontrar en celulares, computadoras, cámaras de video y fotográficas.
	Plomo-ácido (selladas)	Juegos electrónicos
	Alcalina de manganeso	Radios, lámparas y juegos electrónicos.

Fuente: Ortiz López Catalina, 2009.

#### **1.1.4. CONSUMO DE PILAS EN ECUADOR**

Según datos del Banco Mundial, en Ecuador actualmente habitan 15.737.878 millones de personas. A nivel mundial y cada año, una familia promedio, conformada por cuatro miembros, arroja una tonelada de basura, de la cual el 1% de los residuos son peligrosos, es decir que más o menos son 10 kg de pilas las que se generan anualmente por grupo familiar (Mejía, 2010).

Las pilas existen desde hace ya algún tiempo, pero la demanda de pilas y baterías es vasta y va en constante crecimiento, más de 20 billones de pilas son vendidas anualmente en las cinco más comunes presentaciones: AA, AAA, C, D y 9 voltios (Camposano, Fierro y Hunter, 2000). La demanda de pilas en Ecuador se satisface mediante importación, en el año 2000 el Banco Central del Ecuador importó un total de 1.957,4 toneladas, clasificadas de la siguiente manera:

- Pilas cilíndricas: 55.6 %
- Botón: 8.75 %
- Recargables: 35.6%

Por ejemplo, de las pilas cilíndricas que fueron importadas en el año 2000, el 90% son provenientes de EE.UU, China y Colombia, mientras que el 10% restante provienen de otros países como Canadá, Alemania, Taiwán, México, Hong Kong, Italia y Suiza. El 90% de las pilas de botón provienen de Colombia, Panamá, EE.UU y China, en lo que respecta a las pilas recargables, estas proceden de Venezuela, Colombia, Singapur entre otros países (López, 2009).

Según cifras más actualizadas del Banco Central, el Ecuador importó 1.717,73 toneladas de pilas, en los años 2009, 2010 y 2011, en respuesta a esta problemática, el Ministerio del Ambiente, a través del Acuerdo N° 22, expide el Instructivo para la Gestión Integral de Pilas Usadas, con el objetivo de establecer los requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para la elaboración, aplicación y control del Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, fomentando la reducción y otras formas de valorización, para proteger el ambiente (MAE, 2013.)

### 1.1.5. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS PILAS

Las pilas si no son tratadas adecuadamente pueden ser tremendamente contaminantes, llegando a perdurar en el ambiente durante 500 a 1000 años (Bilbao, 2012). Para comprender mejor que es una pila, es necesario tener descripción de cada una de sus partes, el cual se detalla a continuación:

- Contenedor: Es una lata de acero, la cual contiene todos los elementos de las pilas, y forma el cátodo, formando parte de una reacción química.
- Cátodo: Es la parte positiva de la pila, es una mezcla de cualquier sustancia como el dióxido de magnesio y carbón, éstos pueden variar de acuerdo a la composición de la pila; los electrodos son reducidos por reacciones químicas.
- Ánodo: Es la parte negativa de la pilas, como el zinc, estos electrodos se oxidan y pueden variar de acuerdo a la composición de la pila.
- Separador: Es un tejido sin trama y fibroso que separa a los electrodos.
- Electrodos: Son conductores utilizados para hacer contacto con una parte no metálica de un circuito, en el caso de las pilas entre el ánodo o el cátodo y el borde metálico exterior, en esta parte se realiza las reacciones electro-químicas.
- Electrolitos: Son sustancias que contienen iones libres, los que se comportan como un medio conductor eléctrico para conducir la corriente dentro de la pila, en el caso de este elemento, es una solución de hidróxido de potasio en agua.
- Colector: Es un alfiler de bronce ubicado al centro de la celda, ésta se encarga de conducir la electricidad al exterior del circuito.

Las pilas al finalizar su vida útil son desechadas y se convierten en residuos sólidos peligrosos, por contener sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente (Cochabamba, 2009).

### **1.1.6. IMPACTOS POR LA CONTAMINACIÓN DE PILAS SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA**

Desde su descubrimiento, las pilas se fueron introduciendo a nuestra vida cotidiana, como fuente de energía móvil. Sin embargo, en las últimas décadas hay una gran invasión de nuevos tipos de pilas y baterías domésticas. La fuerza motivadora de este crecimiento, ha sido la miniaturización de los equipos electrónicos y eléctricos (Salamanca, 1998).

Al describir cada una de ellas, podemos verificar lo peligrosas que son para nuestro diario vivir. Hay dos factores que preocupan a nuestra sociedad; por el ingreso de metales pesados liberados desde las pilas al agua, pudiendo causar:

- El deterioro creciente del Medio Ambiente.
- El agotamiento progresivo de los recursos renovables.

La contaminación se produce cuando estos desechos de pilas son mezcladas con el resto de la basura. Por lo tanto, si se vierten al medio natural, permanecen en él por tiempo indefinido y entran a formar parte de los ciclos alimentarios a través de los alimentos o del agua, causando enfermedades peligrosas (Espinosa, 2012).

Los metales son elementos tóxicos y su presencia es imprescindible en la estructura de una pila, los efectos contaminantes en el metal pesado estarán basados en el contenido de la misma, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Contaminación por metales pesados.

<b>METALES PESADOS</b>	<b>CONTAMINACIÓN</b>
MERCURIO	Contaminante más extendido en el planeta, puede contaminar el agua y a su vez acumularse en los tejidos de los peces, el contacto con mercurio puede causar irritación a la piel.
CADMIO	Contamina el agua, suelo y aire, sus partículas pueden viajar grandes distancias antes de caer al suelo o al agua. Si el cadmio es ingerido por el ser humano en alimentos o por tomar agua contaminada puede causar irritación al estómago causando vómitos y diarrea.
LITIO	El litio puede lixiviarse con mucha facilidad en los mantos acuíferos, encontrándose en diferentes especies de peces, los síntomas por intoxicación pueden ser: fallas respiratorias, afectación del miocardio, edema pulmonar, alteraciones renales y estupor profundo.
MANGANESO	Los efectos del exceso de manganeso se manifiesta en el tracto respiratorio y en el cerebro, con síntomas como alucinaciones, amnesia, alteraciones nerviosas y bronquitis.
PLOMO	El problema principal es que éste no se degrada y sus compuestos son transformados por la luz del sol, aire y el agua. Los síntomas que presenta en el ser humano son: cefaleas, dolores óseos, musculares y abdominales, trastornos del sueño e impotencia.

NÍQUEL	Los síntomas más comunes por intoxicación con níquel, se dan en la piel y al respirar altas cantidades, provocando bronquitis crónica, cáncer de pulmón y de los senos nasales.
ZINC	El agua, aire y suelo contienen zinc naturalmente pero estas cantidades están siendo aumentadas por las actividades del ser humano como la minería, la combustión de carbón o por la generación de residuos peligrosos como las pilas.

Fuente: Diseño de la metodología para el tratamiento de baterías. Ing. Mejía Adriana, 2010.

## **1.2. MARCO LEGAL**

### **1.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

La Constitución del Ecuador recoge normas y principios constitucionales que consagran el derecho de los ciudadanos a vivir en un medio ambiente sano. Mas sin embargo, en la práctica el estado no cuenta con las garantías, ni con los medios necesarios para cumplir este propósito.

Un ambiente sano y equilibrado, es aquel que no afecta el desarrollo de la vida, ni que existan factores que puedan agredirla, sino por el contrario que el ambiente, conjugación de naturaleza y cultura, facilite la perfección y realización de la plenitud humana (Barreno e Intriago, 2011).

Entre las principales normas y principios recogidos en la Constitución, se encuentran:

- a) Del buen vivir.- Como parte del capítulo del “buen vivir” el Art. 14, en concordancia, con los artículos 66 numeral 27 y Art. 83 numeral 6, de la Constitución, establece que la población debe vivir libre de la contaminación.

- b) Del desarrollo sustentable.- Se persigue el desarrollo económico equilibrado a la preservación del ambiente (Barreno e Intriago, 2011).

Según el Acuerdo Ministerial 022 del Registro Oficial 943 del 29 de abril del 2013, en ejercicio de las atribuciones previstas en el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva,

Acuerda:

**EXPEDIR EL INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE PILAS USADAS.**

El Art. 1 y 2 tiene como objetivo establecer los requisitos para la elaboración, aplicación y control del Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, a fin de proteger el ambiente y esto debe de ser cumplido por cualquier persona que se encuentre dentro del territorio nacional, la cual participe en la fabricación, importación, siendo la comercialización, distribución y uso final corresponsables de la implementación y ejecución de los planes de gestión integral de pilas usadas.

*Art. 3.- El presente Acuerdo regula las pilas descritas en la Normativa Ambiental aplicable, a excepción de las pilas que no se puedan separar de los equipos celulares y electrónicos. Las pilas reguladas por el presente Acuerdo son:*

- a) Primarias:
- Pilas con óxido de mercurio
- b) Secundarias:
- Pilas níquel cadmio
  - Pilas níquel hidruro metálico
  - Pilas níquel hierro
  - Pilas ion litio (Tapia, 2013).

*Art. 4.- Definiciones.- Las siguientes definiciones son aplicables en el ámbito del presente Acuerdo:*

El Convenio de Basilea, considera que los residuos peligrosos y sus movimientos transfronterizos pueden causar daño a la salud humana y al ambiente en este sentido, se entiende que reducir al mínimo, es la manera más eficaz para proteger la salud humana y el ambiente contra los daños que entrañan los residuos.

En nuestro país, el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, define a los desechos peligrosos como; aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización, o consumo que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo a disposiciones legales aplicables (Barrero e Intriago, 2011), así mismo define los siguientes conceptos:

- Disposición final.- Es la acción de depósito permanente de pilas usadas en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños a la salud y al ambiente.
- Distribuidor.- Persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que se dedica a comercializar pilas.
- Fabricante de pilas.- Persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que se dedica a producir pilas.
- Pila: como fuente de energía eléctrica obtenida por transformación directa de energía química y constituida por uno o varios elementos primarios.
- Pila usada.- Pila que ha perdido su utilidad para la cual fue creado por uso, daño o defecto.
- Pilas primarias.- Son aquellas que una vez que se agotan son desechadas.
- Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas.- Es el instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar el manejo de pilas usadas, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, eliminación y/o disposición final controlada.

- **Recolección.-** Acción de acopiar, recoger las pilas usadas al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación, o a los sitios de disposición final.
- **Relleno sanitario.-** Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de desechos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando el impacto ambiental.

El Capítulo II del contenido del plan de gestión integral, dice:

*Art. 5.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que fabrique y/o importe pilas debe presentar un Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, bajo los lineamientos establecidos en el presente Acuerdo. Para la aprobación del mencionado plan, el importador/fabricante deberá contar con el Registro de Generador de Desechos Peligrosos, según con lo descrito en la Legislación Ambiental aplicable. Tanto el registro de generador otorgado al importador/fabricante como el plan serán aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional.*

Es decir, que mediante el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas se podrá llevar un control respecto a la gestión ambiental de los desechos sólidos, donde toda persona natural o jurídica se halla sujeto al cumplimiento y aplicación de este instructivo (MAE, 2013).

*Art. 8.- El Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas deberá contener los procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico, administrativo y económico. El plan debe describir la cadena de comercialización, los mecanismos de comunicación, recolección, devolución, acopio, transporte, sistemas de eliminación y disposición final, exportación en los casos que aplique para garantizar un manejo ambientalmente seguro de los desechos.*

Es importante que el Plan de Gestión de Pilas Usadas contengan todos los pasos donde se describa desde la comercialización hasta la disposición final, para conocer toda la cadena de manejo que se le dan a pilas.

El Capítulo III, Título II, del distribuidor y comercializador, dice:

*Art. 15.- Son responsabilidades y obligaciones del Distribuidor / Comercializador las siguientes:*

1. Participar en el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional.
2. Exhibir material ilustrativo en el cual se describa la información sobre los sistemas de devolución y retorno de pilas usadas.
3. Ser corresponsable del cumplimiento de las metas de recolección descritas en la primera disposición transitoria del presente Acuerdo, en coordinación y ejecución de las actividades previstas en el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas.
4. Contar con un centro de acopio temporal de pilas usadas, si así lo determina el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, conforme lo descrito en la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN y Normativa Ambiental aplicable.
5. Almacenar por un máximo de tiempo de doce meses las pilas usadas en los centros de acopio temporal, debidamente etiquetados conforme a la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN en lugares que no pongan en riesgo la salud y el ambiente.
6. Clasificar las pilas usadas recolectadas en los centros de acopio temporales para su posterior eliminación y disposición final.
7. Entregar las pilas usadas solo a gestores autorizados.

Capítulo III, Título III del usuario final, dice:

*Art. 16.- Son responsabilidades y obligaciones del usuario final las siguientes:*

1. Participar en el Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional.
2. Deberá retornar las pilas usadas al comercializador, distribuidor y/o centro de acopio autorizados por la Autoridad Ambiental competente.
3. Cumplir con las instrucciones de manejo suministradas por el fabricante y/o importador en la etiqueta del producto.

## **1.2.2. ORDENANZA MUNICIPAL**

En la municipalidad de Esmeraldas, según la ordenanza que regula el barrido, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos, domésticos, comerciales, industriales y biológicos del Cantón Esmeraldas, dice en la sección II “de los servicios especiales de aseo”, que los servicios de residuos sólidos peligrosos: es el manejo de residuos especiales que comprenden los objetos como elementos o sustancias que se abandonan, botan, desechas, descartan o rechazan y que sean patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, corto punzante, explosivos, radiactivos, volátiles; empaques y envases que los hayan contenido, como también los lodos y similares (GADPE, 2013).

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Establecer las características del consumo de pilas desechables, así como de la gestión que se le da a las mismas, como base para una propuesta de su manejo, dentro de la Parroquia Esmeraldas.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar el consumo de pilas desechables a nivel de número y frecuencia de su uso.
- Establecer el fin que se le da a las pilas desechables, desde el consumidor hasta el destino final.
- Desarrollar una propuesta orientada al manejo y destino final apropiado de las pilas.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El trabajo inició con una revisión bibliográfica, para reunir el material conceptual existente tanto del área de estudio como del tema que iba ser analizado. El cantón Esmeraldas, está conformado por 8 parroquias rurales y 5 parroquias urbanas. Las parroquias urbanas son: la “5 de Agosto”, “Bartolomé Ruiz”, “Esmeraldas”, “Luis Tello Ripalta” y la Parroquia “Simón Plata Torres” (GADPE, 2013). Según datos obtenidos del INEC (2010) y la confirmación del Ing. Betto Estupiñan, la Parroquia Esmeraldas tiene un total de 30.807 habitantes. Esta investigación se efectuó en la parroquia antes mencionada, donde se realizaron recorridos de campo para identificar los 23 barrios y seis comités barriales que conforman la zona de estudio, como se muestra en la Tabla 4. Se levantó información sobre los comerciantes de relojes e insumos de los mismos.

Tabla 4. Barrios que conforman la Parroquia Esmeraldas.

PARROQUIA ESMERALDAS		
Nº	NOMBRE DE BARRIO	COMITÉ BARRIAL
1	PARADA 7	
2	PUERTO LIMON	
3	5 DE JUNIO	
4	PALMAR	
5	CENTRO	
6	JUVENTUD PROGRESISTA	
7	SANTA CRUZ	
8	SAN PEDRO	VERAGUAS
9	SANTAS VAINAS	
10	CEMENTERIO	
11	IRIS	6 DE NOVIEMBRE
12	13 DE JUNIO	
13	LOS ALMENDROS	VISITA AL MAR
14	BETANIA	
15	SAN MARTIN DE PORRES ALTO	
16	LAS ORQUIDEAS	
17	ESMERALDAS LIBRE	
18	SANTA MARTHA 1	
19	SANTA MARTHA 2	
20	ISLA PIEDAD	HERLINDA KLINGER
21	PARAISO	SAN PEDRO-SAN PABLO
22	ISLA SANTA CRUZ	4 DE SEPTIEMBRE
23	ISLAS	

Fuente: Municipio de Esmeraldas

La información recolectada en terreno se registró mediante mapas, elaborados en el programa ArcGis 9.3. (Ver anexo 1)

## 2.2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BASE EN CAMPO

Según Washington Proaño un reconocido relojero y vendedor de pilas de la Ciudad de Esmeraldas, afirma: “La Parroquia Esmeraldas cuenta con un grupo de 56 relojeros (comerciantes de relojes e insumos de los mismos)”; por lo que para la recopilación de la información de campo se iniciaron conversaciones con algunos de ellos, con la finalidad de conocer su actividad comercial, y obtener información que permita un análisis sobre el manejo que se dan a las pilas cuando terminan su vida útil. Además, estas conversaciones sirvieron como base, para la elaboración de las encuestas. Proaño, además de ser uno de los recolectores más activos de Esmeraldas, comenta que almacena entre cuatro a cinco pilas diarias en botellas plásticas, para luego enterrarlas en el patio de su casa. En cuanto a la participación de pilas en el mercado indicó que existen diferentes tipos de pilas, siendo las alcalinas las más vendidas.

## 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población a ser utilizada es aquella que corresponde a los habitantes de la Parroquia Esmeraldas; para lo cual se ha determinado la necesidad de levantar una muestra. Para la obtención del tamaño de la muestra se determinó con la fórmula propuesta por Suárez en 2011:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = Límite aceptable de error muestral.

El tamaño de la muestra fue ajustada a la población (N), se trabajó con el 99% de confianza y 0.05 de error máximo permisible, donde se obtuvo como resultado, 652 personas a encuestar que al dividir las para el número de barrios de la zona de estudio, dio como resultado el número de personas a encuestar por cada barrio como se muestra en la Tabla 5, pero se decidió encuestar a 663 personas.

Tabla 5. Tamaño de la muestra de la encuesta aplicada.

<b>Parámetros</b>	<b>Parroquia Esmeraldas</b>
N	30.807
$\sigma$	0,5
Z (95%=1,96; 99%=2,58)	2,58
e (99%=0,01; 95%=0,05)	0,05
$\sigma(2)$	0,25
Z(2)	6,6564
e(2)	0,0025
$N.\sigma(2).Z(2)$	51265,9287
$(N-1).e(2)+\sigma(2).Z(2)$	78,6791
N° de personas a encuestar	652
N° de barrios	23
N° de personas a encuestar/N° de barrios = N° de personas por barrio.	28
Promedio de habitante por cada casa	4
N° de casas en la Parroquia Esmeraldas	7.702

Fuente: la autora

## 2.4. APLICACIÓN DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

El diseño y validación de la encuesta se realizó en un período de tres semanas en los meses de mayo y junio, con el propósito de recabar información sobre el consumo y manejo de pilas. Al obtener ciertas reacciones de incompreensión del cuestionario por parte de algunos encuestados, se decidió hacer modificaciones que clarifiquen las preguntas, aumentando ciertos ítems y/ o aclarando en algunas otros. La encuesta final se compuso de 11 preguntas; (Ver anexo 1).

Las encuestas se llevaron a cabo exclusivamente a las personas que habitan en la Parroquia Esmeraldas, a través del sistema “puerta a puerta” incluyendo tiendas, farmacias y negocios con venta de pilas y relojes. El proceso de selección de la muestra fue aleatorio donde se garantizó, mediante un sorteo con papeles enumerados con rango posibles del uno al cinco, las casas donde se aplicó la encuesta.

Para la aplicación de entrevistas se buscó especialistas y/o autoridades locales responsables del área sanitaria, a las que se le aplicó un cuestionario de cinco preguntas:

1. Conocimiento real que tienen sobre las pilas
2. ¿Qué están haciendo ahora con las pilas?
3. ¿Tienen pensado hacer algo en el futuro con este tipo de residuo peligroso?
4. ¿Sabe si existe alguna normativa que establezca el manejo este tipo de residuos?
5. ¿Consideran importante el reciclaje en especial de las pilas?

Las instancias a las que se logró entrevistar fueron:

- Departamento de Evaluación y Monitoreo de Impactos Ambientales, Municipio de Esmeraldas.
- Departamento de Gestión de Riesgos y Cambio Climático Municipal, Municipio de Esmeraldas.
- Director del Departamento de Gestión Ambiental, Municipio de Esmeraldas.

## **2.5. MONITOREO DE LA OFERTA (VENTA DE PILAS)**

Este análisis se realizó en los meses de junio y julio, monitoreando los registros del gran distribuidor “Tiendas Asociadas Industriales S.S.” (Almacenes TIA) y los registros de almacenes de menos distribución, que se señalan a continuación:

- Relojería del Señor Washington Proaño.
- Relojería Capricornio.
- Tienda “Aquí es Nahúm”.

Para obtener esta información se diseñó una ficha, donde los mismos administradores anotaban la venta de pilas diarias (Ver anexo 3). Se les visitó tres días por semana durante 2 meses, con la finalidad de asegurar el levantamiento de información.

## **2.6. ANÁLISIS DE ENCUESTAS Y ENTREVISTAS**

Para el análisis de las encuestas, se realizó inicialmente la tabulación de los resultados con ayuda del programa Microsoft Excel; después, para el análisis estadístico de variables cualitativas se utilizó el programa SPSS 21.0; mediante comparación de frecuencias en tablas de contingencia, haciendo posible relacionar respuestas:

- 1) ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?
  - Descarte de las pilas
  - ¿Desea contar con contenedores de pilas en la ciudad?
- 2) ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?
  - ¿Desea contar con contenedores de pilas en la ciudad?
- 3) ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?
  - ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?
- 4) ¿En qué período del año compra más pilas?
  - ¿En qué se fija cuando compra pilas?

Obteniendo de esta manera análisis combinados. Para confirmar la relación entre la compra y descarte de pilas se utilizó la prueba estadística del chi-cuadrado; y para “personas que son conscientes o inconscientes del daño que hacen las pilas” vs “su elección a la hora de comprarlas” se utilizó una prueba de correlación de Pearson.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE PILAS DESECHABLES

##### 3.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE PILAS DESECHABLES A NIVEL DE NÚMERO Y FRECUENCIA DE SU USO

De la encuesta previamente diseñada y validada realizada a los moradores de la Parroquia Esmeraldas, sobre la situación actual de la gestión de pilas desechables usadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6. ¿En su hogar utiliza pilas habitualmente?

1. ¿En su hogar utiliza pilas habitualmente?		
OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
A) FRECUENTEMENTE	443	66,82%
B) ALGUNA VEZ	217	32,73%
C) NUNCA	3	0,45%
TOTAL	663	100%

Fuente: La autora.

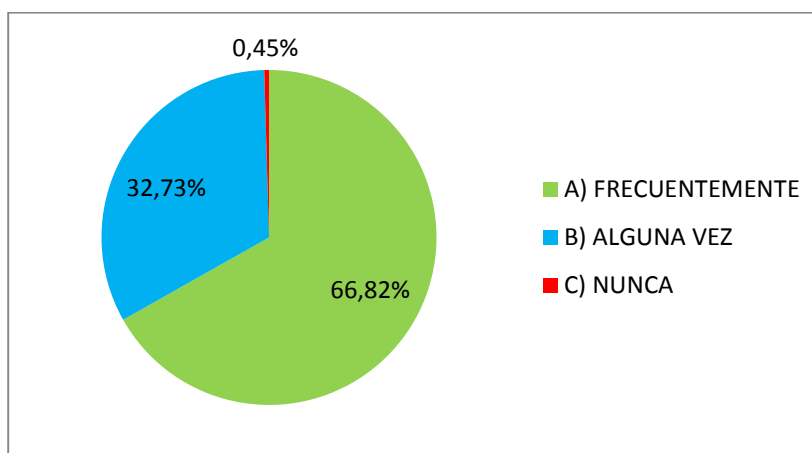


Gráfico 1. En su hogar utiliza pilas habitualmente.

De la investigación realizada se puede establecer que del 100% de los encuestados, el 68% utilizan pilas frecuentemente, el 32,73% utilizan pilas pero no con mucha frecuencia, el 0,45% aseguran no utilizar pilas y mencionan que esto se debe a sus bajos recursos económicos.

Tabla 7. ¿Cuántas pilas compra al mes/año?

<b>2. ¿Cuántas pilas compra al mes/año?</b>		
<b>OPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
A) 0 – 1	378	57,01%
B) 2 – 3	155	23,38%
C) 4 – 6	120	18,10%
D) 7 – 10	7	1,06%
E) Más de 10	3	0,45%
<b>TOTAL</b>	<b>663</b>	<b>100%</b>

Fuente. La autora.

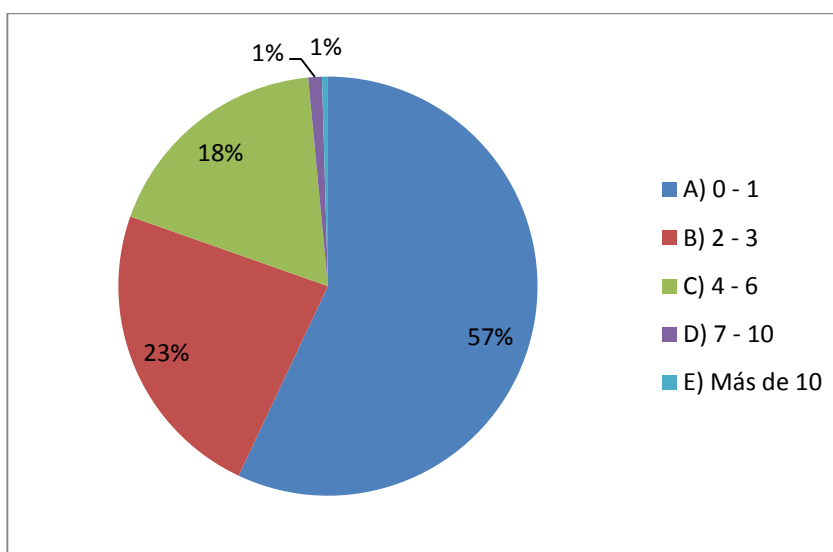


Gráfico 2. Cuántas pilas compra al mes/año.

El gráfico 2, refleja que el 57% de las personas encuestas compran al mes entre 0 – 1 pilas, no habiendo tanta diferencia entre la compra de 2 – 3 y 4 – 6 pilas y solo el 1% de los

encuestados compran pilas al mes entre 7 – 10 y más 10 de pilas al mes. Partiendo de esta pregunta se pudo estimar el consumo de pilas al año de los encuestados y del total de habitante de la Parroquia Esmeraldas, como muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Cálculo del consumo de pilas al año.

Variable de consumo por mes	Cantidades de pilas				N° de personas	Cantidades de pilas usadas	
	MES		AÑO (12 MESES)			MINIMO	MAXIMO
0 a 1	0	1	0	12	378	0	4536
2 a 3	2	3	24	36	155	3720	5580
4 a 6	4	6	48	72	120	5760	8640
7 a 10	7	10	84	120	7	588	840
11 a 15	11	15	121	180	3	363	540
<i>Total de encuestados</i>					<b>663</b>		
<i>Total de pilas generadas en el año de acuerdo a la compra</i>						<b>10431</b>	<b>20136</b>
<i>Generación promedio de pilas al año de los encuestados de la parroquia Esmeraldas</i>						15283,5	
<i>Promedio de pilas usadas mensualmente de los encuestados</i>						1273,625	
<i>Promedio de consumo de pilas por persona al año</i>						<b>2</b>	
<i>Total habitantes de la Parroquia Esmeraldas</i>						30.807	
<i>Promedio del consumo de pilas mensual de la Parroquia Esmeraldas</i>						<b>59.180</b>	
<i>Promedio del consumo de pilas anual de la Parroquia Esmeraldas</i>						<b>710164,08</b>	

Fuente: La autora.

Mediante los datos obtenidos a partir de la segunda pregunta que se realizó en la encuesta, se logró estimar la cantidad máxima y mínima de pilas usadas por los encuestados de la Parroquia Esmeraldas, donde mediante la sumatoria de las cantidades de pilas usadas divididas por 2 que son las variables (máximo y mínimo), dio como resultado el **Promedio de pilas al año de los encuestados (15283.5 pilas)**, de la misma manera se pudo obtener el **Promedio de pilas usadas mensualmente de los encuestados (15283.5 pilas /12 meses= 1274 pilas/mes)**. Para estimar el **Promedio de pilas por persona al año (2 pilas)**, se dividió la generación de pilas al año de los encuestados sobre las 663 personas encuestadas, para calcular el **Promedio del consumo de pilas mensual de todos los habitantes de la Parroquia Esmeraldas**, se multiplico el total de habitantes que es 30.807 habitantes por 2 que son el consumo de pilas por persona, dando como resultado final **59.180 pilas**, finalmente

se calculó el **Promedio del consumo de pilas anual de todos los habitantes de la Parroquia Esmeraldas** dando como resultado **710.164,08 pilas** consumidas.

Tabla 9. ¿Cuántas pilas descarta al mes?

<b>3. ¿Cuántas pilas descarta al mes?</b>		
<b>OPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
A) 0 – 1	296	44,65%
B) 2 – 3	241	36,35%
C) 4 – 6	107	16,14%
D) 7 – 10	16	2,41%
E) Más de 10	3	0,45%
<b>TOTAL</b>	<b>663</b>	<b>100%</b>

Fuente: La autora.

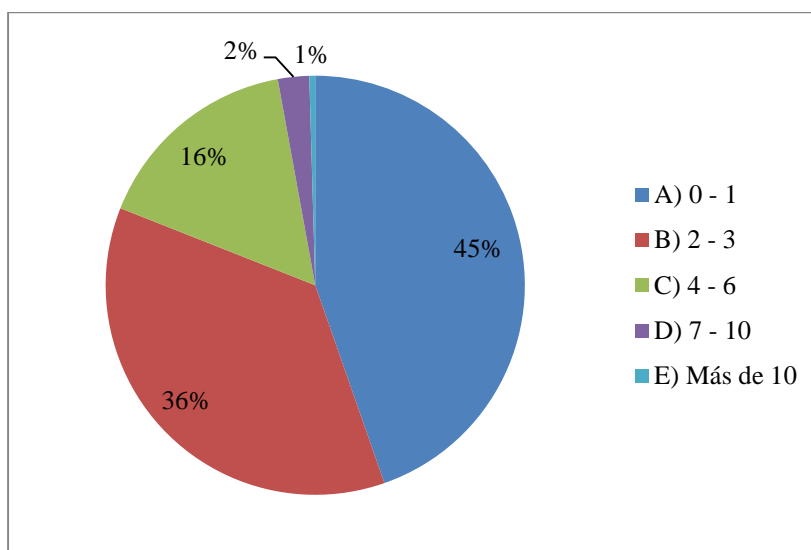


Gráfico 3. ¿Cuántas pilas descarta al mes?

El 45% de las personas encuestadas aseguran descartar pilas al mes entre 0 -1 y el 36% entre 2 – 3 pilas, siendo los porcentajes más representativos.

Tabla 10. ¿En qué se fija cuando compra pilas?

<b>4. ¿En qué se fija cuando compra pilas?</b>		
<b>OPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
A) En la marca	455	68,63%
B) En el precio	178	26,85%
C) En sus ventajas ecológicas	0	0%
D) En la duración	27	4,07%
E) en la potencia	2	0,30%
F) Si son recargables	1	0,15%
<b>TOTAL</b>	<b>663</b>	<b>100%</b>

Fuente: La autora.

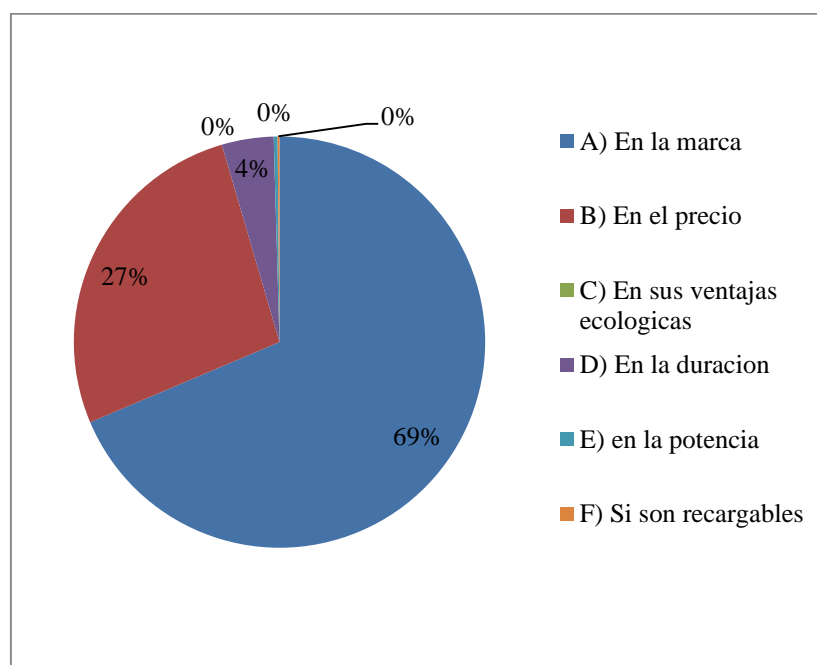


Gráfico 4. ¿En qué se fija cuando compra pilas?

Para la compra de pilas, del 100% de las personas encuestadas, el 69 % de las personas se fijan en la marca y consideran según comentarios que “Energizer” es una de las mejores marcas, pero la predisposición de consumo de las baterías genéricas por parte de las personas tiende a razón del menor costo económico de las mismas.

Tabla 11. ¿Dónde usualmente compra las pilas?

<b>5. ¿Dónde usualmente compra las pilas?</b>		
<b>OPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
A) Farmacias/boticas	93	14,03%
B) Tiendas	131	19,76%
C) Supermercado Tía	257	38,76%
D) Bazares	52	7,84%
E) Supermercado Aki	123	18,55%
F) Otro	7	1,06%
<b>TOTAL</b>	<b>663</b>	<b>100%</b>

Fuente: La autora.

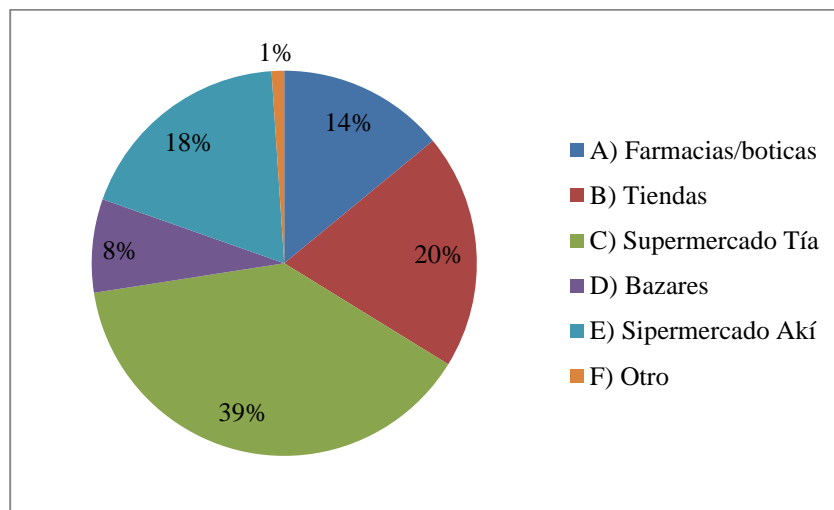


Gráfico 5. ¿Dónde usualmente compra pilas?

El 39% de los encuestados contestaron que suelen comprar pilas en el Supermercado Tía, debido a la variedad de pilas que esta posee y a que es uno de los almacenes más grande de la zona de estudio, el 20% afirma comprar pilas en tiendas de barrio, el 18% en farmacias/boticas, y un significativo 14% aseguran comprar pilas en el Supermercado Akí.

Tabla 12. ¿En qué mes del año compra un mayor número de pilas?

<b>6. ¿En qué mes del año compra un mayor número de pilas?</b>		
<b>OPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
A) Enero	2	0,30%
B) Febrero	6	0,91%
C) Marzo	0	0%
D) Abril	0	0%
E) Mayo	0	0%
F) Junio	5	0,75%
G) Julio	0	0%
H) Agosto	0	0%
I) Septiembre	0	0%
J) Octubre	1	0,15
K) Noviembre	0	0%
L) Diciembre	379	57,16%
M) Ningún mes en particular	270	40,72%
<b>TOTAL</b>	<b>663</b>	<b>100%</b>

Fuente: La autora.

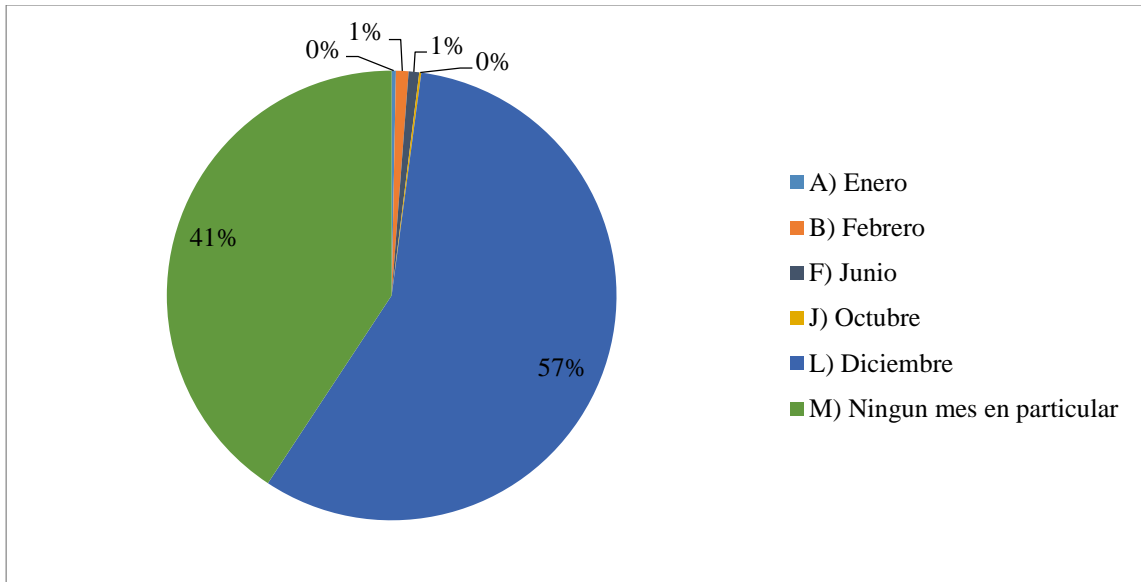


Gráfico 6. ¿En qué mes del año compra el mayor número de pilas?

El gráfico 6, muestra claramente que más del 50% de las personas encuestadas concuerdan y afirman adquirir el mayor número de pilas en el mes de diciembre, donde mencionaron que esto se debe a las fiestas navideñas, además los precios en los almacenes bajan en temporadas de fiestas.

Para las siguientes preguntas se analizó la relación entre ellas mediante tablas de contingencia, obteniendo así los siguientes resultados:

De los 663 encuestados, el 65,2% (432 personas) declara estar consciente del daño que puede ocasionar las pilas; sin embargo, solo 12 personas (2,8% de las 432 personas) buscan y arrojan las pilas usadas en contenedores especiales. Cuando del 34,8% (231 personas) restantes, son 30 personas (13% de las 231 personas) las que buscan contenedores. Estos resultados nos demuestran que las personas que supuestamente declaran estar conscientes del daño que causan las pilas, son las que menos se preocupan por buscar contenedores, en una proporción superior de 3 a 1, a la hora de descartar pilas usadas (Ver Tabla 13). Esta relación es fácil observarla en el gráfico 7.

Tabla 13. Tabla de contingencia que relaciona las preguntas ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? \* ¿Cómo descarta las pilas?

		¿Cómo descarta las pilas?				Total	
		A la basura	En contenedores	Se las entierra	Otro		
¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	Si	Recuento	417	12	0	3	432
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	96,5%	2,8%	0,0%	0,7%	100,0%
		% dentro de ¿Cómo descarta las pilas?	68,8%	28,6%	0,0%	50,0%	65,2%
		% del total	62,9%	1,8%	0,0%	0,5%	65,2%
	No	Recuento	189	30	9	3	231
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	81,8%	13,0%	3,9%	1,3%	100,0%
		% dentro de ¿Cómo descarta las pilas?	31,2%	71,4%	100,0%	50,0%	34,8%
		% del total	28,5%	4,5%	1,4%	0,5%	34,8%
Total		Recuento	606	42	9	6	663
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	91,4%	6,3%	1,4%	0,9%	100,0%
		% dentro de ¿Cómo descarta las pilas?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	91,4%	6,3%	1,4%	0,9%	100,0%

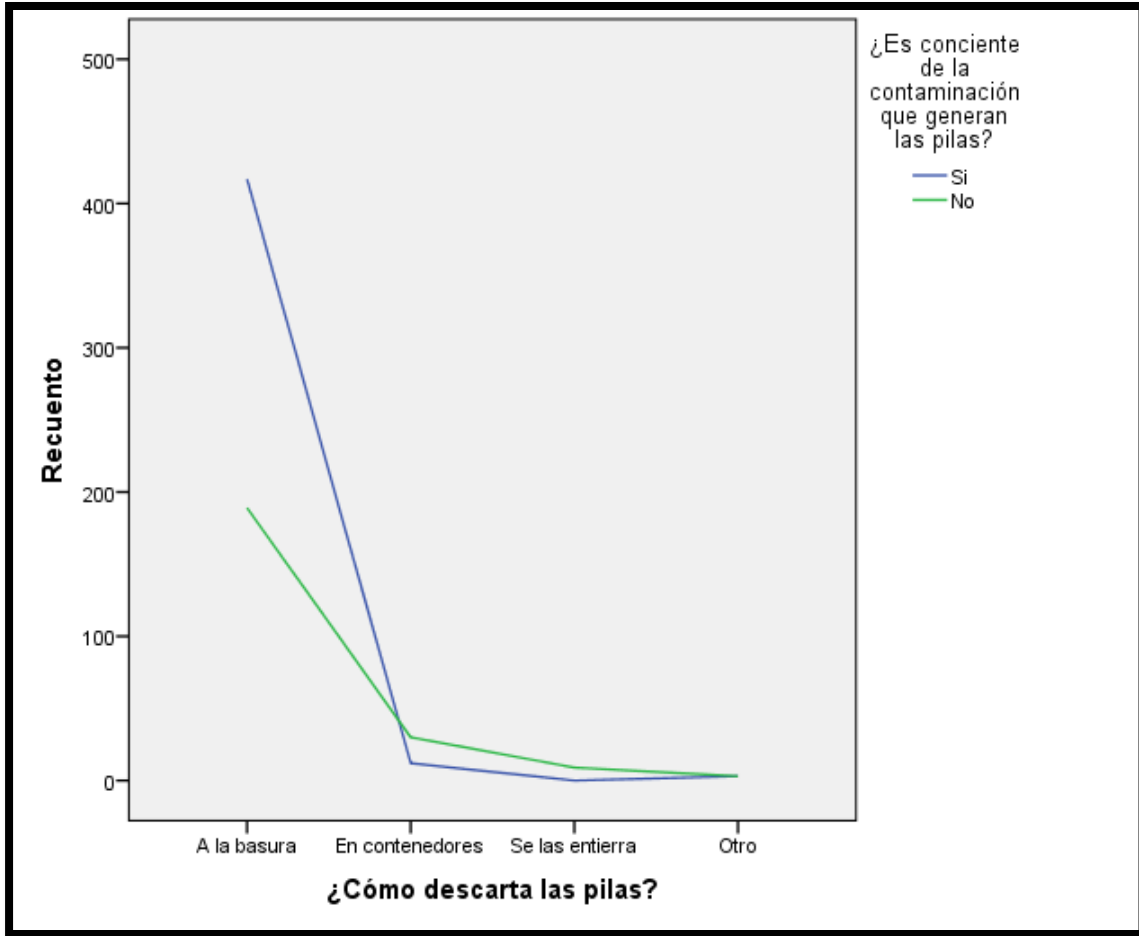


Gráfico 7. Relación entre personas que están conscientes del problema que generan las pilas con la forma en que las descartan.

Tabla 14. Tabla de contingencia que relaciona las preguntas ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales? \*  
¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?

		¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?		Total	
		Si	No		
¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	Si	Recuento	148	27	175
		% dentro de ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	84,6%	15,4%	100,0%
		% dentro de ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	29,0%	17,8%	23,4%
		% del total	22,3%	4,1%	26,4%
	No	Recuento	363	125	488
		% dentro de ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	74,4%	25,6%	100,0%
		% dentro de ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	71,0%	82,2%	76,6%
		% del total	54,8%	18,9%	73,6%
Total		Recuento	511	152	663
		% dentro de ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	77,1%	22,9%	100,0%
		% dentro de ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	77,1%	22,9%	100,0%

Por otro lado, de todas las personas encuestadas el 26.4% (175 personas) declaran tener conocimientos sobre las Buenas Prácticas Ambientales y muestran interés en contar con contenedores para el almacenamiento temporal de pilas usadas, mientras que el 76.6% (488 personas) restante para completar el número de habitantes encuestados (663), afirman no conocer nada sobre las buenas prácticas ambientales; y muestran el desinterés por contar con contenedores de pilas.

Cerca del 23% (152 personas) manifiestan no necesitar o no importarles la existencia de más contenedores para el acopio de pilas descartables, dentro de su ciudad; en este grupo se incluyen tanto los que supuestamente están conscientes del daño que causan las pilas, como de aquellos que no lo están, en las mismas proporciones (entre el 21,6% y el 22,9% respectivamente), ver Tabla 15.

Tabla 15. Tabla de contingencia que relaciona las preguntas ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? \* ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?

		¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?		Total	
		Si	No		
¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	Si	Recuento	330	102	432
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	76,4%	23,6%	100,0%
		% dentro de ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	64,6%	67,1%	65,2%
		% del total	49,8%	15,4%	65,2%
	No	Recuento	181	50	231
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	78,4%	21,6%	100,0%
		% dentro de ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	35,4%	32,9%	34,8%
		% del total	27,3%	7,5%	34,8%
Total		Recuento	511	152	663
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	77,1%	22,9%	100,0%
		% dentro de ¿Desea contar con más contenedores en la ciudad?	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	77,1%	22,9%	100,0%

De todas personas encuestadas solo el 5,1% (34 personas) declaran no estar consciente del daño que ocasionan las pilas, ni conocer nada sobre las buenas prácticas ambientales; al mismo tiempo, 21% (141 personas) declaran estar conscientes del daño que producen las pilas, pero además conocer algo sobre buenas prácticas ambientales, ver Tabla 16.

Tabla 16. Tabla de contingencia que relaciona las preguntas ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? \* ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?

		¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?		Total	
		Si	No		
¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	Si	Recuento	141	291	432
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	32,6%	67,4%	100,0%
		% dentro de ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	80,6%	59,6%	65,2%
		% del total	21,3%	43,9%	65,2%
	No	Recuento	34	197	231
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	14,7%	85,3%	100,0%
		% dentro de ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	19,4%	40,4%	34,8%
		% del total	5,1%	29,7%	34,8%
Total	Recuento	175	488	663	
	% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	26,4%	73,6%	100,0%	
	% dentro de ¿Conoce algo sobre las buenas prácticas ambientales?	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	26,4%	73,6%	100,0%	

De todas las personas encuestadas solo una declaró poner cuidado a la hora de comprar pilas, específicamente en que se trate de baterías recargables; los demás individuos, se preocupa básicamente de la marca (466 personas, 68,6%) y del precio (178 personas, 26,8%), La compra de pilas que se realiza durante el año de acuerdo con el 57.3% de personas encuestadas consideran que la mayor frecuencia es durante el segundo semestre que corresponde al mes de diciembre, este tipo de compras se relacionan de acuerdo a la marca, donde el 44.3% de personas encuestadas tienen preferencia de la misma en función del precio 45.5%, es decir muchas de las personas al momento de comprar pilas se fijan en marca y en el precio, ver Tabla 17.

Tabla 17. Tabla de contingencia que relaciona las preguntas ¿En qué período del año compra más pilas? \* ¿En qué se fija cuando compra pilas?

			¿En qué se fija cuando compra pilas?					Total
			Marca	Duración	Precio	Potencia	Recargables	
¿En qué periodo del año compra más pilas?	Semestre1	Recuento	2	0	10	1	0	13
		% dentro de ¿En qué periodo del año compra más pilas?	15,4%	0,0%	76,9%	7,7%	0,0%	100,0%
		% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	0,4%	0,0%	5,6%	50,0%	0,0%	2,0%
		% del total	0,3%	0,0%	1,5%	0,2%	0,0%	2,0%
	Semestre2	Recuento	294	4	81	1	0	380
		% dentro de ¿En qué periodo del año compra más pilas?	77,4%	1,1%	21,3%	0,3%	0,0%	100,0%
		% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	64,6%	14,8%	45,5%	50,0%	0,0%	57,3%
		% del total	44,3%	0,6%	12,2%	0,2%	0,0%	57,3%
	Indiferente	Recuento	159	23	87	0	1	270
		% dentro de ¿En qué periodo del año compra más pilas?	58,9%	8,5%	32,2%	0,0%	0,4%	100,0%
		% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	34,9%	85,2%	48,9%	0,0%	100,0%	40,7%
		% del total	24,0%	3,5%	13,1%	0,0%	0,2%	40,7%
Total	Recuento	455	27	178	2	1	663	
	% dentro de ¿En qué periodo del año compra más pilas?	68,6%	4,1%	26,8%	0,3%	0,2%	100,0%	
	% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	68,6%	4,1%	26,8%	0,3%	0,2%	100,0%	

Existe una correlación positiva ( $p < 0,05$ ) entre las pilas que se compran y las que se descartan, según su número de compras al mes; es decir, se compran y se descartan una al mes, para la mayoría de personas, y va disminuyendo, tanto la compra como el descarte, según aumenta su número en el mes, ver Tabla 18.

Tabla 18. Correlación entre el número de pilas que se adquieren Vs. Las pilas que se descartan.

		¿Cuántas pilas compra al mes?	¿Cuántas pilas descarta al mes?
	Correlación de Pearson	1	,689**
¿Cuántas pilas compra al mes?	Sig. (bilateral)		,000
	N	663	663
	Correlación de Pearson	,689**	1
¿Cuántas pilas descarta al mes?	Sig. (bilateral)	,000	
	N	663	663

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Del total de las personas encuestadas, el 42.2% consideran que, al momento de adquirir pilas es importante el tipo de marca de donde provienen y así mismo piensa que deben de ir en función del precio. El 26.4% no consideran importante la marca de la pilas, esta situación se debe a que muchas personas prefieren más pilas y de poco valor económico, ver Tabla 19 y Gráfico 8.

Tabla 19. Tabla de contingencia que relaciona las preguntas ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas? \* ¿En qué se fija cuando compra pilas?

		¿En qué se fija cuando compra pilas?					Total	
		Marca	Duración	Precio	Potencia	Recargables		
¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	Si	Recuento	280	15	137	0	0	432
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	64,8%	3,5%	31,7%	0,0%	0,0%	100,0%
		% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	61,5%	55,6%	77,0%	0,0%	0,0%	65,2%
		% del total	42,2%	2,3%	20,7%	0,0%	0,0%	65,2%
	No	Recuento	175	12	41	2	1	231
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	75,8%	5,2%	17,7%	0,9%	0,4%	100,0%
		% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	38,5%	44,4%	23,0%	100,0%	100,0%	34,8%
		% del total	26,4%	1,8%	6,2%	0,3%	0,2%	34,8%
Total		Recuento	455	27	178	2	1	663
		% dentro de ¿Es consciente de la contaminación que generan las pilas?	68,6%	4,1%	26,8%	0,3%	0,2%	100,0%
		% dentro de ¿En qué se fija cuando compra pilas?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	68,6%	4,1%	26,8%	0,3%	0,2%	100,0%

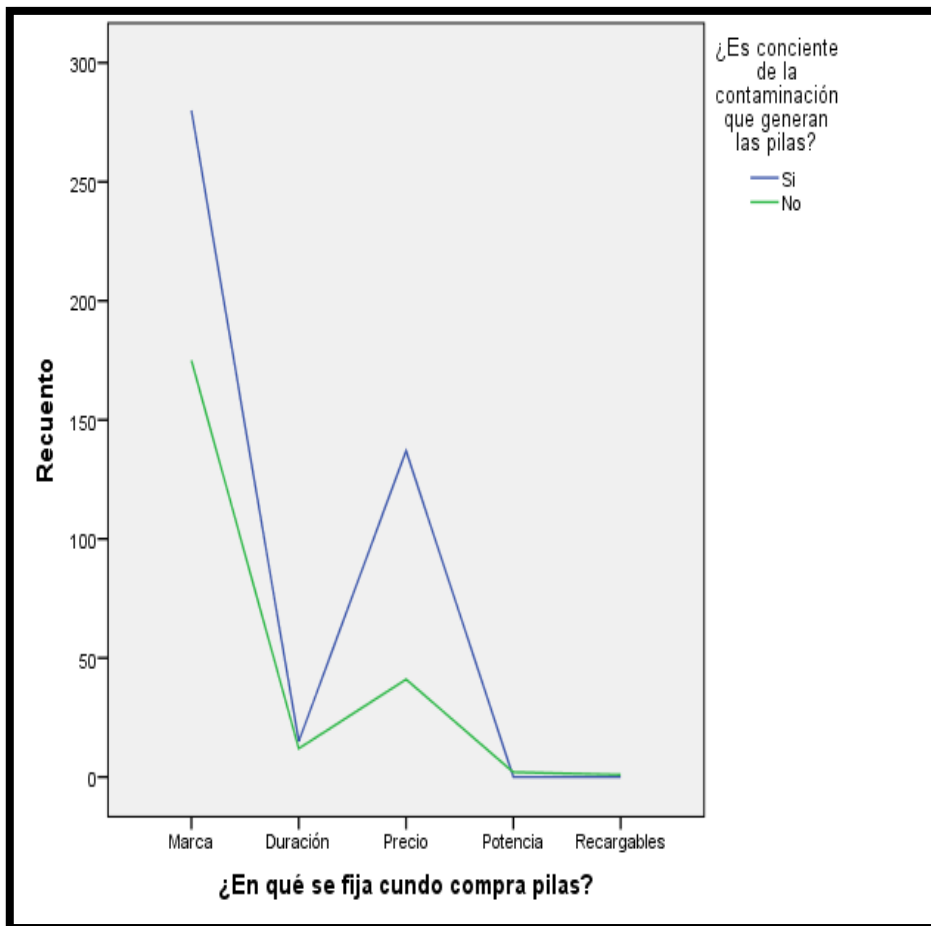


Gráfico 8. Relación entre personas que están conscientes del daño de causar las pilas Vs. Preocupación a la hora de adquirirlas.

Mediante el análisis estadístico chi-cuadrado ( $p < 0,05$ ), se puede observar que existe diferencia significativa entre las variables; lo que significa que no existe relación entre la elección que toman, a la hora de comprar pilas, con el grado de consciencia; es decir que aunque supuestamente están conscientes del daño que hacen las pilas (las personas que dicen estarlo), no se diferencian en nada a la hora de comprar con aquellos que no están conscientes de nada. Esto se puede ver también en el gráfico anterior, donde el comportamiento es el mismo.

Tabla 20. Prueba chi-cuadrado para establecer la independencia entre la elección que se hacen de las pilas con el grado de conciencia que tienen las personas sobre el daño que ocasionan las pilas.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,265 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitudes	21,670	4	,000
Asociación lineal por lineal	8,830	1	,003
N de casos válidos	663		

a. 4 casillas (40,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,35

### 3.2. ENTREVISTA CON EXPERTOS

Según la Bióloga Jeanela Nazareno, encargada del Departamento de Evaluación y Monitoreo de Impactos Ambientales, del Municipio de Esmeraldas, en cuanto al conocimiento que tiene sobre las pilas, señaló que en términos generales no cuenta con los conocimientos necesarios para definir este tipo de residuos, siendo ésta una de las razones por la cual el Municipio de Esmeraldas no ha realizado hasta la fecha ningún tipo de proyecto, pero no descartan la posibilidad de realizar proyectos en el futuro, aún teniendo desconocimiento acerca de la existencia de alguna normativa que establezca el manejo de este tipo de residuos, desde su punto de vista considera que las pilas sería mejor botarlas o encapsularlas, no le parece adecuada la opción de reciclarlas ya que no se podrían reutilizar.

El Ingeniero Betto Estupiñan, encargado del Departamento de Gestión de Riesgo y Cambio Climático, del Municipio de Esmeraldas dijo que lamentablemente el Municipio solo cuenta con el botadero a cielo abierto donde se envía este tipo de residuo sin previo tratamiento, ya que el municipio no tiene, ni dispone de un tratamiento o disposición final de pilas. Por otro lado el Ing. Estupiñan explica que el municipio no cuenta con ordenanzas o incluso protocolos para el manejo de las pilas desde la extracción hasta la

disposición final, incluso opina que ni los recicladores llamados vulgarmente “chamberos” realizan el reciclaje en pilas.

El Ing. Renato Tambaco, Director del Departamento de Gestión Ambiental, Municipio de Esmeraldas, expresó que en el botadero a cielo abierto no manejan de forma particular estos residuos y que por el momento no se está realizando ningún tipo de proyecto sobre pilas, pero tienen pensado realizarlos con la construcción del nuevo relleno sanitario para implementar no solo de las pilas, si no también todo tipo de desecho para que cada uno cumpla con el tratamiento adecuado, pero por el momento considera que existen otras prioridades, en cuanto a la ordenanza municipal dijo que solo en caso de que las pilas causen contaminación directa al medio ambiente, consideraría buscar soluciones al problema.

### 3.3. MONITOREO DE LA OFERTA DE PILAS

El monitoreo de la venta de pilas dieron los siguientes resultados:

Tabla 21. Venta de pilas en los meses junio y julio del Supermercado Tía.

<b>SUPERMERCADO TÍA</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>VENTA DEL MES DE JUNIO</b>	<b>VENTA DEL MES DE JULIO</b>
Total de pilas vendidas	236	318
Promedio de pilas vendidas en las 5 semanas	47,2	63,6
Promedio de pilas vendidas al mes	55,4	

Fuente: La autora.

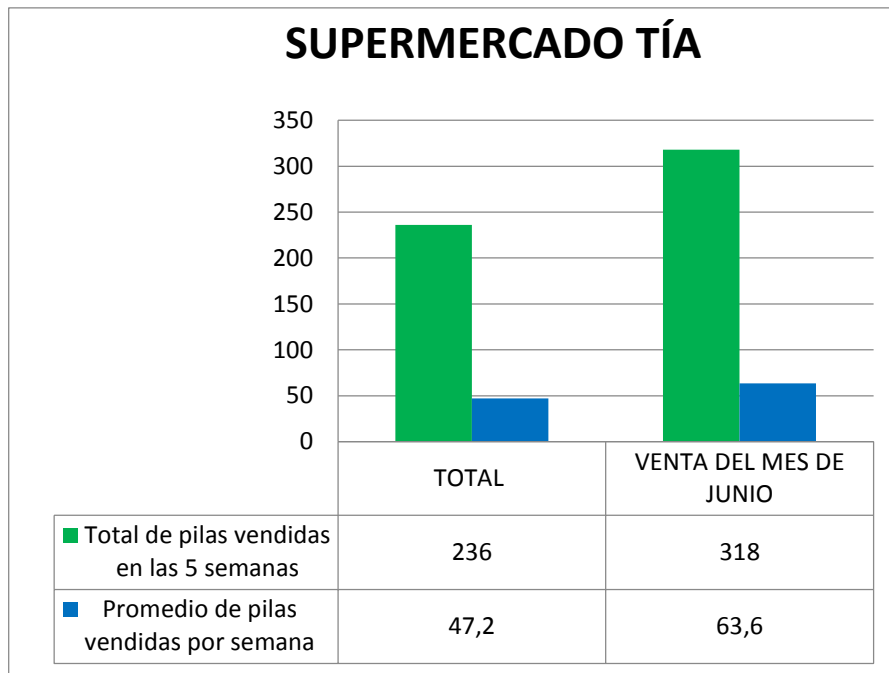


Gráfico 9. Venta de pilas Supermercado Tía.

Tabla 22. Venta de pilas en los meses junio y julio de la Relojería Capricornio.

<b>RELOJERIA CAPRICORNIO</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>VENTA DEL MES DE JUNIO</b>	<b>VENTA DEL MES DE JULIO</b>
Total de pilas vendidas	335	347
Promedio de pilas vendidas en las 5 semanas	67	69,4
Promedio de pilas vendidas al mes	68,2	

Fuente: La autora.

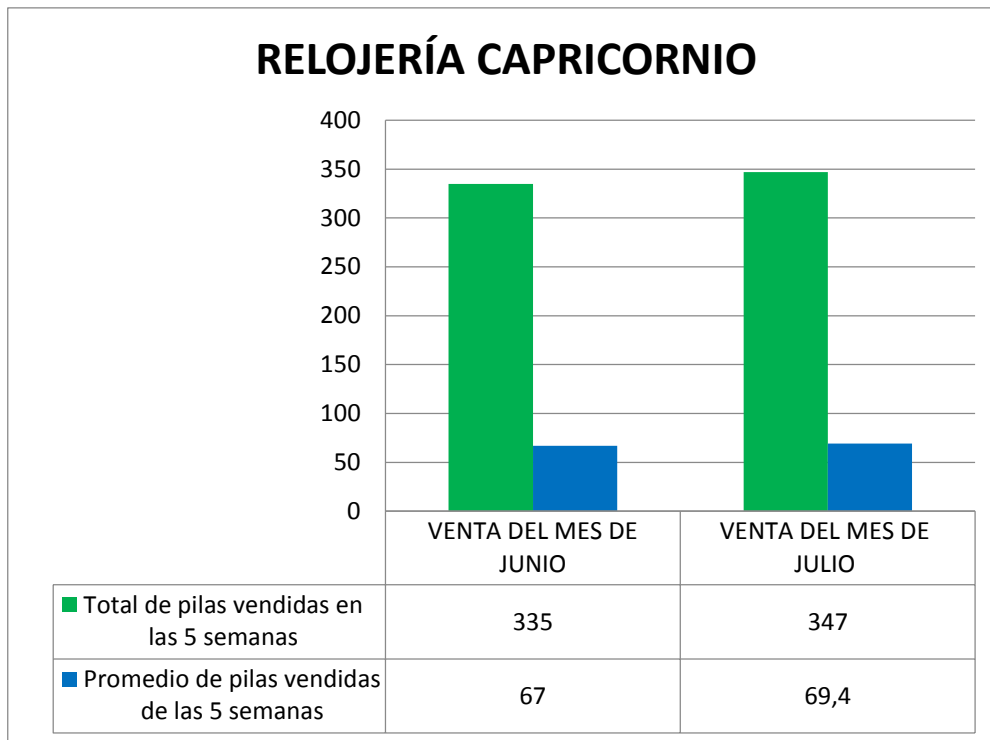


Gráfico 10. Venta de pilas de la Relojería Capricornio.

Tabla 23. Venta de pilas en los meses junio y julio de la Relojería de Wanchinton Proaño.

RELOJERIA DE WANCHINTON PROAÑO		
TOTAL	VENTA DEL MES DE JUNIO	VENTA DEL MES DE JULIO
Total de pilas vendidas	158	176
Promedio de pilas vendidas en las 5 semanas	31,6	35,2
Promedio de pilas vendidas al mes	33,4	

Fuente: La autora.

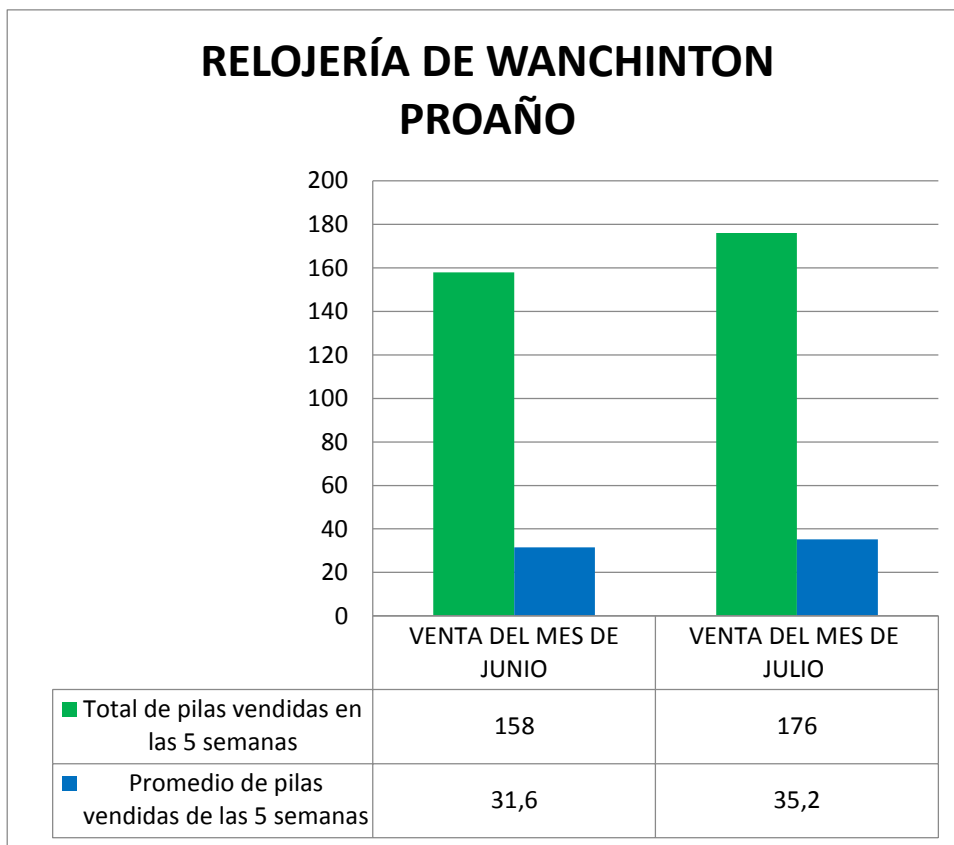


Gráfico 11. Venta de pilas de la Relojería de Wanchinton Proaño.

Tabla 24. Venta de pilas en los meses junio y julio de la Tienda “Aquí es Nahúm”.

TIENDA "AQUÍ ES NAHUM"		
TOTAL	VENTA DEL MES DE JUNIO	VENTA DEL MES DE JULIO
Total de pilas vendidas	47	25
Promedio de pilas vendidas en las 5 semanas	9,4	5
Promedio de pilas vendidas al mes	7,2	

Fuente: La autora.

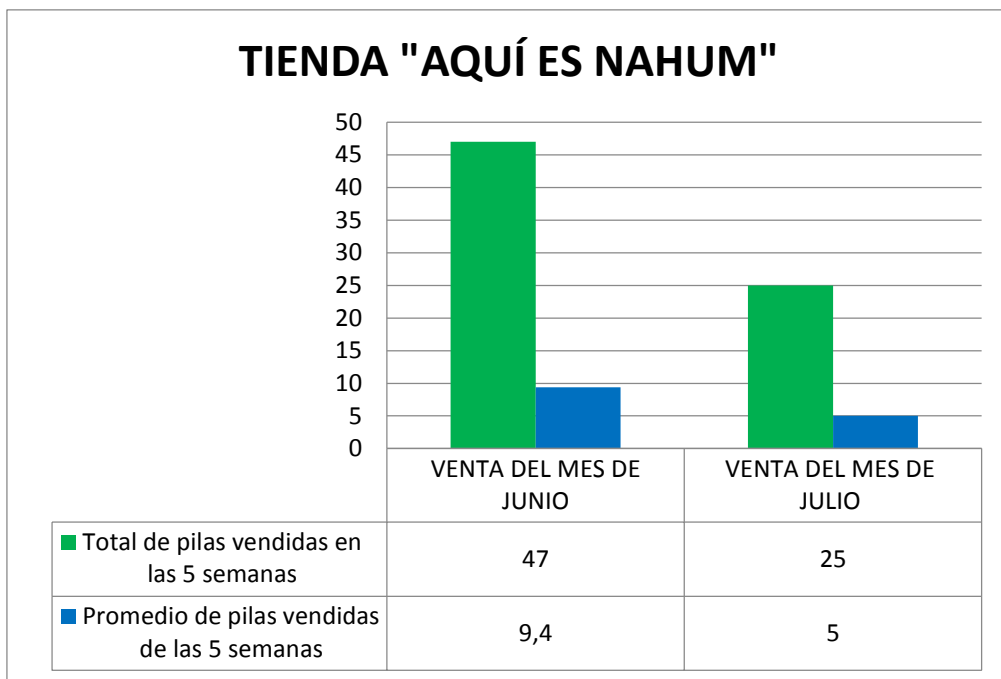


Gráfico 12. Venta de pilas de la Tienda “Aquí es Nahúm”.

El promedio de venta en los meses de junio y julio para las tiendas de mayor y menor distribución de pilas, se puede evidenciar en la Gráfico 13, que la Relojería Capricornio supera a la venta que realiza el Almacén Tía, donde se podría suponer que ésto se debe gracias a la venta de pilas genéricas de bajo costo económico.

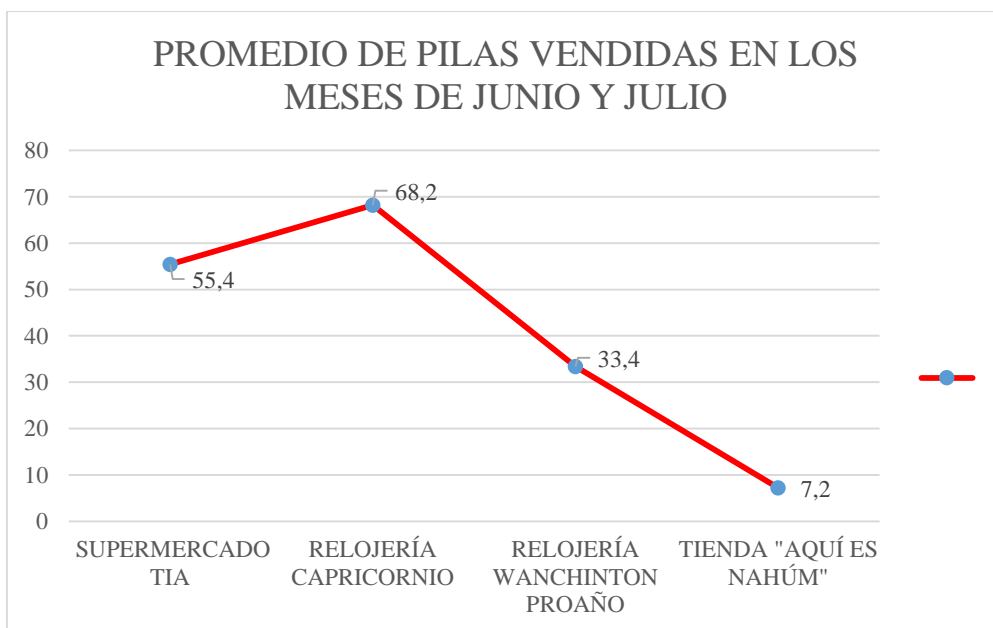


Gráfico 13. Promedio de la venta de pilas.

## 4. DISCUSIÓN

Aunque existen personas que declaran estar conscientes del daño que pueden producir las pilas, en su mayoría no demuestran tener ningún cuidado a la hora de descartar las pilas, ya que las arrojan a la basura común; esto resulta aún peor si se mira que además, muchos de ellos, ni siquiera consideran una necesidad contar con contenedores apropiados para el acopio de pilas usadas. De la información obtenida a través de la encuesta, se evidencia que el uso, tratamiento y disposición final de las pilas es un tema urgente, donde la participación social es esencial para la generación de hábitos favorables, además permitieron conocer a nivel parroquial, el consumo de pilas al año de la Parroquia Esmeraldas y se observa que la mayoría de los encuestados consumen al menos una pila al mes y seis pilas al año/persona, debido al sin número de objetos que hoy en día necesitan pilas o baterías. De la misma manera con esta misma se pudo evidenciar con una correlación de  $p < 0.05$  que las personas compren una pila al mes y con esa misma frecuencia se realiza el descarte de las mismas, llegando así a mezclarse con la basura común donde finalmente terminan en el tiradero municipal de Esmeraldas como parte de los residuos sólidos domiciliarios.

Según las versiones de las personas encuestadas, la gran mayoría se fijan en la marca y el precio al momento de adquirir pilas, en la Parroquia Esmeraldas el Supermercado TÍA es uno de los lugares de mayor distribución, debido a la variedad de pilas que ésta posee, entre las que se pueden mencionar, destacan: Duracell, Eveready, Energerzi y Sony. Sin embargo, en tiendas o vendedores ambulantes también se realiza con frecuencia la venta de pilas, predominando las genéricas de marca TOCEBA, teniendo gran aceptación gracias a su bajo valor económico.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se evidencia en la Tabla 13, que la mayoría de las personas encuestadas están conscientes de la contaminación que generan las pilas (65,2%), aun así las siguen arrojando a la basura, afirmando que ésto se debe a la falta de opciones que existe en la ciudad, por otro lado un pequeño pero significativo grupo de personas encuestadas (28,6%), los cuales corresponden a los vendedores ambulantes de pilas, mencionan que las colocan en contenedores (botellas plásticas), para ser enterradas en el patio de sus hogares, donde según el Acuerdo Ministerial 022 del Instructivo para la Gestión Integral de Pilas Usadas, la actividad está considerada como prohibida y conforme a la Sexta Disposición General mencionan lo siguiente: “*En caso de violación*

*a las disposiciones contempladas en el presente Acuerdo, las autoridades ambientales competentes impondrán las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con lo establecido en la Normativa Ambiental aplicable”.*

Todo esto nos indica que aunque las personas supuestamente están conscientes del problema de las pilas, botan sus pilas en la basura común; de hecho, botan en contenedores, en menor cantidad que aquellos que declaran no estar conscientes (dato curioso), incluso entierran menos. Sin embargo, mencionan que se pueden tomar medidas para resolver dicho problema, comenzando con proyectos que satisfagan las necesidades y las que mejor se adapten a las capacidades de la comunidad.

Mediante la aplicación del cuestionario, se pudo evidenciar que la mayoría de las personas desconocen la importancia y las ventajas que proporcionan las Buenas Prácticas Ambientales, donde una de las principales y más importantes es el reciclaje, lo cual sería fundamental para este tipo de residuos que se consideran peligrosos, donde casi la totalidad de los encuestados no aplican la técnica de reciclaje en el hogar.

En cuanto, a la compra de pilas que se realizan en el año la Tabla 17, refleja que el período más frecuente se encuentra en el segundo semestre, correspondiente al mes de diciembre, donde la mayoría de los encuestados mencionaron que esto se debe gracias a las fiestas navideñas. Así mismo, supieron afirmar que adquieren las pilas en función a la marca y precio, cabe recalcar que la tabla ante mencionada también refleja que un número significativo de personas no tienen ningún mes en especial para la compra de pilas, agregando que entre los principales caracteres que buscan como consumidores está en la duración y precio.

Es importante conocer la posibilidad que de exista un centro de acopio de pilas en la parroquia una vez que terminan de ser útiles y porque no, en toda la ciudad; según las encuestas realizadas, las personas se encuentran interesadas en contar con puntos de acopio facilitando el reciclaje de pilas y consideran prioritario establecer programas de educación ambiental en las unidades educativas.

En lo referente a las entrevistas realizadas a las instancias, se nota la despreocupación y bajos conocimientos del manejo ambiental que se le deben dar a las pilas, no consideran importantes por el momento realizar estudios o proyectos para el manejo de este residuo.

## 5. CONCLUSIONES

- El Municipio de Esmeraldas a pesar de contar con varios Departamentos relacionados al tema, como es el Gestión Ambiental, hasta la fecha no cuenta con ningún tipo de proyecto para el manejo de las pilas en desuso y se evidencia la falta de iniciativa para el manejo de desechos en general.
- La mayoría de las personas no tienen los conocimientos necesarios y se muestran inseguros en cuanto al tema del manejo de las pilas; sin embargo sí consideran que nos encontramos expuestos a un grave peligro tanto para la salud de las personas como del ambiente, gracias a la falta de acciones y decisiones al respecto.
- A partir de los resultados obtenidos se concluye que la mayoría de las personas depositan las pilas en la basura y aunque conocen de la contaminación que produce las pilas al ambiente y a la salud de los seres vivos lo siguen haciendo por la falta de opciones que ofrece la ciudad.
- Esmeraldas no cuenta con programas de reciclaje para este tipo de residuo debido a la falta recursos, propuestas para el manejo de las pilas y elevados costos cuando se habla de tecnología de alta calidad, mas sin embargo al nivel del país se conoce que la ciudad de Cuenca ha realizado proyectos para la gestión de pilas.
- La parroquia Esmeraldas cuenta con 56 relojeros, los cuales en su mayoría consideran importante el reciclaje de las pilas y aportan almacenándolas en botellas plásticas.
- Los resultados de las encuestas demuestran que la mayoría de las personas presentan interés en que la ciudad cuente con puntos de acopio y contenedores especiales para el almacenamiento temporal de pilas usadas, y así mismo contar con opciones como estructuras de concreto para su correcta disposición final.

## 6. RECOMENDACIONES

- Sería importante que el Municipio de Esmeraldas empezara a realizar proyectos en cuanto al consumo y manejo de pilas en la ciudad, mediante la implementación de campañas sobre la importancia que tiene el reciclaje de las pilas, o campañas que permitan sustituir las pilas para reducir el volumen del mismo, para que los ciudadanos tomen conciencia sobre la contaminación que producen en nuestro ambiente.
- De igual manera sería importante capacitar a todos los trabajadores del Municipio de Esmeraldas (Concejo Provincial y Ministerio del Ambiente) sobre la importancia del manejo apropiado y sobre la contaminación que puede provocar las pilas para el medio ambiente.
- Sería importante que en las escuelas, colegios y universidades realicen e impartan charlas sobre las pilas en desuso, la contaminación que producen y la manera de evitar esta contaminación, para que cada persona vaya a comunicar lo aprendido a sus hogares.
- Que las autoridades realicen sociabilizaciones en los diferentes barrios de la ciudad, explicando el manejo de pilas e implementación de nuevos planes de manejo para mejorar la calidad de vida de los habitantes en cuanto a los residuos peligrosos (en este caso, el de las pilas).
- Que las autoridades competentes realicen capacitaciones gratuitas a los relojeros de la ciudad, ya que ellos son los que están diariamente manejan estos desechos peligrosos.
- Que las instituciones competentes coloquen recipientes de recolección de pilas en lugares estratégicos como escuelas, colegios, universidad, supermercados, bancos de la ciudad; así como carteles de información.

## **7. PROPUESTA COMO ALTERNATIVA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE PILAS DESECHABLES EN LA PARROQUIA ESMERALDAS**

### **7.1. INTRODUCCIÓN**

La generación de desechos peligrosos es parte inevitable de cualquier actividad realizada por el hombre. Los rápidos cambios tecnológicos, su fácil acceso y la reducción del tamaño de equipos en los últimos años, han ocasionado el uso masivo de pilas.

Sin embargo, la mayoría de las personas desconoce que se trata de un residuo doméstico peligroso y cuando no son manejados de forma correcta, se convierten en un problema de contaminación que puede llegar a producir daños a la salud de los seres vivos en especial a las personas y al ambiente.

Países como EEUU, Alemania, México, Brasil, Uruguay y Argentina, ya cuentan información y buscan alternativas para el manejo y disposición final de estos residuos, obligando tanto a comerciantes como industriales a responsabilizarse por el reciclaje de las pilas usadas.

Según datos del Banco Central, Ecuador importó 1.717.73 toneladas de pilas, en los años 2009, 2010 y 2011, donde se estima que el promedio de pilas generadas anualmente es de 67.000.000. La Parroquia Esmeraldas cuenta con 30.807 habitantes, donde el consumo promedio de pilas estimado en base al trabajo realizado, se pudo obtener un aproximado de 710.164,08 pilas/año, las cuales una vez que concluyen su vida útil van a parar al botadero municipal a cielo abierto, constituyendo un problema de impacto ambiental por contener metales pesados como: mercurio, cadmio, níquel, zinc, plomo, manganeso, plata, litio, cromo y cobalto, los cuales se convierten en contaminantes tóxicos en el lixiviado de los vertederos. Por estos antecedentes, las pilas se han convertido en un tema de preocupación para la población de la ciudad de Esmeraldas.

Así pues, los métodos para contrarrestar la contaminación de las pilas actualmente existen muchos vacíos y su desconocimiento en nuestra sociedad ha hecho que caigamos en errores técnicos, políticos y sociales, consiguientemente el principal reto es crear conciencia ambiental del peligro que presentan las pilas a la vida de los seres vivos.

Por lo tanto, por medio de esta propuesta se pretende buscar la mejor alternativa de confinamiento de pilas usadas para la disposición final de las mismas en la Parroquia Esmeraldas.

## **7.2. OBJETIVOS.**

### **7.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un sistema para el manejo y confinamiento de pilas aplicable a la realidad de la Parroquia Esmeraldas.

### **7.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar zonas apropiadas para el emplazamiento de puntos de acopio.
2. Proponer un programa de recolección y clasificación selectiva de pilas usadas (acopio temporal).
3. Proyectar estructuras para el confinamiento definitivo de pilas usadas.
4. Plantear un mecanismo de promoción para el uso de estructuras de confinamiento.

## **7.3. COBERTURA Y DURACIÓN DE LA ACCIÓN**

La presente propuesta del manejo y confinamiento de pilas desechables en la Parroquia Esmeraldas, puede adoptarse en un período máximo de un año. Cada dos meses transcurridos, se deberá presentar informes sobre los avances que se van

obteniendo, así mismo como los inconvenientes que se pudiesen presentar para buscar alternativas de solución.

#### **7.4. REPRESENTANTES**

Los responsables del desarrollo, control y monitoreo de la propuesta alternativa para la correcta disposición final de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas, serán:

##### 1. Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Esmeraldas.

- Alcalde del Municipio de Esmeraldas.
- Departamento de Gestión Ambiental.

Actividades:

El Alcalde Lenin Lara en conjunto con el Departamento de Gestión Ambiental evaluará la propuesta alternativa para el confinamiento de pilas usadas y determinarán la ejecución de la misma, siguiendo los siguientes pasos:

- Análisis de propuesta alternativa.
- Aprobación de la propuesta alternativa.
- Terreno para la construcción de bodega (centro de acopio) y clasificación de pilas usadas.
- Compra de equipos y materiales para la ejecución de la propuesta.
- Capacitación a los estudiantes de la PUCESE sobre el manejo y disposición final de pilas usadas, a cargo de los funcionarios del Departamento Ambiental.
- Control y monitoreo en la ejecución de actividades.

2. Dirección Distrital de Educación Intercultural y Bilingüe 08D01 de la Ciudad de Esmeraldas.

- Unidades Educativas de la Parroquia Esmeraldas.

Actividades:

- Difusión de propuesta a los establecimientos educativos de la Parroquia Esmeraldas.
- Reciclaje de pilas primarias desechables y botellas plásticas usadas por parte de los estudiantes de las Unidades Educativas de la Parroquia Esmeraldas.

3. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

- Facultad de Ingeniería en Gestión Ambiental.

Actividades:

- Dotación de alumnos de la carrera de Gestión Ambiental para impartir charlas a los centros educativos de la Parroquia Esmeraldas sobre el uso, manejo y disposición final de pilas usadas.

## **7.5. DETALLE DE LAS ACCIONES A DESARROLLAR**

### **7.5.1. ZONAS APROPIADAS PARA EL EMPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE ACOPIO**

Para la gestión de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas que comprende desde la generación hasta la disposición final de las mismas, el Municipio de Esmeraldas otorgará un predio o alquilará una casa (CENTRO DE ACOPIO), con capacidad suficiente para acopiar la totalidad de pilas recolectadas durante el desarrollo del programa, además de cumplir con todas las instalaciones básicas (luz, agua y teléfono).

#### **7.5.1.1. CONDICIONES DEL CENTRO DE ACOPIO**

El centro de acopio deberá de cumplir con las siguientes condiciones:

- Principalmente la base del centro de acopio deberá ser construido resistente a químicos producidos por las pilas, para evitar el pasaje de líquidos más allá de la superficie del piso.
- Así mismo, el techo deberá resistir condiciones climáticas como: rayos solares, humedad y temperatura.
- Ventilación, para evitar la acumulación de gases.
- Señalización y cierre perimetral.

Usualmente los lugares de acopios tienen espacios en lugares que son temporales, para la ejecución de la propuesta se han planteado lugares estratégicos, como son:

- Supermercado Tía
- Supermercado Akí
- Instalaciones del Gobierno Provincial
- Parque Infantil
- Banco del Pichincha
- Farmacias Económicas y Cruz Azul.

## **7.5.2. PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y CLASIFICACIÓN SELECTIVA DE PILAS USADAS**

El programa comprende todas actividades que se deben desarrollar para llevar a cabo el manejo adecuado de pilas usadas, minimizando de esta manera los impactos generados por las mismas.

La práctica del reciclaje de pilas en Ecuador ha estado ausente debido a sus altos valores económicos en tecnologías para tratar dicho problema. Sin embargo, algunas ciudades como en Cuenca se han implementado programas de recolección de pilas usadas, tomando esto como ejemplo, se han planteado alternativas para el confinamiento de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas y así buscar la mejor opción para la disposición final de las mismas.

El Programa de Gestión de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas, pretende concienciar a la población sobre sus hábitos de consumo y optar por productos que sean más amigables con el ambiente o buscar alternativas que permitan el confinamiento de las pilas usadas. Con este fin, el proceso de gestión de pilas usadas consta de los siguientes pasos:

### **7.5.2.1. RECOLECCIÓN**

El Municipio de Esmeraldas y el Ministerio de Educación en conjunto con la Universidad Católica de Esmeraldas gestionarían un programa para la recolección y clasificación de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas, para lo cual se entregarían a los 176 establecimientos educativos de la zonas ante mencionada (Olarte, 2015), un contenedor de pilas para el almacenamiento de las mismas (pilas cilíndricas y de botón), de igual manera se colocarán contenedores en el Municipio de Esmeraldas, Ministerio de Educación, PUCESE y en los puntos de acopio temporales.

La universidad apoyará con 60 estudiantes de la carrera de Gestión Ambiental para difundir y capacitar a los niños, jóvenes y adultos de los 176 establecimientos educativos de la Parroquia Esmeraldas a cerca del objetivo de la propuesta alternativa y el papel fundamental que ellos ocuparán al ejecutarse dicha propuesta.

En Ecuador no existen empresas que se dediquen específicamente a la fabricación de recipientes para el almacenaje de pilas usadas, pero si existen empresas que se dedican a la fabricación de contenedores industriales, tachos y basureros reciclables, tal es el caso de la compañía PRISMART ubicada en la ciudad de Quito, la cual ofrece contenedores y basureros para reciclaje con variedad de colores de acuerdo a las normas ambientales vigentes.

En este punto el Municipio Esmeraldas deberá proporcionar un vehículo para que se realice la recolección de pilas en las unidades educativas al finalizar cada mes con el objetivo de ser trasladadas a la bodega de almacenamiento.

#### **7.5.2.2. DISEÑO PARA CONTENEDOR DE PILAS**

La propuesta para el confinamiento de pilas contempla la colocación de 200 contenedores en la zona de estudio. El contenedor de pilas contiene las siguientes características:

- Altura: 1,5 metros
- Diámetro: 50 centímetros.
- Capacidad: 60 litros.

Capacidad para 60 litros de almacenaje, es decir, el contenedor tendría capacidad para 120 botellas plásticas de 500 ml rellenas de pilas y cada botella plástica tiene de capacidad aproximadamente para 80 pilas y media libra de cal, divididas en 30 pilas AAA y 50 pilas de botón (3 voltios), como muestra en la Tabla 25.

Para determinar la cantidad de pilas que puede contener una botella plástica de 500 ml, se realizó la correspondiente recolección y clasificación de pilas usadas (botón, AA y AAA) en la Parroquia Esmeraldas, específicamente en los relojeros de la zona de estudio.

Tabla 25. Cálculos de la capacidad del contenedor para almacenaje de pilas usadas.

<b>CAPACIDAD DEL CONTENEDOR PARA EL ALMACENAJE DE PILAS USADAS</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CÁLCULO</b>	<b>CAPACIDAD DE ALMACENAJE</b>
Capacidad de botella plástica	500 ml	80 pilas usadas (30 pilas AAA y 50 pilas de botón)
Capacidad del contenedor	60 litros 1 litro: 1000 ml 60 litros x 1000 ml/ 1 litro= 60000 ml	60000 ml : 120 botellas de plástico de 500 ml
Capacidad del contenedor rellenas de pilas	120 botellas plásticas x 30 pilas AAA: 3600 pilas 120 botellas plásticas x 50 pilas de botón: 6000 pilas	9600 pilas aproximadamente

Fuente: La autora.

Figura 2. Diseño del contenedor para almacenaje de pilas usadas.



Fuente: Prismart Distribuidora Mayorista.

### **7.5.2.3. CLASIFICACIÓN Y ESTABILIZACIÓN QUÍMICA**

Las pilas y baterías cuando pierden su capa protectora quedan expuestas a una serie de metales pesados que producen efectos contaminantes a la salud de las personas y del ambiente. Existen diferentes procesos o técnicas para el reciclaje de pilas y baterías, los cuales permiten la estabilización química de sus metales pesados. Por ejemplo, en Europa los principales procesos utilizados para reciclar pilas una vez terminada su vida útil son:

- Técnicas hidrometalúrgicas: consisten en la disolución parcial o total de metales en agua con ácidos o bases fuertes y extracción selectiva de metales para su uso como materia prima en la industria metalúrgica.
- Técnicas pirometalúrgicas: involucran la transformación y separación de componentes a partir de un tratamiento térmico del residuo en medio reductor (combustión con coque) y separación de los metales volátiles (Gómez, 2011).

Para la clasificación y estabilización química de las pilas recolectadas en la Parroquia Esmeraldas, se seguirán los siguientes pasos:

- Clasificación de pilas cilíndricas y de botón.
- Llenado de botella plástica de 500 ml con pilas usadas y cal.

La cal permite la inhibición de los componentes tóxicos de las pilas, además de ser utilizada para el tratamiento de suelos, estos procesos físicos-químicos ayudan a disminuir la movilidad de los metales pesados.

### **7.5.2.4. DISPOSICIÓN FINAL**

Las pilas que son consideradas como residuo peligroso una vez recolectadas, clasificadas en pilas de botón y pilas cilíndricas (AA y AAA), estabilizadas químicamente con cal para neutralizar de alteración de ácidos, serán posteriormente encapsuladas en moldes o diseños de estructuras de hormigón, como disposición final.

## **7.6. ESTRUCTURAS PARA EL TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL DE PILAS USADAS EN LA PARROQUIA ESMERALDAS**

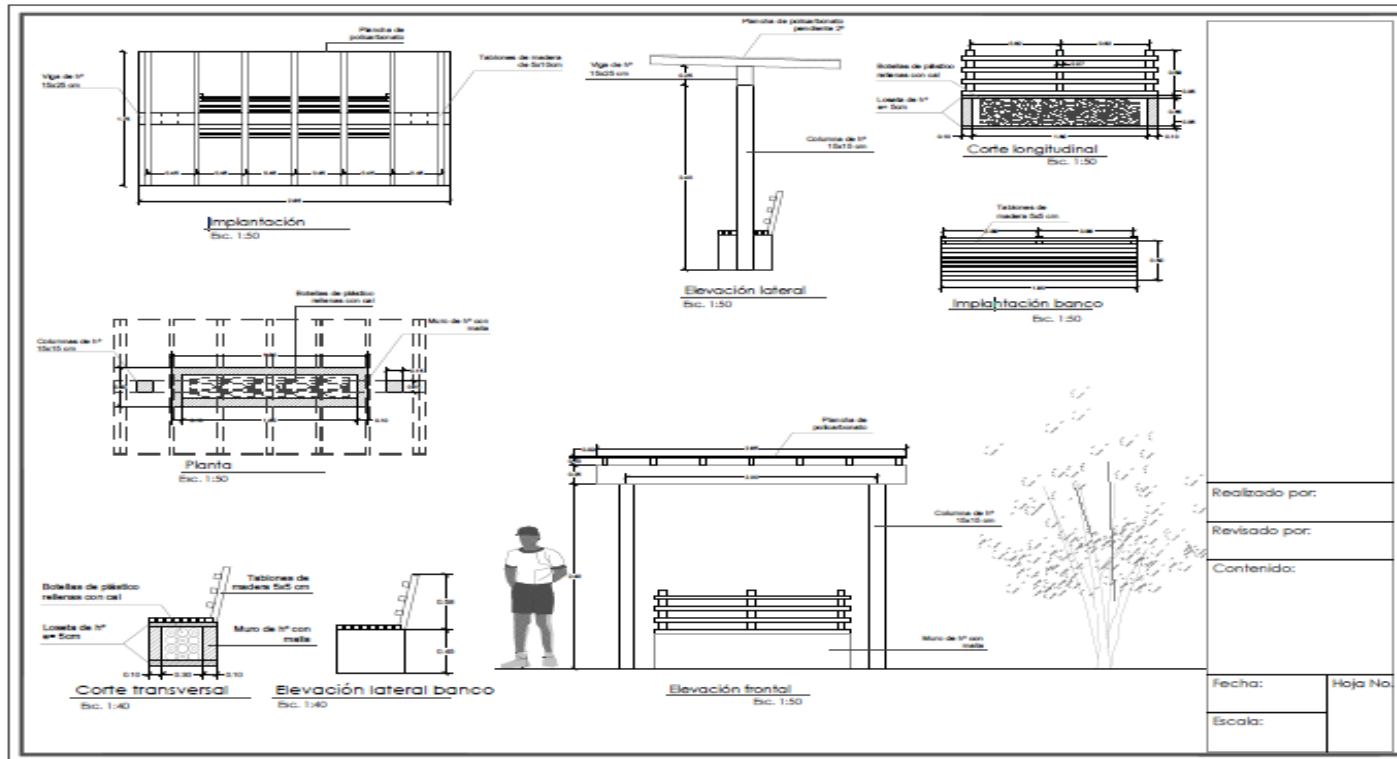
Actualmente, existen ciertas tecnologías alternativas para la disposición final de pilas usadas, países como México y Colombia carecen de infraestructura para el tratamiento de pilas y baterías, sin embargo cuentan con instalaciones de tecnologías avanzadas para baterías de plomo-ácido. Argentina es el único país que cuenta con una planta formal a escala comercial para el tratamiento/reciclaje de pila y baterías, además de contar con algunos proyectos de investigación en ciertas universidades del país (Jiménez, López, Rodríguez y López, 2011).

Ecuador, no cuenta con procesos o técnicas que son utilizados en otros países para el tratamiento de pilas usadas debido a sus altos costos económicos, mas sin embargo se han desarrollado programas para la inmovilización de sus constituyentes peligrosos.

Es así, donde la Propuesta Alternativa para el confinamiento de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas presenta tres estructuras de encapsulamiento con hormigón que puedan emplearse en cualquier parque, cancha, colegio o incluso en barrios de la zona ante mencionada, buscando disminuir los procesos físicos-químicos que producen las pilas al ambiente y a la salud de las personas.

**7.6.1. DISEÑO DE BANCA PARA PARQUES Y PARADAS PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS. (ESTRUCTURA N°1)**

Figura 3. Banca para parques y paradas. Estructura N°1



Elaborado por: Ingeniero Hernán Tóala. La autora.

Una alternativa para la recolección de pilas usadas, es construir bancas para parques, paradas de buses, colegios o incluso para descanso en los barrios de la ciudad. La función principal de estas bancas es encapsular las pilas en botellas plásticas con cal, las cuales se depositan dentro de un armazón donde se rellena con concreto quedando aisladas, impidiendo así la posibilidad de que puedan tener contacto con el ambiente y contaminar.

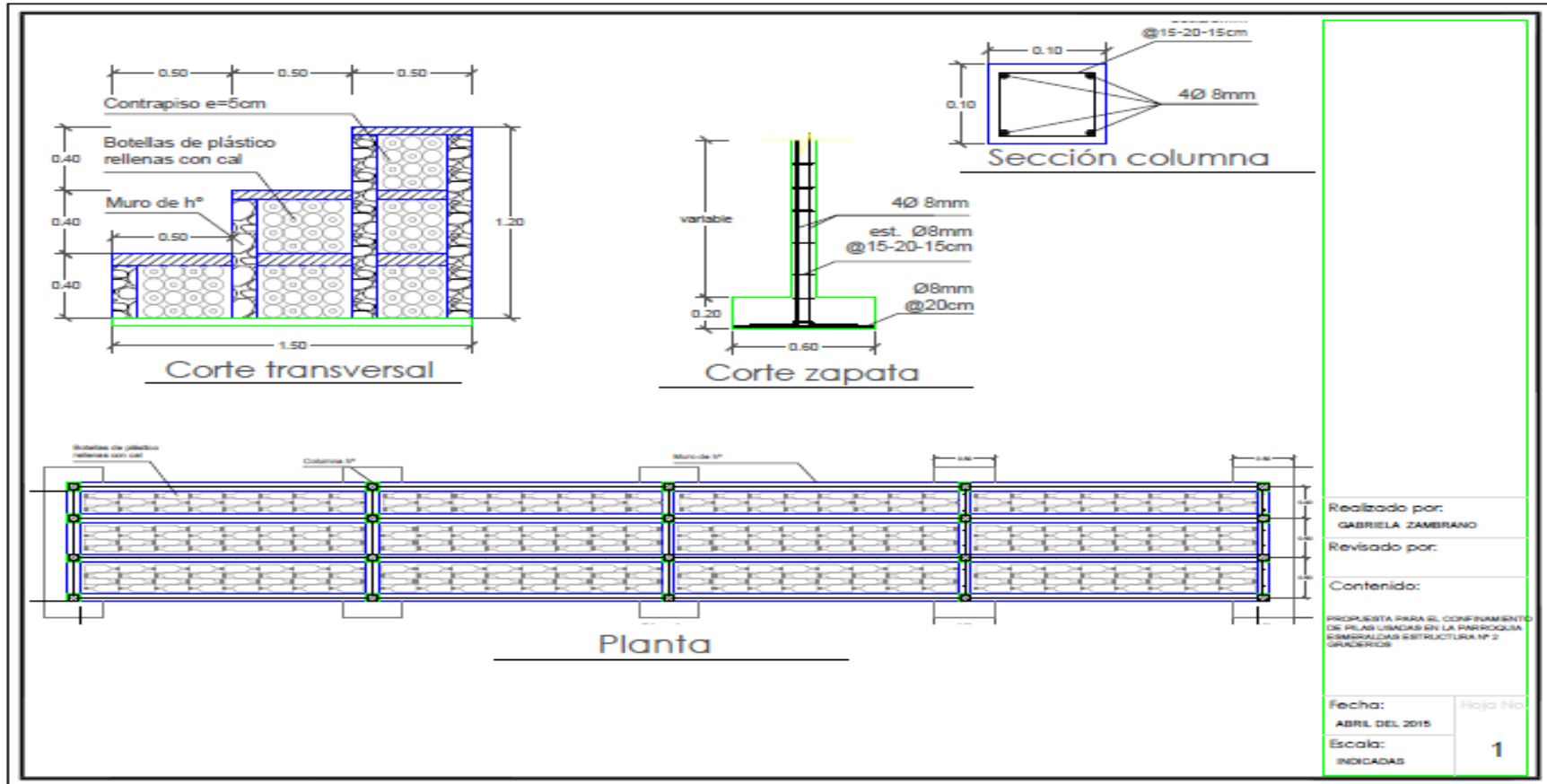
La primera estructura (bancas para parques), en términos generales está diseñada para satisfacer al público en un terreno de 3 x 3 metros cuadrados y consta de las siguientes dimensiones:

- Muros perimetrales: 50 cm de altura.
- Longitud de la estructura: 1,50 metros
- Profundidad del asiento: 40 cm
- Bordillo del asiento: 10 cm
- Columnas de la estructura: 2,50 cm

En el interior del asiento caben aproximadamente 102 botellas rellenas con pilas usadas y cal, lo que significa que si en 1 botella plástica caben aproximadamente 80 pilas (30 pilas AAA y 50 pilas de botón), en 120 botellas rellenas de pilas se lograrían confinar 8.160 pilas, se fundirán en una pequeña loza para el confinamiento de las mismas y se colocarán sobre la estructura fundida una butaca dándole estética al diseño. Sobre las dos columnas se procede a armar la estructura para la cubierta de polietileno con madera (cedro) donde finalmente se procede a darle el acabado a la estructura para finalmente ser utilizada por el público.

**7.6.2. DISEÑO DE GRADAS PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS. (ESTRUCTURA N°2)**

Figura 4. Diseño de gradas. Estructura N°2.



Elaborado por: Ingeniero Hernán Tóala. La autora.

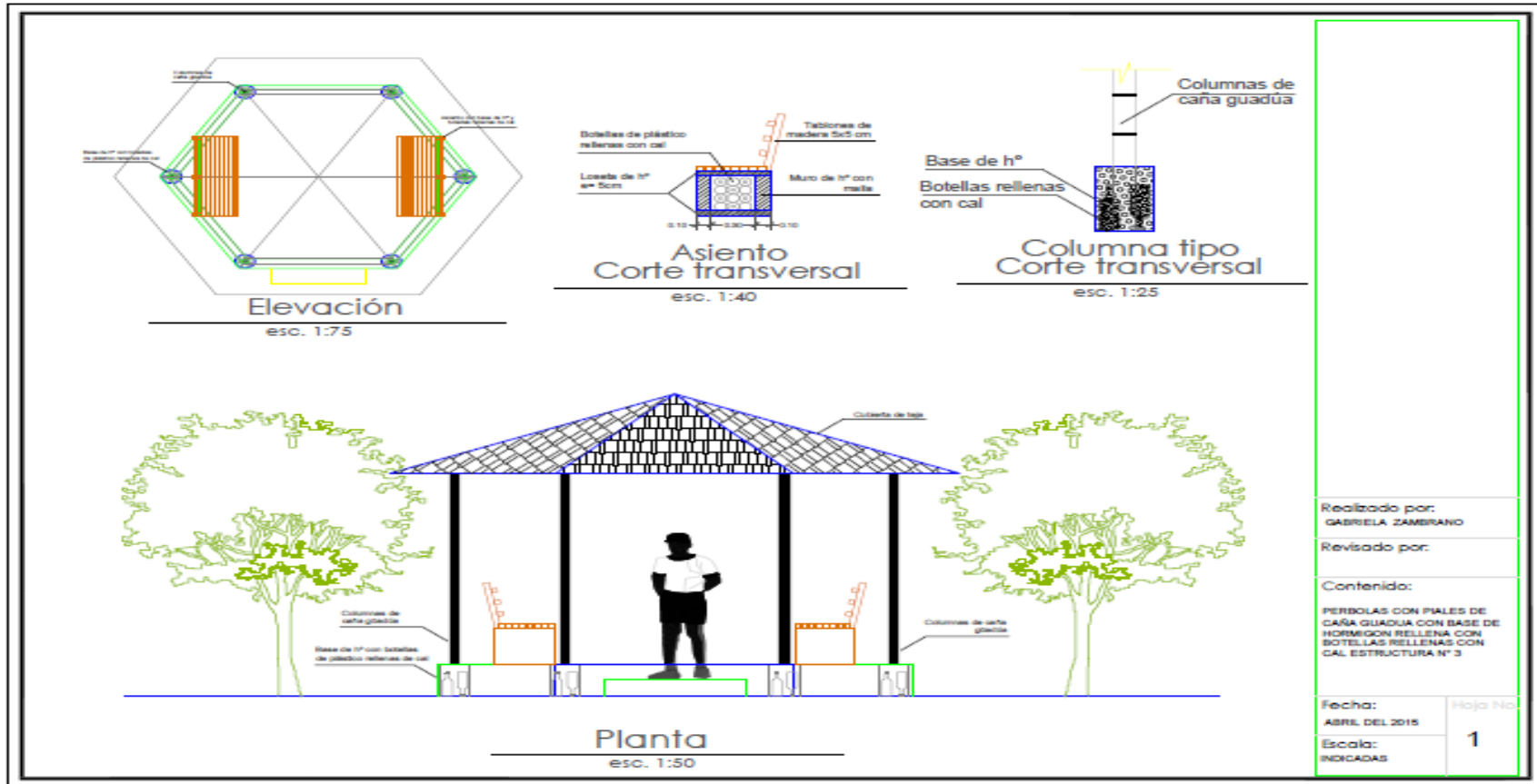
El segundo diseño está estructurado para el confinamiento de 1.200 botellas de plásticas rellenas con pilas usadas (96.000 pilas) y cal. Las gradas se podrían ubicar en un terreno de 12 x 4 metros, constando con las siguientes dimensiones:

- Longitud de la estructura: 10 metros
- Altura total de la estructura: 1,20 metros.
- Total de asientos: 3
- Profundidad de los asientos: 40 cm.
- Total de columnetas: 15

Como primer punto se realiza la excavación y desalojo del suelo para el armado de la estructura, posteriormente se procede al armado de todas las columnetas que van colocadas en los diferentes tramos de la estructura, se funden las columnetas para proseguir con el encofrado de los muros donde queda el espacio para la colocación de las botellas plásticas en el primer escalón, el mismo procedimiento se realiza técnicamente en el tramo superior hasta llegar al último piso, para finalmente darle el acabado de todas las gradas como es el enlucido y empastado.

**7.6.3. DISEÑO DE PÉRGOLA PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS. (ESTRUCTURA N°3)**

Figura 5. Diseño de Pérgola. Estructura N°3.



Elaborado por: Ingeniero Hernán Tóala. La autora.

El tercer diseño propuesto está estructurado para ser construido en un área de 4 x 4, con una capacidad de almacenamiento en sus dos descansos y 4 bases de hormigón de 212 botellas plásticas rellenas con cal y pilas usadas (16.960 pilas).

La estructura está diseñada con pilares de cañas de guadua y techo de teja, conteniendo 4 bases de hormigón para el soporte de la estructura, se funden para colocar en el centro las cañas de guadua y en el espacio sobrante cada base tendrá capacidad para almacenar 2 botellas plásticas con pilas, así mismo dentro de la estructura se colocarán 2 descansos logrando confinar pilas usadas, finalmente se procede a colocar la teja como techo dándole caída para todos los sentidos.

Según los datos obtenidos a través de las encuestas realizadas en La Parroquia de Esmeraldas el consumo al año de pilas aproximadamente son de **710.164,08 pilas**, las estructuras propuestas permitirán el confinamiento para un total de **113.062 pilas** usadas, es decir, con solo las 7 estructuras propuestas se llegaría a confinar más de las pilas generadas en la zona de estudio, siendo construidas en lugares que no causen contaminación del suelo y agua, además contribuirán a la belleza escénica de parques, escuelas y barrios de la parroquia.

## **7.7. MECANISMO DE PROMOCIÓN PARA EL USO DE ESTRUCTURAS DE CONFINAMIENTO**

Las promociones siempre y cuando sean bien llevadas tendrán aceptación por el público además de lograr posicionamiento del producto. Para hacer un buen lanzamiento de las estructuras de confinamiento se deberán de realizar un programa de educación ambiental a cargo del Departamento de Medio Ambiente del Municipio de Esmeraldas, donde indique los siguientes mecanismos de promoción:

- Campañas publicitarias en medios, tales como: radio, televisión y prensa escrita, donde se muestre detalladamente todas las ventajas de los diseños.
- Publicidad móvil: pancartas en buses y banners.
- Exposiciones en lugares estratégicos como: parques y plazas cívicas.
- Ferias: las cuales constituyen una de las principales herramientas para la promoción de productos, además de ser la mejor forma para comunicarse con la sociedad.

Un mecanismo de difusión para sensibilizar a la población sobre el manejo adecuado de pilas en la Parroquia Esmeraldas, es la entre de trípticos o de folletos, como por ejemplo:

**O realiza CAMPAÑAS  
en tu barrio o  
colegio..**

No tires las pilas a la  
basura, ponlas en un  
recipiente.



**¿Qué podemos hacer  
para contribuir con el  
ambiente?**

Prefiere las pilas recargables,  
pues pueden sustituir 300  
desechables.



Exige depósitos adecuados  
para que pongas tus pilas y  
baterías cuando ya no las  
uses.



**SOLO CUANDO SE ACABE  
TODO!  
SABRÁN LO QUE ESTAN  
DESTRUYENDO...**

## ¡PONTE LAS PILAS!



**CUIDADO !  
YO CONTAMINO**

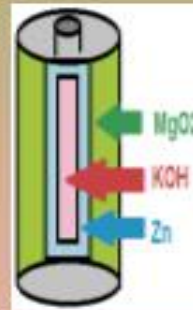
La energía que posee una pila nos permite mantener en funcionamiento muchos equipos electrónicos.

Cuando esa energía se acaba, tiramos la pila a la basura. Ese acto en apariencia inofensivo representa un serio problema, amenazando a nuestra salud y el medio ambiente.



Las pilas tienen sustancias como mercurio, cadmio, litio, plomo, que son sumamente tóxicas .

Por ejemplo, el mercurio y el cadmio, y otros metales, no se destruyen con la incineración: son emitidos a la atmósfera.



## SABIAS QUÉ?



**Una sola pila puede contaminar hasta 600 mil litros de agua.**

**Una sola pila de mercurio puede contaminar 700 mil litros de agua.**

**Una sola pila de zinc puede contaminar 14 mil litros de agua**

**Una sola pila de zinc y carbón puede contaminar 180 mil litros de agua**

Elaborado por: La autora

## **7.8. RESULTADOS ESPERADOS**

Una vez transmitida la información de la propuesta alternativa los establecimientos educativos firmaran una carta de compromiso donde conste su participación y responsabilidad en la ejecución del proyecto, esta actividad tendrá un período de tiempo de dos meses, luego se les proporcionará el contenedor para el almacenamiento de pilas usadas, donde cada mes una camioneta pasará por las unidades educativas retirando lo recolectado por los estudiantes, el tiempo de recolección de pilas será de seis meses.

Transcurridos los seis meses de la recolección de pilas por parte de las unidades educativas y puntos de acopios temporales, se tendrá aproximadamente dos meses para el conteo y clasificación de las pilas recolectadas, esta actividad se realizará en las instalaciones especializadas del CENTRO DE ACOPIO.

Luego a finales del primer año del proyecto se construirá la mejor estructura que ha sido previamente estudiada, evaluada, es decir la que haya tenido los mejores resultados y se adapte al terreno, ya sea un parque, un colegio o un barrio de la zona de estudio.

Finalmente, una vez iniciado el proyecto se desplegará una campaña multimediática (televisión, radio, prensa, eventos) para comunicar a toda la población en general de la ciudad de Esmeraldas a cerca de la ejecución del proyecto, de modo que al menos 7 de cada 10 esmeraldeños tendrán conocimiento de la contaminación que provocan las pilas a la salud de las personas y del ambiente, además de conocer una alternativa para la disposición final de las pilas en la parroquia que sean adaptables al medio y condiciones económicas que poseen.

## 7.9. PRESUPUESTO

### 7.9.1. Presupuesto de la compra de contenedores para pilas en la empresa Prismart Distribuidora Mayorista (Quito).

Tabla 26. Presupuesto de los contenedores para el almacenamiento de pilas.

Cantidad	Producto	Características	V. Unitario <b>Sin IVA</b>	Descuento. x mayor	V. con Descuento. Sin IVA	V. Total Sin IVA
200	CONTENEDOR PARA PILAS	ALTO: 1 .5 METROS  DIAMETRO: 50 CM.  INCLUYE STICKER	202.25	15%	171.92	34.384
<b>Forma de pago</b>	50% CON LA ORDEN DE COMPRA Y 50% CON LA ENTREGA DE MERCADERÍA			<b>SUBTOTAL</b>		34.384
<b>Entrega</b>	25 días laborables (Depende del stock al momento de la orden de compra) En caso de no haber stock de productos importados 60 días por importación del producto. Entrega a domicilio sin costo dentro de la ciudad de Quito en compras a partir de los 1.000USD <b>En caso de requerir entrega a provincias, el costo de transporte será a cargo del comprador.</b>			<b>IVA 0%</b>		-
				<b>IVA 12%</b>		4.126,08
<b>Validez de la Oferta</b>	8 días			<b>TOTAL</b>		38.510

Fuente: Prismart distribuidora mayorista

## 7.9.2. PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA N°1 (BANCA)

**Tabla 27. Presupuesto para construcción de la estructura 1.**

OBRA:		CONSTRUCCION DE BANCAS TIPO AMBIENTALISTAS PARA PARQUES Y PARADAS			
UBICACIÓN:		CANTON ESMERALDAS, PROVINCIA DE ESMERALDAS, PARROQUIA ESMERALDAS			
PRESUPUESTO REFERENCIAL					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
ITEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO TOTAL
	Construcción de bancas Tipo para parques				
<b>A</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>145,96</b>
1	Replanteo y nivelación	m2	5,00	1,50	7,50
2	Excavación y Desalojo	m3	3,50	17,06	59,71
4	Relleno y compactación de material de mejoramiento	m3	3,50	22,50	78,75
<b>B</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				<b>887,65</b>
1	Hormigón simple de Replanteo y losa superior (f'c=180kg/cm2) (e=5cm); con malla electrosoldada Ø= 4.50 mm / 0.30 m	m3	1,00	192,50	192,50
2	Hormigón armado en MUROS (f'c=180kg/cm2) (e=10cm)	m3	2,00	255,45	510,90
	Hormigón armado f'c=210 kg./cm2. en columnas	m3	0,50	368,50	184,25
<b>C</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>195,75</b>
1	Alisado de Contrapiso y Replanteo de H.S. ( 0.05 m.)	m2	5,00	25,50	127,50
5	Enlucido vertical exterior	m2	3,50	10,50	36,75
6	Enlucido horizontal exterior	m2	3,00	10,50	31,50
<b>D</b>	<b>REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>				<b>758,50</b>
1	Empastado horizontal y vertical	m2	9,00	16,50	148,50
2	Pintura de caucho exterior	m2	20,00	18,50	370,00
6	Cenefa	ml	12,00	20,00	240,00
<b>E</b>	<b>Cubierta</b>				<b>775,50</b>
1	Cubierta de Policarbonato azul de 6mm(incluye conectores)	m2	6,00	80,75	484,50
2	Estructuras de madera para cubiertas	m2	2,00	145,50	291,00
<b>F</b>	<b>Varios</b>				<b>450,00</b>
1	Banca o asiento de madera con tubos cuadrados	u	1,00	350,00	350,00
	Cal	libras	50,00	2,00	100,00
					<b>( A ) VALOR DE OBRAS BASICA 3.213,36</b>
					<b>( B ) COSTO INDIRECTOS DE LA OBRA EL 20% 642,67</b>
					<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA A + B \$3.856,03</b>
	Lugar y Fecha:				
	ESMERALDAS ABRIL DEL 2015				
	Plazo referencial :				
	30 DIAS CALENDARIO				

Elaborado por: Ingeniero Hernán Tóala. La autora

### 7.9.3. PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA N°2 (GRADERIO)

Tabla 28. Presupuesto para construcción de la estructura 2.

<b>OBRA:</b>	<b>PROPUESTA PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS ESTRUCTURA N° 2 - GRADAS</b>				
<b>UBICACIÓN:</b>	<b>CANTON ESMERALDAS, PROVINCIA DE ESMERALDAS</b>				
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>					
<b>TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS</b>					
ITEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>Construcción de Graderios</b>					
<b>A</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>886,50</b>
1	Replanteo y nivelacion	m2	25,00	1,50	37,50
2	Excavacion y Desalajo	m3	25,00	17,06	426,50
3	Relleno y compactacion de material de mejoramiento	m3	15,00	22,50	337,50
4	Relleno y compactacion de material del sitio	m3	10,00	8,50	85,00
<b>B</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				<b>2.470,78</b>
1	Hormigón simple de Replanteo y losa superior (f'c=180kg/cm2) (e=5cm)	m3	1,00	192,50	192,50
2	Hormigón armado en MUROS (f'c=180kg/cm2) (e=10cm)	m3	4,50	255,45	1.149,53
3	Hormigón armado f'c=210 kg./cm2. en columnas	m3	0,50	368,50	184,25
	Acero de refuerzo f'y=4200 Kg/cm2	Kg	20,00	8,00	160,00
	Malla electrosoldada 6mm	u	10,00	52,45	524,50
4	Tablas de Encofrado	u	40,00	6,50	260,00
<b>C</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>557,25</b>
1	Alisado de Contrapiso y Replanteo de H.S. ( 0.05 m)	m2	2,50	25,50	63,75
2	Enlucido vertical exterior	m2	32,00	10,50	336,00
3	Enlucido horizontal exterior	m2	15,00	10,50	157,50
<b>D</b>	<b>REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>				<b>1.995,00</b>
1	Empastado horizontal y vertical	m2	57,00	16,50	940,50
2	Pintura de caucho exterior	m2	57,00	18,50	1.054,50
<b>F</b>	<b>Varios</b>				<b>800,00</b>
	Cal	lbs	400,00	2,00	800,00
<b>( A ) 'VALOR DE OBRAS BASICA</b>					<b>6.709,53</b>
<b>( B ) COSTO INDIRECTOS DE LA OBRA EL 20%</b>					<b>1.341,91</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA A + B</b>					<b>\$8.051,43</b>
<i>Lugar y Fecha:</i>					
ESMERALDAS ABRIL DEL 2015					
<i>Plazo referencial :</i>					
30 DIAS CALENDARIO					

Elaborado por: Ingeniero Hernán Tóala. La autora

## 7.9.4. PRESUPUESTO DE LA ESTRUCTURA N°3 (PÉRGOLA)

Tabla 29. Presupuesto para la construcción de la estructura 3.

OBRA:		PROPUESTA PARA EL CONFINAMIENTO DE PILAS USADAS ESTRUCTURA N° 3			
UBICACIÓN:		CANTON ESMERALDAS, PROVINCIA DE ESMERALDAS			
PRESUPUESTO REFERENCIAL					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
ITEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>Construcción de Perchas de Madera</b>					
<b>A</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>135,50</b>
1	Replanteo y nivelacion	m2	25,00	1,50	37,50
2	Excavacion y Desalojo	m3	3,50	15,50	54,25
4	Relleno y compactacion de material de mejoramiento	m3	3,50	12,50	43,75
<b>B</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				<b>818,50</b>
1	Hormigón simple de Replanteo y losa superior (f'c=180kg/cm2) (e=7cm) con malla electrosoldada Ø= 4.50 mm / 0.30 m	m3	2,00	150,5	301,00
2	Hormigón Simple en MUROS f'c=180kg/cm2	m3	1,00	195,50	195,50
3	Hormigón armado en Muros f'c=180 kg./cm2.	m3	4,00	80,50	322,00
4	Encofrado	u	6,00	6,50	39,00
<b>C</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>195,75</b>
1	Alisado de Contrapiso y Replanteo de H.S. ( 0.05 m.)	m2	5,00	25,50	127,50
5	Enlucido vertical exterior	m2	3,50	10,50	36,75
6	Enlucido horizontal exterior	m2	3,00	10,50	31,50
<b>D</b>	<b>REVESTIMIENTOS Y ACABADOS</b>				<b>333,50</b>
1	Empastado horizontal y vertical	m2	9,00	16,50	148,50
2	Pintura de caucho exterior	m2	10,00	18,50	185,00
<b>E</b>	<b>Cubierta</b>				<b>3.472,00</b>
1	Cubierta de tejas	m2	32,00	80,75	2.584,00
2	Estructuras de madera y caña para cubiertas	m2	16,00	55,50	888,00
<b>F</b>	<b>Varios</b>				<b>200,00</b>
	Cal	lbs	100,00	2,00	200,00
<b>( A ) VALOR DE OBRAS BASICA</b>					<b>5.155,25</b>
<b>( B ) COSTO INDIRECTOS DE LA OBRA EL 20%</b>					<b>1.031,05</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA OBRA A + B</b>					<b>\$6.186,30</b>
Lugar y Fecha:					
ESMERALDAS ABRIL DEL 2015					
Plazo referencial :					
30 DIAS CALENDARIO					

Elaborado por: Ingeniero Hernán Tóala. La autora

## 7.9.5. PRESUPUESTO GENERAL

Tabla 30. Presupuesto General Detallado

<b>PRESUPUESTO GENERAL DETALLADO</b>			
<b>DETALLES</b>	<b>N°</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Difusión de la propuesta a los centros educativos. (Transporte de estudiantes)	60 estudiantes	30	1.800,00
Material de difusión para campaña de recolección	1000 tripticos	0.30	300,00
	500 carteles	8	4.000,00
Centro de Acopio	1	10000	10.000,00
Guardia del centro de acopio	1	360	360,00
Secretaria del centro de acopio	1	550	550,00
Servicios Básicos del centro de acopio	Electricidad (1 año)	50	600,00
	Agua (1 año)	45	540,00
	Teléfono (1 año)	70	840,00
	Sitio web de información (1 año)	50	600,00
Contenedores para puntos de acopio en	200	17192	38.510,00
Vehículo para transporte de pilas al	1	7500	7.500,00
Construcción de estructura n° 1 para el confinamiento de pilas usadas	1 (banca)	3856.03	3.856,03
Construcción de estructura n° 2 para el confinamiento de pilas usadas	1 (graderío)	8051.43	8.051,43
Construcción de estructura n° 3 para el confinamiento de pilas usadas	1 (perbola)	6186.30	6.186,30
Mecanismo de promoción de las estructuras	Cuñas radiales	6000	6.000,00
	Cuñas televisivas	6000	6.000,00
	Prensa escrita	2500	2.500,00
	Publicidad movil	4000	4.000,00
	Otros	3000	3.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>105.193,76</b>

Elaborado por: La autora

### 7.10. CRONOGRAMA

Tabla 31. Cronograma de actividades para la ejecución de la Propuesta Alternativa.

MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Estudiantes de PUCESE												
Difusión de propuesta a los establecimientos educativos de la Parroquia Esmeraldas												
Programa de recolección selectiva de pilas usadas												
Clasificación y estabilización química de pilas usadas												
Selección de la mejor estructura para confinamiento de pilas usadas												
Mecanismo de promoción para el uso de estructuras de confinamiento.												

## **7.11. FINANCIAMIENTO**

El financiamiento de la Propuesta Alternativa para el confinamiento de pilas usadas en la Parroquia Esmeraldas lo realizará el Municipio de Esmeraldas en conjunto con el Ministerio de Educación y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Augusto., P. Desarrollo Sustentable como objeto del Derecho Ambiental. Editorial Lexis Nexis, Buenos Aires, Argentina.
2. Banco Central del Ecuador. 2015. Promedio de pilas generadas en el país.
3. Banco Mundial. 2015. Población del Ecuador.
4. Barreno, M. e Intriago, J. 2011. Las pilas, el impacto que generan en el ambiente sus diferentes componentes, disposiciones legales en el ecuador, con énfasis en el municipio de Portoviejo.
5. Bilbao, E. 2012. ¿Una pila, una bolsa de plástico, una lata de cerveza... ¿cuánto tardan en desintegrarse? Recuperado en: <http://www.canalsolidario.org/noticia/una-pila-una-bolsa-deplastico-una-lata-de-cerveza-cuanto-tardan-en-desintegrarse/28435>.
6. Castelvechi, D. 2011. Historia de la ciencia y Origen de las baterías. Recuperado en: <http://www.investigacionyciencia.es/investigacion-y-ciencia/numeros/2011/5/el-origen-delas-bateras-8869>
7. Camposano, M. Fierro, C. y Hunter, V. Análisis, investigación y estrategias aplicables al mercado de las pilas alcalinas en Guayaquil y Quito. Recuperado en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3756/1/6283.pdf>
8. Cochabamba. 2009. Borrador del diagnóstico de la cadena de manejo de pila y baterías en el municipio de Cochabamba. Recuperado en: <http://www.sgab-bolivia.org/pdf/2CFCBBADiacadenapilasybater%C3%ADas.pdf>.
9. Constitución Política de la República del Ecuador. 2008.
10. Jaramillo, J. 2013. Noticias-Ecuador. La recolección de pilas usadas salva a 40 mil millones de litros de agua. Recuperado en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/larecoleccion-de-pilas-usadas-salva-a-40-mil-millones-de-litros-de-agua-587080.html>.
11. Espinosa, J. 2012. Por qué las pilas contaminan el medio ambiente.
12. Estupiñan, B. 2014. Municipio de Esmeraldas.
13. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas. 2013. Cantones de la Provincia de Esmeraldas.

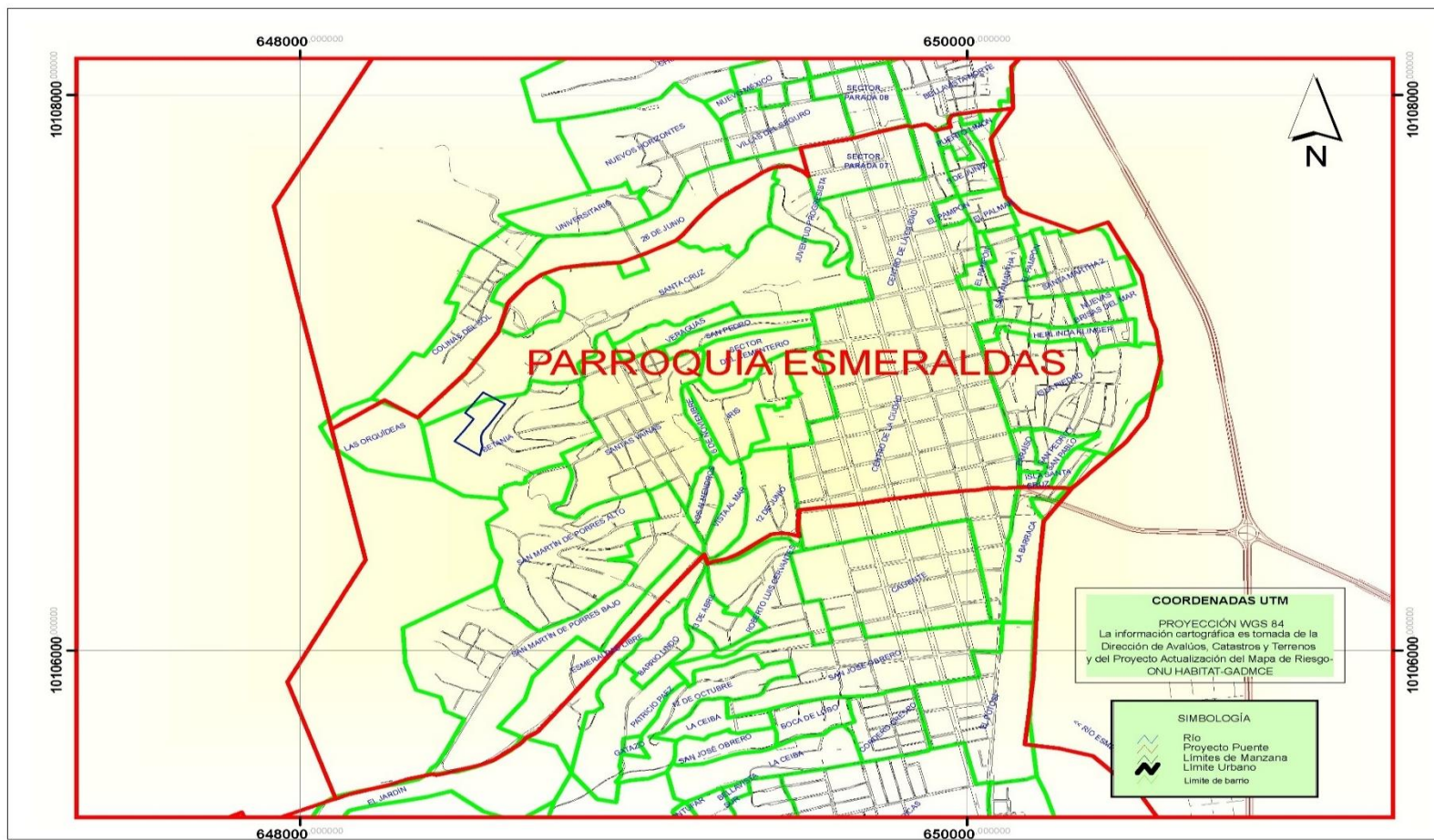
14. Gómez, M. 2011. Posibilidades en el tratamiento de residuos de pilas y baterías. Universidad de Murcia. Recuperado en: <http://www.interempresas.net/Reciclaje/Articulos/58972-Posibilidades-en-el-tratamiento-de-residuos-de-pilas-y-baterias.html>.
15. Instituto nacional de estadísticas y censos. 2010. Población por Área, según Provincia, Cantón y Provincia de empadronamiento. Recuperado en: <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>.
16. Jaquenod de Zsogon y Silvia. 2004. Derecho Ambiental. Segunda Edición.
17. Jiménez, A., López, E., Rodríguez, A., y López, C. 2011. Gestión sustentable de pilas e intervenciones educativas para mitigar sus efectos en la salud humana y el ambiente. Recuperado en: [http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/horizonte\\_sanitario/ediciones/2011\\_mayo\\_agosto/04\\_Gestion\\_sustentable.pdf](http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/horizonte_sanitario/ediciones/2011_mayo_agosto/04_Gestion_sustentable.pdf).
18. López, C. 2009. Estudio de solidificación de pilas y baterías de uso doméstico mediante la técnica de macro encapsulación. Recuperación en: <http://eelalnx01.epn.edu.ec/bitstream/15000/1743/1/CD-2348.pdf>.
19. MAE. 2013. Ministerio del Ambiente. Gestión Integral de pilas Usadas. Recuperado en: <http://www.ambiente.gob.ec/gestion-integral-de-pilas-usadas/>.
20. Mejía, A. 2010. Diseño de una metodología para el tratamiento de baterías domesticas desechadas, en calidad de residuos peligrosos. Recuperado en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2087/1/UDLA-EC-TIAM-2010-12.pdf>.
21. Morales, L. 2003. Estudio de una tecnología para el reciclaje de los componentes de las baterías Níquel – Cadmio. Recuperado en: [http://caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/leia/morales\\_g\\_lt/capitulo\\_2.html#](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/leia/morales_g_lt/capitulo_2.html#).
22. Municipio de Esmeraldas. 2010. Provincia. Recuperado en: <http://www.municipioesmeraldas.gob.ec>.
23. Nazareno, J. 2015. Funcionaria del departamento ambiental en el Municipio d Esmeraldas.

24. Olarte, E. 2015. Jefa de Talento Humano de la Dirección Distrital de Educación Intercultural y Bilingüe 08D01 de la Ciudad de Esmeraldas.
25. Ortiz. 2009. Funcionamiento de las pilas.
26. Proaño, G. 2011. Qué hacer con las pilas. Recuperado en: <http://elblogdeltavotavo.blogspot.com/2011/08/que-hacer-con-las-pilas.html>.
27. Salamanca. 1998. Problemática de las pilas.
28. Salazar, J. 2013. Noticias-Ecuador. La recolección de pilas usadas salva a 40 mil millones de litros de agua. Recuperado en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-recoleccion-de-pilas-usadas-salva-a-40-mil-millones-de-litros-de-agua-587080.html>.
29. Secretaria del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. 2012. Proceso de Disposición Adecuada de Pilas y Baterías Usadas. Recuperado en: <http://www.quitoambiente.com.ec/index.php/noticias/35-noticias/47-proceso-de-disposicion-adeuada-de-pilas-y-baterias-usadas>.
30. Suarez, M. 2011. Aprendizaje de estadística básica.
31. Tapia, L. 2013. Ministra del Ambiente. Instructivo para gestión integral de pilas usadas. Recuperado en: [http://www.industrias.ec/archivos/file/AMBIENTE/GESTIO\\_PILAS\\_USADAS.pdf](http://www.industrias.ec/archivos/file/AMBIENTE/GESTIO_PILAS_USADAS.pdf).
32. Tambaco, R. 2015. Jefe del Departamento Ambiental en el Municipio de Esmeraldas.

## **9. ANEXOS**

## **ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Anexo 1.1. Mapa de la Parroquia Esmeraldas.



Fuente: Capas Tectónicas del Municipio de Esmeraldas.

Elaborado: La autora.

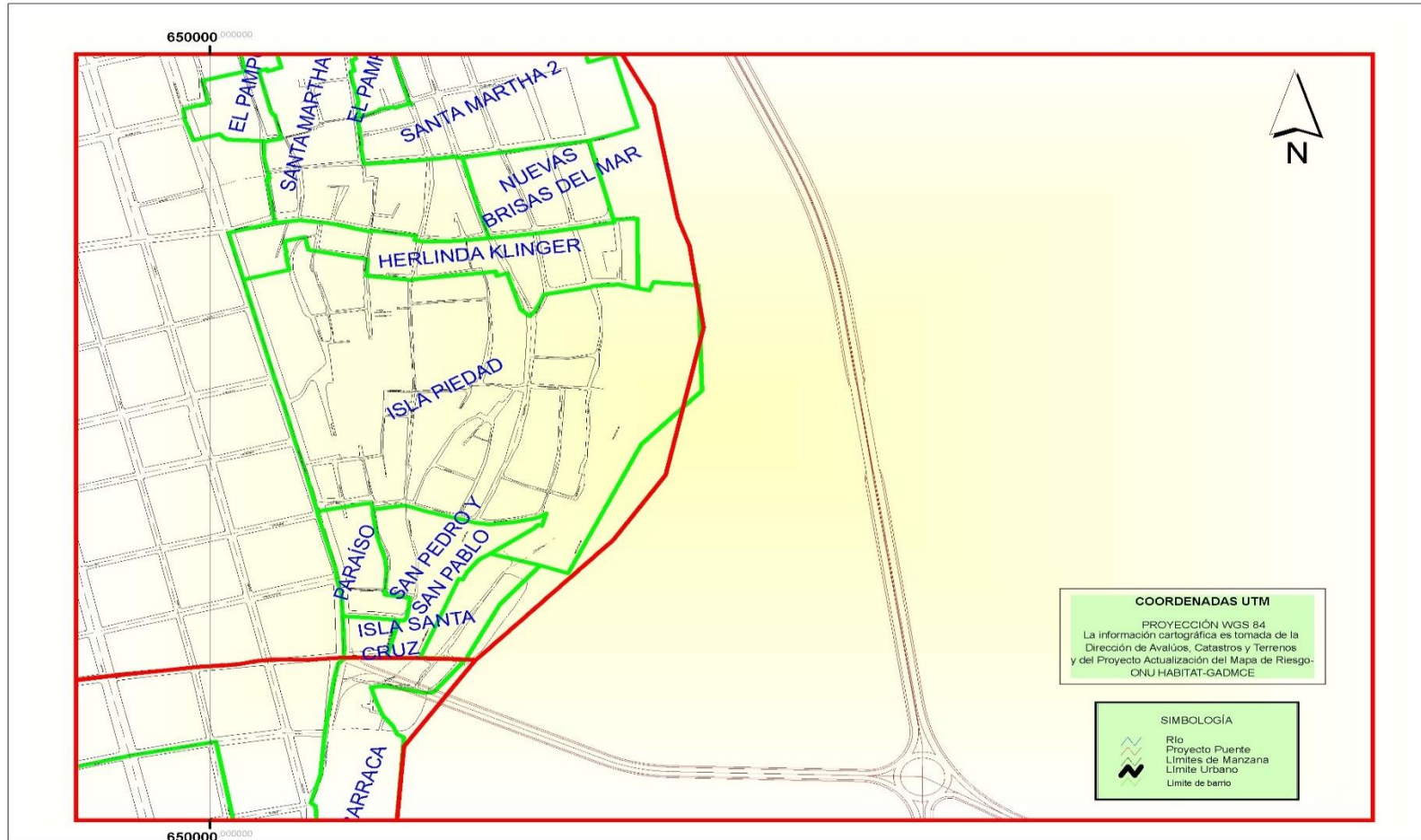
Anexo 1.2. Barrios del Noreste de la Parroquia Esmeraldas.



Fuente: Capas Tectónicas del Municipio de Esmeraldas.

Elaborado: La autora.

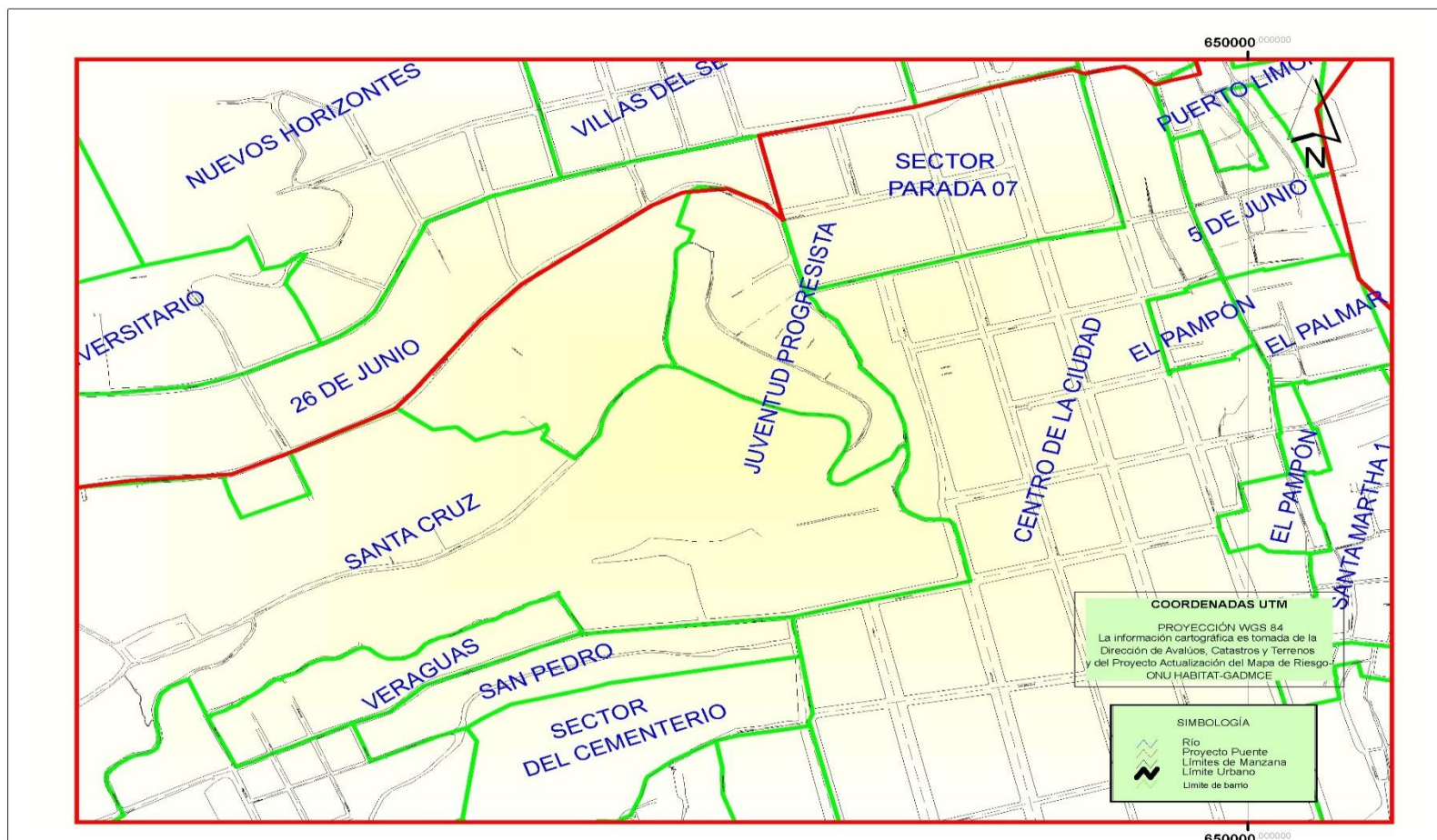
Anexo 1.3. Barrios del Sureste de la Parroquia Esmeraldas.



Fuente: Capas Tectónicas del Municipio de Esmeraldas.

Elaborado: La autora

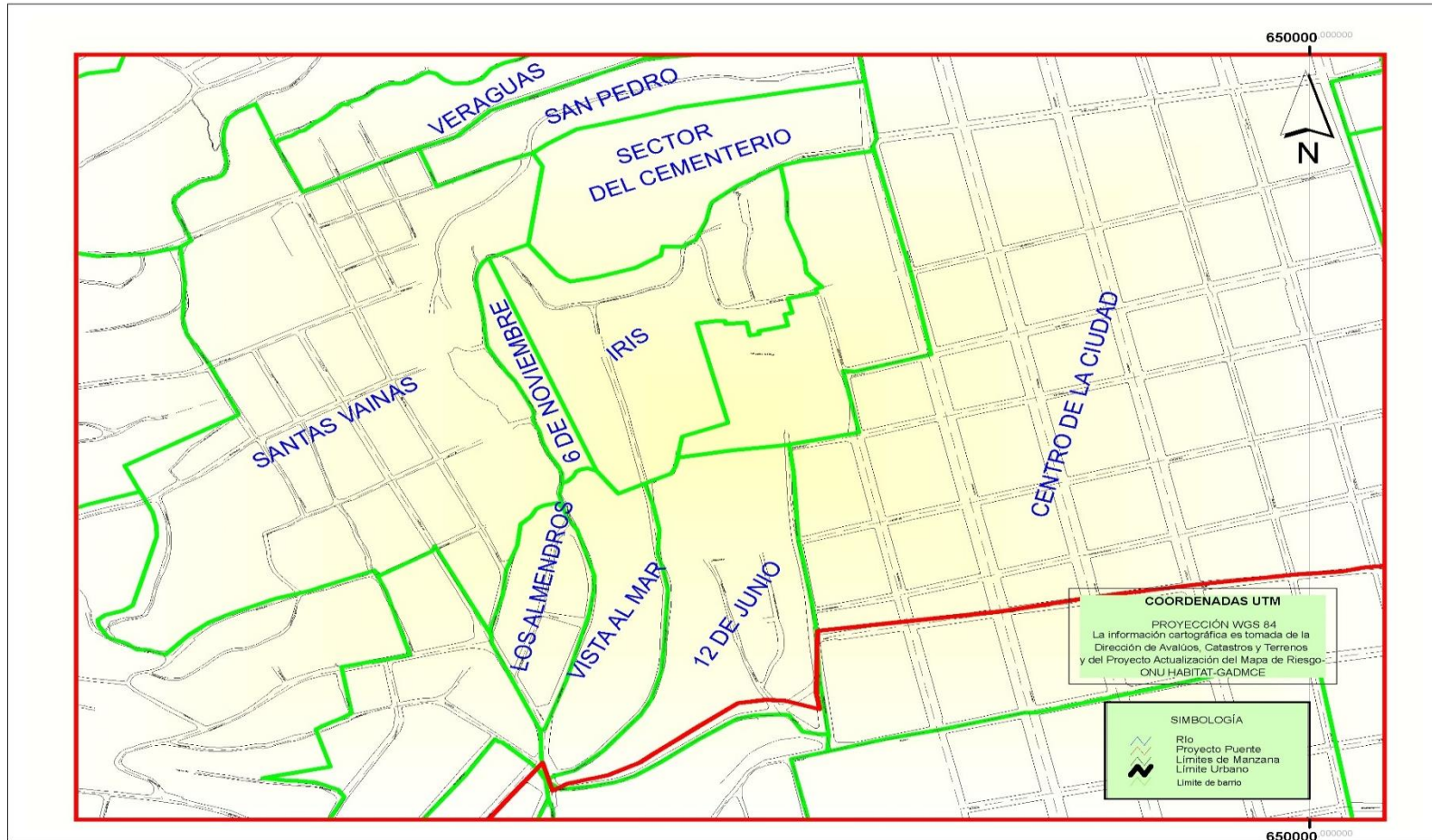
Anexo 1.4. Barrios del Noroeste de la Parroquia Esmeraldas.



Fuente: Capas Tectónicas del Municipio de Esmeraldas.

Elaborado: La autora.

Anexo 1.5. Barrios del Suroeste de la Parroquia Esmeraldas.



Fuente: Capas Tectónicas del Municipio de Esmeraldas.

Elaborado: La autora.

**ANEXO 2. ENCUESTA APLICADA PARA EL LEVANTAMIENTO DE  
INFORMACIÓN SOBRE EL CONSUMO Y MANEJO DE PILAS EN LA  
PARROQUIA ESMERALDAS**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

---

Sede Esmeraldas

**ENCUESTA A LOS HABITANTES QUE CONFORMAN LA PARROQUIA  
ESMERALDAS**

Señor (a):

Soy estudiante de noveno nivel de Ingeniería en Gestión Ambiental de la PUCESE; sírvase contestar las siguientes preguntas en forma anónima. Agradezco su colaboración para la investigación que se está realizando acerca del consumo y manejo de pilas desechables.

***1. ¿En su hogar utiliza pilas habitualmente?***

- a) Frecuentemente ( )
- b) Alguna vez ( )
- c) Nunca ( )

Si la respuesta es “Nunca”, mencione el ¿Por qué?

---

***2. ¿Cuántas pilas compra al mes/año?***

MESES	AÑOS
a) 0 - 1	1 - 12
b) 2 - 3	24 - 36
c) 4 - 6	48 - 72
d) 7 - 10	84 - 120
e) Más de 10	Más de 120

**3. ¿Cuántas pilas descarta al mes?**

- a) 0 – 1            ( )
- b) 2 – 3            ( )
- c) 4 - 6            ( )
- d) 7 – 10          ( )
- e) Más de 10      ( )

**4. ¿En qué se fija cuando compra pilas?**

- a) En la marca                      ( )
- b) En el precio                      ( )
- c) En sus ventajas ecológicas      ( )
- d) En la duración                    ( )
- e) En la potencia                    ( )
- f) Si son recargables                ( )

Si la respuesta es la “C”... ¿Cuáles serían estas ventajas ecológicas?

---

**5. ¿Dónde usualmente compra las pilas?**

- a) Farmacias/boticas                ( )
- b) Tiendas                            ( )
- c) Supermercado Tía                ( )
- d) Bazares                            ( )
- e) Supermercado Akí                ( )
- f) Otro \_\_\_\_\_

**6. ¿En qué mes del año compra un mayor número de pilas?**

a) Enero	
b)Febrero	
c)Marzo	
e)Abril	
d)Mayo	
f)Junio	
g)Julio	
h)Agosto	
i)Septiembre	
j)Octubre	
k)Noviembre	
l)Diciembre	
m)Ningún mes en particular	

**7. ¿Sabe usted qué hacer con las pilas cuando se agotan?**

- a) Las tira a la basura ( )
- b) Las lleva a un contenedor de pilas ( )
- c) Incinerarlas ( )
- d) Enterrarlas ( )
- e) Botarlas al mar ( )
- f) Otra ( )

**8. ¿Es consiente usted de la contaminación que pueden producir las pilas?**

Si ( )

No ( )

Si la respuesta es “si”... ¿Mencione que contaminación producen las pilas?

---

**9. ¿Conoce usted algo sobre las buenas prácticas ambientales?**

Si ( )

No ( )

**10. ¿Encuentra usted fácilmente lugares donde poder depositar las pilas?**

Si ( )

No ( )

Si su respuesta es “si” mencione el lugar

---

**11. ¿Le gustaría que su ciudad contara con puntos de acopios en lugares estratégicos para el depósito de las pilas?**

Si ( )

No ( )

**ANEXO 3. CUESTIONARIO DE ENTREVISTAS REALIZADAS A  
AUTORIDADES LOCALES RESPONSABLES DEL ÁREA SANITARIA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**

---

**Sede Esmeraldas**

**CUESTIONARIO DE ENTREVISTA**

**Buenos (as) días (tardes). Me llamo \_\_\_\_\_, soy estudiante de la carrera de Gestión Ambiental y trabajo en la realización de mi tesis con el título “Diagnóstico del consumo y gestión de pilas desechables en la Parroquia Esmeraldas como base de una propuesta para su manejo”.**

1. ¿Cuál es el conocimiento real que tienen sobre las pilas?
2. ¿Qué están haciendo como departamento ahora con las pilas?
3. ¿Tienen pensado hacer algo en el futuro con este tipo de residuo peligroso?
4. ¿Sabe si existe alguna normativa que establezca el manejo este tipo de residuos?
5. ¿Consideran importante el reciclaje en especial de las pilas?

**ANEXO 4. FICHA DE REGISTRO DE DATOS DEL MONITOREO DE LA  
VENTA DE PILAS**

<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR</b>						
<b>Sede Esmeraldas</b>						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>						
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>MES</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>TOTAL</b>		
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>TOTAL</b>		
	<b>SEMANA 5</b>					
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
<b>TOTAL</b>						

**ANEXO 5. RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA VENTA DE PILAS EN  
LA PARROQUIA ESMERALDAS**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
TEMA:	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
NOMBRE DEL NEGOCIO:	SUPERMERCADO TIA					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JUNIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	DOMINGO	26	8	DOMINGO	7
	2	LUNES	11	9	LUNES	1
	3	MARTES	6	10	MARTES	5
	4	MIERCOLES	14	11	MIERCOLES	5
	5	JUEVES	20	12	JUEVES	15
	6	VIERNES	4	13	VIERNES	7
	7	SABADO	20	14	SABADO	6
	<b>TOTAL</b>		101	<b>TOTAL</b>		46
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	15	DOMINGO	6	22	DOMINGO	0
	16	LUNES	0	23	LUNES	6
	17	MARTES	3	24	MARTES	3
	18	MIERCOLES	6	25	MIERCOLES	0
	19	JUEVES	2	26	JUEVES	3
	20	VIERNES	13	27	VIERNES	5
	21	SABADO	2	28	SABADO	29
	<b>TOTAL</b>		32	<b>TOTAL</b>		46
	<b>SEMANA 5</b>			<b>OBSERVACIONES:</b> Todas las pilas que se han vendido son ALCALINAS, de la marca Duracell, Energerzy y Eveready AA y AAA		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
29	DOMINGO	4				
30	LUNES	7				
<b>TOTAL</b>		11				

Anexo 5.1. Venta de pilas en el mes de junio, del supermercado tía.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	SUPERMERCADO TIA					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JULIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	MARTES	23	7	LUNES	14
	2	MIERCOLES	15	8	MARTES	28
	3	JUEVES	30	9	MIERCOLES	8
	4	VIERNES	9	10	JUEVES	5
	5	SABADO	11	11	VIERNES	13
	<b>TOTAL</b>		88	12	SABADO	7
				<b>TOTAL</b>		75
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	14	LUNES	3	21	LUNES	20
	15	MARTES	16	22	MARTES	14
	16	MIERCOLES	2	23	MIERCOLES	7
	17	JUEVES	11	24	JUEVES	0
	18	VIERNES	13	25	VIERNES	12
	19	SABADO	9	26	SABADO	9
	<b>TOTAL</b>		54	<b>TOTAL</b>		62
	<b>SEMANA 5</b>			<b>OBSERVACIONES:</b> Todas las pilas que se han vendido son ALCALINAS, de la marca Duracell, Energerzy y Eveready AA y AAA		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
	28	LUNES	0			
	29	MARTES	14			
30	MIERCOLES	8				
31	JUEVES	17				
<b>TOTAL</b>		39				

Anexo 5.2. Venta de pilas en el mes de julio, del supermercado Tía.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	RELOJERÍA CAPRICORNIO					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JUNIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	DOMINGO	15	8	DOMINGO	20
	2	LUNES	10	9	LUNES	25
	3	MARTES	15	10	MARTES	10
	4	MIERCOLES	10	11	MIERCOLES	16
	5	JUEVES	5	12	JUEVES	17
	6	VIERNES	17	13	VIERNES	14
	7	SABADO	3	14	SABADO	8
	<b>TOTAL</b>		65	<b>TOTAL</b>		110
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	15	DOMINGO	15	22	DOMINGO	2
	16	LUNES	7	23	LUNES	15
	17	MARTES	14	24	MARTES	9
	18	MIERCOLES	10	25	MIERCOLES	10
	19	JUEVES	25	26	JUEVES	7
	20	VIERNES	9	27	VIERNES	15
	21	SABADO	3	28	SABADO	6
	<b>TOTAL</b>		83	<b>TOTAL</b>		64
	<b>SEMANA 5</b>			OBSERVACIONES: TOCEBA 4 UNIDADES, DURATA 2 UNIDADES Y EVEREADY 2 UNIDADES. PILAS DE BOTON DE 1.5 - 2 VOLTIOS, PILAS DE 3,6,9,12 VOLTIOS MARCA SONY, PANASONIC, MAXEL Y DURACELL.		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
	29	DOMINGO	12			
	30	LUNES	11			
<b>TOTAL</b>		23				

Anexo 5.3. Venta de pilas en el mes de junio, de la relojería Capricornio.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	RELOJERIA CAPRICORNIO					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JULIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	MARTES	14	7	LUNES	15
	2	MIERCOLES	7	8	MARTES	12
	3	JUEVES	17	9	MIERCOLES	10
	4	VIERNES	15	10	JUEVES	8
	5	SABADO	5	11	VIERNES	17
	<b>TOTAL</b>		58	12	SABADO	15
				<b>TOTAL</b>		77
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	14	LUNES	25	21	LUNES	15
	15	MARTES	10	22	MARTES	7
	16	MIERCOLES	8	23	MIERCOLES	15
	17	JUEVES	15	24	JUEVES	10
	18	VIERNES	7	25	VIERNES	20
	19	SABADO	15	26	SABADO	17
	<b>TOTAL</b>		80	<b>TOTAL</b>		84
	<b>SEMANA 5</b>			<b>OBSERVACIONES:</b> TOCEBA 4 UNIDADES, DURATA 2 UNIDADES Y EVEREADY 2 UNIDADES. PILAS DE BOTON DE 1.5 - 2 VOLTIOS, PILAS DE 3,6,9,12 VOLTIOS MARCA SONY, PANASONIC, MAXEL Y DURACELL.		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
	28	LUNES	15			
	29	MARTES	11			
	30	MIERCOLES	9			
	31	JUEVES	13			
<b>TOTAL</b>		48				

Anexo 5.4. Venta de pilas en el mes de julio, en la relojería Capricornio

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	RELOJERÍA WANCHINTON PROAÑO					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JUNIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	DOMINGO	0	8	DOMINGO	0
	2	LUNES	4	9	LUNES	6
	3	MARTES	7	10	MARTES	8
	4	MIERCOLES	8	11	MIERCOLES	6
	5	JUEVES	6	12	JUEVES	6
	6	VIERNES	7	13	VIERNES	5
	7	SABADO	5	14	SABADO	4
	<b>TOTAL</b>		37	<b>TOTAL</b>		35
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	15	DOMINGO	0	22	DOMINGO	0
	16	LUNES	7	23	LUNES	8
	17	MARTES	6	24	MARTES	7
	18	MIERCOLES	5	25	MIERCOLES	6
	19	JUEVES	6	26	JUEVES	8
	20	VIERNES	7	27	VIERNES	9
	21	SABADO	5	28	SABADO	6
	<b>TOTAL</b>		36	<b>TOTAL</b>		44
	<b>SEMANA 5</b>			OBSERVACIONES: PILAS DE RELOJ SONY 364, 371, 379, 186, 196, 357, SONY DE 3 VOLTIOS 2016, 2025, 2032, 1616, 1216, 2430. PILAS CILINDRICAS PARA CONTROL DE CARROS 1 UNIDAD MARCA HIGH VOLTAGE Y GP/ULTRA		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
	29	DOMINGO	0			
	30	LUNES	6			
<b>TOTAL</b>		6				

Anexo 5.5. Venta de pilas en el mes de junio, de la relojería del señor Washington Proaño.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	RELOJERIA WANCHINTON PROAÑO					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JULIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	MARTES	5	7	LUNES	5
	2	MIERCOLES	6	8	MARTES	8
	3	JUEVES	2	9	MIERCOLES	9
	4	VIERNES	8	10	JUEVES	4
	5	SABADO	6	11	VIERNES	7
	<b>TOTAL</b>		27	12	SABADO	6
				<b>TOTAL</b>		39
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	14	LUNES	8	21	LUNES	6
	15	MARTES	7	22	MARTES	8
	16	MIERCOLES	6	23	MIERCOLES	6
	17	JUEVES	5	24	JUEVES	6
	18	VIERNES	9	25	VIERNES	7
	19	SABADO	5	26	SABADO	5
	<b>TOTAL</b>		40	<b>TOTAL</b>		38
	<b>SEMANA 5</b>			<b>OBSERVACIONES:</b> PILAS DE RELOJ SONY 364, 371, 379, 186, 196, 357, SONY DE 3 VOLTIOS 2016, 2025, 2032, 1616, 1216, 2430. PILAS CILINDRICAS PARA CONTROL DE CARROS 1 UNIDAD MARCA HIGH VOLTAGE Y GP/ULTRA		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
	28	LUNES	9			
	29	MARTES	6			
	30	MIERCOLES	7			
	31	JUEVES	9			
<b>TOTAL</b>		32				

Anexo 5.6. Venta de pilas en el mes de julio, de la relojería del señor Washington Proaño.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	TIENDA "AQUÍ ES NAHUN"					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JUNIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	DOMINGO	0	8	DOMINGO	0
	2	LUNES	2	9	LUNES	0
	3	MARTES	0	10	MARTES	0
	4	MIERCOLES	2	11	MIERCOLES	4
	5	JUEVES	4	12	JUEVES	2
	6	VIERNES	0	13	VIERNES	0
	7	SABADO	3	14	SABADO	6
	<b>TOTAL</b>		11	<b>TOTAL</b>		12
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	15	DOMINGO	0	22	DOMINGO	2
	16	LUNES	0	23	LUNES	0
	17	MARTES	2	24	MARTES	0
	18	MIERCOLES	0	25	MIERCOLES	4
	19	JUEVES	0	26	JUEVES	2
	20	VIERNES	4	27	VIERNES	0
	21	SABADO	0	28	SABADO	6
	<b>TOTAL</b>		6	<b>TOTAL</b>		14
<b>SEMANA 5</b>			<b>OBSERVACIONES: EVEREADY 2 UNIDADES Y DURACELL 2 UNIDADES</b>			
<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>				
29	DOMINGO	0				
30	LUNES	4				
<b>TOTAL</b>		4				

Anexo 5.7. Venta de pilas en el mes de junio en la tienda "Aquí es Nahúm".

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR						
Sede Esmeraldas						
<b>TEMA:</b>	DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO Y GESTIÓN DE PILAS DESECHABLES QUE PROVOCAN ALTA CONTAMINACIÓN EN LA PARROQUIA ESMERALDAS COMO BASE DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO.					
<b>NOMBRE DEL NEGOCIO:</b>	TIENDA "AQUÍ ES NAHUN".					
PILAS DESECHABLES (PILAS CILINDRICAS Y DE BOTON)	<b>JULIO</b>					
	<b>SEMANA 1</b>			<b>SEMANA 2</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	1	MARTES	0	7	LUNES	4
	2	MIERCOLES	2	8	MARTES	2
	3	JUEVES	0	9	MIERCOLES	0
	4	VIERNES	0	10	JUEVES	0
	5	SABADO	4	11	VIERNES	3
	<b>TOTAL</b>		6	12	SABADO	0
				<b>TOTAL</b>		9
	<b>SEMANA 3</b>			<b>SEMANA 4</b>		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>
	14	LUNES	2	21	LUNES	0
	15	MARTES	0	22	MARTES	0
	16	MIERCOLES	0	23	MIERCOLES	0
	17	JUEVES	0	24	JUEVES	0
	18	VIERNES	1	25	VIERNES	4
	19	SABADO	2	26	SABADO	0
	<b>TOTAL</b>		5	<b>TOTAL</b>		4
	<b>SEMANA 5</b>			<b>OBSERVACIONES:</b> EVEREADY 2 UNIDADES Y DURACELL 2 UNIDADES.		
	<b>FECHA</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD VENDIDA</b>			
	28	LUNES	0			
	29	MARTES	0			
30	MIERCOLES	0				
31	JUEVES	1				
<b>TOTAL</b>		1				

Anexo 5.8. Venta de pilas en el mes de julio en la tienda “Aquí es Nahúm”.

**ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL TRABAJO DE  
CAMPO**



Foto 1. Diseño y validación de encuesta.



Foto 2. Diseño y validación de encuesta.



Foto 3. Aplicación de encuesta



Foto 4. Aplicación de encuesta



Foto 5. Entrega de oficio para el monitoreo de pilas en el Supermercado Tía

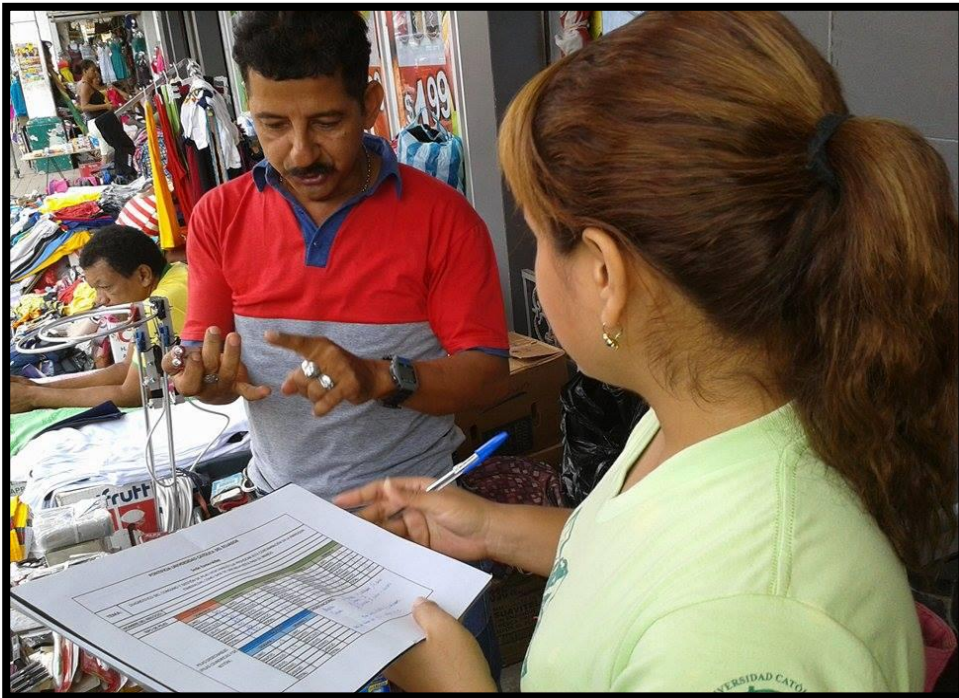


Foto 6. Monitoreo de la venta de pilas.



Foto 7. Monitoreo de venta de pilas.



Foto 8. Monitoreo de venta de pilas.