



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL, COMO
ESTRATEGIA EN LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, EN UNA
PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS.**

Allan Eliú Prera Chacón.

Asesorado por el Ing. Jorge Luis Puertas Jerez.

Guatemala, mayo de 2010

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL, COMO
ESTRATEGIA EN LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, EN UNA
PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR:

ALLAN ELIÚ PRERA CHACÓN
ASESORADO POR EL ING. JORGE LUIS PUERTAS JEREZ.

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2010.

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	Br. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Byrón Gerardo Chocooj Barrientos.
EXAMINADOR	Ing. Helen Rocío Ramírez Lucas.
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón.
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL, COMO ESTRATEGIA EN LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, EN UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS.

Tema que fuera aprobado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 29 de mayo 2010.

Allan Eliú Prera Chacón.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por haberme cuidado en todo momento, y darme tantas personas que me quieren, por que cuando caía ÉL me levantaba, por que cuando no tenía esperanza y nadie creía en mí, el me dio el aliento para seguir adelante, porque me enseñó que yo construyo mi vida con mis propias decisiones y me enseñó la lección más valiosa en la vida, que no son los éxitos los que me pueden dar la felicidad, sino las personas que nos aman. ÉL es el que me da todo, ÉL es todo.

JESÚS

Por ser mi fortaleza en los momentos más difíciles y ser mi salvador, hoy sé que todo lo puedo en Cristo que me fortalece, que Él es el camino, la verdad y la vida, nadie llega al padre si no es por Él.

MIS PADRES

Que me han dado su amor y cariño durante toda mi vida, a los que con su amor sincero me llevaron a cosechar muchos éxitos, pero el éxito más grande fue que DIOS me haya permitido tenerlos por padres, ellos me demostraron que aunque se pasen cosas difíciles, quien te ama siempre está a tu lado pase lo que pase.

MI HERMANA

Por que nunca has dejado de confiar en mí y creer que yo podía lograrlo, por ser la que siempre me vio grande aunque a veces me sentí pequeño ante las dificultades.

MIS AMIGOS

A quienes conocí en todo el trayecto de mi vida, a los que existen y ya no existen, quienes me apoyaron de alguna manera, indistintamente cual haya sido, mencionarlos sería muy difícil, ya que son muchos, pero quiero decirles gracias, este triunfo también es parte de ustedes.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.	1
1.1. La empresa.	1
1.1.1. Ubicación	1
1.1.2. Historia.	3
1.1.3. Misión.	3
1.1.4. Visión.	4
1.1.5. Objetivo.	4
1.1.6. Valores.	4
1.2. Organización.	5
1.2.1. Organigrama.	6
1.3. Descripción de áreas productivas.	7
1.3.1. Diagrama de Flujo del Proceso.	9
1.3.2. Diagrama de Recorrido.	12
1.4. Impacto ambiental.	13
1.4.1. Impacto en el sector productivo.	14
1.4.2. Clasificación de los impactos.	14
1.4.3. Aspecto técnico y legal.	15
1.4.4. Bases para la evaluación de impacto ambiental.	17
1.4.5. Reciclaje.	19

1.4.5.1.	Materiales reciclables.	21
2.	DIAGNÓSTICO PRELIMINAR O SITUACIÓN ACTUAL.	25
2.1.	Métodos de evaluación de impacto ambiental.	26
2.1.1.	Matriz de Leopold.	29
2.1.2.	Matriz causa – efecto.	32
2.2.	Revisión del método actual.	36
2.2.1.	Impacto ambiental actual.	38
2.2.1.1.	Salud Humana.	39
2.2.1.2.	Manejo de aguas y método de tratamiento.	42
2.2.1.3.	Manejo de plásticos.	43
2.2.1.4.	Manejo de papel y cartón.	44
2.2.1.5.	Manejo de metales.	45
2.3.	Revisión del procedimiento de reciclaje actual.	45
2.3.1.	Reutilización y proceso de aguas.	45
2.3.2.	Reciclaje de plásticos.	47
2.3.3.	Reciclaje de cartón.	49
2.3.4.	Reciclaje de metales.	50
2.3.4.1.	Reciclaje de aluminio.	51
2.3.4.2.	Reciclaje de hierro.	52
2.3.4.3.	Reciclaje de otros metales y aleaciones.	52
2.4.	Verificación del cumplimiento del método de reciclaje actual.	53
2.5.	Determinación de las debilidades del método .	54
2.6.	Información sobre las políticas de reciclaje actuales.	54
2.7.	Identificar los materiales de desecho con mayor volumen.	56
3.	DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	59
3.1	Unidad de conservación ambiental.	59
3.1.1	Creación.	60

3.2	Organización de la unidad de conservación ambiental.	60
3.2.1	Misión.	60
3.2.2	Visión.	61
3.2.3	Organigrama de la unidad.	61
3.2.4	Determinación de funciones.	62
3.2.5	Capacitación al personal de la unidad.	63
3.3	Programar cronológicamente la implementación del plan de reciclaje.	64
3.4	Explicación del programa y el cronograma de actividades .	65
3.4.1	Medidas a implementar .	67
3.4.2	Plan de concientización .	68
3.4.2.1	Concientización mediante proceso de inducción.	69
3.4.2.2	Medios auxiliares internos para la concientización.	69
3.4.2.3	Coordinación con el programa de seguridad industrial.	70
3.4.3	Identificación e implementación de materiales para reciclaje	70
3.4.4	Ubicación estratégica de medios de clasificación de desechos.	75
3.5	Impacto de las medidas correctivas.	76
3.5.1	Impacto ambiental esperado con el nuevo programa .	76
3.5.1.1	Salud Humana.	77
3.5.1.2	Manejo de plagas y conservación de especies.	77
3.5.1.3	Manejo de aguas y método de tratamiento.	78
3.5.1.4	Manejo de plásticos.	79
3.5.1.5	Manejo de papel y cartón.	79
3.5.1.6	Manejo de metales.	80
3.6	Instrumentos de control y seguimiento.	80
3.7	Determinación del beneficio económico de la propuesta.	81
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	83
4.1	Ejecución del plan.	83
4.2	Marco Jurídico de la Política Ambiental.	84

4.3	Sistema de clasificación desechos.	89
4.4	Coordinación con la empresa encargada del proceso del reciclaje.	90
4.5	Establecimiento de procedimientos.	91
4.6	Formulario de control y evaluación.	93
4.7	Revisión de documentos de control y evaluación.	94
4.8	Inversión.	94
4.9	Instalación de recursos para clasificar desechos.	95
4.10	Presentación al personal.	96
4.11	Método de clasificación de residuos.	96
4.12	Integración del personal.	97
4.12.1	Cumplimiento de los lineamientos del plan.	98
5.	PROPUESTA DE SEGUIMIENTO	99
5.1	Formato del proyecto.	99
5.1.1	Plan de seguimiento.	102
5.1.2	Cumplimiento de objetivos.	103
5.2	Resultados.	104
5.3	Ventajas y desventajas.	107
5.4	Auditorías.	108
5.4.1	Internas.	113
5.4.2	Externas.	114
5.5	Beneficio versus costo.	115
5.6	Estadísticas.	116
	CONCLUSIONES	121
	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFÍA	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación Empacadora Toledo.	2
2.	Organigrama de Empacadora Toledo.	6
3.	Gráfico tabla resumen Matriz Leopold.	32
4.	Drenaje de la planta.	43
5.	Organigrama unidad de conservación ambiental.	61
6.	Diagrama de flujo del método de vigilancia. Fase I. Desarrollo de un sistema de vigilancia .	109
7.	Diagrama de flujo del método de vigilancia. Fase II, Realización y ejecución de un sistema de vigilancia	111
8.	Diagrama de Flujo costo-beneficio.	116
9.	Estadística de lo recolectado entre enero y junio.	117
10.	Porcentaje total de lo recolectado de enero a junio.	117
11.	Beneficio económico obtenido según material.	118
12.	Porcentaje obtenido según el tipo de material reciclado.	119
13.	Diferencia esperada al funcionar la unidad de conservación ambiental.	120

TABLAS

I.	Coordenadas del efluente y afluente.	5
II.	Resumen Matriz de Leopold aplicada a Empacadora Toledo, S.A.	31
III.	Matriz causa-efecto.	35
IV.	Sistema de clasificación de residuos peligrosos Empacadora Toledo, S.A.	36

V.	Abreviaturas atención en clínica médica.	40
VI.	Estadísticas atención médica.	40
VII.	Problemas de salud más frecuentes.	41
VIII.	Re consultas por enfermedades.	41
IX.	Clasificación de plásticos según material.	47
X.	Cantidad de artículos reciclados por día.	56
XI.	Descripción de artículos reciclables .	72
XII.	Determinación del beneficio económico de la propuesta.	81
XIII.	Beneficio unidad libra.	82
XIV.	Beneficio en unidad monetaria por libra.	82
XV.	Inversión en unidad monetaria.	95
XVI.	Porcentaje de incremento en la recolección.	105
XVII.	Incremento de la recolección en unidad.	106
XVIII.	Porcentaje de material recolectado.	113
XIX.	Material recolectado en libras.	113
XX.	Resumen de la clasificación de recipientes, por supervisores.	114
XXI.	Porcentaje de lo recolectado en el área De reciclaje externa	114
XXII.	Cantidad de material reciclado dentro de la planta.	114
XXIII.	Puntuación promedio por supervisores en parte externa.	115
XXIV.	Utilidad antes y después de la implementación de la propuesta.	115
XXV.	Material recolectado de enero a junio 2009.	116
XXVI.	Beneficio económico obtenido al reciclar , según el tipo de material.	118
XXVII.	Incremento de ingresos por reciclaje al implementar la unidad de conservación ambiental.	119

GLOSARIO

Antrópica	El prefijo “antropo” alude a humanidad (antropología, antropofagia, antropomorfismo, antropocentrismo, etc). Causado por o para el hombre. Hablamos de factores antrópicos cuando nos referimos a la actividad humana.
Calidad ambiental	Estructuras y procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable o racional y la conservación de la diversidad biológica.
CFS	Gases clororofluorosos, utilizados en los sistemas de refrigeración, tanto a nivel doméstico como industrial, estos gases son liberados a la atmósfera, los cuales tienen un efecto negativo en la misma, ya que contribuyen de manera importante en la destrucción de la capa de ozono en la atmosfera, así como a incrementar el efecto invernadero .
Contaminación	Grado de concentración de elementos químicos, físicos, biológicos o energéticos por encima del cual se pone en peligro en el ambiente.
Cutter	Máquina que mezcla carne y condimentos.

D.B.O.	Demanda Bioquímica de Oxígeno representa la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos aerobios para asegurar la descomposición dentro de condiciones bien especificadas de las materias orgánicas contenidas en el agua (residual) a analizar.
D.Q. O.	Demanda Química de Oxígeno es la cantidad de oxígeno expresado en mg/l. consumido por las materias oxidables en las condiciones de ensayo, contenidas en 1 litro de agua.
Desarrollo Sostenible	Tipo de desarrollo que satisface necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las nuevas generaciones de satisfacer sus propias necesidades.
DIA	Declaración de Impacto Ambiental, es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación .
Ecología	Ciencia que estudia la distribución y abundancia de los seres vivos.
Ecosistema	Sistema natural de relaciones existentes entre organismos y el medio en que viven.

Efecto Ambiental	Modificación neta de la calidad del medio ambiente.
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental.
Evaluación Preliminar	Herramienta que contrasta una acción humana con los criterios de protección ambiental, para decidir la necesidad y los alcances de una evaluación.
Escorrentía	Es una capa delgada de agua, que se encuentra sobre el suelo, es una leve corriente de agua.
Flekeado	Procedimiento por medio del cual un bloque de carne congelado se transforma en hojuelas pequeñas de ésta.
Gases Clorofluoruros	Gas cloruro-fluo-carbonado (CFC) de características ideales para muchas aplicaciones industriales. Estaba destinado a sustituir con muchas ventajas al amoníaco y al gas sulfuroso en refrigeradores y acondicionadores de aire. Por su menor densidad ascienden libremente en el aire hasta alcanzar la estratosfera, donde establecen contacto con la capa de ozono. Allí, por la acción de los rayos ultravioleta del Sol, los CFC se descomponen dejando en libertad un átomo del cloro que inmediatamente se oxida formando un radical clorado (CIO) capaz de romper la molécula de ozono; el ciclo se repite, destruyendo cada vez una molécula de ozono.

Índice de escorrentía	Es un término usado en hidrología. Si conocemos el caudal relativo (módulo relativo) de un río, en una sección determinada, podemos obtener el índice de escorrentía multiplicándolo por un valor constante: 31,557.
I.A	Impacto ambiental.
Intrínseca	Se utiliza intrínseco para dejar claro que tal cosa, persona o tema, tiene determinada cualidad o defecto, que hace que sea comparable a otra.
Marmitas	Cacerola, caldera, caldero, calderón, calentador de agua, cazo, hervidor, hervidor de silbato, maceta, olla, pote, puchero, tarro, tiesto .
Medio ambiente	Lugar donde los organismos se interrelacionan y desarrollan.
Monitoreo ambiental	Conjunto de acciones concernientes la supervisión del desarrollo de la operación, de una actividad económica con respecto a su entorno ambiental.
Parámetro	Medida o patrón de referencia.
Recursos hídrico	Los recursos hídricos se constituyen en uno de los recursos naturales renovables más importante para la vida. Se refiere al recurso agua.

Recursos Naturales	Elementos naturales susceptibles a ser aprovechados en beneficio del hombre.
Riesgo	Probabilidad de que un peligro conduzca a la ocurrencia de un evento no deseado cuyas consecuencias sean dañinas durante un cierto período de tiempo.
Seguimiento	Conjunto de decisiones y actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación de impacto ambiental.
Sinergia	Del griego: <i>syn</i> , simultaneidad y <i>ergon</i> , obra es la integración de sistemas que conforman un nuevo objeto. Coordinación de dos o más causas o partes cuyo efecto es superior a la suma de efectos .
Tamices	Trampas de residuos, es un tipo de filtro de residuos sólidos en el agua.
Transgeneracional	A través de varias generaciones.
Unilateral	Que atañe o se circunscribe solamente a un aspecto de algo. Que está situado de un solo lado .

UTM

Sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas tradicional, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema **UTM** se expresan en metros únicamente al nivel del mar que es la base de la proyección del elipsoide de referencia.

RESUMEN

Empacadora Toledo, S.A. forma parte del sector productivo del país en la rama alimenticia, lleva a cabo actividades de procesamiento de productos cárnicos. Dentro de las actividades productivas como las de toda empresa se utilizan gran cantidad de recursos, de los cuales resulta un porcentaje que no es utilizado en la fabricación de los productos. Estos productos no utilizados son necesarios para la realización de procesos complementarios al proceso de producción o durante el proceso de producción, no así en el producto terminado.

Como resultado de este proceso se genera un porcentaje de desechos considerables, los cuales pueden ser reutilizados por otras industrias, como la industria del reciclaje. De este análisis se deriva la importancia del diseño de la unidad de conservación ambiental, debido a la necesidad de que exista en la empresa un equipo de trabajo, encargado de velar por la conservación del medio ambiente, mediante la supervisión de las actividades productivas y la implementación de nuevos proyectos, con el fin de utilizar al máximo los recursos adquiridos.

Con la creación de la unidad de conservación ambiental se está contribuyendo de manera responsable a la utilización eficiente de los recursos renovables, mediante una concientización generalizada al recurso humano. Así mismo, dicho proyecto facilitará la enseñanza de técnicas de reciclaje al personal encargado de este proceso dentro de la planta.

OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar la unidad de conservación ambiental como estrategia en la reducción del impacto ambiental, en una planta procesadora de alimentos.

ESPECÍFICOS:

1. Realizar acciones de negociación, logística y financiera con los directivos de la empresa, para lograr la aprobación e implementación del proyecto.
2. Aplicar matrices prediseñadas para diagnosticar la situación actual del impacto ambiental respecto a los desechos generados .
3. Diseñar la estructura organizacional de la unidad de conservación ambiental, sus normas y procedimientos, para asegurar su funcionamiento dentro de la empresa.
4. Elaborar un programa de trabajo con participación de los mandos medios y operativos dentro de la empacadora, que facilite la organización de actividades, tiempos y recursos.
5. Capacitar y concientizar al personal operativo y de mantenimiento por medio de cursos y talleres orientados al uso y clasificación adecuada de los recursos desechados.

6. Disminuir el número de residuos dentro de la planta por medio de la implementación de métodos de recolección eficientes y organizados para la clasificación de sus desechos.
7. Evaluar los resultados de las estrategias implementadas para la conservación del medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

En el funcionamiento de una empresa es indispensable determinar y tener en cuenta los efectos que puede causar la ausencia de estrategias para mitigar el impacto ambiental. La profundidad y la amplitud de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y de las actividades destinadas a adaptar el proceso a criterios ecológicos dependen del modo de ajustar las distintas áreas a normas ambientales precisas, enfocándose en la sensibilidad de los bienes que se desean proteger.

Ante los constantes cambios climatológicos y el calentamiento global, es necesario que las empresas se responsabilicen en el uso de sus recursos, desarrollando estrategias para reducir el impacto causado en el ambiente, derivado de los procesos productivos. Es necesario hacer referencia que el impacto ambiental puede entenderse como el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Dentro de una empresa empacadora de alimentos se manejan gran variedad de recursos, como los son hídricos, plásticos, cartón, aluminio, aceites, hierro y algunas grasas. Todos ellos pueden ser reciclados mediante un programa y una clasificación adecuada, con el fin de disminuir su impacto ambiental. Esto se traduce a la vez en retorno del capital invertido y una importante contribución al medio ambiente.

Se ha demostrado que el reciclaje representa un ahorro energético para algunos artículos, como el vidrio y el papel, de un 28%.

El informe de investigación consta de cinco capítulos que incluyen el desarrollo de temas y sub temas correlacionados entre los diferentes capítulos, los cuales inician con: La fase de contexto institucional, diagnóstico preliminar o situación actual, diseño de la unidad de conservación ambiental, Implementación de la propuesta y propuesta de seguimiento.

La implementación de la unidad de conservación ambiental conlleva varios procesos, entre los que se encuentran principalmente: Definición de la estructura organizacional, definición de funciones, normas y procedimientos, sensibilización, capacitación al recurso humano y determinación de responsabilidades en los distintos niveles jerárquicos de la empresa.

Derivado de las diversas acciones que conforman el proyecto de conservación ambiental, se hará una proyección del ahorro monetario por concepto de reciclaje.

Se pretende que esta unidad sea el ente encargado de velar por la utilización correcta de los recursos desechados durante el proceso productivo, con la finalidad de constituirse en una unidad generadora de nuevos proyectos de mejora en el impacto ambiental.

1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.

1.1. La empresa.

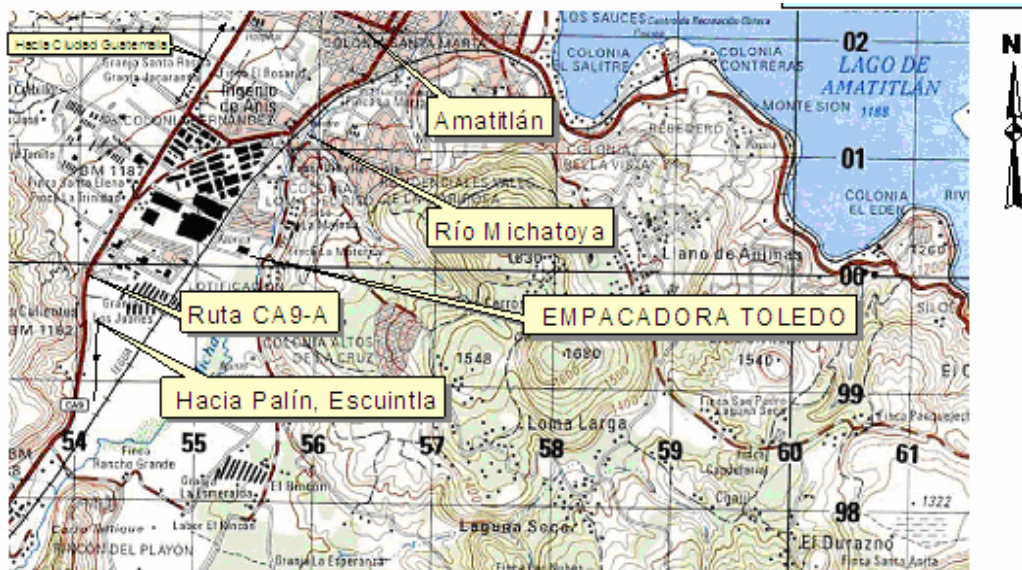
Empacadora Toledo, S.A se dedica a la elaboración de diversos productos alimenticios, como lo son carnes ahumadas, productos enlatados, pero especialmente embutidos y productos empanizados.

Actualmente cuenta con granjas de inseminación, crianza y destace de cerdos, además de dos plantas procesadoras de alimentos y una distribuidora central.

1.1.1. Ubicación

El Centro de procesamiento industrial se encuentra ubicado a 28 kilómetros de la ciudad Capital de Guatemala, en el Municipio de Amatitlán , departamento de Guatemala. Los departamentos de Distribución, Mercadeo y Ventas de Empacadora Toledo, S. A. están ubicados en la Capital de Guatemala, en 49 calle 21 -80 zona 12 Colonia Los Cedros.

Figura 1. Ubicación Empacadora Toledo.



Fuente: Departamento de conservación industrial, **Estudio técnico de aguas residuales planta Empacadora y Procesadora Empacadora Toledo, S.A.**, Pág. 7, noviembre 2007.

Tabla I. Coordenadas del efluente y afluente.

Coordenadas Efluente:

	N (Y)	O (x)
GEOGRÁFICAS	14°27'41.65"N	90°37'45.54"W
UTM	1599997	755560

Coordenadas Afluente:

	N (Y)	O (x)
GEOGRÁFICAS	14°27'43.71"N	90°37'54.01"W
UTM	1600058	755306

Fuente: Departamento de conservación industrial, **Estudio técnico de aguas residuales planta Empacadora y Procesadora Empacadora Toledo, S.A.**, Pág. 7, noviembre 2007

1.1.2. Historia.

Inaugurada en el mes de septiembre de 1,972, dentro del grupo de Avícola Villalobos, Empacadora Toledo, S. A., surgió integrada a la producción de cerdos y proyectada a satisfacer la demanda local e internacional. Inició su operación fabricando embutidos y carnes ahumadas.

Empacadora Toledo, S. A. opera con granjas altamente tecnificadas y de genética superior que producen cerdos de alto nivel internacional. De allí la materia prima Cárnica es trasladada al procesamiento industrial del cual se derivan los distintos productos.

La cobertura actual de Empacadora Toledo, S. A. abarca los siguientes segmentos: Supermercados, Ruta Popular, Departamentos, Exportaciones a Honduras y una Distribuidora en El Salvador.

Al final de la década de los 90, Empacadora Toledo, S. A. logró consolidarse en el mercado guatemalteco como la marca líder y es reconocida por la calidad e inocuidad de sus productos.

1.1.3. Misión.

Somos la división industrial pecuaria de la Corporación Multi-Inversiones que, con sinergia y vivencia de nuestros valores, opera con efectividad para la satisfacción de quienes pertenecemos a ella, de nuestros inversionistas y de nuestros clientes.

1.1.4. Visión.

Conseguir la sinergia de todas nuestras operaciones para consolidarnos y mantenernos como la División Industrial Pecuaria más grande y rentable en el mercado mesoamericano y el Caribe .

1.1.5. Objetivo.

Consolidarnos en el mercado mesoamericano y el Caribe como la marca líder reconocida por la calidad e higiene de sus productos.

1.1.6. Valores.

- **HUMILDAD:** conocimiento y aceptación de propias debilidades y fortalezas; aceptación de autoridad; servicio a los demás.
- **LIDERAZGO:** Es la habilidad necesaria para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada, original, como modelo de referencia, ocupando el primer lugar en la región.
- **EFFECTIVIDAD:** Nuestra actuación busca resultados eficientes y eficaces, optimizamos el presente y el futuro.
- **CREATIVIDAD:** Creamos e innovamos procesos y productos exitosos.
- **COMPROMISO:** Nuestra decisión de hacer lo mejor para la consecución de nuestros objetivos. Sentir como propios los objetivos de la organización.
- **INTEGRIDAD:** Obrar con rectitud, actuar en consonancia con lo que se dice y se considera importante. Hacemos y cumplimos de forma correcta lo que prometemos.

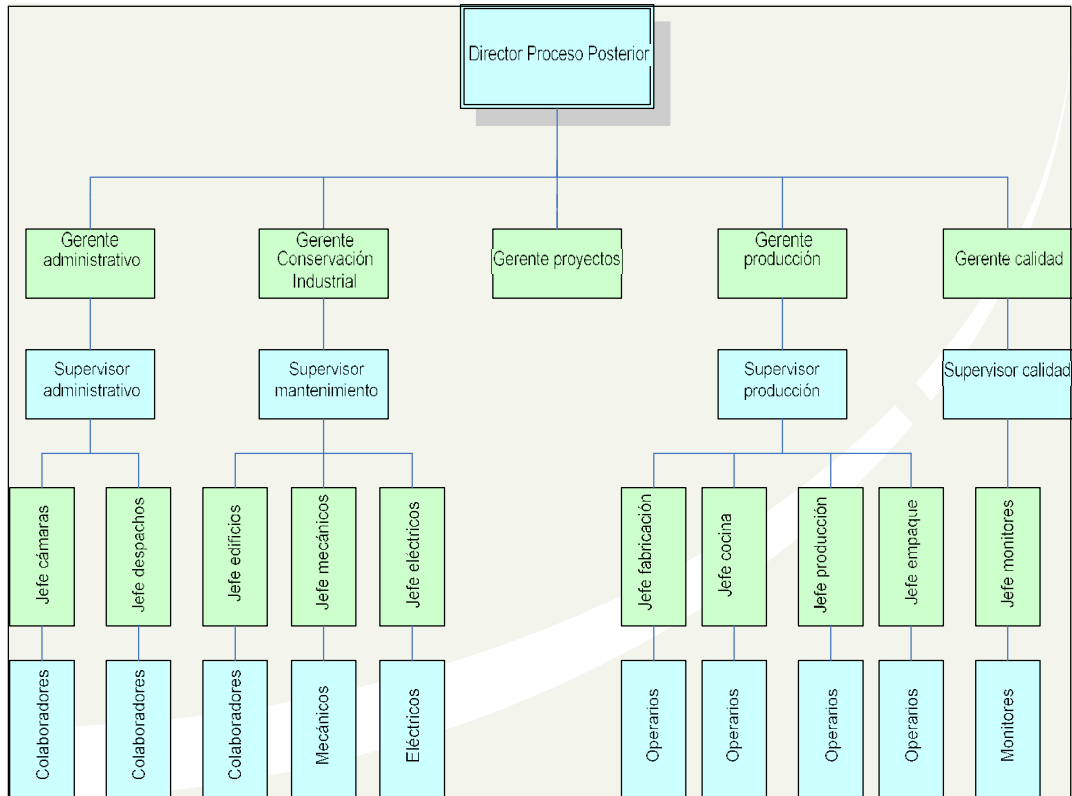
- LEALTAD: Somos fieles a nuestras relaciones con todos los interesados en el éxito de nuestras operaciones.
- RESPONSABILIDAD SOCIAL: Contribuimos con nuestra sociedad para su crecimiento y desarrollo, respondiendo por el comportamiento social asumido.
- ÉTICA: Cumplimos con nuestros valores.

1.2. Organización.

Dentro de Empacadora Toledo, S.A. se encuentran establecidos puestos y funciones específicas para el desarrollo de las distintas actividades, contando para el efecto con un organigrama lineal que define la estructura y relaciones de autoridad. Para la creación de la unidad de conservación ambiental se propone una unidad dependiente del Departamento de Conservación Industrial, ya que este es el encargado de la realización de todos los nuevos proyectos y es el encargado de algunos programas relacionados al medio ambiente.

1.2.1. Organigrama.

Figura 2. Organigrama de Empacadora Toledo .



Fuente: Ing. José Alexander Barillas, **Minimización de costos del proceso de salchicha y del proceso de chorizo y longaniza mediante planificación de producción, reducción de egresos por mantenimiento y merma, para la empresa empacadora TOLEDO , S.A.**, Enero 2009

A continuación se describen los puestos de mayor jerarquía:

- **Director Proceso Posterior**: es la persona encargada de las dos plantas de procesamiento que tiene Empacadora Toledo, una en Amatitlán .
- **Gerentes**: tienen a su cargo en las dos plantas lo que es calidad, producción, mantenimiento, proyectos y administración.
- **Supervisor de Conservación Industrial**: es la persona que vela por el correcto y continuo trabajo de los equipos.

- **Supervisor de calidad:** quien supervisa que el trabajo se realice de acuerdo a los procedimientos, estándares y parámetros establecidos.
- **Supervisor de producción:** tiene bajo su responsabilidad la coordinación de los procesos y el personal operativo.
- **Supervisor administrativo:** coordina todos los aspectos financieros tanto del personal como de materia prima y producto terminado.

1.3. Descripción de áreas productivas.

La planta está dividida según áreas productivas o centros de costo, un centro de costos es una subdivisión contable, creada para cargar servicios y gastos de un área específica de producción, con el fin de mejorar la administración de presupuestos y llevar control de los costos de producción.

En Empacadora Toledo se utiliza cuatro centros de costos, los cuales son llamados áreas. Estos centros de costos son:

- Embutidos Salchicha-Chorizo
- Embutidos Jamones y varios Procesados
- Formados.
- Envasados.

El procesamiento de los productos se inicia simultáneamente en cuatro puntos: en el área de condimentos se pesan los ingredientes, en el área de extensores se pesa cada extensor que lleva el producto, en el área de molinos se muelen y se hace el flekeado de las carnes. A continuación se pesan las carnes. Las carnes, condimentos y extensores son trasladados hacia el *cutter* para realizar el mezclado, picado y emulsionado, formando la pasta. Del *cutter* la pasta es trasladada hacia la embutidora, la cual embute y le da la forma al

producto, verificándose las dimensiones constantemente. Posteriormente el producto pasa por el ahumado líquido y posteriormente se colocan en el horno para secarlo y cocinarlo. Al cocinarse, se verifica la temperatura y posteriormente pasan al enfriado. Terminado el enfriado, se verifica la temperatura y se coloca en canastas. Luego se pesan y se trasladan para el cortado. Al concluir el cortado, el producto se empaca, etiqueta y fecha, se verifica que todo cumpla con las especificaciones.

1.3.1. Diagrama de flujo del proceso.

Diagrama de: Producción General.

Método: Actual.

Realizado por: Allan Eliú Prera Chacón.

Diagrama: No. 3.

Empresa: Empacadora Toledo, S.A.

Página: 1 de 3

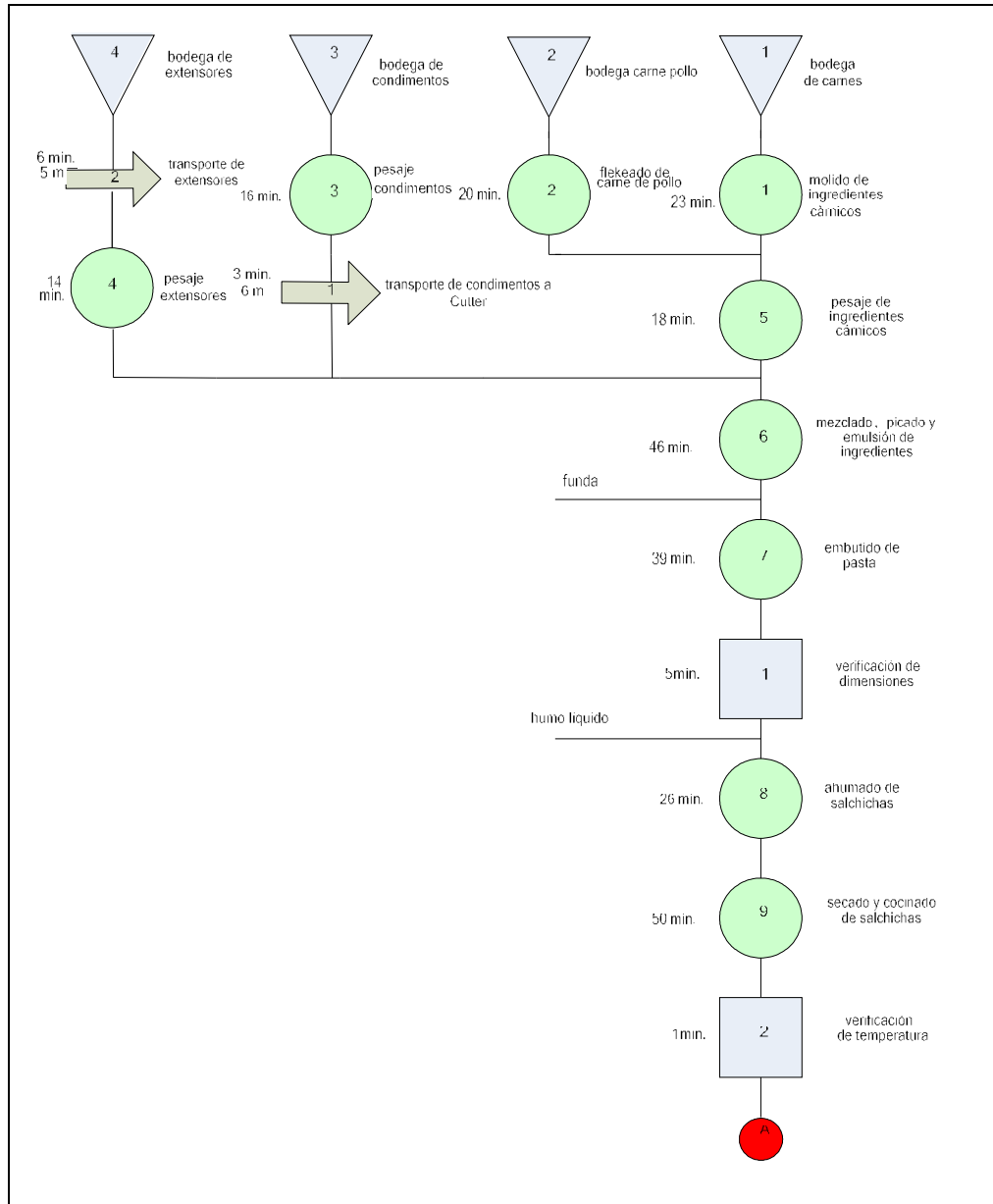


Diagrama de: Producción General.

Método: Actual.

Realizado por: Allan Eliú Prera Chacón.

Diagrama: No. 3.

Empresa: Empacadora Toledo, S.A.

Página: 2 de 3

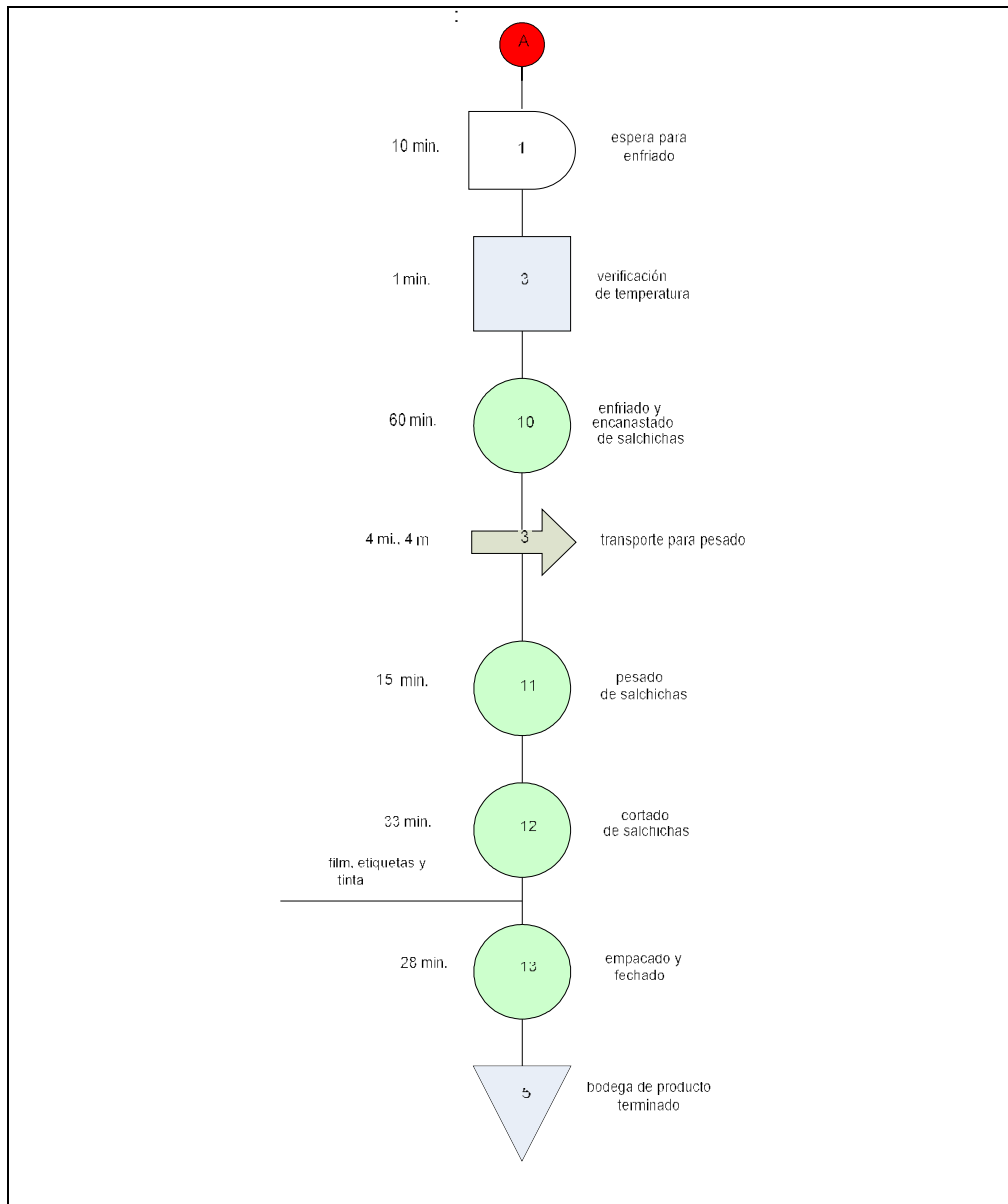


DIAGRAMA DE FLUJO

Diagrama de: Producción General.






Método: Actual.

Realizado por: Allan Eliú Prera Chacón.

Diagrama: No. 3.

Empresa: Empacadora Toledo, S.A.

Página: 3 de 3

RESUMEN				
Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Recorrido
Transporte		3	13 min.	11 mts.
Inspección		3	7 min	***
Almacenaje		5	***	***
Operación		13	388 min.	***
Demora		1	10 min.	***
	Totales	25	418 min.	11 mts.

1.3.2. Diagrama de Recorrido.

Diagrama de: Producción General.

Método: Actual.

Realizado por: Allan Eliú Prera Chacón.

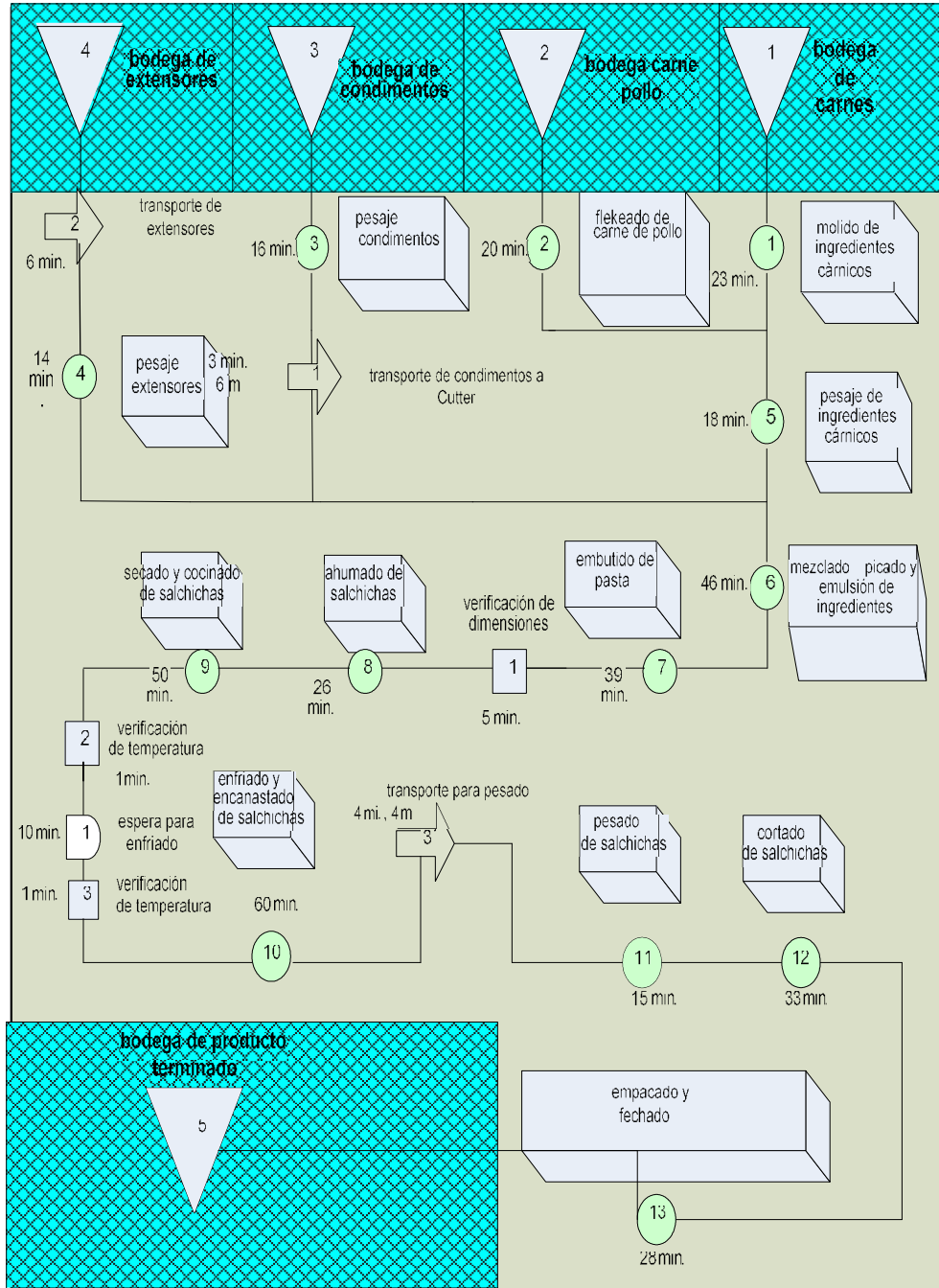
Diagrama: No. 1.

Empresa: Empacadora Toledo, S.A.

Página:1

de

1.



1.4. Impacto ambiental.

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o nueva disposición administrativa con implicaciones ambientales¹.

¹ Ripoll Conesa, Vicente y otros. **Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental**. 3^{era} ed. España: Editorial Mundi-Prensa, 2000. Pág. 28.

1.4.1. Impacto en el sector productivo.

La degradación del medio ambiente incide en la competitividad del sector productivo a través de varias vertientes, entre las cuales están: (I) falta de calidad intrínseca a lo largo de la cadena de producción; (II) mayores costos derivados de la necesidad de incurrir en acciones de mitigación en ambientes contaminados; y (III) efectos sobre la productividad laboral derivados de la calidad del medioambiente. También afectan la competitividad la inestabilidad del marco regulatorio en materia ambiental y la poca fiscalización por parte de las autoridades, lo cual conduce a incertidumbre jurídica y técnica. Esto puede influir en costos adicionales que deben incurrir las empresas para demostrar que los productos o servicios son limpios o generados a migablemente con el medio ambiente.

1.4.2. Clasificación de los impactos.

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales :

- I.A Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Obtención de materiales en la corteza terrestre .
- I.A Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.

- I.A Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- I.A Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente influyen en él a largo plazo, y son extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo².

1.4.3. Aspecto técnico y legal.

El término impacto ambiental se utiliza en dos campos diferenciados, aunque relacionados entre sí: el ámbito científico-técnico y el jurídico-administrativo. El primero ha dado lugar al desarrollo de metodologías para la identificación y la valoración de los impactos ambientales, incluidas en el proceso que se conoce como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); el segundo ha producido toda una serie de normas y leyes que obligan a la declaración de Impacto Ambiental y ofrecen la oportunidad, no siempre aprovechada, de que un determinado proyecto pueda ser modificado o rechazado debido a sus consecuencias ambientales. Este rechazo o modificación se produce a lo largo del procedimiento administrativo de la evaluación de impacto. Gracias a las evaluaciones de impacto, se estudian y predicen algunas de las consecuencias ambientales, esto es, los impactos que ocasiona una determinada acción, permitiendo evitarlas, atenuarlas o compensarlas.

² Ripoll Conesa, Vicente y otros. **Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental**. 3^{era} ed. España: Editorial Mundi-Prensa, 2000. Página 33.

El fundamento legal de todo lo relacionado con el impacto ambiental está contenido en leyes generales y específicas dentro de la legislación Guatemalteca. Prioritariamente se mencionan los siguientes:

Reglamento de las Descargas y Rehúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos.

Constitución Política de la República de Guatemala.

Artículo 64, Patrimonio Natural: “Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación y que mediante una ley específica se garantiza la creación y protección de parques nacionales, reservas, los refugios naturales y la fauna y la flora que en ellos exista”.

Artículo 97, Medio Ambiente y equilibrio ecológico

Artículo 125, Explotación de Recursos Naturales no Renovables

Artículo 126, Reforestación

Artículo 127, Régimen de aguas

En Guatemala existe una ley que norma todo lo referente al impacto ambiental es la “LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE,” DECRETO No. 68-86 Congreso de la República de Guatemala. Que regula la protección y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales y culturales como medio fundamental para el logro de un desarrollo social y económico del país, de manera sostenida.

Guatemala aceptó la declaración de principios de las resoluciones de la Histórica conferencia de las Naciones Unidas, celebrada en Estocolmo Suecia, en el año 1972, y en tal virtud, debe integrarse a los programas mundiales para la protección y mejoramiento del medio ambiente y la calidad de entorno territorial³.

1.4.4. Bases para la evaluación de impacto ambiental.

Aunque las Leyes y Reglamentos de Evaluación de Impacto Ambiental pueden diferir de un país a otro, muchas naciones han incluido tanto declaraciones de política ambiental como un grupo de procedimientos diseñados para incorporar esa política en las rutinas de planificación de las agencias gubernamentales y los fomentadores del sector privado.

Por lo general en la forma en que se evalúe una acción propuesta, se explore un espectro de alternativas factibles, y se evalúen los impactos, disminuirán la severidad de los impactos indeseables. La información revelada durante el proceso de evaluación de impacto ambiental puede formar la base para la decisión de aprobar o negar una acción propuesta, o para poner condiciones a su implementación.

El programa de evaluación, a menudo necesitará que los especialistas ambientales y los planificadores consideren una gama más amplia de soluciones alternas y localizaciones para las acciones propuestas que las que pudieran considerarse en la ausencia de un programa de esta índole.

³ Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala. **Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.**

Podría también exigir que los impactos potenciales a los recursos ambientales se evalúen basándose en los méritos de los objetivos.

Este procedimiento de revisión de los proyectos propuestos antes de su implementación, significa que los métodos tradicionales de planificación tal vez tendrían que ser alternados o adaptados para acomodar todos los requisitos del programa. Los aspectos de planificación tradicional que probablemente se afectarían más son, precisamente, aquellos que constituyen el núcleo de un programa efectivo de evaluación de impacto ambiental. Estos aspectos son: un sistema de toma de decisiones equilibrado y la participación del público.

En la ausencia de un programa las decisiones sobre desarrollo, re desarrollo, acciones de remediación o el monitoreo de los recursos naturales frecuentemente pueden hacerse unilateralmente, mediante individuos y organizaciones que tienen cierto grado de interés o preferencia sobre cómo dirigir la acción y orientación de la localidad, del diseño, o de ambos.

La mencionada toma de decisión unilateral suministra información mínima al público sobre la acción propuesta. Por el contrario, un programa efectivo impide a los encargados la toma de decisiones y además involucra al público. El enfoque unilateral de toma de decisiones puede con frecuencia hacer olvidar oportunidades, clave de lograr grandes beneficios y de evitar costos imprevistos⁴.

⁴ Rojas Torres, María Yessenia. Manual de evaluación de impacto ambiental Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. Página 10.

1.4.5. Reciclaje.

El reciclaje consiste en someter de nuevo una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto, útil a la población.

También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de reutilización y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales y para eliminar de forma eficaz los desechos.

En una visión "eco-lógica" del mundo, el reciclaje es la única medida en el objetivo de la disminución de residuos.

- La manera más eficiente de librarse de los desperdicios generados en la actividad diaria, es precisamente la más sencilla: no generarlos. Elegir a la hora de la compra aquellos productos que, tras su uso, tengan la menor cantidad de desperdicio posible.
- Antes de convertirse en «basura», es decir, mezclarlos de manera irresponsable con otros desechos y con el medio ambiente, se pueden aprovechar más del 91,7% de los desperdicios para reutilizarlos. Cuando se convierten en basura apenas se logra rescatar un 30%.
- Al utilizar papel no reciclado contribuimos al agotamiento de nuestros bosques.
- Por cada tonelada (1000 kg) de papel y cartón que se produce se cortan 150 árboles.
- Por cada folio reciclado que cuesta menos energía y tiempo (se recoge de los puntos limpios y se reprocesa la pasta de papel, en lugar de traer la pasta de los bosques primarios, principales fuentes de madera para

papel), las industrias papeleras hacen pagar un 50% más del importe que cuesta el papel no reciclado.

- Algunos aerosoles y aparatos de aire acondicionado, con sus gases CFC's provocan (catalizan, aumentan mucho) la destrucción de la capa de ozono, que nos protege de los rayos UV solares. Este proceso es irreversible y permanente, es decir, las partículas de CFC's que hay en la atmósfera siguen causando estragos y lo seguirán haciendo de manera continua hasta que se halle una solución efectiva al problema.
- En los últimos 48 años se ha producido más basura que desde el origen del hombre hasta 1960.
- Al separar los desperdicios y tirarlos como tales, es decir, el vidrio con el vidrio, el cartón con el cartón, mejoramos la calidad de vida de todos los ciudadanos.
- Existen varios sistemas para deshacernos de la basura, pero ninguno resuelve el problema de la basura por completo: incineración, destilación, trituración, compactación, etc. La mejor forma de deshacernos de la basura es reciclándola.
- Para reciclar la basura, primero es necesario separarla. Todos los desechos que se producen en una empresa, se pueden dividir en dos grupos: desechos orgánicos y desechos inorgánicos.
- Por mucho que insistan jamás debemos lavar los envases antes de llevarlos a sus contenedores, puesto que esta actividad traslada el problema al agua y aquí es mucho más complicado el tratamiento .

1.4.5.1. Materiales reciclables.

En nuestro medio ambiente existe una amplia gama de materiales reciclables, pero no todos se encuentran en volúmenes considerables para ser re ciclados, aunque hoy por hoy los avances de la ciencia son considerables y casi todo material puede ser reciclado. Los materiales más importantes por las cantidades encontradas en los distintos artículos son los siguientes:

- **Papel y cartón:** El papel y el cartón son los materiales que se encuentra en nuestro medio con mayor volumen, ya que su uso es vital en nuestra sociedad, siendo utilizado como material de oficina, periódicos, papel absorbente, utensilio de limpieza, para publicidad y para la educación, entre muchos otros usos. El papel se obtiene de los árboles, por eso es importante su reciclaje, ya que con esto estamos ayudando a que se talen menos arboles y contribuyendo a conservar el ambiente .
- **Chatarra y metal:** Otro producto que se encuentra en grandes cantidades en nuestro medio es el metal, ya que se construyen muchos objetos de este material. La mayoría de estructuras de maquinarias o de edificios son fabricados de este material, el cual es reciclable y puede ser reutilizado. Debido a su alto costo de producción y el elevado consumo de energía para su transformación, es importante el reciclaje de estos, mediante diferentes procesos. Dentro de los metales más comunes en nuestro medio están: el hierro negro, el acero, el cobre, el latón, estaño, el oro y la plata.

- Pilas y baterías: La mayoría de aparatos electrónicos tales como: juguetes, linternas, relojes, calculadoras, etc., utilizan pilas para su funcionamiento. Las pilas constituyen una forma de transportar poder energético bastante útil, lo que permite que algunos artículos sean portátiles y elimina la necesidad de las conexiones eléctricas. Sin embargo, a pesar de sus múltiples beneficios, al terminárseles la carga a las baterías estas se transforman en desechos los cuales frecuentemente terminan en la basura sin un tratamiento adecuado. Al ser desechadas sin el tratamiento adecuado, estas pueden contaminar el manto freático debido a sus altos niveles de concentración de ácidos. En la actualidad existen métodos de reciclaje de baterías, el mas común es la restauración de las mismas, mediante una recarga de sus ácidos y cambio de sus celdas dañadas para ser utilizadas nuevamente.
- Plásticos: Casi todos los materiales llevan cierta cantidad de plástico o una variación del mismo, ya que ayuda a reducir costos, es un material durable y resistente al medio ambiente, pero por la misma durabilidad y su difícil degradación es importante el reciclaje del mismo. Los beneficios económicos por reciclar plástico no son tan considerables como los de otros materiales, sin embargo es el artículo que mayor contaminación causa en nuestro medio ambiente. No todos los plásticos se pueden reciclar, entre los plásticos reciclables podemos mencionar: polietileno tetraftalato, polietileno de alta densidad, poli-cloruro de vinilo, polietileno de baja densidad, polipropileno, polietileno y otros.

- Vidrios: El vidrio es un material que por sus características es cien por ciento reciclable. A partir de un artículo de vidrio reciclado se puede obtener un artículo de las mismas dimensiones y características. La principal ventaja en el reciclaje del vidrio es que se obtiene un ahorro energético del 26% y se reduce en un 20% la contaminación atmosférica.
- Materiales textiles: Los materiales textiles mas utilizados son: el algodón y el lino que provienen de las plantas; la lana y la seda que provienen de origen animal y las fibras artificiales que tienen origen natural y sintético. Estos materiales tienen diversas utilidades, entre las mas comunes se mencionan: la fabricación de hilos, prendas de vestir, y utensilios de limpieza, siendo estos reutilizables y reciclables. En nuestro medio se reutilizan las prendas de vestir en las ventas de ropa usada y en la fabricación de wiper. A nivel industrial también existe el reciclado de textiles, que mediante unas bobinas perciben las hebras de diferentes colores y una vez tratadas están listas para ser reutilizadas.
- Materia orgánica: El material orgánico que se obtiene de origen animal y vegetal, puede ser reciclado, transformándolo en abono orgánico, el cual es un nutriente de gran valor para las plantas y no produce ninguna contaminación.

2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR O SITUACIÓN ACTUAL.

El diagnóstico ambiental del área del proyecto incluye una descripción del medio físico, biológico y socioeconómico del mismo.

En este sentido, es importante diferenciar claramente entre un inventario o listado de factores y un diagnóstico. En el primer caso, los listados de factores pueden ser muy útiles, pero en términos generales son excesivos, en cuanto a información y tiempo de realización, y suelen ser inadecuados en la medida que no explican la situación ambiental.

Por otra parte y dependiendo de la información disponible y el estado de actualización de la misma, se corre el riesgo, además, de inventariar una enorme cantidad de datos que no responden a las características actuales.

El diagnóstico, en cambio, explica la situación actual o el estado cero del territorio antes del proyecto y se basa fundamentalmente en la detección de factores clave y sus puntos críticos en el ámbito biofísico y socioeconómico.

El diagnóstico elaborado de esta manera, adoptará el formato de un diagnóstico dirigido, es decir, orientado a la aplicación de criterios en los cuales el acento estará puesto en los elementos relevantes del medio susceptible de ser impactados, en la ocurrencia de las sinergias y en los indicadores que permitirán medir y monitorear esos elementos.

También en esta etapa de la EIA se establece el área de influencia directa y el área de incidencia indirecta del proyecto, el análisis sistemático permite establecer límites y relaciones para definir esas áreas. En el caso del área de incidencia directa, se habla de una zona de puntos más o menos equidistantes a la instalación del proyecto.

En el caso del área de incidencia indirecta, su determinación suele ser más complicada, dependiendo de diversos factores como: el tipo y característica del proyecto; el origen de los insumos de l proyecto en su etapa de construcción; el del destino de los efluentes, emisiones o residuos; la concurrencia de más de una jurisdicción territorial administrativa; la definición de espacios naturales territoriales de cierta homogeneidad; la identificaci ón de factores ambientales y los impactos asociados a factores gravitantes regionalmente⁵.

2.1. Métodos de evaluación de impacto ambiental.

Los impactos pueden ser establecidos cuantitativamente cuando los indicadores correspondientes son susceptibles de medición directa o absoluta, o cualitativamente de acuerdo a criterios de valoración preestablecidos.

Entre los primeros están, por ejemplo, la cantidad de gases emi tidos por un proceso industrial, el número de especies desplazadas por una localizaci ón, y el valor de las propiedades en el área de influencia del proyecto.

⁵ Echechurri, Héctor y otros. **Evaluación de impacto ambiental.** 1era ed. Argentina: Editorial Espacio, 2002. Página 37.

Entre los segundos están los cambios en el paisaje , la interferencia en las tradiciones y valores culturales. Sin embargo, incluso en los últimos casos hay maneras de aproximarse a ciertos niveles de cuantificación.

La serie de mediciones y estimaciones de impactos ambientales que proporciona la evaluación de impacto ambiental conforma una proyección de las consecuencias de la actividad sobre el medio ambiente, que se suma a la formulación y evaluación económica y social del proyecto. El conjunto constituye la imagen futura de la actividad de desarrollo que el proyecto propone, lo que incluye aspectos económicos, sociales, tecnológicos y ambientales.

En función de lo anterior, los métodos disponibles se pueden dividir en dos grandes categorías:

- Métodos de identificación de impacto .
- Métodos de evaluación de impacto .

Métodos de Identificación de Impacto :

La metodología consiste en los mecanismos técnicos estructurados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales de una actividad o proyecto.

Idealmente, cada proyecto requiere un conjunto de metodologías configuradas con base en su situación local, la temporalidad y presupuesto disponible. No existe una única metodología universal aplicable para desarrollar evaluaciones de impacto ambiental, por lo que deben considerarse las características del proyecto para elegir los métodos que se utilizarán.

Entre estos, los más utilizados son:

- Lista de chequeo.
- Diagrama de flujo.
- Matrices de causa-efecto.
- Cartografía ambiental (superposición de transparencias) .

Métodos de Evaluación de Impactos:

Los métodos de evaluación de impactos (en magnitud e importancia) se apoyan en los anteriores, ya que la etapa de evaluación presupone la identificación previa de los impactos. Las herramientas más utilizadas son:

- Matriz de Leopold.
- Método de Sorensen.
- Método del Instituto Batelle-Columbus.
- Diagrama de Redes (diagramas de flujo ampliados para los impactos primarios y secundarios)⁶.

⁶ Rojas Torres, María Yessenia. Manual de evaluación de impacto ambiental Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2003. Página 84.

2.1.1. Matriz de Leopold.

Esta matriz sirve para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido representan un avance respecto a las matrices de iteración simple.

La matriz de Leopold consiste en un listado de acciones que pueden causar impactos ambientales y características ambientales, esta combinación produce una matriz de n filas por m columnas.

En cada casilla, a su vez, se distingue entre magnitud e importancia del efecto, en una escala que va desde uno hasta diez.

La magnitud del impacto hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeña dependerá del patrón de comparación. La importancia queda dada por la ponderación que se le asigne y puede ser diferente de la magnitud. Si un contaminante, por ejemplo, degrada fuertemente un curso de agua en una región muy remota, sin fauna valiosa ni aseguramiento humano, la incidencia puede ser reducida. En otras palabras, significa una alta magnitud pero baja importancia.

La matriz tiene un total potencial de datos numéricos a ser interpretados. Debido a la evidente dificultad de manejar tal cantidad de información, a menudo esta metodología se utiliza en forma parcial o segmentada, restringiendo el análisis a los efectos considerados de mayor importancia.

De la misma forma que no se aplican a cada proyecto todas las acciones listadas, también puede ocurrir que en determinado proyecto las iteraciones no estén señaladas en la matriz, perdiéndose así la identificación de ciertos impactos peculiares. Al hacer las identificaciones debe tenerse presente que en esta matriz los impactos no son exclusivos o finales, y por ello hay que identificar impactos de primer grado de cada acción específica para no considerarlos dos o más veces⁷.

La matriz de Leopold opera de la siguiente manera :

- Identifican todas las acciones que forman parte del proyecto en el estudio situadas en la parte superior de la matriz.
- Para cada acción del proyecto se debe colocar una línea diagonal en el casillero de intersección con cada característica ambiental donde es posible un impacto. Esta división del casillero en dos áreas, tiene por objeto separar la magnitud y la importancia del impacto.
- En el extremo superior izquierdo de cada casillero con diagonal, se califica la magnitud del impacto en forma proporcional, en una escala de 1 a 10: diez representa la máxima magnitud y uno la mínima (el cero no es válido).
- En el extremo inferior derecho de cada casillero con diagonal, se utiliza la misma escala para calificar la importancia del posible impacto en una escala de uno a diez. Diez representa la máxima importancia y uno la mínima.
- El texto que acompaña la matriz consistirá en la discusión de los impactos más significativos, es decir, aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones.

⁷ Rojas Torres, María Yessenia. Manual de evaluación de impacto ambiental Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2003. Pág 85.

Al aplicar la matriz de Leopold a la planta considerando las distintas actividades productivas de cada área, se obtuvieron una serie de resultados respecto a los puntos relevantes los cuales causan un impacto ambiental mayormente considerable, de los cuales se presenta el resumen del estudio.

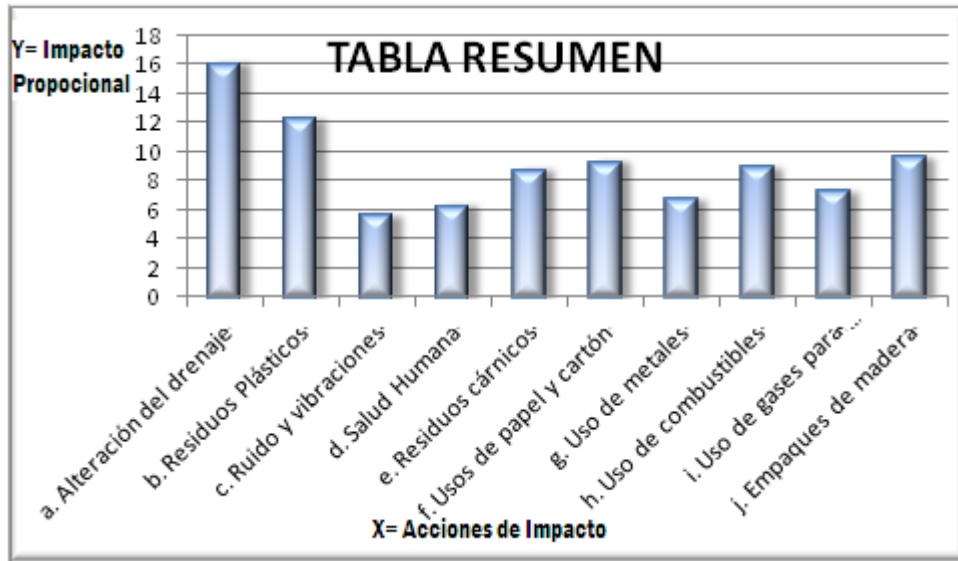
Tabla II. Resumen Matriz de Leopold aplicada a Empacadora Toledo, S.A.

Depto. o Área	a. Alteración del drenaje	b. Residuos Plásticos	c. Ruido y vibraciones	d. Salud Humana	e. Residuos cárnicos	f. Usos de papel y cartón	g. Uso de metales	h. Uso de combustibles	i. Uso de gases para enfriamiento	j. Empaques de madera
A. Formados Línea	18	12	5.7	6.2	8.7	9.2	6.7	8.9	7.5	9.6
B. Formados Empaque	15	12	5.4	6.2	8.7	9.2	6.7	8.8	6.8	9.6
C. Molinos - Salmuera 1	18	12	5.7	6.2	8.7	9.2	6.7	8.9	7.5	9.6
D. Empaque de Salchichas	15	12	5.4	6.2	8.7	9.2	6.7	8.8	6.8	9.6
E. Embutidos 1	18	12	5.7	6.2	8.7	9.2	6.7	8.9	7.5	9.6
F. Empaque de Jamón	15	12	5.4	6.2	8.7	9.2	6.7	8.8	6.8	9.6
G. Cocina de Salchichas	18	12	5.7	6.2	8.7	9.2	6.7	8.9	7.5	9.6
H. Envasados	15	12	5.4	6.2	8.7	9.2	6.7	8.8	6.8	9.6
I. Bodega Materia Prima	16	12	5.7	6.2	8.7	9.2	6.7	8.9	7.5	9.3
J. Producción de Chorizos	15	12	5.4	6.2	8.7	9.2	6.7	8.8	6.8	9.6
K. Condimentos	16	12	5.7	6.2	8.7	9.2	6.7	8.9	7.5	9.3
TOTAL	16	12	5.5	6.2	8.7	9.2	6.7	8.8	7.2	9.5

Fuente: Estudio de impacto ambiental planta empacadora, julio 2009.

Esta matriz representa el impacto ambiental en cada una de las distintas áreas de trabajo dentro de la Empacadora Toledo, S.A.

Figura 3. Gráfico tabla resumen Matriz Leopold.



Fuente: Departamento de conservación industrial, agosto 2009

Como se puede observar en la matriz expuesta, los patrones en algunas áreas son repetitivos en la tabla resumen y en la gráfica.

2.1.2. Matriz causa – efecto.

Esta técnica deriva de las teorías de sistemas, consiste en diagramar las interacciones e interrelaciones entre los diferentes componentes del ambiente natural y antropológico.

Al insertar el nuevo proyecto en este sistema se pueden detectar las maneras en que éste afecta directa e indirectamente los flujos establecidos y determinar causales. Además de informar sobre sus efectos sobre el total y las partes del sistema.

Son prácticos en el sentido de que se adecuan bastante bien en la evaluación de alternativas, al permitir observar como cambian los flujos según se hagan cambios en el proyecto original.

Los modelos gráficos son similares a los de flujo, con la diferencia de que éstos son más rígidos en su presentación y no suelen cuantificar los flujos, algo que si lo permiten los primeros.

Hay varios tipos y siempre se pueden construir según el proyecto que se esté analizando. En el hecho, constituyen la expresión más detallada del enfoque de evaluación de impacto ambiental, ya que buscan establecer relaciones de causa-efecto entre actividades de un proyecto o iniciativa de desarrollo (causa) y un conjunto de factores o variables ambientales que serían potencialmente alteradas (efectos).

Se use o no la matriz de iteraciones para establecer tales relaciones de causa-efecto, siempre será necesario llegar a establecerlas para darle un contenido real a la evaluación.

Se trata de mostrar la interacción entre las actividades del proyecto durante la fase de operación solamente (por simplificar) y los respectivos factores ambientales que serían afectados. En este ejemplo no hay cálculos ni estimación de impactos, limitándose el uso de la matriz a la identificación de impactos posibles.

En la tabla III se presenta una matriz de iteraciones parcial para un proyecto como el señalado. En la matriz se marca una X en las casillas donde se supone que hay impacto, con el propósito de decidir si se hacen estudios posteriores y en mayor profundidad.

Esta matriz es útil para emplearla en los estudios ambientales preliminares, así como para definir modelos de manejo y gestión ambiental⁸.

⁸ Rojas Torres, María Yessenia. Manual de evaluación de impacto ambiental Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2003. Página 81.

Tabla III. Matriz causa-efecto.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Riesgos de incendio														
Residuos sólidos			X		X									
Polvo y partículas				X										
Olores				X										
Emisiones gaseosas				X										
Vibraciones				X										
Ruido				X										
Transporte productos							X				X			
Transportes personales							X				X			
Efectos visuales					X									
Empleo						X								
Culturas locales									X					
Uso de agua			X									X		
Seguridad reserva														
Eliminación de bosque														
Migración de fauna					X									
Riesgo de accidentes						X								
Uso de suelo agrícola							X							
Topografía														
Acumulación de material			X											
Calidad del paisaje														
Aguas servidas			X											
Migración														
Valor de las propiedades						X				X				
Valor turístico	X	X												

Factores Ambientales

A =	Clima	B =	Suelo
C =	Agua	D =	Aire
E =	Flora y fauna	F =	Población humana
G =	Suelo	H =	Paisaje
I =	Empleo	J =	Economía local
K =	Tráfico	L =	Calidad del agua potable
M =	Saneamiento	N =	Recursos Renovables

Fuente: Curso de formación de evaluadores de impacto ambiental del **Colegio de Ingenieros de Guatemala**, **Evaluación de Impacto Ambiental**, diciembre 2002.

La matriz causa-efecto es un método de diagnóstico sumamente importante en la realización de todo nuevo proyecto, ya que analiza qué efectos puede causar respecto a la situación actual, es por ello que se explicó la forma de utilización de la misma, para que dicha matriz fuese aplicada en caso de realizarse un nuevo proyectos de cualquier naturaleza y ésta fuese utilizada como herramienta en la unidad de Conservación Ambiental.

2.2.Revisión del método actual.

Actualmente en la empresa se tienen recipientes para el reciclaje identificados por colores y un mapa de las ubicaciones en las que deben estar ubicados, tomando en cuenta que dicha ubicación no debe interferir en los distintos procesos productivos.

Dentro de la planta se tiene un sistema de clasificación por colores de los residuos peligrosos, el cual está estructurado de la siguiente forma:

Tabla IV. Sistema de clasificación de residuos peligrosos Empacadora Toledo , S.A.

VERDE	
Residuos Orgánicos del Comedor	
CELESTE	
Lámparas de Neón y sodio	Pedazos de ventana
Envases de vidrio	Vidrio en general
Pedazos de tasas y vasos	
GRIS	
Cubetas metálicas	Pedazos de lámina y rejillas
Toneles vacíos	Cojinetes
Tornillos	Pernos
Viruta del horno	Chatarra en general
AMARILLO	
Cubos de laboratorio	Bandas
Crísolos de LECO	Plásticos de paletizadora
Bolsas de filtro	Cubos de laboratorio
Llantas	
Refractario	Purga de agua de torre de enfriamiento
Tarimas de madera	
ANARANJADO	
Papel de baño	Mascarillas de protección
Papel de oficina	Guantes de seguridad rotos
Periódicos	Pastillas de laboratorio
Cajas de cartón varios tamaños	Recipientes de barnices
Bolsas de papel	Cubetas plásticas
Plástico	Recipientes de Dielectrón
Bolsas plásticas	Filtros de aceite
Envoltorios de frituras	Recipientes de Grasas y Grasas
Envases de jugos	Limpiadores de contacto
Envases en general	Recipientes de Petroff
Marchamos de seguridad	Recipientes plásticos vacíos de Pintura y Pintura
Tela	Frascos de vidrio y plástico con muestras
botes de pegamento sicaflex	
ROJO	
Analizador Gammametrics (Fuentes)	Lámparas de mercurio
Baterías (Acumuladores)	Tarjetas electrónicas

Fuente: **Departamento de conservación industrial, Empacadora Toledo, S.A. Febrero 2008.**

2.2.1. Impacto ambiental actual.

Dentro de la ley Guatemalteca se instituye un ministerio encargado y especializado en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del Sector Público, al cual le corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollan y dan sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza, y protegiendo, preservando y utilizando racionalmente los recursos naturales, con el fin de lograr un desarrollo transgeneracional, articulando el que hacer institucional, económico, social y ambiental, con el propósito de forjar una Guatemala competitiva, solidaria, equitativa, inclusiva y participativa.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, junto con las empresas, son los encargados de velar por la conservación del medio ambiente.

Dentro de la empresa Empacadora Toledo S.A., se realizó un estudio del tratamiento de las aguas desechadas, el cual fue realizado por el MARN en el año 2007; se basó en medir los niveles de contaminación en el agua proveniente de las actividades productivas. En forma paralela al estudio realizado por el MARN, se realizó por parte de la empacadora un estudio en el laboratorio ecológico y químico ECOQUIMSA. Ambos estudios coinciden en el cumplimiento de lo establecido en el acuerdo gubernativo numero 236 -2006, el cual norma las aguas residuales demostrando un D.B.O. y un D.B.Q dentro de los parámetros permitidos.

2.2.1.1. Salud Humana.

Dentro de Empacadora Toledo, S.A., se cuenta con una clínica médica, la cual es la encargada de velar por la salud de los trabajadores. La clínica lleva un control de la salud de los trabajadores registrando las diversas situaciones, llevando registros y reportándolos en forma semanal, mensual, semestral y anual. En estos registros se anotan el número de pacientes atendidos y la razón por la cual fueron tratados, registrando también las re-consultas o cantidad de pacientes regresan por la misma causa de enfermedad.

Dentro del plan médico se tiene prevista una capacitación anual a los trabajadores, en la que se tratan aspectos como la salud y las normas de higiene dentro de la empresa, paralelamente se realiza una campaña desparasitante y se solicita la tarjeta de pulmones a los trabajadores . Dentro del proceso de inducción, el nuevo operario es instruido por el supervisor inmediato respecto a las normas de limpieza y salud dentro de la empresa y en sus áreas específicas de trabajo.

Los accidentes ocurridos dentro de las instalaciones son investigados y registrados para llevar el control respectivo de estas situaciones.

Se tiene en proceso la formación de un plan en caso de contingencia , el cual comprende qué hacer al momento de una situación emergente previsible.

Dentro de las estadísticas proporcionadas por la clínica respecto a la salud de los trabajadores, en el año 2007 tenemos los siguientes datos:

Tabla V. Abreviaturas atención en clínica médica.

ABREVIATURAS	
Accidentes laborales	AL
Enfermedad Común	EC
Accidente común	AC
Masculino	M
Femenino	F

Fuente: Datos clínica médica, mayo 2007.

Tabla VI. Estadísticas de atención médica.

Área de Trabajo	M			F			Total
	AL	EC	AC	AL	EC	AC	
Fabricación	1	4	0	0	0	0	5
Envasados	0	3	0	0	0	0	3
Formados	1	1	0	0	3	0	5
Producción	0	1	0	0	0	0	1
Limpieza	0	5	0	0	0	0	5
Mantenimiento	0	1	1	0	0	0	2
Cámaras	2	0	0	0	0	0	2
Cocina	1	0	0	0	0	0	1

Fuente: Datos clínica año 2007, mayo 2007.

Los problemas detectados en la salud más frecuentes son:

Tabla VII. Problemas de salud más frecuentes.

Afección	No. Trabajadores	Porcentaje
Enfermedades respiratorias	257	26%
Enterocolitis aguda	125	13%
Enfermedades pépticas	48	5%
Espasmos musculares	23	2%
Golpes y contusiones.	10	1%

Fuente: **Datos clínica médica**, mayo 2007.

Tabla VIII. Re consultas por enfermedades.

Re consultas	No. Trabajadores
Enfermedades respiratorias	12
Espasmos musculares	3
Enterocolitis aguda	3
Enfermedades urinarias	2
Orzuelo	2

Fuente: **Datos clínica médica**, mayo 2007.

Dentro de todos los casos se refirieron 29 personas al IGSS para su respectivo tratamiento.

2.2.1.2. Manejo de aguas y método de tratamiento.

Las aguas residuales dentro de la empresa se canalizan mediante un sistema de drenajes, los cuales están compuestos de la siguiente forma: Primero sale el agua de las distintas áreas de producción, la misma llega a la reposadera, la cual cuenta con un sistema de mallas metálicas o cortinas atrapa sólidos para poder atrapar los residuos cárnicos del agua; posteriormente el agua fluye por el sistema de drenajes hasta llegar a las distintas cajas redondas, las cuales se utilizan para desviar el caudal de los drenajes a cajas atrapa sólidos cuadradas, estas también tienen un sistema de cortinas atrapa sólidos y grasas, después de llegar a la primera caja, se conduce el afluyente a otra caja donde también hay cortinas atrapa sólidos, y finalmente el caudal se dirige al río Michatoya.

Los procesos internos que aportan agua residual son: elaboración de jamones, salchichas, envasados y formados. En cada una de las fases se deposita la escorrentía generada al sistema de drenajes interno, el cual colecta cada una de ellas y las deposita en el desfogue general. Para cada fase se utilizan tamices (trampas de grasas) y un estricto control de manipulación de productos y evacuación de sólidos.

Caracterización del afluyente: Se utiliza agua del manto freático, el cual se encuentra a una profundidad de 3 a 6 metros a través de un pozo y mantiene una temperatura promedio de 45°C, por lo que existe un tanque de captación, estabilización, tratamiento y distribución.

Identificación del alcantarillado: No existe alcantarillado público, únicamente el sistema de drenaje de aguas residuales, así como pluviales dentro de las instalaciones como lo muestra la figura.

Figura 4. Drenaje de la planta.



Fuente: Departamento de conservación industrial, **Estudio técnico de aguas residuales planta Empacadora y Procesadora Empacadora Toledo, S.A.**, Pág. 7, noviembre 2007

Identificación del cuerpo receptor: Se utiliza el cauce principal de sub-cuenca del río Michatoya (principal drenaje natural del lago de Amatitlán y de aguas residuales del sector) que colinda en el sector sureste del terreno, el cual pertenece a la cuenca del Río María Linda.

Las aguas residuales se envían directamente al río mediante el alcantarillado las cuales no representan problema para el medio ambiente debido al tratamiento previo a llegar al río.

El nivel de sólidos y desechos químicos de la empresa es el aceptado por MARN, organismo encargado de velar que las empresas cumplan con los estándares establecidos en el desecho de a guas residuales.

2.2.1.3. Manejo de plásticos.

Dentro de la empresa existen recipientes especiales para el reciclaje de plástico, identificados mediante el uso del color naranja. En las áreas productivas, según cada línea de producción, se encuentra una persona encargada de la limpieza, especialmente de recoger las bolsas plásticas, gabachas y otros residuos plásticos dentro de las áreas productivas. Estos residuos son llevados a la rampa número doce, que es donde los recoge personal de la empresa encargado de la clasificación de los residuos plásticos utilizables y no utilizables, esta persona lleva las bolsas a la parte posterior en un lugar alejado de la planta a una área especial destinada para la clasificación y discriminación de los plásticos utilizables y no utilizables; discriminando los plásticos duros o quemados y los que tienen mucho desperdicio de carnes o grasas, únicamente enviando a la empresa Sarandí (empresa encargada del proceso de reciclaje) las bolsas plásticas comunes para su proceso de reciclaje.

2.2.1.4. Manejo de papel y cartón.

Dentro de la empresa existen recipientes especiales para el reciclaje de papel y cartón, identificados mediante el uso del color amarillo, en las áreas productivas según cada línea de producción se encuentra una persona encargada de la limpieza, esta persona se encarga de recoger todo el material ya sea cartón o papel dentro de las áreas productivas. Estos materiales provienen en su mayoría de la bodega de materia prima, una de las mayores fuentes de donde este tipo de residuo son los sacos de condimentos.

Todos los residuos en general son llevados a la rampa numero doce que es donde los recoge el personal de la empresa encargado de la clasificación de los residuos utilizables y no utilizables, esta persona lleva el material mediante una carreta metálica destinada para este uso a la parte posterior de la planta, a un área especial destinada para la clasificación y discriminación del papel y el cartón, discriminando aquellas cajas de cartón que tienen parafina o mucho desperdicio de carne y grasa, únicamente enviando a la empresa Sarandí los cartones aptos para el proceso de reciclaje y el resto se envía al vertedero municipal.

2.2.1.5. Manejo de metales.

La mayor parte de metales dentro de la empresa se obtienen del área de mantenimiento y sus respectivos talleres, dichos metales son llevados a la parte posterior de la empresa junto al área de reciclaje en ese lugar son colocados acumulándolos para su posterior entrega a la empresa Sarandi. Dentro de los metales y aleaciones que se pueden encontrar en mayor cantidad están : hierro negro, acero inoxidable y aluminio.

2.3 Revisión del procedimiento de reciclaje actual

2.3.1 Reutilización y proceso de aguas.

Dentro de la planta no se puede reutilizar el agua , debido a que es utilizada para la elaboración y empaquetado de productos alimenticios , por que agua debe ser desechada después de su utilización.

El proceso de tratamiento de aguas residuales es el siguiente:

- Para disminuir la carga de los parámetros de riesgo de afectación se ha incorporado un sistema de separación, aprovechamiento de subproductos y estabilización de aguas residuales, paralelo a cada uno de los procesos, como lo son:
- Limpieza de salas de producción a través de los tamices ubicados en las cajas de drenajes, se recolecta los sólidos y tejidos blandos que puedan llegar hasta allí en cada una de las salas de proceso.
- La evacuación de aceites y grasas de frituras se realiza descartando el aceite utilizado a través de un sistema de recolección temporal en recipientes de 54 galones. Posteriormente es reutilizado para la elaboración de biodiesel.
- El mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, se maneja diariamente, se retiran las tapaderas de cada una de las trampas de grasa para evacuar los residuos sobrenadantes en bolsas plásticas, las que son depositadas en el vertedero municipal.



- También se cuenta con el plan de tratamiento de aguas residuales el cual consta de un tratamiento de tipo primario, ejecutado mediante la separación física con tamices, aprovechamiento de residuos sólidos y líquidos en cada fase del proceso, trampas de grasa y sólidos en cada área de trabajo, posteriormente separación de sobrenadantes en trampas de grasa.






El agua pluvial y de las torres de enfriamiento la cual se conduce en las alcantarillas, no posee ningún proceso de tratamiento, se encausa directo al río Michatoya, sin residuos sólidos.

2.3.2 Reciclaje de plásticos.

Actualmente el proceso de reciclaje lo hace la empresa Sarandi que es una sub-división de Empacadora Toledo S.A., que se encarga de clasificar los plásticos según sus distintas propiedades ya sean PET, HDPE, PVC, etc. Según la siguiente tabla:

Tabla IX. Clasificación de plásticos según material.

No.	Símbolo	Abreviatura	Nombre de Polímero	Utilización una vez reciclado
1		PETE o PET	Tereftalato de polietileno	Fibras de poliéster, hoja termoformada, flejes, y las botellas de refrescos.
2		HDPE	Polietileno de alta densidad	Botellas, bolsas, envases, tubería agrícola, base de tazas, paradas de autos, juegos de equipo, y madera hecha de

				plástico.
3		PVC o V	Policloruro de vinilo	Tubos, cercas, y botellas no alimentarias.
4		LDPE	Polietileno de baja densidad	Bolsas de plástico, varios contenedores, botellas dispensadas, botellas lavadas, tubos, y diversos equipos de laboratorio moldeados.
5		PP	Polipropileno	Partes de automóviles, fibras industriales y contenedores de alimentos.
6		PS	Poliestireno	Accesorios de oficina, bandejas de cafetería, juguetes, casetes de vídeo y los cuadros, el cartón de aislamiento y otros productos de <u>poliestireno expandido</u> (por ejemplo, espuma de poliestireno).
7		OTROS		acrílico, acrilonitrilo butadieno estireno, fibra de vidrio, nylon, policarbonato y poliácido láctico.

Fuente: Normas del INTI para producción de plásticos en la República Argentina , junio 1998.

Los materiales que pueden ser reutilizados son vendidos según un estudio de precios elaborado por Sarandi.

2.3.3 Reciclaje de cartón.

El reciclaje de cartón al igual que el del plástico se realiza en Sarandi la cual recibe el material previamente clasificado en Empacadora Toledo S.A.

El papel que contiene basura se puede clasificar en dos grupos, dependiendo del grado de limpieza: papel comercial y doméstico⁹.

La empresa hace una clasificación secundaria y después de seleccionar el producto recibido de la empacadora, lo venden a distintas empresas que se dedican al proceso de reciclar el cartón y papel.

El proceso de reciclaje del papel y cartón se realiza regularmente de esta forma:

El proceso de reciclado del papel, coincide en gran parte, con el proceso de fabricación del papel, con la diferencia de que la materia prima empleada es el residuo de papel.

Una vez recolectado el papel a ser reciclado, este es destinado a una industria encargada de realizar el proceso de reciclaje. Uno de los primeros pasos consta de separar las fibras vegetales de las impurezas (metales, alambres).

En una batidora industrial se mezcla el papel trozado con agua templada, se calienta y se machaca hasta conseguir una pasta.

⁹ Deffis Caso, Armando. **La basura es la solución**. 3^{era} ed. México: Editorial Árbol, 1994. 275 pp. Página 167

Como se mencionó anteriormente, se separan las impurezas, incluyendo la tinta y se blanquea nuevamente. Existen diferentes alternativas de blanqueo, las más contaminantes incluyen el uso de cloro, pero hay otras formas menos agresivas de lograr un papel medianamente blanco.

Como existen diferentes tipos de papeles, previamente se realiza una clasificación de los mismos. El papel más fácil de reciclar es el papel de diario, también el cartón. Los papeles brillantes resultan ser más dificultosos¹⁰.

2.3.4 Reciclaje de metales.

Los metales resultantes de la reparación de maquinaria proveen un volumen importante de material utilizable para el reciclaje, un material de alto costo que es plenamente utilizable.

De los metales recuperados, la mayor parte está constituida por cobre, aluminio, plomo, bronce y hierro.

El hierro es el metal que tiene mayor demanda y valor comercial.

Todos estos metales, una vez recuperados, se someten a fundición para su moldeado y para la obtención del producto final que se desee¹⁰.

¹⁰ Deffis Caso, Armando. **La basura es la solución.** 3^{era} ed. México: Editorial Árbol, 1994. 275 pp. Página 169.

2.3.4.1 Reciclaje de aluminio.

Los metales recogidos son llevados a Sarandi, la cual se encarga de comercializar y clasificar los metales, el aluminio se recicla en una empresa especializada siguiendo el siguiente procedimiento:

Proceso de reciclaje:

- Se recogen y clasifican los diferentes metales.
- El aluminio es compactado.
- El material compactado se ingresa en una trituradora para desmenuzarlo.
- Un enorme imán que se sitúa sobre el metal, separa el acero del aluminio. Los dos metales tendrán una aventura diferente en su proceso de reciclaje.
- El aluminio se funde y se moldea en lingotes.
- Los lingotes de aluminio se funden y se pasan por rodillos para formar láminas finas, haciendo así latas nuevas.

Los expertos aseguran que se saca suficiente energía reciclando una lata de aluminio como para hacer funcionar un televisor durante 3 horas y media, además reduce la contaminación en un 95%.

El reciclado de aluminio se está poniendo de moda ya que todos queremos reciclar aunque a algunos le importe más la ganancia económica que la contaminación que producen estos desechos.

El aluminio no cambia sus características durante el reciclaje por lo que se puede repetir indefinidamente, además los recipientes de aluminio se pueden hacer enteramente con metal reciclado.

2.3.4.2 Reciclaje de Hierro.

Los metales recogidos son llevados a Sarandi, la cual se encarga de comercializar y clasificar los metales, el hierro se recicla en una empresa especializada siguiendo el siguiente procedimiento:

- En el caso de hierro, las latas de conserva están formadas un 99% de hierro, forrado en el interior con una fina capa de estaño evitando así la oxidación del material que contienen.
- Se colocan estas latas en un cubo con agua sometiéndolo a electricidad y sustancias químicas, la reacción obtenida es que el estaño flota separándolo del acero. Para continuar el proceso se separa el material que no es hierro.
- El hierro puro se lava e introduce en la fundidora para hacer lingotes.
- Los lingotes de hierro se funden y pasan por rodillos para así formar láminas finas en hojas delgadas para latas nuevas.

2.3.4.3 Reciclaje de otros metales y aleaciones.

El reciclaje de otros metales es bastante similar a los mencionados anteriormente, cada uno con sus especificaciones; de las aleaciones metálicas provenientes del material proporcionado por la empresa el más importante es el cobre.

El cobre nunca se desecha. Se utiliza, recicla y se reutiliza fácilmente e indefinidamente, sin pérdida de calidad o desempeño.

No existe diferencia entre el material reciclado y el metal obtenido de la minería. Este valor agregado ha dado pie a una completa infraestructura de tecnología industrial, que hoy en día cubre el 43% de los requerimientos de cobre en Europa.

En el mundo, el 35% de las necesidades de cobre se obtiene por los desechos que son reciclados y que contienen cobre (computadoras, equipos electrónicos, válvulas, electrodomésticos) .

2.4 Verificación del cumplimiento del método de reciclaje actual.

Se realizaron recorridos dentro de las instalaciones de la planta para verificar el cumplimiento del método actual de reciclaje, el cual es un proceso bien estructurado y se cumple en su gran mayoría, sin embargo todo proceso puede ser mejorado mediante un plan de control y evaluación constante.

Mediante esta verificación se constató que el método no está siendo llevado en la forma adecuada, ya que el personal de limpieza no sigue a su cabalidad las instrucciones dadas.

2.5 Determinación de las debilidades del método.

Dentro de las debilidades del método podemos mencionar que no existe una área en el suelo marcada para los recipientes destinados a la recolección de residuos, ni un método de asegurarlos en el lugar donde se ubican; tampoco existen etiquetas en los recipientes para identificar qué residuos se depositan en cada uno de ellos, si bien es cierto hay algunos rótulos en las paredes, se considera necesario que recipientes sean rotulados para tener mayor visibilidad por las personas encargadas. Tampoco se reciclan los sacos de papel que llevan los condimentos.

También se observa que no existe coordinación entre las personas encargadas de recoger los desechos dentro de la planta y las personas encargadas de la clasificación de los productos reciclables dentro de la empresa.

Además, no existe un programa de concientización permanente orientado a los trabajadores sobre la importancia del reciclaje, ya que el ni el personal de limpieza sigue a cabalidad las instrucciones de recolección interna.

2.6 Información sobre las políticas de reciclaje actuales.

Empacadora TOLEDO S.A. está comprometida con la mejora continua del sistema medio ambiental y el progresivo desarrollo de actividades que prevengan la contaminación de los alrededores, brindando los recursos y la capacitación necesaria en estos temas a todos los miembros de la organización.

1. Garantizar procesos de producción y operación más limpios, que eviten la contaminación del ambiente.
2. Cumplir con los requerimientos legales vigentes en Guatemala relacionados con el medio ambiente y a los que la empresa está suscrita.
3. Reducir los riesgos de contaminación ambiental en cada puesto de trabajo y área productiva.

Es responsabilidad de cada persona que se encuentre dentro de las instalaciones de planta seguir las instrucciones medio ambientales que les aplique, y de la empresa velar continuamente porque esto se cumpla.

2.7 Identificar los materiales de desecho con mayor volumen.

Tabla X. Cantidad de artículos reciclados por día.

Formados Línea		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	200	Pasta/tiempo para lavar
Bolsa color rojo	150	Pasta/tiempo para lavar
Bolsa verde	100	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Bolsa cacharro	100	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Bolsa papel	100	No húmedos
Gabachas azules	30	Limpios
Guantes clínicos	200	
Formados Empaque		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	500	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Bolsa verde	50	Pasta/tiempo para lavar
Bolsa roja	100	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Cajas de cartón	50	No húmedos
Guantes clínicos	500	Húmedos
Gabachas	70	Limpios
Molinos - Salmuera 1		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	900	Pasta/tiempo para lavar
Bolsa verde	0	
Bolsa roja	0	
Cajas de cartón	300	Húmedos
Guantes clínicos	10	Húmedos
Gabachas	10	Limpios
Bolsa azul MDM	300	Pasta/tiempo para lavar
Empaque de Salchichas		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	400	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Cajas de cartón	5	Secos
Bolsa gabacha	20	Limpios

Embutidos 1		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	80	Pasta/tiempo para lavar
Gabacha Azul	12	Limpios
Empaque de Jamón		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	1000	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Bolsa roja	100	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Fundas para jamón	1000	Pasta/tiempo para lavar
Gabachas	50	Limpios
Cocina de Salchichas		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	150	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Cajas de cartón	4	Secos
Bolsa para hielo	250	Limpios
Envasados		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	200	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Gabachas	10	Limpios
Cajas semanales	5	Secos
Etiquetas desechadas	500	Secos
Latas	20	No húmedos
Producción Chorizos		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	300	Residuo cárnico/ fácil de lavar
Bolsa gabacha	25	Limpios
Condimentos		
Descripción	Cantidad/día	Apariencia
Bolsa transparente	250	Condimentos/fácil de lavar
Bolsa de papel	100	Secos
Botes con tapadera	5	No húmedos

Fuente: Departamento de conservación industrial, Empacadora Toledo, S.A. Enero 2008.

3 DISEÑO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

La fase del diseño consta de la unificación de todos los materiales tecnológicos, recursos humanos, insumos e instrumentos de evaluación y control de la Unidad de Conservación Ambiental, así como la descripción de los procesos y las normas a seguir, para su funcionamiento adecuado , de acuerdo a las expectativas planteadas en los objetivos del proyecto.

Se encuentra también detallado el plan estratégico de la unidad , el cual comprende la misión, visión y objetivos de la misma, un organigrama y una descripción de puestos y funciones.

3.1 Unidad de Conservación Ambiental.

La creación de la Unidad de Conservación Ambiental lleva consigo la finalidad de crear un órgano interventor y regulador, que estudie todos los proyectos y actividades dentro de la empresa , con el fin de utilizar los recursos de la manera más adecuada, inspeccionando el cumplimiento de la conservación del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos desechados en el proceso productivo.

3.1.1 Creación.

La creación de la Unidad de Conservación Ambiental conlleva los retos que todo nuevo proyecto representa, incluyendo los beneficios de velar y conservar nuestro medio ambiente, que es parte de la responsabilidad empresarial y de los valores de la empresa, en cuanto a integridad y responsabilidad social. La utilización adecuada de los recursos implica la aprobación de los mandos altos, medios y personal en general dentro de la planta, con finalidad de tener el apoyo y autoridad de los gerentes respectivos para que los mandos medios puedan ejercer eficientemente su trabajo.

3.2 Organización de la Unidad de Conservación Ambiental.

Dentro de la implementación del proyecto es fundamental el esquema organizativo general del funcionamiento de la unidad, el cual está estructurado de la forma siguiente:

3.2.1 Misión.

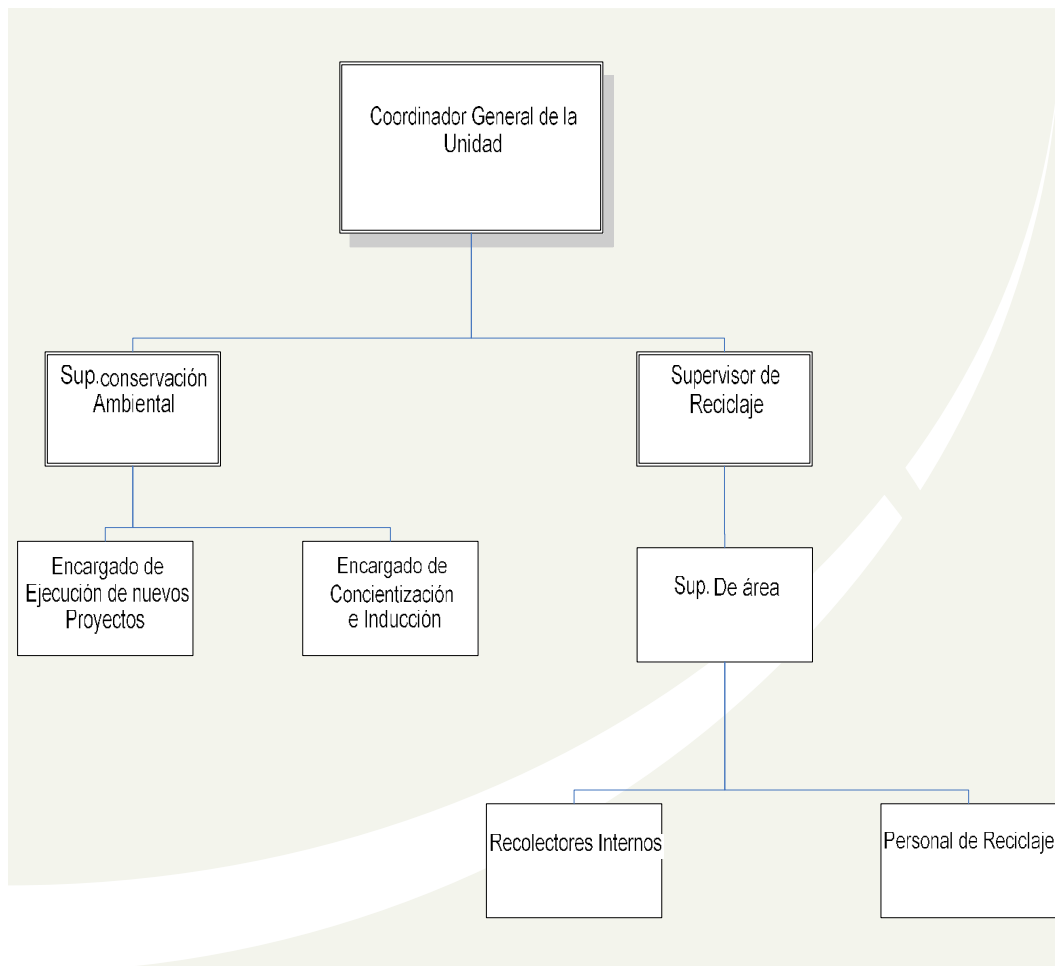
Somos la unidad encargada de revisar las mermas en los procesos productivos, para diseñar las medidas a tomar en la disminución del número de residuos dentro de la planta, por medio de la implementación de métodos de recolección eficientes y organizados para la clasificación de desechos.

3.2.2 Visión.

Alcanzar la clasificación y utilización del 75% de los recursos desechados dentro del proceso productivo para obtener un retorno del capital invertido cuidando y conservando el medio ambiente.

3.2.3 Organigrama de la unidad.

Figura 5. Organigrama Unidad de Conservación Ambiental.



Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, agosto 2009

3.2.4 Determinación de funciones.

Coordinador General de la unidad:

El Coordinador General es el encargado de supervisar, controlar, coordinar y evaluar las actividades del Supervisor de Conservación Ambiental y el Supervisor de Reciclaje.

Supervisor de Conservación Ambiental:

Es el encargado de evaluar, supervisar, y diseñar nuevos proyectos en pro de la protección ambiental, dentro las actividades de la planta.

Encargado de Ejecución de Nuevos Proyectos:

Se encarga de ejecutar todos los nuevos proyectos diseñados por el Supervisor de Conservación Ambiental y velar que todos los procesos productivos cumplan con el diseño, este debe entregar una hoja de reporte semanal de seguimiento.

Capacitador:

Esta persona está a cargo de capacitar al personal de Producción, al de de Recolección de Desechos dentro de la planta y al que se dedica a reciclar lo recolectado.

Supervisor de Reciclaje:

Se encarga de verificar que todo el personal dentro de la planta este cumpliendo con sus funciones, tanto supervisores, recolectores internos y encargados de reciclaje y reportar el cumplimiento incumplimiento de cada uno de los encargados, mediante pautas específicas de supervisión .

Supervisor de Área:

El Supervisor de Área es aquel que se encarga de velar por la ejecución de todos los procesos productivos y de supervisar la recolección de desechos dentro del proceso, este debe entregar una hoja de reporte semanal de seguimiento al cumplimiento de las normas establecidas para el proceso de reciclaje.

Recolectores Internos:

Los Recolectores Internos son aquellos encargados de recoger los desechos dentro de la planta y colocarlos en los recipientes especiales para cada tipo, respetando el color de cada recipiente y teniendo el cuidado debido con las sustancias peligrosas.

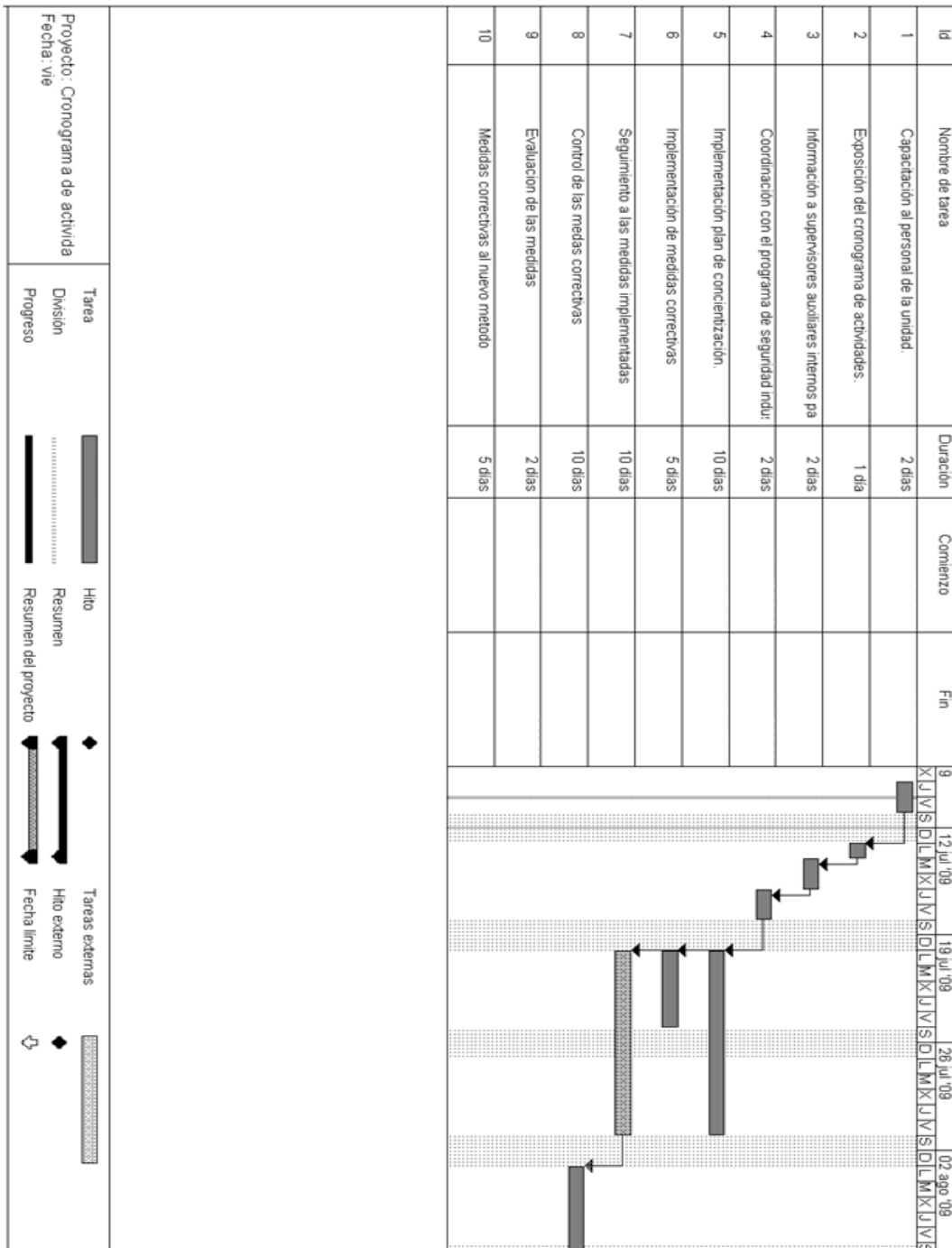
Personal de reciclaje:

Estos son los encargados de clasificar los desechos recolectados dentro de la planta, según el procedimiento establecido ya sea cartón, plástico o desechos orgánicos y cargarlos en el camión respectivo ya sea de la empresa encargada del proceso de reciclaje o la empresa municipal que es la que recoge los desechos orgánicos.

3.2.5 Capacitación al personal de la unidad.

Se realizará una presentación del proyecto en la que se expondrá la misión, visión, organigrama descripción de puestos y funciones, cronograma de actividades planeadas para dar inicio a las actividades de la unidad, presentar la documentación para evaluación de cada uno de los diferentes supervisores, procedimiento de recolección interno de la planta y el proceso de reciclaje de materiales. Posteriormente se efectuarán talleres de capacitación que faciliten la inducción al tema, así como el análisis de los beneficios del proyecto.

3.3 Programar cronológicamente la implementación del plan de reciclaje.



Fuente: Elaboración propia. Allan Eliú Prera Chacón, agosto 2009.

3.4 Explicación del programa y el cronograma de actividades.

Dentro del cronograma de actividades se tiene contemplado lo siguiente:

1. Capacitación al personal de la unidad:

Dar a conocer la definición, objetivos, ideario y organización de la unidad al personal de la institución. La actividad será organizada por medio de un programa especial de capacitación que facilite la toma de conciencia ambiental en todo el personal encargado de velar por el medio ambiente. Además se procederá a explicar las funciones y atribuciones de los puestos con sus respectivos procedimientos, lo que permitirá tener una visión general del proyecto y de su importancia.

2. Exposición del cronograma de actividades:

Explicar las actividades que se realizarán para mejorar el proceso de reciclaje dentro de la empresa y la utilización de las matrices de evaluación de impacto ambiental, específicas de los procesos productivos. Asimismo se enfatizará en la asignación de tiempos y en la importancia de cumplirlos.

3. Información a Supervisores y Auxiliares internos para la concientización:

Capacitar a Supervisores internos y el personal en general encargado del reciclaje, especificando los pasos a seguir en cada uno de los procesos. Esta actividad se realizará con el apoyo del personal directivo de la empresa.

4. Coordinación con el programa de Seguridad Industrial:

Coordinar el programa de capacitación al personal de reciclaje, con el Departamento de Seguridad e Higiene Industrial, para no interferir con los procesos productivos. Asimismo vincular la capacitación ambiental con las funciones del Departamento de Seguridad e Higiene Industrial, como estrategia para lograr identificación y toma de conciencia respecto al proyecto.

5. Implementación del plan de concientización:

Proveer a la unidad creada de material audiovisual, afiches, bifolios, documentación, libros y demás material relacionado con la Conservación Ambiental, a efecto de mantener activo un plan de concientización por todos los medios posibles, dirigido a los distintos niveles jerárquicos de la empresa.

6. Implementación de medidas correctivas:

Implementar medidas correctivas, en base a las debilidades encontradas en el diagnóstico, las cuales serán descritas posteriormente en este capítulo.

7. Seguimiento a las medidas correctivas implementadas:

Proporcionar seguimiento visual y técnico a las medidas correctivas implementadas, por parte del personal responsable de la Unidad. Para este efecto se diseñarán instrumentos específicos.

8. Control de las medidas correctivas del método anterior:

Se espera tener un control de las medidas correctivas mediante instrumentos de control y supervisión creados para este objetivo. Esta actividad estará a cargo del personal de la Unidad y de los mandos medios de la empresa.

9. Evaluación de las medidas:

Se pretende evaluar mediante una ponderación los datos obtenidos de los documentos de control diarios, para una verificación del cumplimiento de lo esperado contra lo obtenido, y saber qué nuevas medidas correctivas aplicar al método propuesto.

10. Medidas correctivas al nuevo método:

Después de evaluar el método propuesto se pretende nuevamente tomar medidas correctivas en los aspectos en los que presente debilidades el método actual, para enfocarlo a la mejora continua.

3.4.1 Medidas a implementar.

Superada la fase de identificación y evaluación de impactos, el último paso en una evaluación de impacto ambiental lo constituye la elaboración de las propuestas de mitigación.

Esta última etapa consiste básicamente en establecer cuáles serán los caminos para mitigar, remediar y compensar los impactos negativos detectados, por una parte, y con qué indicadores y en manos de qué instituciones, agencias o personas serán monitoreadas esos procesos, por otra.

Dentro de las medidas a implementar para la mitigación del impacto se encuentran:

- Un plan de concientización permanente.
- Medidas correctivas internas al método existente.
- Medidas correctivas externas del método existente.
- Coordinación con el programa de seguridad industrial
- Concientizar mediante proceso de inducción.
- Identificar materiales para reciclaje.
- Coordinación con las empresas recolectoras.
- Coordinación entre el personal recolector y el personal encargado de clasificador de residuos.

3.4.2 Plan de concientización.

El plan de concientización pretende hacer llegar el mensaje de lo que se pretende lograr con la creación de la Unidad de Conservación Ambiental. Este mensaje está orientado a enfatizar en el personal de la planta la importancia de cuidar nuestro medio ambiente y comprender la incidencia que tiene en la conservación de la vida humana y demás especies que habitamos el planeta.

Generar conciencia que el medio ambiente es todo lo que nos rodea, que toda acción que realiza el ser humano tiene un impacto ambiental en su propio entorno y en el de los demás ya que el ambiente es un espacio en común que todos compartimos, por lo mismo es responsabilidad de todos cuidarlo.

3.4.2.1 Concientización mediante proceso de inducción.

El proceso de inducción es parte integral del plan de concientización y se pretende mediante este proceso alcanzar una producción que no incida de manera significativa en el deterioro del medio ambiente. La concientización al personal de nuevo ingreso sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, constituye parte de la información general que se le debe de dar al trabajador para un desempeño adecuado de sus actividades.

3.4.2.2 Medios auxiliares internos para concientización.

Como medios auxiliares se pretende utilizar medios de comunicación masiva, entre los que se encuentran afiches explicando la importancia de cuidar el ambiente y de reciclar adecuadamente, ubicados en lugares estratégicos dentro de las instalaciones, lugares internos como las áreas productivas, en los botes de basura, la cafetería etc., y lugares externos como los parqueos, garitas y en el recinto de clasificación de productos reciclables. También se pretenden utilizar el equipo de audio de la cafetería de la empresa para difundir mensajes ambientalistas en las horas de alimentación, con el fin de implicar a todas las personas dentro de empresa.

3.4.2.3 Coordinación con el programa de Seguridad Industrial.

Se pretende coordinar las actividades de capacitación con el programa de Seguridad Industrial, en virtud que éste es el que se encarga de programar este tipo de actividades dentro de la empresa e incluir dentro de las actividades programadas el programa permanente de concientización ambiental, teniendo como objetivo llegar a todo el personal de la planta. Con estas actividades se estará fomentando la toma de conciencia sobre la importancia de cuidar los recursos naturales, así como de la energía que se ahorra al reutilizarlos y la disminución de la contaminación ambiental generalizada al reciclar.

3.4.3 Identificación e implementación de materiales para reciclaje

Después de inspeccionar los diferentes procesos productivos, realizando las matrices de evaluación pertinentes, se detectaron los materiales de desecho con mayor volumen, los cuales son aptos para implementar un proceso de reciclaje. Entre estos materiales están:

Clasificación primaria.

- Residuos cárnicos:
 - Residuos de carne en general.
- Grasas y aceites:
 - Vegetales.
 - Animales.
 - Minerales.

- Metales:
 - Hierro.
 - Aluminio.
 - Cobre.
 - Acero.
- Plásticos:
 - Bolsas.
 - Guantes.
 - Gabachas.
 - Cajas plásticas.
- Papel y cartón:
 - Costales.
 - Cajas.
 - Papel de oficinas.
- Madera:
 - Tarimas de madera.
 - Cajas de madera.
- Hídricos:
 - Agua de las distintas áreas productivas.

Clasificación secundaria :

Tabla XI. Descripción de artículos reciclables .

Madera:	Papeles:
<ol style="list-style-type: none">1. Cajas para transporte.2. Madera de primera (retazos).3. Madera de segunda.4. Madera de tercera.5. Muebles rotos.6. Palos de paleta.7. Utensilios de escritorio.8. Tarimas.	<ol style="list-style-type: none">1. Cartón.2. Cartón gris.3. Cartoncillo.4. Claros.5. Con demasiada tinta.6. Cuadernos.7. De color.8. Desechos de papel (residuo).9. Envolturas.10. Papeles especiales.11. Periódicos.12. Pulpa de papel.13. Revistas Tetrapac.

<p>Metales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alambre. 2. Alambre de púas. 3. Armazones de instrumentos. 4. Armazones de muebles. 5. Armazones de maquinaria. 6. Armazones de sillas. 7. Bandas. 8. Cadenas. 9. Clavos. 10. Cortinas metálicas. 11. Chatarra. 12. Fierro viejo. 	<p>Plásticos:</p> <p>Poliestireno, plásticos blandos, duros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baldes rotos. 2. Botes. 3. Cajas. 4. Cubetas. 5. Bolsas. 6. Cobertores. 7. Tambos. 8. Plásticos duros.
<ol style="list-style-type: none"> 13. Herramienta. 14. Herrería (puertas, ventanas, etc.) 15. Lámparas. 16. Latas. 17. Máquinas descompuestas. 18. Ollas rotas u oxidadas. 19. Pernos. 20. Piezas de caño. 21. Piezas de jardinería. 22. Polvo de esmeril. 23. Resortes. 24. Envases de lámina. 25. Tapas de botes. 26. Tapas de refrescos. 27. Tejidos de alambre. 28. Tornillos. 29. Tubos de acero. 	<p>Vidrio:</p> <p>Claros, oscuros, especiales, no reutilizables.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Botellas completas claras. 2. Botellas completas oscuras. 3. Botellas rotas. 4. Espejos. 5. Fibra de vidrio. 6. Focos. 7. Lentes. 8. Pantallas. 9. Platos. 10. Platos refractarios. 11. Vasos. 12. Vidrio maquinaria. 13. Vidrio redondo. 14. Vidrio estándar.

<p>30. Tubos de cobre. 31. Tubos de plomería. 32. Tubos galvanizados. 33. Tuercas. 34. Válvulas.</p>	
<p>Otros:</p> <p>1. Aceites. 2. Acetileno. 3. Ácidos. 4. Telas. 5. Antimonio. 6. Arena. 7. Asbesto. 8. Asfalto. 9. Azufre. 10. Cal. 11. Carbón. 12. Caucho. 13. Ceniza.</p>	<p>14. Cerámica. 15. Cigarro. 16. Detergentes. 17. Hilos. 18. Jabón. 19. Ladrillo. 20. Llantas. 21. Pegamentos. 22. Piedra. 23. Pilas. 24. Pintura. 25. Químicos. 26. Yeso.</p>

Fuente: Arq. Armando Deffis Caso, **La basura es la solución**, página 173.

3.4.4 Ubicación estratégica de medios de clasificación de desechos.

Dentro de la planta existen varios recipientes especiales para la recolección de materiales de desecho, los cuales se encuentran ubicados en las distintas áreas productivas, sin embargo algunas veces el recipiente indicado no esta cerca del material de desecho de mayor volumen, es cambiado de lugar o no esta identificado, para corregir estos aspectos se realizarán los siguientes cambios:

- Ubicar los recipientes cerca del material de desperdicio.
- Colocarlos en lugares que no limiten el paso y el proceso productivo.
- Engancharlos mediante cadenas o engancharlos al suelo, esto dará un doble beneficio; que no se pueda mover libremente según antojo de los operarios y que se pueda movilizar por el personal autorizado, si el caso lo amerita.
- Colocar una etiqueta de identificación a cada recipiente, además del código de color para que se tenga presente cuál es el uso que se le debe dar.

3.5 Impacto de las medidas correctivas.

Al implementar las medidas correctivas al plan de reciclaje y a la utilización de las aguas, se espera reducir el impacto ambiental provocado por las causas no controladas mediante el proceso recolector anterior y corregir el mismo mediante un plan de mejora continua, mejorando siempre el método actual existente en cada ciclo de retroalimentación de la unidad.

3.5.1 Impacto ambiental esperado con el nuevo programa.

Con el nuevo programa se espera mejorar los aspectos internos detectados dentro de la empresa y al crear la unidad se pretende que esta sea encargada de profundizar en el aspecto ambiental para reducir los residuos en función de recuperarlos para una utilidad directa o indirecta, ya que la calidad en todos los procesos siempre da un valor agregado al producto, dentro del programa se espera mejorar en los siguientes aspectos:

- Salud Humana.
- Manejo de Plagas y conservación de especies.
- Manejo de Aguas y métodos de tratamiento .
- Manejo de plásticos.
- Manejo de papel y cartón.
- Manejo de metales.

3.5.1.1 Salud Humana.

Respecto a la salud humana, se plantea dar seguimiento a la estructura actual de la clínica médica de la empresa, para que los datos proporcionados, sirvan como referencia para encontrar las enfermedades más comunes, y así atender la salud de los trabajadores y prevenir la propagación de enfermedades en los alrededores.

Los datos proporcionados por la clínica servirán de referencia para programar las capacitaciones al personal y de esta manera lograr que los empleados cuiden su salud. En dicha capacitación se incluirá la enseñanza de las técnicas adecuadas para prevenir las enfermedades y el equipo a utilizar para la prevención de enfermedades dentro de la empresa.

3.5.1.2 Manejo de plagas y conservación de especies.

Dentro del manejo de plagas se tiene contemplado que la empresa que actualmente es encargada de la eliminación de plagas, entregue un reporte a la Unidad de Conservación Ambiental, para la verificación de los químicos que se están utilizando; qué efectos puede causar, qué especies de insectos ataca, si causa daños a especies de mamíferos o especies acuáticas, niveles en los que este veneno sería tóxico para el ser humano y si utilizan gases que puedan dañar la capa de ozono, entre otros, así como el tiempo que este veneno permanece en el ambiente actuando, para determinar la frecuencia con la que la empresa debe fumigar las instalaciones.

Además debe tomarse en cuenta la conservación de animales en peligro de extinción si se encontrase con alguno, teniendo en cuenta el equilibrio ecológico del lugar.

3.5.1.3 Manejo de aguas y método de tratamiento.

Para mejorar el manejo y tratamiento de aguas se propone la utilización de químicos y filtros purificadores en las salidas de agua, para que al desembocar en el río, contenga una menor cantidad de microorganismos, vertiéndose con un mayor grado de pureza. También se pretende crear una caja central recolectora de aguas, en la cual se puedan colocar un tamiz que filtre de una mejor manera para retener la mayor parte de sólidos contenidos en las aguas residuales. Otro proyecto a mediano plazo de la Unidad de Conservación Ambiental, lo constituye la implementación de una planta de tratamiento de aguas.

Para minimizar el uso de agua dentro de la empresa, se pretende dentro del plan de capacitación al personal productivo, explicar la importancia de no desperdiciar el agua en los procesos productivos, cuidando de no dejar abierto el caudal de agua si ésta no está siendo utilizada.

Al personal encargado de limpiar marmitas que contienen residuos cárnicos, suelos, y cualquier otro tipo de material, se les sugerirá que no utilicen únicamente agua, ya que también pueden utilizar otro tipo de instrumentos de limpieza como lo son escobas, hule seca piso, espátula, trapos y otras herramientas para limpieza utilizando el agua únicamente para lo que sea necesario.

3.5.1.4 Manejo de plásticos.

Para el manejo de plásticos se tiene un proceso implementado, el cual es susceptible de mejora, fortaleciendo sus puntos débiles mediante un control adecuado y la coordinación con el personal encargado de recoger los productos en línea, el cual debe cumplir ciertas consideraciones para optimizar este proceso, siendo éstas:

- Al recoger los desperdicios plásticos no colocarlos en lugares mojados .
- Colocar el residuo plástico siempre en el recipiente para plásticos .

3.5.1.5 Manejo de papel y cartón.

El manejo de papel y cartón se realizará de una forma similar a la anterior, con la diferencia que ya vendrá separado desde el interior de la planta; para la realización de este proceso, se tendrá el cuidado necesario de no mojarlo , para que al llegar al lugar de separación únicamente se separe el cartón que contiene resina y el que no la tiene. En el manejo del papel el problema es inexistente, ya que éste se recoge de las oficinas , en las cuales es separado de otras materias y llega cortado en tiras. Todo esto se pesará y separará en grupos de peso de 10 libras para ser trasladado a la empresa encargada de convertir este recurso en un producto utilizable. Algunas de las recomendaciones para el reciclaje de papel son:

- Al recoger los desperdicios plásticos no colocarlos en lugares mojados .
- Colocar el cartón siempre en el recipiente para cartón.
- Separar los residuos cárnicos sin el uso de agua .

3.5.1.6 Manejo de metales.

Las latas de aluminio y otros metales se colocarán en el recipiente debidamente identificado de color gris, dichos metales serán trasladados a la parte trasera de la planta, donde se agruparán según sea el material: hierro, acero, aluminio, cobre u otros metales.

Los metales de gran tamaño serán también llevados al área destinada para reciclaje, donde se colocarán directamente en el lugar específico según sea el predominio de material.

Todo este material es llevado a la empresa Sarandi, la cual se encargara de vender el metal a una empresa dedicada al reciclaje de metales.

3.6 Instrumentos de control y seguimiento.

Se diseñarán matrices para el control y seguimiento de los procesos, los cuales tienen aspectos en común, como lo son:

- Encabezado.
- Nombre del supervisor.
- Fecha.
- Horario de recolección.
- Tipo de recipiente.
- Calificación.

Los supervisores de cada área serán los encargados de llevar estas hojas de control y evaluación cada semana con los datos ya promediados al Supervisor General de Reciclaje, el cual llevará un control de la fluctuación en

las calificaciones obtenidas, para tener una idea general del funcionamiento del proceso. Dicho documento se puede ver en la (Tabla IX. Clasificación de plásticos según material, página 47.)

Durante el funcionamiento de la Unidad, el Supervisor de reciclaje diseñará y mejorará los instrumentos de control, adaptándolos constantemente a los nuevos requerimientos de la empresa.

3.7 Determinación del beneficio económico de la propuesta.

Material reciclado según peso:

Tabla XII. Determinación del beneficio económico de la propuesta.

MES	CARTON-PAPEL	PLASTICO	METAL	MADERA	TOTAL PESO
ENERO	6983.21	8057.55	5371.7	6446.04	26858.50
FEBRERO	9929.14	11456.7	7637.8	9165.36	38189
MARZO	14154.66	16332.3	10888.2	13065.84	54441
ABRIL	10492.56	12106.8	8071.2	9685.44	40356
MAYO	9344.4	10782	7188	8625.6	35940
JUNIO	6798.22	7844.1	5229.4	6275.28	26147

Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Septiembre 2009.

Tabla XIII. Beneficio unidad libra.

	%	Q
CARTON	26	0.18
PLASTICO	30	0.1
METAL	20	0.35
MADERA	24	0.16

Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Septiembre 2009.

Tabla XIV. Beneficio en unidad monetaria por libra.

MES	CARTON- PAPEL	PLASTICO	METAL	MADERA	TOTAL
ENERO	1,256.9778	805.755	1,880.095	1,031.3664	4,974.19
FEBRERO	1,787.2452	1,145.67	2,673.23	1,466.4576	7,072.60
MARZO	2,547.8388	1,633.23	3,810.87	2,090.5344	10,082.47
ABRIL	1,888.6608	1,210.68	2,824.92	1,549.6704	7,473.93
MAYO	1,681.992	1,078.2	2,515.8	1,380.096	6,656.09
JUNIO	1,223.6796	784.41	1,830.29	1,004.0448	4,842.42

Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Septiembre 2009.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La fase de la implementación consta de la descripción de cómo se espera llevar a cabo todos los procesos, la forma adecuada de presentar el plan a la directiva de la corporación y la descripción de los documentos ya realizados su funcionalidad y la forma de coordinación dentro de los diferentes supervisores.

También la ejecución de las medidas prácticas de la instalación de los recursos necesarios para el funcionamiento de la unidad, una descripción de cómo debe realizarse el proceso de reciclaje al estar en funcionamiento la unidad y el sistema de coordinación entre el supervisor de reciclaje y el Supervisor de Conservación Ambiental los cuales implementarán los nuevos proyectos redactándolos y ejecutándolos en forma práctica y escrita.

4.1 Ejecución del plan.

Para la ejecución del plan se realizó una presentación de la propuesta a los directivos de la empresa para obtener su apoyo, y se le dio un enfoque desde el punto de vista de rentabilidad económica, políticas gubernamentales y marco legal existente, no olvidando el aspecto de los valores empresariales de la corporación.

La presentación trató básicamente del diseño de la Unidad de Conservación Ambiental y la importancia de que esta fuese la encargada de

velar por el control de todos los desechos dentro de la empresa, así como encontrar una forma de reutilizarlos para eficientar los procesos.

Se enfatizó que de esta manera se está orientando la estructura organizacional de la empresa hacia la mejora continua.

Además, se realizó un recuento de los materiales que se desechan con mayor volumen, los medios alternativos que existen para reducir, reutilizar y reciclar los mismos, con el objetivo de visualizar el potencial del proyecto.

Se concientizó sobre la importancia de la aplicación del proyecto y los beneficios que representa a corto, mediano y largo plazo ; también se analizó que más allá de un gasto, es una inversión que generará impacto positivo para las políticas institucionales y las políticas medio ambientales a nivel mundial, las cuales cada día son más estrictas con el fin de conservar nuestros recursos y la supervivencia de la humanidad.

4.2 Marco Jurídico de la Política Ambiental.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Decreto No. 68-86 Congreso de la República de Guatemala.

A continuación se transcriben algunos artículos que se relacionan directamente con el tema de investigación.

CAPÍTULO II.

Del Sistema Hídrico.

Artículo 15.- El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo

que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos correspondientes.

CAPÍTULO IV

De la prevención y control de la contaminación por sólido o audial .

CAPÍTULO V

De la prevención y control de la contaminación

Artículo 18.- El organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y de visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.

CAPÍTULO VI.

De la conservación y protección de los sistema bióticos .

TÍTULO V.

CAPÍTULO ÚNICO.

Infracciones y sanciones .

Artículo 29.- Toda acción u omisión que contravenga las disposiciones de la presente ley, efectuando así de manera negativa la cantidad y calidad de los recursos naturales y los elementos que conforman el ambiente, se considerará como infracción y se sancionará de conformidad con los procedimientos de la presente ley, sin perjuicio de los delitos que contempla el Código Penal. Para el caso de delitos, la Comisión los denunciará a los tribunales correspondientes, impulsados por el Ministerio Público, que será parte de estos procesos para obtener la aplicación de las penas.

Programa de las Naciones Unidas para El Medio Ambiente Manual de Legislación Ambiental de Guatemala está mayor mente vinculando en las siguientes secciones:

3. Disposiciones constitucionales en materia ambiental.

3.1 Derecho a un Ambiente Sano .

“El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”. (Art. 97)

8.2.7 Para la Descarga de Aguas Residuales

En el caso de aguas residuales, la Comisión Nacional del Medio Ambiente es la entidad responsable de aplicar el Acuerdo Gubernativo 60 -89, publicado en 5 de abril de 1989, que contiene el Reglamento de Requisitos Mínimos y sus Límites Máximos Permisibles de Contaminación para la Descarga de Aguas Servidas.

Este Reglamento establece los límites de contaminación permisibles para las descargas de aguas servidas o de desecho, procedentes de las industrias, explotaciones agropecuarias y de las Municipalidades del país, en los cuerpos receptores de aguas superficiales, subterráneas o costeras. Se prevé que previo a las descargas debe someterse a las aguas a un proceso purificador para eliminar su efecto contaminante y mantener así la calidad del agua.

El Reglamento incluye normas que establecen los límites máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas servidas municipales, de la industria de alimentos, de las provenientes de la industria del beneficiado del café, de la industria de la caña de azúcar, de la industria procesadora de metales y de otras que empleen sales metálicas y de la industria de la tenería. Asimismo contiene normas para efectuar el monitoreo y control de las aguas servidas de las plantas de tratamiento y manejo de lodos. Obliga a todas las Municipalidades del país y a las industrias relacionadas en el Reglamento a establecer su sistema o planta de tratamiento de aguas servidas, dentro de los dos años siguientes a la vigencia de este Reglamento.

Otras normas de relevancia en el tema, son:

El Acuerdo Gubernativo 481-95 que establece la NORMA COGUANOR del Comité Guatemalteco de Normas, que se refiere a la regulación relativa a utilizar tubos de hormigón no reforzado para conducción de aguas servidas, desechos industriales y aguas pluviales.

El Decreto 1004 de fecha 10 de agosto de 1953, que prohíbe depositar, lanzar o mezclar substancias vegetales, químicas, desechos o residuos de la producción agrícola o industrial, tales como citronela, té de limón, mieles exhaustas, arenas metalizadas, maguey y otras similares a las aguas de los ríos, riachuelos, manantiales y lagos.

8.6 Responsabilidad y cumplimiento de las Normas para la Protección de los Recursos Hídricos.

El Código Penal, en sus artículos 260, 302, 347 “A”, “B” y el Decreto 1004, establecen penas específicas para los delitos de: Contaminación, envenenamiento o adulteración del agua , especialmente en el caso que resulte un peligro para la salud.

Textos Jurídicos:

- Decreto 1004, Relativo a Prohibiciones para la Descarga de contaminantes en Cuerpos de Agua.
- Decreto ley 106, Código Civil
- Decreto 58-88, Código Municipal
- Decreto 4-89, reformado por Decreto 110-96 del Congreso de la República.
- Ley de Áreas Protegidas.
- Decreto 17-73, Código Penal
- Decreto 101-96, Ley Forestal
- Decreto 48-97, Ley de Minería
- Decreto 90-97, Código de Salud
- Acuerdo Gubernativo 26-85, NORMA COGUANOR que establece los aspectos técnicos para el uso del agua potable.
- El Acuerdo Gubernativo 1036-85, que establece lo concerniente a la creación del Comité Permanente de Coordinación de Agua Potable y Saneamiento, COPECAS.
- Acuerdo Gubernativo 643-88, que regula la creación del Consejo nacional de Agua y Saneamiento, CONAGUA.
- Acuerdo Gubernativo 195-89, que crea la Comisión Nacional para el Manejo de Cuencas Hidrográficas, CONAMCUEN.
- Acuerdo Gubernativo 60-89, Reglamento de Requisitos Mínimos y Límites Máximos Permisibles de Contaminación para la Descarga de Aguas Servidas.

- Acuerdo Gubernativo 183-92, Reglamento para la Construcción, Operación y Administración de Sistemas de Mini-riego con aprovechamiento de Aguas Superficiales y Subterráneas, Arietes Hidráulicos, Rehiletes para fines de Riego y Embalses de Agua de Uso Múltiple El Acuerdo Gubernativo 481 -95, que establece la NORMA COGUANOR del Comité Guatemalteco de Normas, que se refiere a la regulación relativa a utilizar tubos de hormigón no reforzado para conducción de aguas servidas, desechos industriales y aguas pluviales. Acuerdo Ministerial 209-89, Creación del Sistema de Riego Alto Mongoy y Cuyuta.
- Acuerdo Ministerial 211-89, Creación del Sistema de Riego Caballo Blanco.

4.3 Sistema de clasificación desechos.

Los desechos se clasifican en base a las especificaciones técnicas proporcionadas al personal de reciclaje y limpieza de la siguiente forma:

Personal de Limpieza:

- Utilizar el equipo apropiado.
- Utilizar el recipiente específico para cada tipo de desecho según este identificado en él, ya sea por su color o por la etiqueta colocada.
- Velar que los operarios no utilicen los recipientes inadecuadamente.
- Utilizar instrumentos de limpieza que eviten el desperdicio de agua
- Revisar que al utilizar agua no se deje el flujo corriendo.
- Cuando el recipiente este lleno, desengancharlo y trasladarlo a la rampa número doce, vaciarlo y regresarlo a su lugar tal y como estaba colocado.

Personal de Reciclaje:

- Separar el contenido de los recipientes según el material en los segmentos destinados para cada tipo de material.
- Si el grupo de materiales que se encuentran son semejantes se deben de juntar en grupos de diez libras.
- Los plásticos deben de clasificarse según el número indicado de la familia de plásticos a que pertenece según la Tabla IX. Clasificación de plásticos según material.
- Los cartones con exceso de resina deben de ser colocados aparte y entregarse para ser trasladados al relleno sanitario.
- Cada grupo de materiales ya separado, se debe de empacar en grupos de diez libras.
- El material que viene con exceso de grasa o carne, debe de ser secado, primero con tela y luego puesto extendido en un lugar que irradie calor solar.

4.4 Coordinación con la empresa encargada del proceso del reciclaje.

Se realizó una visita de observación a la planta recicladora Sarandi, con la finalidad de definir los estándares respecto al material que ellos esperan sea proporcionado por la planta de Empacadora Toledo S.A. así como las normas, especificaciones, métodos y procedimientos adecuados para el proceso de reciclaje interno de la planta y el proceso externo.

4.5 Establecimiento de procedimientos.

Creación de nuevos proyectos:

El encargado general de la realización de nuevos proyectos relacionados con la conservación ambiental, es el Supervisor de Conservación Ambiental, quien tiene entre sus responsabilidades, elaborar propuestas de nuevos proyectos para evitar que las actividades de la empresa degraden el medio ambiente. Asimismo deberá efectuar un análisis de las actividades realizadas y de los nuevos proyectos, mediante la matriz de Leopold o la matriz de causa y efecto, lo que permitirá proveer y mitigar el impacto ambiental causado por los nuevos procesos productivos implementados dentro de la planta. Para el efecto deberá interpretar y analizar en forma objetiva las necesidades de la empresa y las de conservación de los recursos naturales, este proceso es retroalimentado mediante el Supervisor de reciclaje.

El Supervisor de reciclaje se encargará de diseñar y acoplar la nueva tecnología, supervisar la recolección, el reciclaje y los resultados del mismo, tanto en cantidad de ahorro de recursos, en unidades de artículos, como en unidades energéticas y costos; para lo cual diseñará sus plantillas de control de los resultados y entregará un informe mensual al jefe del departamento.

Supervisión de reciclaje:

Los procedimientos de reciclaje dentro de la planta se dividen en dos: internos y externos.

Procedimientos Internos:

El personal de limpieza y el personal recolector recoge la basura durante el procedimiento de producción y lleva el material de desecho a su respectivo recipiente, respetando la ubicación, los colores y las etiquetas colocadas en los mismos; posteriormente se procede a trasladar el material recolectado en el horario establecido a la rampa doce. En este lugar se descarga el material en la carretilla y se supervisa el contenido, el material descargado es calificado por el supervisor en un rango seleccionado, estos datos son entregados semanalmente al supervisor general de reciclaje.

Procedimiento Externo:

El material proveniente del proceso productivo es llevado al área de reciclaje, donde debe llegar ya clasificado por el personal recolector.

El reciclaje de plásticos es realizado según la Tabla IX. Clasificación de plásticos según material, es clasificado y separado según especificaciones y seleccionado entre reciclable y no reciclable.

La clasificación de papel y cartón se realiza únicamente seleccionando y separando el cartón y los otros materiales, este proceso se realiza con mayor facilidad dado que regularmente llega bien clasificado, se separa el cartón que llega con resina y que por lo tanto no es reciclable. Este material es trasladado al relleno sanitario ubicado.

Los metales son llevados al área específica, la cual se encuentra clasificada por grupos de metales; se separa el acero y hierro, el aluminio y el cobre y otros metales.

El consumo de agua fue disminuido ya que existe un control sobre su uso y el personal encargado de la limpieza interna de los utensilios utilizan esponjas, estropajos y siempre la cantidad de agua necesaria, cortando el flujo de agua después de ser utilizado.

4.6 Formulario de control y evaluación.

Los formularios de control fueron diseñados para la entrega en cada una de las áreas productivas más importantes, siendo estas: formados, salchichas, jamones, embutidos y enlatados. Estos formularios serán manejados por el personal que recibe el material en la persiana doce y serán entregados al supervisor del proceso de reciclaje, todos estos datos son entregados al supervisor general de reciclaje, quien los tabula para tener el control de este proceso.

Estos datos son entregados al Supervisor de Conservación Industrial, quien se encarga de estudiar los datos tabulados y, en coordinación con el Supervisor de reciclaje, diseñar nuevos proyectos para lograr una mayor eficiencia en el proceso y como datos de referencia para los nuevos proyectos, nueva maquinaria y nuevos procesos.

4.7 Revisión de documentos de control y evaluación.

Los documentos de evaluación son entregados al supervisor de reciclaje, éste se encarga de revisarlos e inspeccionar que se esté dando una calificación objetiva a los factores ponderados en los formularios de evaluación, también de llevar un control y establece indicadores de los logros obtenidos.

Conjuntamente, el Supervisor de Conservación Ambiental se retroalimentará de esta información y la utilizará como base para poder llevar un control de costos y hacer comparaciones entre las diferentes áreas como parámetro de lo esperado en la realización de un nuevo proceso, proyecto o readecuación productiva.

4.8 Inversión.

La inversión realizada para el diseño de la Unidad de Conservación Ambiental y la implementación de los nuevos métodos de reciclaje no fueron mayores, únicamente comprende la creación de la estructura organizacional del personal que tiene a su cargo el mantenimiento de las instalaciones en lo concerniente a servicios. La inversión consistió básicamente en lo siguiente:

Tabla XV. Inversión en unidad monetaria.

• Cadenas	Q	415.00
• Ganchos	Q	125.00
• Pintura	Q	425.00
• Capacitación	Q	1,425.00
• Material Escrito	Q	95.00
• Otros materiales	Q	75.00
• Botes para basura	Q	530.00
• Gastos imprevistos	Q	300.00
• Total:	Q	3,440.00

Fuente: **Elaboración propia: Allan Eliú Prera**, agosto 2009.

4.9 Instalación de recursos para clasificar desechos.

Se re instalaron los recipientes con la etiqueta respectiva para saber su utilización, dicha etiqueta consta de la información básica, con el propósito de una identificación primaria y un recordatorio constante para el personal recolector Dicha información es la siguiente:

- Tipo de material.
- No de recipiente
- Área a la que pertenece.

Se pintó el área de ubicación del recipiente con su respectivo color y se escribió con pintura el tipo de recipiente que debe ir en el lugar; asimismo, se anotó el número de recipiente. Finalmente el recipiente fue anclado con un gancho para evitar la movilidad desordenada y proceder a moverlos sólo cuando sea necesario.

4.10 Presentación al personal.

Para la presentación al personal de la empresa se prepararon una serie de diapositivas videos y ejercicios de aplicación se dio a conocer, el propósito de la creación de la unidad, la explicación de los puestos de trabajo y sus funciones respectivas. Se entregó una copia de las presentaciones y de los videos al encargado de la inducción a la empresa para que el proyecto sea presentado a las nuevas contrataciones.

Se entregó una copia de las diapositivas y los videos al encargado de la Unidad de Seguridad Industrial, para que se encargue de mantener una capacitación constante y acoplar un segmento de su programa a la presentación y la concientización ambiental del personal.

4.11 Método de clasificación de residuos.

Los residuos son recogidos de las líneas en las distintas áreas productivas y son trasladados mediante baldes a cámaras frías para evitar su descomposición y propagación de insectos, estos residuos se envían a la empresa de reciclaje Sarandi, ya que los mismos no son reutilizables dentro de la planta porque los alimentos debe conservar al máximo su inocuidad.

En la empresa Sarandi los residuos son utilizados para hacer un compost al mezclarlos con otros materiales.

4.12 Integración del personal

Parte vital del proyecto es el proceso de involucrar al personal lo que se logra de varias formas, entre las que se utilizaron podemos mencionar los regalos promocionales, productos en los que la empresa puede imprimir su logotipo o marca y que fueron entregados.

Hoy en día los regalos promocionales sirven para algo más que simplemente hacer publicidad, también pueden ser utilizados para motivar a los empleados. Estos regalos se pueden vincular con algún proyecto y pueden ser entregados a todos los miembros que forman parte del mismo. Con ello se consigue que los empleados se sientan más identificados y vinculados al proyecto. Al aumentar el sentimiento de pertenencia a un colectivo o a un proyecto, también aumenta la motivación y el interés por el mismo . Algunos productos que una empresa podría obsequiar al equipo de desarrollo de un proyecto son: un set de escritura y unos portafolios con el logotipo del proyecto impreso, o un kit formado por una bolsa porta documentos. Un reloj o una agenda electrónica personalizados también pueden ser una buena alternativa.

En todos los casos, los productos deben cumplir la doble función de ser útiles para realizar su trabajo y de identificarles con el proyecto. En cualquiera de estos ejemplos, el obsequio que se entrega debe estar en concordancia con la importancia del proyecto y la de sus integrantes.

4.12.1 Cumplimiento de los lineamientos del plan.

El cumplimiento de los lineamientos del plan se gestionará mediante los formularios de evaluación y control, y supervisiones visuales programadas con efectividad.

Se realizara una supervisión mensual y se verificara el cumplimiento de la misión visión objetivos y políticas de la unidad para verificar su cumplimiento, el encargado de verificar el cumplimiento de estos lineamientos es el supervisor de la unidad de conservación ambiental, quien también elaborará los reportes para el jefe inmediato y replanteara y modificara las deficiencias en los instrumentos de control e incorporara gráficas para una supervisión rápida del supervisor general de la unidad.

5. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO

La propuesta de seguimiento es la forma de perpetuar el proyecto y que éste sea sostenible y enfocado a la mejora continua, esperando que este mismo sea un proyecto exitoso.

Se explica la forma en que fue estructurado el proyecto para el diseño de nuevos proyectos, un plan de seguimiento y la verificación del cumplimiento de los objetivos, los resultados, sus ventajas y desventajas.

Así como el procedimiento de auditorías internas y externas, la retroalimentación en el diseño de nuevos proyectos, un análisis final del costo/beneficio y una reseña estadística de los cambios.

5.1 Formato del proyecto.

El formato del proyecto consiste en cinco fases con funciones específicas, pero con el mismo objetivo: el diseño de la Unidad de Conservación Ambiental. Los pasos estipulados son los siguientes:

- Fase uno: Antecedentes y generalidades de la empresa.

En el primer capítulo se hace una descripción de las generalidades de la empresa y aspectos históricos de la empresa, se realizó una descripción de las instalaciones con un diagrama de recorrido para esquematizar los planes propuestos, se describieron las distintas áreas identificando su función, esto se utilizó para identificar los materiales reutilizables.

En el desarrollo del primer capítulo se encuentra una descripción de los conceptos esenciales respecto al impacto ambiental, los cuales se manejarán con frecuencia en el cuerpo del documento.

- Fase dos: Diagnóstico preliminar.

Se revisó el funcionamiento del método actual, mediante inspecciones visuales en todo el perímetro de la planta, evaluando mediante métodos ponderados aspectos como la salud humana, manejo de plagas y conservación de especies del lugar, manejo tratamiento y reutilización de las aguas, manejo de plásticos, cartones y metales.

Se realizó consulta bibliográfica de documentos relacionados con impacto ambiental y reciclaje dentro de la planta para obtener información mediante los datos históricos del desarrollo de estos procesos, e se indagó acerca del tratamiento que se aplica a los materiales provistos por la empacadora en la empresa encargada del proceso de reciclar los materiales.

Después se procedió a hacer un análisis de objetivo de los procedimientos y materiales utilizados en el proceso así como los materiales de desecho que se deben incluir en el proceso de reciclaje.

- Fase tres: Propuesta

En este capítulo se maneja, el diseño cronológico del plan de la Unidad de Conservación Ambiental para su posterior implementación.

Se diseñó un cronograma lógico para la implementación de las propuestas, se describió el plan de concientización y los medios que se utilizaron para llevarlo a cabo, ya sea medios económicos, humanos y de materiales, tratando de no causar un gasto adicional y la utilización de los recursos disponibles dentro de la empresa.

Se diseñó el plan estratégico de la unidad, la misión, visión, objetivos, el organigrama de la empresa, se delegaron las funciones principales de cada uno de los distintos puestos, herramientas de evaluación y control.

- Fase cuatro: Ejecución de las propuestas

Comprende el desarrollo de la propuesta, desde la definición del marco jurídico, la aplicación de las etapas básicas de la administración en la Unidad de Conservación Ambiental, la incorporación al proceso de inducción, la sensibilización y capacitación al personal de la unidad.

Se determinan las matrices y tablas de control para definir el impacto ambiental generado y la respectiva medición de costos.

- Fase cinco: Propuesta de seguimiento .

Es el plan de seguimiento para el control del cumplimiento de los procesos definidos, así como la aplicación de medidas correctivas que permitan reorientar la implementación de la propuesta en función de las categorías básicas del impacto ambiental, tomando en cuenta como recursos funcionales la aplicación de la tecnología.

Se determinarán indicadores de logro que permitan comparar la situación resultante con la deseada así como evaluar las áreas contempladas en la propuesta, después de la implementación de la Unidad de Conservación Ambiental.

5.1.1 Plan de seguimiento.

El diseño de la unidad tiene desde sus orígenes , como parte vital de su ejecución, el plan de seguimiento para la unidad , el cual consta de mecanismos de evaluación y control y dos entes ejecutores de la implementación de nuevos proyectos y readecuación del proyecto existente , los que toman como plantilla el documento existente y lo modifican en el transcurso de la ejecución de la unidad.

El plan de seguimiento requiere que el Supervisor de reciclaje utilice los medios de evaluación y control para la verificación del plan estratégico de la unidad y sus objetivos, mientras el Supervisor de Conservación Ambiental utiliza la información obtenida de los supervisores para diseñar y corregir errores durante la ejecución.

El plan de seguimiento como tal consiste en si en una serie de pasos lógicos a seguir por parte de los supervisores de la unidad los cuales son.

- Supervisión visual.
- Supervisión documentada .
- Readaptación de documentos de control (Preventivo y correctivo) .
- Diseño e implementación de nuevos instrumentos de control (Preventivo y correctivo).
- Identificación de nuevos problemas .
- Determinación de la causa de los problemas .
- Determinar el orden en que se solucionaran las causas de los problemas .
- Hacer un estudio costo beneficio de la propuesta de mejora .
- Diseñar la ejecución del plan y sus pasos ordenados lógicamente.
- Evaluar nuevamente los resultados.

5.1.2 Cumplimiento de objetivos.

Se realizó el diseño la Unidad de Conservación Ambiental, con su respectivo plan estratégico.

Se diseñaron instrumentos de evaluación para las actividades productivas específicas orientadas a las diferentes áreas productivas.

Se propusieron procedimientos para mejorar el proceso de reciclaje actual mediante la organización y programación de los procesos de recolección internos.

Se realizaron presentaciones al la directiva de la planta, las cuales tenían presente la parte logística y financiera para obtener el apoyo al proyecto.

Se aplicaron matrices prediseñadas para diagnosticar la situación actual del impacto ambiental respecto a los desechos generados.

Los distintos miembros en la pirámide ocupacional fueron involucrados como parte integral del programa de trabajo, con participación directa en la ejecución de los mandos medios y operativos dentro de la empacadora, para facilitar la organización de actividades, tiempos y recursos.

Se capacitó y concientizó al personal operativo y de mantenimiento por medio de cursos y talleres orientados al uso y clasificación adecuada de los recursos desechados.

Existió una disminución del número de residuos dentro de la planta por medio de la implementación de métodos de recolección eficientes y organizados para su clasificación.

5.2 Resultados.

La unidad de conservación ambiental está debidamente estructurada con sus objetivos planteados, con presupuesto definido, programas de actividades, procesos planificados, graficas, el sistema organizacional definido mediante organigrama, definición de sus puestos y funciones.

El proceso de dirección de la unidad está definido mediante la selección adecuada del personal a cargo, además se han proporcionado las herramientas de concientización, un plan estructurado de reciclaje, instrumentos de medición de impacto ambiental orientados a la planta y un esquema organizacional.

El aspecto de control también fue adecuado según las especificaciones del plan de reciclaje y con estas plantillas se agregarán futuros documentos de control ambiental. Dentro del control está estipulado los distintos niveles jerárquicos de control que se deben de ejercer en el proceso, ya establecido para cada uno de los materiales que se desechan con mayor volumen dentro de la planta entre los que están el plástico, papel, vidrio, metales, material orgánico y otros.

Todo esto mediante las técnicas y procedimientos descritos en los capítulos anteriores, con lo cual se deben obtener resultados favorables por el incremento de la eficiencia, derivado del estudio del proceso.

Tabla XVI. Porcentaje de incremento en la recolección .

	Incremento Recolección	Q/LB
CARTON	26%	0.18
PLASTICO	15%	0.1
METAL	20%	0.35
MADERA	10%	0.16

Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

Tabla XVII. Incremento de la recolección en unidad.

MES	CARTÓN- PAPEL	PLÁSTICO	METAL	MADERA	TOTAL PESO
Recolección Promedio	9617	11097	7398	8877	36989
Incremento Recolección	12117	12761	8877	9765	43521
Diferencia	2500	1664	1480	888	6532
Ingreso Promedio	1731	1110	2589	1420	6850
Incremento Ingreso	2181	1276	3107	1562	8127
Diferencia	450	166	518	142	1276

Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

La siguiente regla de tres representa el incremento porcentual en las cantidades recolectadas mensualmente, los datos son tomados de la tabla XVII, de la página actual.

$$\begin{array}{l}
 100\% \rightarrow 36989 \leftarrow \text{Recolección promedio.} \\
 X \quad \swarrow \quad \nwarrow 43521 = \leftarrow 118\% \leftarrow \text{Incremento en la recolección.} \\
 118\% - 100\% = 18\% \leftarrow \text{Porcentaje de aumento.}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}} \right\} \text{Regla de Tres.}$$

La siguiente regla de tres representa el incremento porcentual de lo obtenido monetariamente al implementar el nuevo método de reciclaje, los datos son tomados de la tabla XVII, de la página actual.

$$\begin{array}{l}
 100\% \rightarrow 6850 \leftarrow \text{Ingreso promedio.} \\
 X \quad \swarrow \quad \nwarrow 8127 = \leftarrow 119\% \leftarrow \text{Incremento del ingreso.} \\
 119 - 100\% = 19\% \leftarrow \text{Porcentaje de aumento.}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \\ \\ \end{array}} \right\} \text{Regla de tres.}$$

El incremento es 19% debido a que la recolección de cada material reporta diferentes beneficios monetarios.

Además, se implementaron instrumentos para limpieza lo que redujo el consumo de agua en un 18%.

5.3 Ventajas y desventajas.

Al aplicar el nuevo método se observaron diferencias entre el método actual y el propuesto en el cual se presentaron ventajas y desventajas.

VENTAJAS:

- Existencia de un departamento cuya función es velar por las actividades que puedan ocasionar cambio al ambiente.
- Diseño de la misión y visión de la unidad .
- Coordinación de las actividades .
- Programación de las actividades .
- Identificación de las funciones .
- Métodos de control y evaluación de resultados .
- Mejora continua.
- Incremento en el volumen de reciclaje .
- Mejor utilización de recursos .

DESVENTAJAS:

- Mayor proceso de clasificación para el personal recolector.
- Gastos en materiales para la implementación del proyecto .
- Resistencia al cambio de parte del personal operativo .
- Mayor trabajo para el personal a cargo de la unidad .
- Tedio por el proceso de calificación y evaluación.
- Inconformidad de parte del personal de reciclaje por método de evaluación.

5.4 Auditorías.

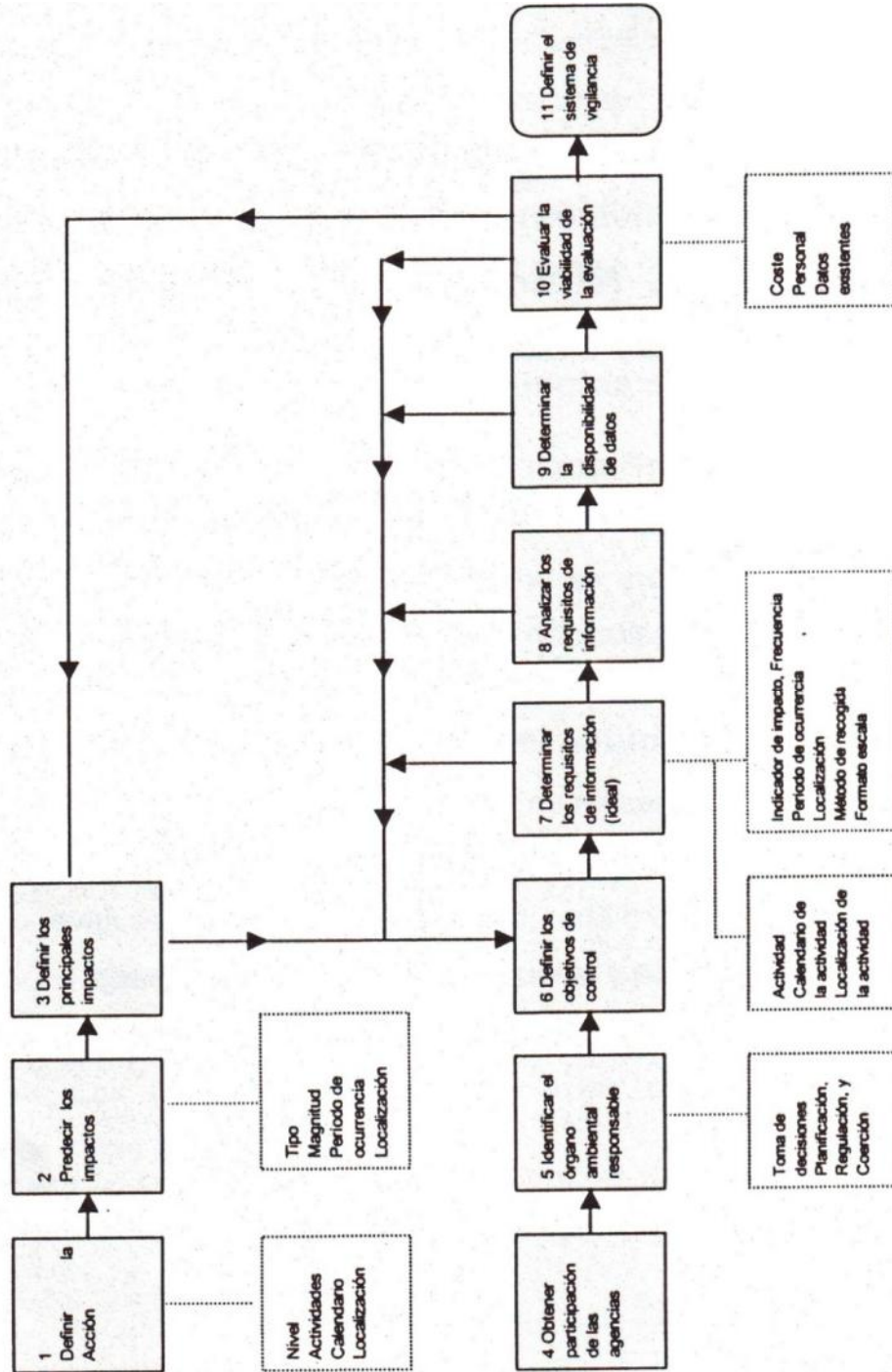
Se realizan auditorías de la cantidad de material recogido después de la implementación del método las cuales se dividen en internas y externas. Las internas comprenden lo que se recolecta dentro de la planta y las externas lo que realmente se puede utilizar para reciclaje y que fue obtenido en la recolección interna separando el material entre los recuperables no recuperables nocivos, no recuperables inertes y transformables.

Para alcanzar la verificación del cumplimiento de leyes y reglamentos específicos en materia de control del medio ambiente, para los nuevos proyectos de la institución, se propone la aplicación del modelo conceptual para la planificación y realización de programas de vigilancia ambiental de Marcus, 1979.

Este describe dos fases en un modelo conceptual:

- 1.Desarrollo.
- 2.Realización.

Figura 6. Diagrama de flujo del método de vigilancia, Fase I. Desarrollo de un sistema de vigilancia (Marcurs, 1979, lámina 1 en el informe)

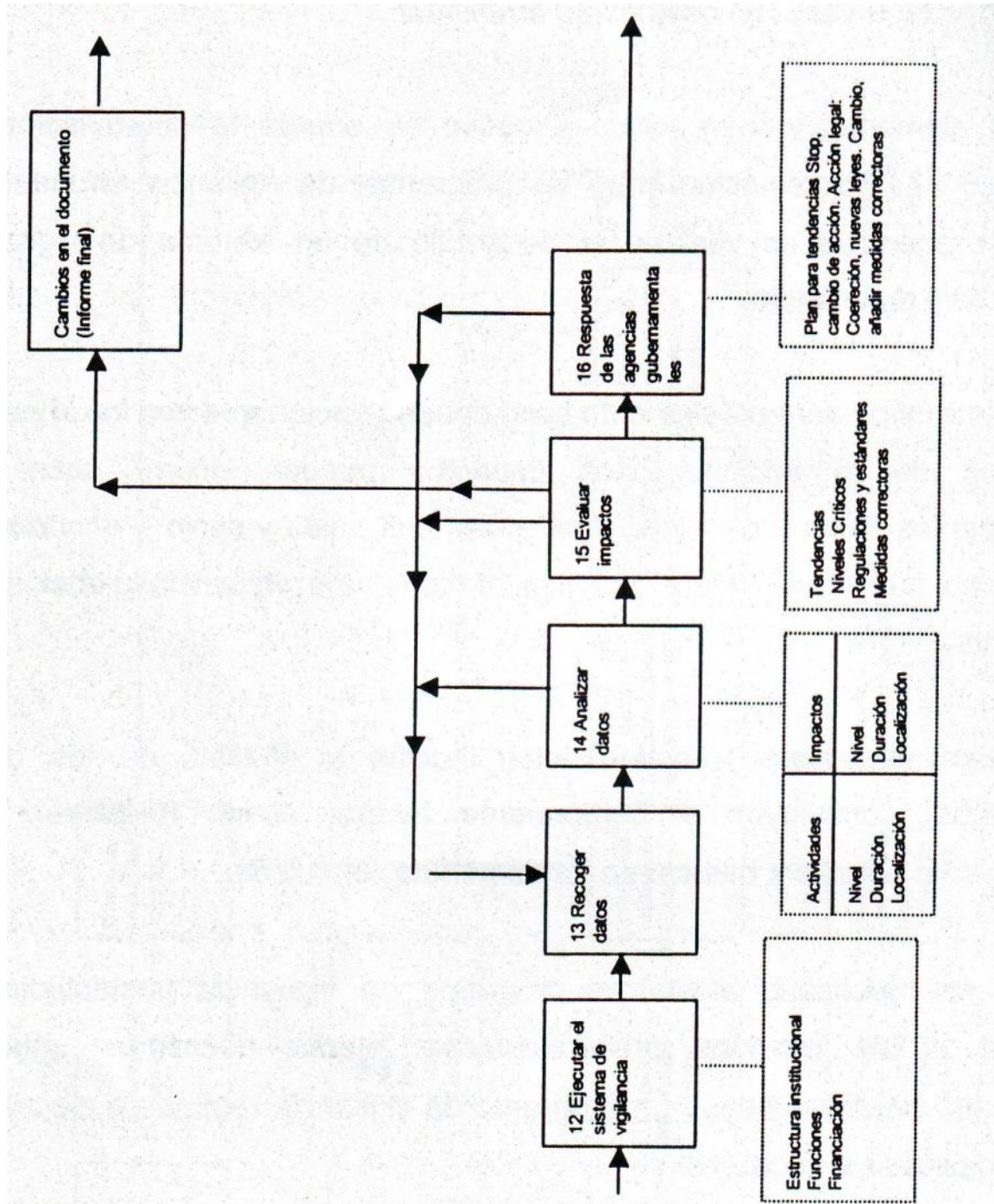


Fuente: Larry W. Canter, **Manual de Evaluación de Impacto ambiental**, página 783, noviembre 2003.

La fase uno identifica once elementos de trabajo asociados con el desarrollo de un sistema de vigilancia, los puntos clave son:

- Los elementos del uno al tres están relacionados con la preparación y los resultados de un estudio de impacto ambiental.
- En los elementos cuatro, cinco y nueve se abordan la coordinación de agencias. La coordinación entre los programas de vigilancia en curso de distintas agencias es vital en el desarrollo de un sistema de vigilancia pos estudio de impacto.
- Los objetivos del control (elemento seis), deben relacionarse con los impactos previstos de la acción. Estos impactos pueden ocurrir sobre los componentes físicos- químicos, biológicos, culturales y socio-económicos del medio ambiente. Puede planificarse tanto una vigilancia global como específica.
- Los elementos siete y ocho (determinación y análisis de los datos necesarios) constituyen el componente técnico clave. Requieren una planificación detallada basada en fundamentos científicos.
- Puede ser necesario ajustar el programa de vigilancia pos estudio de impacto a los recursos presupuestarios. Serán necesarias muchas iteraciones hasta conseguir un programa de vigilancia realmente ejecutable.

Figura 7: Diagrama de flujo del método de vigilancia, Fase I, Realización y ejecución de un sistema de vigilancia (Marcus, 1979, lámina 2 en el informe)



Fuente: Larry W. Canter, **Manual de Evaluación de Impacto ambiental**, página 783, noviembre 2003.

La segunda fase implica la realización y ejecución del sistema de vigilancia, los puntos que se destacaran son:

- El elemento doce (llevar a cabo el sistema de vigilancia) puede requerir un considerable esfuerzo para obtener acuerdos específicos interferencias y la necesaria financiación.
- Los elementos trece al quince abarcan la recogida, análisis y evaluación de datos. La valoración de impactos puede requerir la predeterminación de criterios para llevar a cabo la interpretación. Estos criterios pueden basarse en límites legales o institucionales, en el juicio profesional y aportaciones públicas. Cuatro aspectos asociados al elemento quince son:
 - La consideración de las tendencias de impacto y las tasas de variación (la tasa a la que el incremento del impacto es significativo debido a que es necesario actuar sobre dicha tendencia antes de que alcancen los niveles críticos)
 - Consideración de los impactos que han alcanzado niveles críticos (deben establecerse para cada impacto que sea controlado, los niveles críticos que requieren la inmediata notificación de los participantes)
 - Consideración de los impactos que hayan excedido los límites legales.
 - Eficiencia de las medidas correctoras.
- El desarrollo de los planes adecuados de respuesta a las tendencias de los impactos (elementos dieciséis) puede resultar costoso en tiempo y técnicamente complicado, y puede requerir un esfuerzo considerable de coordinación. Es importante que estos planes sean desarrollados antes de la realización del sistema de vigilancia.
- Es de vital importancia que se preparen informes anuales sintetizados o informes específicos más frecuentes para documentar los resultados y las

respuestas obtenidas del programa de vigilancia pos estudio de impacto (elemento diecisiete).

5.4.1 Internas.

Porcentaje del volumen total de lo recolectado dentro de la planta.

Tabla XVII. Porcentaje de material recolectado.

	%
Cartón-Papel	25%
Plástico	28%
Metal	20%
Madera	15%
Orgánicos	5%
Vidrio	2%
Otros	5%

Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo S.A. Octubre 2009.

Volumen de lo recolectado mediante el procedimiento interno.

Tabla XIX. Material recolectado en libras.

	Prom. día/lb	Semana/lb	Mes/lb
Cartón-Papel	388.75	2721.25	10885
Plástico	435.4	3047.8	12191.2
Metal	311	2177	8708
Madera	233.25	1632.75	6531
Orgánicos	77.75	544.25	2177
Vidrio	31.1	217.7	870.8
Otros	77.75	544.25	2177
Total	1555	10885	43540

Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

Tabla XX. Resumen de la clasificación de recipientes, por los supervisores.

	Plásticos	Papel	Metal	Madera	Vidrio	Orgánico	Promedio
Formados	8	8	6	7	5	8	7
Jamones	9	8	7	6.5	6	8.5	7.5
Salchichas	8.5	7.5	7.5	7	6.8	8	7.55
Embutidos	8.3	7.8	7.4	6.2	6.9	7.5	7.35
Enlatados	6.5	6.5	9.5	7.3	6.9	7.4	7.35
						Prom/10	7.35

Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

5.4.2 Externas.

Porcentaje de lo reciclable respecto lo recolectado.

Tabla XXI. Porcentaje de lo recolectado en el área de reciclaje el área externa.

Materiales	Porcentajes
Cartón-Papel	65%
Plástico	83%
Metal	82%
Madera	64%
Orgánicos	75%
Vidrio	73%
Otros	41%

Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora, Toledo S.A. Octubre 2009.

Tabla XXII. Cantidad de material reciclado dentro de la planta.

	Prom día	Semana	Mes
Cartón-Papel	253	1769	7075
Plástico	361	2530	10119
Metal	255	1785	7141
Madera	149	1045	4180
Orgánicos	58	408	1633
Vidrio	23	159	636
Otros	32	223	893
Total	1131	7919	31675

Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

Tabla XXIII. Puntuación promedio por supervisores en parte externa.

	Plásticos	Papel	Metal	Madera	Vidrio	Orgánico	Promedio
Procedimiento	8	8	7	7	6.5	8	7.42
Separación	8.3	8	7.5	7.6	7.1	7.9	7.73
Orden	8.5	7.8	8.2	7	7	8	7.75
Empaquetado	8.3	8	7.5	7	7	8.1	7.65
						Prom./10	7.64

Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

5.5 Beneficio versus costo.

Costos fijos

• Cadenas	Q	415.00
• Ganchos	Q	125.00
• Pintura	Q	425.00
• Capacitación	Q	1,425.00
• Material escrito	Q	95.00
• Otros materiales	Q	75.00
• Botes para basura	Q	530.00
• Gastos imprevistos	Q	300.00
Total:	Q	3,440.00

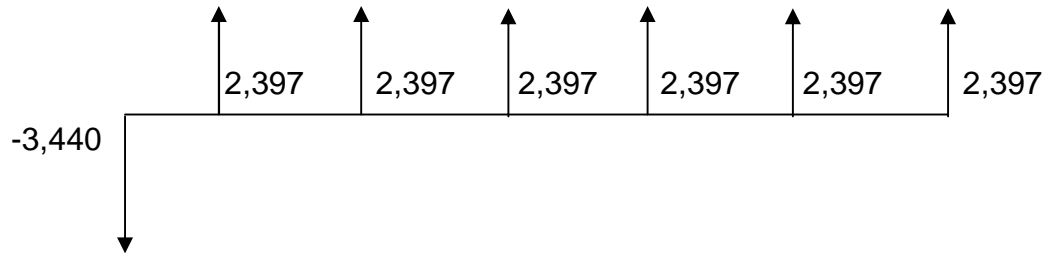
Tasa=18%

Tabla XXIV. Utilidad antes y después de la implementación de la propuesta .

	Recolectado	% Utilizable	Utilizable	Utilidad Q
Recolección Promedio	36989	50%	18494	3699
Incremento Recolección	43540	70%	30478	6096
			Deferencia	2397

Fuente: **Departamento de conservación industrial** , Empacadora Toledo, S.A. Octubre 2009.

Figura 8: Diagrama de Flujo costo-beneficio.



Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. julio 2008.

VPN= 7,082.85

Se espera tener un beneficio de 7,082 en seis meses.

5.6 Estadísticas.

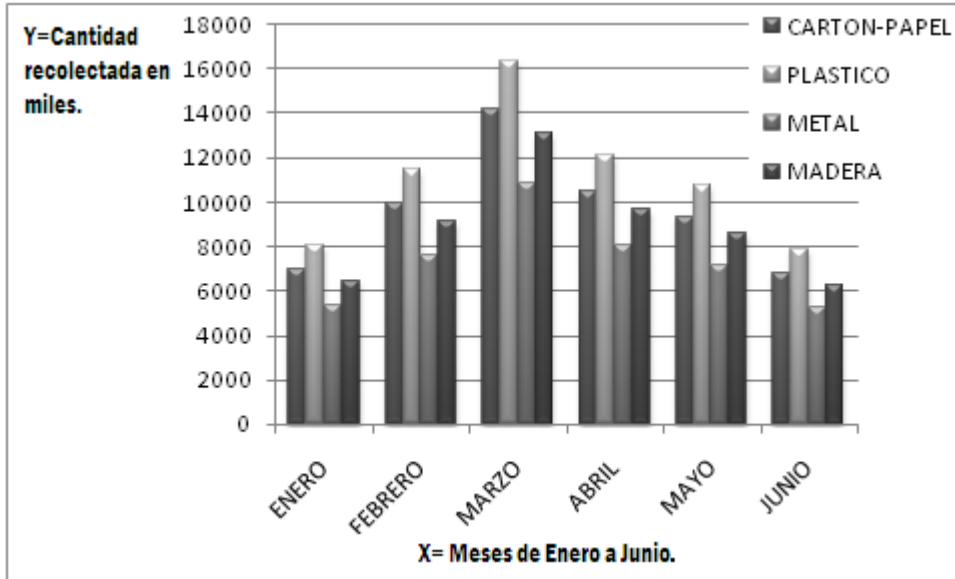
Recolección de enero a junio:

Tabla XXV. Material recolectado de enero a junio, 2009 .

MES	CARTON-PAPEL	PLASTICO	METAL	MADERA	TOTAL PESO
ENERO	6983.21	8057.55	5371.7	6446.04	26858.50
FEBRERO	9929.14	11456.7	7637.8	9165.36	38189
MARZO	14154.66	16332.3	10888.2	13065.84	54441
ABRIL	10492.56	12106.8	8071.2	9685.44	40356
MAYO	9344.4	10782	7188	8625.6	35940
JUNIO	6798.22	7844.1	5229.4	6275.28	26147
	9617.031667	11096.575	7397.71667	8877.26	36988.5833

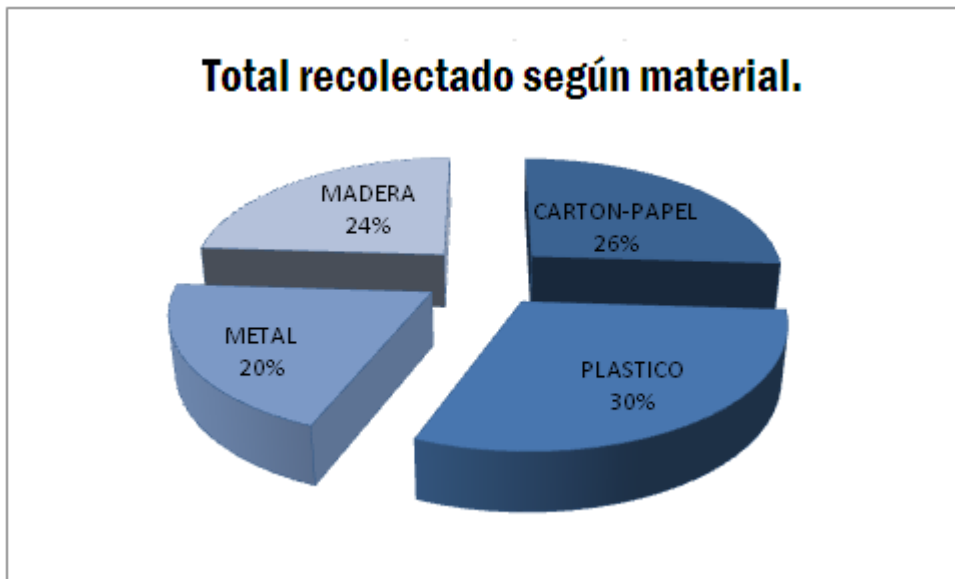
Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

Figura 9: Estadística de lo recolectado entre enero y junio .



Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

Figura 10: Porcentaje total de lo recolectado de enero a junio .



Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

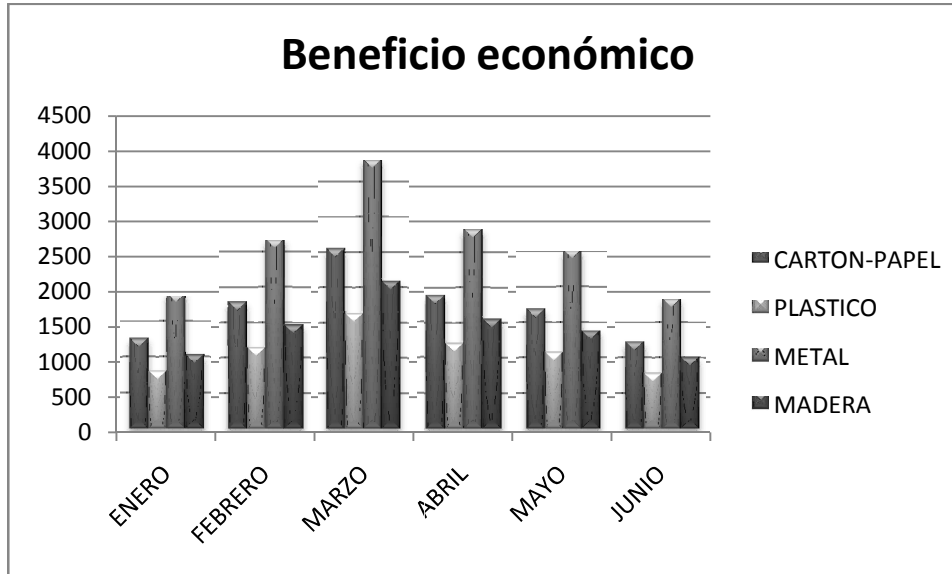
Económico

Tabla XXVI. Beneficio económico obtenido al reciclar según el tipo de material.

MES	CARTON-PAPEL	PLASTICO	METAL	MADERA	TOTAL
ENERO	1256.9778	805.755	1880.095	1031.3664	4974.19
FEBRERO	1787.2452	1145.67	2673.23	1466.4576	7072.60
MARZO	2547.8388	1633.23	3810.87	2090.5344	10082.47
ABRIL	1888.6608	1210.68	2824.92	1549.6704	7473.93
MAYO	1681.992	1078.2	2515.8	1380.096	6656.09
JUNIO	1223.6796	784.41	1830.29	1004.0448	4842.42
Total	1731.0657	1109.6575	2589.20083	1420.3616	6850.29

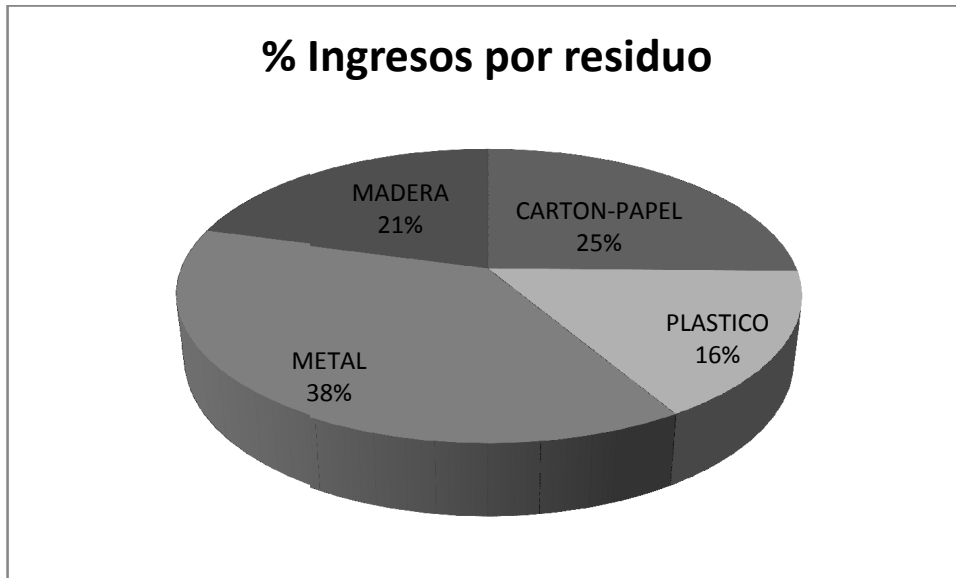
Fuente: **Departamento de conservación industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

Figura 11: Beneficio económico obtenido según material .



Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

Figura 12: Porcentaje obtenido según el tipo de material reciclado .



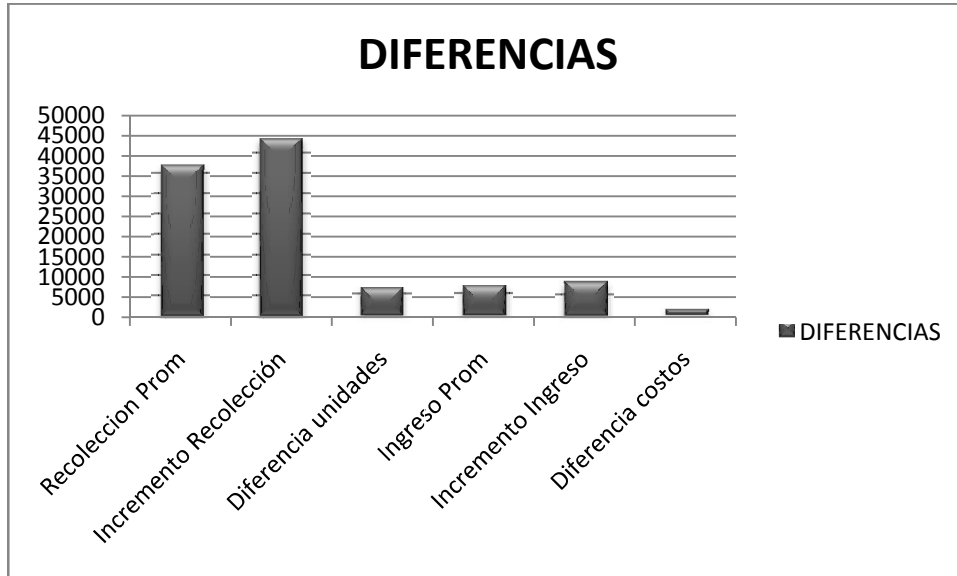
Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

Tabla XXVII. Incremento de ingresos por reciclaje al implementar la unidad de conservación ambiental.

DIFERENCIAS	CARTON-PAPEL	PLASTICO	METAL	MADERA	TOTAL PESO
Recolección Promedio	9617	11097	7398	8877	36989
Incremento Recolección	12117	12761	8877	9765	43521
Diferencia unidades	2500	1664	1480	888	6532
Ingreso Prom	1731	1110	2589	1420	6850
Incremento Ingreso	2181	1276	3107	1562	8127
Diferencia Ingresos	450	166	518	142	1276

Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

Figura 13: Diferencia esperada al funcionar la unidad de Conservación Ambiental.



Fuente: **Departamento de Conservación Industrial**, Empacadora Toledo, S.A. Noviembre 2009.

CONCLUSIONES

1. Al realizar las acciones de negociación, logística y financiamiento , con los directivos de la empresa, se consideró factible a corto plazo, la realización del proyecto, en virtud que este tipo de proyectos está ligado al código de valores corporativo de la empresa.
2. La aplicando de matrices como la de Leopold y causa-efecto, permitió diagnosticar la situación de la empresa y el impacto ambiental generado en el desarrollo de los distintos procesos de producción, evidenciando mayor importancia, el tratamiento de aguas y recolección de plásticos.
3. La investigación permitió el diseño de la creación de la Unidad de Conservación Ambiental, definiendo su estructura organizacional, normas y procedimientos para su funcionamiento.
4. Se fomentó para el diseño del programa, la intervención de los mandos medios y operativos, para el funcionamiento y la organización de las actividades tiempos y recursos de la unidad.
5. La implementación de la Unidad de Conservación ambiental requirió de actividades de capacitación y de toma de conciencia dirigidas al personal ejecutivo, mandos medios y operativos, lo que implicó la realización de cursos y talleres orientados al uso y clasificación adecuada de los recursos desechados.

6. El diseño de la Unidad de Conservación Ambiental, contempló la disminución de los residuos, para mitigar el impacto ambiental generado por las actividades productivas, por medio de métodos de recolección eficientes para la clasificación de los desechos.
7. Se estructuró un método de evaluación de resultados, estrategias y mecanismos diseñados para la conservación del medio ambiente , mediante una revisión constante de los diferentes sistemas existentes .

RECOMENDACIONES

1. Es importante que el tema de la conservación ambiental se trate con frecuencia en las juntas empresariales, para dar la importancia requerida a la unidad y obtener la aprobación económica de nuevos proyectos vinculantes.
2. Las matrices prediseñadas se deben de actualizar en un período no mayor de un año, ya que la empresa es un ente cambiante y por lo tanto, los instrumentos actuales no integran las nuevas actividades productivas futuras.
3. Se sugiere velar por el cumplimiento de la estructura organizacional establecida, ya que esto permitirá que se mantenga un orden y facilitará que los miembros de la unidad trabajen hacia un mismo objetivo .
4. Los mandos medios y operativos deben involucrarse por completo en el proyecto, tomando conciencia de la importancia social, ambiental y cultural del proyecto, con el fin que la conservación ambiental se transforme en parte de la cultura organizacional.
5. La capacitación debe ser permanente e innovadora, generando espacios de discusión y análisis en torno a la temática de la conservación ambiental.

6. Deben plantearse continuamente nuevas metas y objetivos, para fortalecer los procesos de recolección del material reciclable y buscar materiales que no perjudiquen el medio ambiente.

7. Se deben implementar nuevas estrategias para aumentar la eficiencia en la recolección interna y el reciclaje externo implementando métodos de evaluación más exigentes a medida que el proyecto madure.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barillas Secaida, José Alexander. Minimización de costos del proceso de salchicha y del proceso de chorizo y longaniza mediante planificación de producción, reducción de egresos por mantenimiento y merma, para la empresa Empacadora Toledo S.A. Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2009. 99 pp.
2. Canter, Larry W. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudio de impacto.** 2^a ed. Madrid: Editorial McGraw Hill. 1998. pp. 841
3. Decreto 68-86 del Congreso del la República de Guatemala. **Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente** , 1986.
4. Deffis Caso, Armando. **La basura es la solución.** 3^{era} ed. México: Editorial Árbol, 1994. 275 pp.
5. Dubón Moraga, José Giovanni. Diseño de la unidad de impacto ambiental dentro de la implementación del programa de seguridad industrial e higiene en el trabajo para el INDE. Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2002. 84 pp.
6. Echechurri, Héctor y otros. **Evaluación de impacto ambiental.** 1era ed. Argentina: Editorial Espacio, 2002. 153 pp.
7. Instructivo de procedimientos para evaluaciones de impacto ambiental. **Comisión Nacional del Medio Ambiente**, CONAMA, Guatemala, 2000.
8. Larry W. Canter. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.** 2^a ed. España: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1998.
9. Morataya Berduo, Alvaro Eduardo. Tratamiento de aguas residuales para minimizar el impacto ambiental en la industria de empaques de cartón. Trabajo de graduación Ing. Mecánico Ind. Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003.

10. Ripoll Conesa, Vicente y otros. **Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.** 3^{era} ed. España: Editorial Mundi-Prensa, 2000. 412 pp.
11. Rojas Torres, María Yessenia, Manual de evaluación de impacto ambiental Trabajo de graduación Ing. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 142 pp.