"Impulsando la sociedad del conocimiento"

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

III Programa de Postgrado de Especialista en Producción Más Limpia

Estudio e implementación de programas de Producción Más Limpia en la Fabricación de Bobinas Plásticas con material reciclado

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Presentado por:
Ing. Servio Moreno Cordero

GUAYAQUIL-ECUADOR

AÑO 2005

AGRADECIMIENTO

- A Plastiempaques. por su apoyo al permitir dedicar parte de mi tiempo laboral en esta especialización.

- A la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción de la ESPOL, en el nombre del Phd. Alfredo Barriga, Ing. Jose Carlozama por su gestión de apoyo en la esta especialización.

- Al Ing Jorge Mata, Gerente Operaciones Plastiempaques por la ejecución de este proyecto en la compañía.

DEDICATORIA

A mis Padres Victor Gabriel Moreno y Luisa Piedad Cordero a mi esposa Blanca Macias y mis hijos Víctor Manuel, Víctor Gabriel, Luisita María , que son razón de mi felicidad.

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

_____

Ing. Servio Moreno Cordero

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

_____	_____
Ing. Eduardo Rivadeneira P.	Dr. Alfredo Barriga R.
DECANO DE LA FIMCP	DIRECTOR DEL POSTGRADO
_____	_____
Ing. Rodolfo Paz R.	Ing. Mario Patiño A.
TUTOR DE TESIS	EVALUADOR

RESUMEN

Los procesos de producción de Plastiempaques, utilizan resinas plásticas importadas, que presentan costos imprevistos altos durante el año, afectados por condiciones externas que indirectamente imposibilitan a condicionar o encontrar precios presupuestados para nuestros procesos.

A más de esto, la alta demanda y sometimiento de las condiciones del proveedor, no existen alternativas de compra que permitan manejar precios para seguir siendo competitivos.

Pero si sabemos que el producto final, después de su post venta y consumo, esta siendo reutilizado para fabricación de otros insumos. Procesos en los cuales Plastiempaques no había incursionado, y encontramos una oportunidad de crear negociaciones con centros de acopio de plásticos, para ingresar en estos procesos de reutilización de materiales plásticos reciclables.

De entre estas oportunidades, decidimos realizar estudios y factibilidades para fabricación de bobinas plásticas para consumo interno, visualizando posteriormente convertirnos en proveedores de otros consumidores de este insumo. Dejando abierta alternativas de ir creciendo en producciones de otros tipos de productos, con materiales, tales como palets plásticos, esquineros plásticos para uso en estiba de cajas de banano en palets, divisiones de cables de tendido eléctricos y otros.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES……

3

1.1 Beneficios de la aplicación de programas de Producción Más

Limpia…….

4

1.1.1 Beneficios

Financieros…….5

1.1.2 Beneficios Operacionales……...

5

1.1.3 Beneficios Comerciales……..

5

1.2 Presentación de la Empresa……

6

1.3 Informaciones de la Empresa…….

8

1.3.1 Identificación …….

8

1.4. Informaciones sobre programas y proyectos de la Empresa 9

1.5. Número de empleados por área……. 9

1.6. Datos sobre las instalaciones de la empresa …… 9

1.7. Principales equipos empleados en el Proceso Productivo.. 10

1.8. Formas de almacenamiento de las principales materias primas, insumos y auxiliares ……. 11

CAPÍTULO 2

2. JUSTIFICACIÓN…… 12

2.1 Informaciones sobre el consumo de água..... 14

2.1.1 Consumo y fuentes de abastecimiento 14

2.1.2 Clasificación de los usos de água..... 14

2.2. Informaciones sobre energía ……... 14

2.2.1 Consumo de energía eléctrica ……..…. 14

2.2.2 Estadísticas de consumo y costo energía eléctrica. 15

2.2.3 Otras formas de energía……... 15

2.2.4 Consumo de combustible…… 15

2.3 Detalle histórico de los pagos…… 16

2.4 Análisis y conclusiones……... 17

2.5 Análisis de las salidas del proceso…….. 18

2.5.1 Principales productos o servicios…….. 18

2.6 Informaciones sobre efluentes líquidos industriales……. 19

2.6.1 Generación de Efluentes en procesos productivos.. 19

2.6.2 Puntos de generación de los efluentes líquidos…… 19

2.7 Informaciones sobre residuos sólidos……. 20

2.7.1 Generación y destino de los residuos sólidos de los procesos productivos…….

20

2.7.2 Formas de acondicionamiento y almacenamiento de los residuos sólidos……...

21

CAPÍTULO 3

3. CUADRO RESUMEN DE LOS DATOS EVALUADOS…….

24

3.1 Informaciones sobre emisiones atmosféricas……..

24

3.1.1 Puntos de generación de emisiones atmosféricas..

24

3.1.2 Cuadro resumen de las evaluaciones realizadas….

24

3.2 Informaciones sobre emisiones sonoras (ruído).....

25

3.2.1 Equipos que generan ruido en la empresa.....

25

3.2.2 Informaciones adicionales sobre lãs salidas del proceso.....

25

3.3 Informaciones sobre pasivo ambiental.....

26

3.3.1 Obligaciones de la empresa con el município o Estado .....

26

3.3.2 Aspectos relevantes com relación a pasivos Ambientales .....

26

3.4 Organigrama de la empresa.....

27

3.5 Eco-Equipo de la empresa.....

27

CAPÍTULO 4

4. INFORMACIONES SOBRE EL PROCESO DE LA EMPRESA.....

28

4.1 Análisis del proceso de la empresa.....

27

4.1.1 Comparación cualitativa global de lãs entradas y salidas: soplado de envases plásticos.....

28

4.2 Nombre del proceso (valuación intermediaria): Proceso de soplado de envases.....

30

4.2.1 Lay-Out de la empresa.....

30

4.3 Principales equipos empleados en el proceso Productivo....31

4.4 Evaluación de etapas procesos y equipos.....

32

4.5 Análisis de las entradas en los procesos.....

35

4.5.1 Evaluación y consumo de las principales matérias primas, insumos y materiales auxiliares.....

35

4.6 Evaluación de los datos.....

36

4.6.1 Evaluación de los aspectos ambientales.....

36

4.7 Resumen de la evaluación de los datos.....

37

4.8 Resumen de la situación ambiental de la empresa.....

39

CAPÍTULO 5

5 INFORMACIONES SOBRE EL PROCESO DE LA EMPRESA.....

41

5.1 Flujograma de los principales procesos de la Empresa:

elaboración de cintas de polipropileno con material reciclado.....

41

5.2 Balance de materiales .....

43

5.2.1 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo: Elaboración de cinta de polipropileno con material reciclado.....

43

5.3 Recopilación de los datos del proceso de la empresa.....

45

5.3.1 Principales productos o servicios.....

45

5.3.2 Principales subproductos, resíduos, efluentes y Emisiones.....

46

5.3.3 Principales materias primas.....

47

CAPÍTULO 6

6. EVALUACION DE LOS DATOS RECOPILADOS JUSTIFICACIÓN PARA LA ELECCION DE LOS ESTUDIOS DE CASOS.....

48

6.1 Planillas auxiliares para la selección de estudios de casos....

50

6.1.1 Categorías de los subproductos, desechos,

resíduos efluentes y emisiones.....

50

6.1.2 Alternativas para la minimizacion de subproductos,

Desechos, resíduos, efluentes y emisiones.....

51

6.1.3 Prevención y minimización de desechos con

Buenas Prácticas Operacionales.....

52

6.1.4 Prevención y minimización desechos con cambios

en el proceso e Innovaciones Tecnológicas.....

53

6.1.5 Prevencion y minimización com câmbios en lãs

Matérias primas, auxiliares e insumos.....

54

6.1.6 Adecuación y reducción del impacto ambiental con

Tratamiento, re-uso y reciclaje.....

55

6.2 Indicadores y plan de monitoreo

6.2.1 Identificación de los principales indicadores.....

56

6.2.2 Ficha de los principales indicadores.....

57

CAPÍTULO 7

7. ESTUDIO DE CASO No. 1.....

60

7.1 Descripción de la situación anterior al estúdio de caso.....

60

7.2 Los consumos promedio de La compañía em bobinas de Cartón.....

61

7.3 Las perdidas por desabastecimiento de bobinas plásticas.....

61

7.4 Alternativa de mejoramiento estudiadas.....

62

7.5 Descripción del Estudio de Caso.....

64

7.6 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso Productivo – situación anterior.....

65

7.7 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso Productivo – expectativa para la situación proyectada.....

66

7.8 Definición del plan de monitoreo .....

67

7.9 Identificación de los principales indicadores.....

68

7.10 Evaluación económica .....

69

7.10.1 Resumen de datos para la evaluación económica.....

69

7.10.2 Análisis económico.....

70

8.10.3 Gráficos comparativos del análisis económico del Estudio de caso.....

70

7.11 Conclusiones.....

71

7.11.1 Beneficios Ambientales.....

71

7.11.2 Beneficios econômicos.....

71

7.11.3 Beneficios Tecnológios.....

71

CAPÍTULO 8

8. ESTUDIO DE CASO 2…… .

73

8.1 Descripción del estudio de caso……

73

8.2 El segundo caso implementado……

74

8.3 Medidas de P+L implementadas……...

75

8.4 Situación final……....

75

8.4.1 Beneficio económico…….

75

8.4.2 Beneficio ambiental……

76

8.4.3 Beneficio seguridad ocupacional……..

76

8.4.4 Beneficio tecnológico……

76

8.4.5 Proyectos futuros……

76

CAPÍTULO 9

9 ESTUDIO DE CASO 3……

77

9.1 Situación Inicial…….

77

9.2 Medidas de P*L Implementadas……

78

9.3 Situación Final……..

78

9.4.1 Beneficio económico…….

78

9.4.2 Beneficio ambiental……

78

9.4.3 Beneficio seguridad ocupacional……..

79

9.4.4 Beneficio tecnológico……

79

9.4.5 Proyectos futuros……

79

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

Plastiempaques está conciente de los esfuerzos que todos debemos hacer para minimizar, reducir eliminar todas las posibles contaminaciones que estemos generando con nuestros procesos, al medio ambiente, a la comunidad por lo que incluyó dentro de su Plan Estratégico para los próximos 5 años, 2005 al 2010, de hacer y ejecutar Planes de Acción

basados en auditorias e indicadores que nos permitan reducir nuestros impactos y por ende encontrar en estos cambios oportunidades de ser también competitivos con nuestros productos.

Dentro de las Estrategias tenemos:

- Mejorar el perfil de nuestro ejecutivo responsable de velar por la Seguridad, Higiene y Medio Ambiente(Año 2005).
- Capacitar con Postgrado de Producción Más Limpia a Gerencia de Producción Plastiempaques(Año 2005).
- Capacitar a Jefes y encargados de proceso, en Producción Más Limpia, para Industrias de Plásticos (Año 2005).
- Bajar capacitación a operadores de planta en Producción Más Limpia (Año 2006).
- Contratar Auditores, asesores externos que nos realicen levantamiento de información de impactos ambientales que estemos incumpliendo.
- Suscribirnos a Ministerio de Medio Ambiente con nuestro Plan de Acción para ir monitoreando esta reducción, o eliminación de estos impactos ambientales.

CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES

La filosofía de Producción Más Limpia empezó a mediados de los ochenta y hoy en día forma parte de la política medioambiental de la mayoría de los países desarrollados, y cada vez más de algunos países en desarrollo. Es una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a productos, procesos y organización del trabajo, cuyo objetivo es minimizar emisiones tóxicas y de residuos, reduciendo así los riesgos para la salud humana y ambiental, y elevando simultáneamente la competitividad. Ello resulta de cinco (5) acciones, sean éstas combinadas o no, consistentes en la minimización y consumo eficiente de insumos, agua y energía, minimización del uso de insumos tóxicos; minimización del volumen y toxicidad de todas las emisiones que genere el proceso productivo, el reciclaje de la máxima proporción de residuos en la planta y si no, fuera de ella; y reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida (desde la planta hasta su disposición para el consumo final).

Desde la perspectiva de garantizar el desarrollo sostenible y enfrentar los nuevos retos de la competitividad empresarial, la gestión ambiental se considera como una fuente de oportunidades y no como un obstáculo. Dentro de esta gestión, adoptar la Producción más Limpia resulta una alternativa viable para el logro de los objetivos de desarrollo. Adicionalmente, existen otras motivaciones como son la convicción plena de que es una estrategia encaminada al desarrollo

sostenible, que mejora la competitividad y garantiza la continuidad de la actividad productiva, gracias al mejoramiento de la eficiencia en los procesos productivos, en los productos y en los servicios; ayuda a cumplir con la normatividad ambiental y garantiza el mejoramiento continuo de su gestión en este sentido; ayuda a mejorar la imagen pública, ya que previene conflictos por la aplicación de instrumentos jurídicos y disminuye las inversiones en sistemas de control al final del proceso.

1.1 Beneficios de la aplicación de programas de Producción Más Limpia.

Como beneficios de la aplicación de Producción Más Limpia sin duda alguna, se evidencia un cambio en el pensamiento del ser humano que repercute en su entorno, este cambio se encuentra asociado al fomento de una cultura de la prevención, como otros beneficios de la implantación del programa de Producción Más Limpia podemos indicar los siguientes:

1.1.1 Beneficios Financieros

- Ahorro, por mejor uso de los recursos (agua, energía, etc.)
- Menores niveles de inversión asociados a tratamiento.
- Aumento de las ganancias

1.1.2 Beneficios Operacionales

- Aumenta la eficiencia de los procesos
- Mejora las condiciones de seguridad y salud ocupacional
- Mejora las relaciones con la comunidad y la autoridad
- Reduce la generación de los desechos
- Efecto positivo en la motivación del personal

1.1.3 Beneficios Comerciales

- Permite comercializar mejor los productos posicionados y diversificar nuevas líneas de productos
- Mejora la imagen corporativa de la empresa
- Logra el acceso a nuevos mercados
- Aumento de ventas y margen de ganancias

1.2 Presentación de la Empresa.- La Compañía Plastiempaques está ubicada en el km 1,5 vía Durán Tambo. Esta asentada en un terreno de 50.000 metros y de 15.000 metros de construcción.

Se dedica a la fabricación de productos plásticos, para la industria y comercio. Procesa anualmente 3.000 tn de resina polietileno y 1.500 tn de polipropileno homopolímero. Esta planta tiene 3 áreas dedicadas a siguiente fabricación:

- Envases Plásticos
- Cabos y cintas polipropileno
- Empaques Flexibles Naturales e Impresos y Cast

Tiene implementado:

1. TPM Mantenimiento Productivo Total
2. 5 ESES
3. ISO 9001

Las actividades realizadas para reducir los Impactos Ambientales son las siguientes:

1. Contratación de Ingeniero Ambientalista para responder por plan de acciones que reduzcan, minimicen y eliminen los impactos ambientales que generen nuestros procesos (año 2005).

2. La Gerencia de Producción, se capacitó en Postgrado de Producción Más Limpia y se implementó capacitación a subalternos sobre Producción Más Limpia. (Año 2005).
3. Se Capacitó a 22 encargados de Proceso de Plastiempaques en Producción Más Limpia en Industrias de Plásticos, con expositor colombiano, con auspicio de Cámara de Producción Más Limpia.
4. Se contrató Consultores Externos (Diciembre 2005) para que evalúen Impactos Ambientales y propuestas de Planes de Acción a presentar en Marzo 2006 al Ministerio de medio Ambiente.
5. Se implementó proyecto de reciclaje de Plásticos para elaboración de Bobinas Plásticas, para consumo interno en nuestros Proceso y para venta a terceros.
6. Se tiene en estudio proyecto 2, de Cabos Biodegradables.
7. Se contrató para mes de Mayo 2006, Asesor Técnico, para que realice Auditoria de Desperdicio Energético, que estén afectando el medio ambiente. Es parte del Proyecto 3. REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS ENERGÉTICOS DEL PROCESO PLASTIEMPAQUES.

1.3 Informaciones de la Empresa

1.3.1 Identificación

Razón Social: Plastiempaques S.A

Nombre Comercial: Plastiempaques S.A.

Propietario: Dr. José Hanze Salem Representante Legal: Ing. Juan José Hanze Salem

Dirección de la Unidad Productiva: (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av. ,Vía) Km 1,5 vía Durán Tambo

Nº.: Complemento (km, referencias, etc.): NO Barrio: NO

Teléfonos: 2-801600/ 2-800225 FAX: 2-800081

Parroquia: Durán Ciudad: Durán

Cantón: Durán Provincia: Guayas

Página en la INTERNET: www.plastiempaques.com.ec

Dirección de la Oficina Principal: (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av. ,Vía) Km 1,5 vía Durán Tambo

Nº.: Complemento (km, referencias, etc.): Barrio: NO

Teléfonos: 2-801600 / 2-800225 FAX: 2-800081

Parroquia: Ciudad: Durán

Cantón: Duràn Provincia: Guayas

E-mail: **Plastiem@plastiempaques.com.ec**

RUC #: 0991208291101

Rama de actividad: (de acuerdo a la clasificación CIIU) Fabricante

Fecha del inicio de funcionamiento de la planta industrial: 1 de Mayo 1992

Fecha de la instalación en la actual dirección: 1 Mayo 1994

Régimen de funcionamiento: horas/ día días/ mes X meses/año

Clasificación: (industria, prestación de servicios, comercio, servicios de salud, etc) Industria

Clasificación cuanto al tamaño: (micro, pequeña, mediana o grande de acuerdo a criterios establecidos por el CEPL) Mediana

Cámara a la que está afiliada: Cámara Industria Guayaquil- Cámara Industria Durán

Principales productos o servicios: Envases Soplado / Fibras –cabos / Empaques Flexibles

Facturación anual: No Aplica

Mercado: (interno, exportación, principales clientes): Interno

1.4 Informaciones sobre programas y proyectos de la Empresa

Programas o proyectos	Identificación del Programa	Motivo de la elección	Implantado (fecha)	Plan de Implantar (fecha)
Certificación	ISO 9000	Plan estratégico	2004	2004
Programas de calidad	BPM	Plan Estratégico	2005	2005
PPRA – Programa de Prevención de Riesgos Ambientales		Plan Estratégico	2006	2006
Programa de HACCP		Plan Estratégico	2006	2006
Programa de Responsabilidad Integral		Plan Estratégico	2007	2007
Corrección del Factor de Potencia		Reducción de Costos	2004	2004
Otros que considere relevantes para el Programa:	PRODUCCIÓN MAS LIMPIA	REDUCCIÓN IMPACTO AMBIENTAL	2005	2005

1.5 Número de empleados por área

Área	Propios			Tercerizados		
	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
Producción		20			100	
Administración		10			10	
Otros (especificar) Contratos hora					80	
* Contrato por Hora, acogidos a reglamentación de Ministerio de Trabajo						

1.6 Datos sobre las instalaciones de la empresa

Marcar con una x:

x	ZONA URBANA		ZONA RURAL

ZONIFICACIÓN MUNICIPAL			
Tipo	CLASIFICACIÓN	TIPO	CLASIFICACIÓN
	ZONA RESIDENCIAL		ZONA COMERCIAL Y/O SERVICIOS
	ZONA MIXTA	x	ZONA INDUSTRIAL
	OTRAS, CARACTERIZAR:		

Horario de funcionamiento	Mañana	Tarde	Noche
Administración	8h30 a 17h00		
Producción	7h00 a 19h00		19H0 A 7H00

Procesos:	7h00 a 19h00		19H0 A 7H00

1.7 Principales equipos empleados en el Proceso Productivo

No.	Cantidad de Equipos	Nombre de la Etapa del proceso	Equipo	Capacidad de procesamiento	Unidad	Año de Fabricación y/o instalación	Frecuencia y Fecha de la última reforma, ampliación o mantenimiento
1	15	SOPLADO DE ENVASES	Màuina Sopladoras de Envases Envases/Molinos	4	T/dia	1900	Mantenimiento Anual
2	3	EXTRUSION DE CINTAS	ETRUSORAS	8	Tn/dìa	1900	Mantenimiento Anual
3	18	TORSIÓN DE CABOS	TORCEDORAS DE CABOS	8	Tn/Dìa	1985	Mantenimiento Anual
4	20	EXTRUSION	EXTRUSORAS	12	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
5	4	IMPRESION	IMRESORAS	4	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
6	2	LAMINACION	LAMINADORA	4	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
7	10	CORTE	CORTADORAS DE BOBINAS	12	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
8	10	CONVERSION	CONVERTIDORAS DE FUNDAS	4	Tn/Dìa		Mantenimiento Anual

1.8 FORMAS DE ALMACENAMIENTO DE LAS PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y AUXILIARES

No.	Materias primas, insumos y auxiliares	Locales de Almacenamiento						Formas de Acondicionamiento					
		DEPÓSITO CERRADO (o refrigerado)	DEPÓSITO CERRADO (piso impermeable)	Depósito Abierto con techo	Depósito Abierto sin techo	Depósitos con contención de fugas	Otras formas (especificar):	Toneles	Contenedor	Tanque o silo	Sacos Plásticos o de Papel	Granel	Otras formas (especificar):
1.	**POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD USO GENERAL**		X								X		
2.	**POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD USO GENERAL**		X								X		
3.	**POLIETILENO LINEAL CON ADITIVO**		X								X		
4.	**POLIETILENO LINEAL SIN ADITIVO**		X								X		
5.	**PIGMENTOS**		X								X		
6.	**TUBOS PLÁSTICOS(80.000 TUBOS)**		X								X		

CAPÍTULO 2

2. JUSTIFICACIÓN

Esta Planta tiene como materias primas resinas plástica transformadas en envases y sus rebabas son reprocesadas, lo que no ocasiona contaminación al medio ambiente.

El material contaminado por puntos negros o basuras durante su reproceso, se separa para ser utilizado internamente en la fabricación de bobinas plásticas, que es un insumo para otro proceso de fabricación de láminas plásticas flexibles.

El agua de enfriamiento que se utiliza para el proceso de enfriamiento de moldes de soplado se recircula, el mismo que no se contamina y no generamos desechos líquidos que impacten al medio ambiente.

No existe en este proceso de soplado generación de vapores puesto que este proceso de extrusión se hace escalonadamente a diferentes temperaturas dentro de su tornillo extrusor, por lo cual tampoco se hace impacto ambiental por vapores tóxicos.

Las materias primas utilizadas en la fabricación de envases son importadas de fabricantes internacionales que están validados por FDA y por las instituciones Internacionales que certifican

tipos de resinas, según su uso. En los años de existencia de la Compañía, no se ha tenido reclamos o demandas de parte de sus clientes o instituciones legales, porque no se ha afectado a la calidad de vida de los consumidores.

2.2 Informaciones sobre el consumo de agua

2.2.1 CONSUMO Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Fuentes de Abastecimiento	Uso	Cantidad (m^3/ año) A	Costo (US$/ m^3) B	Gasto total (US$) A * B
Compañía de Agua – Red	VARIOS	15.600	0.26	$ 4.056
Canal de Riego	NO			
Río (cual?)	NO			

Pozos	NO			
Otros (cuales?)	NO			

2.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DE AGUA

No.	Posibles usos	
1	Procesos productivos	NO
2	Refrigeración circuito abierto	SI
3	Refrigeración circuito cerrado	SI
4	Higienización de la planta	NO
5	Incorporado al producto	NO
6	Lavado de vehículos	NO
7	Calderos	SI
8	Comedor y cocinas	SI
9	Baños y duchas	SI
10	Otras etapas, especificar:	NO
11		

2.2 Informaciones sobre energía

2.2.1 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Mes 1	**784350**	kWh	MES 7	**666750**	kWh
Mes 2	**784350**	kWh	**Mes 8**	**703500**	kWh
Mes 3	**800100**	kWh	**Mes 9**	**664650**	kWh
Mes 4	**752850**	kWh	**Mes 10**	**584850**	kWh
Mes 5	**585900**	kWh	**Mes 11**	**662550**	kWh
Mes 6	**647850**	kWh	**Mes 12**	**610050**	kWh

2.2.2 ESTADÍSTICAS DEL CONSUMO Y COSTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Consumo medio mensual:	**687613**	**kWh**	**77513**	**US$**
Consumo mínimo mensual:	**584850**	**kWh**	**66969**	**US$/kWh**
Consumo máximo mensual:	**800100**	**kWh**	**84984**	**US$**
Consumo anual	**8247750**	**kWh**	**930160**	**US$**

2.2.3 OTRAS FORMAS DE ENERGÍA

Forma de energía	Cantidad utilizada (unidad usualmente empleada)	Cantidad anual consumida (kg o t)	Finalidad de uso	Costo Unitario (US$/kg)	Costo Total (US$/año)
Agua caliente	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**
Vapor	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**
Aire comprimido	**MTS CUBICOS**		**MAQUINAS IOPLADORAS DE**		
Otros (especificar):	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**

2.2.4 CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Combustible	Finalidad	Cantidad Consumida (unidad usual)	Cantidad Anual Consumida
GLP	NO APLICA		
Gas natural	NO APLICA		
Diesel	GENERADOR DE ENERGIA (EMERGENCIAS)	**GALONES**	100
Bunker	NO APLICA		
Leña	NO APLICA		
Aserrín	NO APLICA		
Otros tipos de biomasa, especificar:	NO APLICA		
Otros, especificar:	NO APLICA		

2.3 DETALLE HISTÓRICO DE LOS PAGOS

Tabla 1

Fecha	Energìa Comprada a Hidronacion (MWh)	Energia Reactiva (MVARh)	Pago por Energia Reactiva (US$)	Potencia a Remunerar (MW)	Valores por Potencia a Remunerar (US$)	Transmision (US$)	Peaje Distribuidor (US$)
Ene-03	763,94	57,67	692,34	1,53	8.316,03	4.596,00	3.383,45
Feb-03	653,18	41,72	414,56	1,53	8.090,34	4.657,28	3.261,61
mar-03	690,86	30,06	119,33	1,48	7.855,60	4.558,40	3.216,74
Abr-03	686,35	42,94	284,56	1,42	7.525,17	4.417,92	3.105,55
may-03	630,29	38,52	359,99	1,49	6.707,08	4.729,64	3.170,04
Jun-03	549,33	30,63	343,54	1,32	6.575,13	4.237,20	2.795,46
Jul-03	633,92	35,89	579,87	1,49	7.104,68	4.849,00	3.174,03
Ago-03	643,05	69,72	984,55	1,45	7.127,90	4.748,04	3.117,68
Sep-03	647,10	14,74	150,36	1,46	7.175,45	4.761,12	3.128,77
Oct-03	684,53	28,68	252,17	1,51	6.342,37	4.944,24	3.262,90
Nov-03	524,78	14,16	165,55	1,39	5.937,51	4.384,80	2.467,18
Dic-03	489,27	15,51	172,24	1,10	5.255,57	3.477,60	2.044,41
Ene-04	538,97	23,07	187,06	1,16	5.807,13	3.654,00	2.177,9
Feb-04	582,30	16,25	123,89	1,46	6.225,42	4.586,40	2.620,6
mar-04	881,16	141,82	2.286,87	1,73	8.545,08	5.455,80	3.343,6
Abr-04	869,95	211,25	1.657,80	1,76	8.754,56	5.531,40	2.578,9
may-04	807,25	194,90	3.067,63	1,64	7.329,10	5.166,00	2.972,0
Jun-04	854,65	65,61	1.306,13	1,70	8.128,79	5.367,60	3.103,9
Jul-04	754,30	15,26	502,41	1,59	6.882,50	5.002,20	2.850,4

2.4 Análisis y conclusiones

Debemos tener muy en cuenta que existen tres tipos de demandas horárias, como son:

Tabla 2

DEMANDA BASE	22:00	HASTA	7:00
DEMANDA MEDIA	7:00	HASTA	17:00
DEMANDA PUNTA	17:00	HASTA	22:00

El CENACE exige que el factor de potencia debe ser de 0.95 o superior siempre en la demanda punta, y de lunes a viernes en la demanda media, mientras que siempre em la demanda base, y los fines de semana y los feriados en la demanda media debe ser cualquier valor no inferior a 0,65. Es decir, que los bancos de capacitores deben estar conectados solo em lãs demandas horárias donde el CENACE exige um FP de 0,95+, en lãs otras demandas horárias deben estar apagados.

Tabla 3.
CONTROL DE ENCENDIDO Y APAGADO DE LOS BANCOS DE CAPACITORES DE LA FABRICA.

	DEMANDA BASE (22:00 - 7:00)	DEMANDA MEDIA (7:00 - 17:00)	DEMNADA PUNTA (17:00 - 22:00)
LUNES	APAGADO	PRENDIDO	PRENDIDO
MARTES	APAGADO	PRENDIDO	PRENDIDO
MIÉRCOLES	APAGADO	PRENDIDO	PRENDIDO
JUEVES	APAGADO	PRENDIDO	PRENDIDO
VIERNES	APAGADO	PRENDIDO	PRENDIDO
SÁBADO	APAGADO	APAGADO	PRENDIDO
DOMINGO	APAGADO	APAGADO	PRENDIDO
FERIADOS	APAGADO	APAGADO	PRENDIDO

Por ejemplo: a partir del mes de junio empezamos con este control de encendido y apagado de los bancos de capacitores, teniendo como

resultado una disminución de USD.1306,13 por el mês de una disminución de US$1306,13 del mês de junio-2004 a US$ 502,41 del siguiente mes, lo que nos dió un ahorro de US$ 803,72 dólares.

Tabla 4

FECHA	ENERGIA	ENERGIA	COSTO
	MWh	MVARh	US$
jun-04	854,65	65,61	1.306,13
jul-04	754,30	15,26	502,41
AHORRO			**803,72**

2.5 Análisis de las salidas del proceso

2.5.1 Principales productos o servicios

Nº	Principales Productos o Servicios y subproductos	Capacidad Máxima Instalada mensual (unidad)*	Producción actual media mensual (unidad)*	Producción Anual (unidad)*	Capacidad futura con ampliación** (unidad)*
1.	CINTAS	300TN	100 TN	1200 TN	NO
2.	CABOS	300TN	100 TN	1200 TN	NO
3.	ENVASES	180 TN	60 TN	720 TN	NO
4.	EMPAQUES FLEXIBLES	600 TN	200 TN	2400 TN	NO

2.6 Informaciones sobre efluentes líquidos industriales

2.6.1 GENERACIÓN DE EFLUENTES EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Caudal[1]	Caudal diario (m^3/ día)	Caudal anual (m^3/ año)	Días/ semana[2]

Máxima[3]	**NO**	**NO**	**NO**
Actual	**NO**	**NO**	**NO**
Máxima autorizada	**NO**	**NO**	**NO**

2.6.2 PUNTOS DE GENERACIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS

Puntos	Caudal diario (m^3 /día)	Caudal anual (m^3/ año)	Es tratado antes de la descarga (sí o no)
Procesos productivos	NO	NO	
Refrigeración	NO	NO	
Purgas de los Calderos	NO	NO	
Lavado de pisos y equipos	NO	NO	
Lavado de vehículos	NO	NO	
Otras etapas, especificar:	NO	NO	

2.7 Informaciones sobre residuos sólidos

2.7.1 GENERACIÓN Y DESTINO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Nº	Nombre del residuo	Puntos de generación en el proceso	Residuo Peligroso (sí o no)	Cantidad anual	Transportador	Destino	Formas de comercialización
1.	BOBINAS PLASICAS DAÑADAS DEL AREA CINTAS CABOS	CINTAS Y CABOS	NO	120 KG	INTERNO	RECUPERACION	NO
2.	PAPELERIA VARIAS	AREAS ADMINISTRATIVAS	NO	3100 KG	RECOLECTOR MUNICIPAL	BOTADERO MUNICIPAL DE BASURA	NO
3.	PAPELERIA VARIAS	AREAS PRODUCTIVAS	NO	600 KG	RECOLECTOR MUNICIPAL	BOTADERO MUNICIPAL DE BASURA	NO
4.	BOBINAS CORTADAS	AREAS PRODUCTIVAS	NO	1000 KG	INTERNO	RECUPERACION	NO
5.	FUNDAS PLASTICAS CONTAMINADAS DE BASURA	AREAS PRODUCTIVAS	NO	1500 KG	INTERNO	RECUPERACION	NO
6.	TINTAS	AREAS DE IMPRESION	NO	600 KG	INTERNO	RECUPERACION	NO
7.	PALETS DAÑADOS	BODEGAS Y AREAS PRODUCTIVAS PRODUCTIVAS	NO	120 UNIDADES	INTERNO	RECUPERACION	NO
8.	FOIL DE ALUMINIO Y EVA	AREA DE SOPLADO/TROQUELADO DE TAPAS	NO	100 KG	RECOLECTOR MUNICIPAL	BOTADERO MUNICIPAL DE BASURA	NO
9.	PAPEL DE ETIQUETAS DE ENVASES	AREA DE ETIQUETADO DE ENVASES	NO	2400 KG	RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO MUNICIPAL DE BASURA	NO
10.	FUNDAS DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO	AREAS PRODUCTIVAS	NO	21600 KG	INTERNO	RECUPERACION	NO
11.	CARTONES	AREAS PRODUCTIVAS	NO	187 KG	RECOLECTOR MUNICIPAL	BOTADERO MUNICIPAL DE BASURA	NO

2.7.2 FORMAS DE ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Nº	Nombre del residuo	Local de Almacenamiento		Condiciones de Almacenamiento				Forma de recolección					
		Área de la Empresa	Afuera del área de la Empresa	Área cerrada con techo	Área abierta con techo	Área sin cobertura	Otras formas	Tambores	Contenedor	Tanque	Sacos plásticos o de papel	A granel	Otras formas
1.	FUNDAS PLASTICAS VACIAS DE LA RESINA	X		X							X		
2.	SCRAP DE POLIETILENO DE BAJA	X		X							X		
3.	SCRAP DE POLIETILENO DE ALTA	X		X							X		
4.	SCRAP LAMINADO	X		X							X		
5.	SCRAP DE POLIPROPILENO	X		X							X		

CAPÍTULO 3

3. CUADRO RESUMEN DE LOS DATOS EVALUADOS

Los residuos sólidos generados en los procesos productivos, dependiendo de su naturaleza, en esta industria plásticas son reciclados y recuperados para conversión en láminas o fundas reprocesadas para basura u otros usos.

Los materiales no reciclables, desechos sólidos, son entregados aquí en la planta a recolectores municipales de basura.

Todos los materiales de procesos productivos, que se convierten en desechos sólidos son contabilizados y reportados para autorización de desalojos de la planta. Quedando Registros contables para las materias primas y registros no contables para otros desechos de suministros.

El retiro de estos desechos se los hace dos veces al día. La recolección de los desechos sólidos está a cargo de personal de limpieza general de planta que retira en las mañanas los desechos en fundas plásticas y las almacena a la salida de la planta, hasta que al medio día y tarde, pasan los carros recolectores municipales.

3.1 Informaciones sobre emisiones atmosféricas

3.1.1 PUNTOS DE GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Nº de equipos	Equipo	Año de fabricación y/o instalación	Combustible o Fuente de energía	Tipo de emisión*	Equipos de control de emisiones	Altura y diámetro de la chimenea (m)	Período de funcionamiento		
							horas/ día	días/ mes	meses/ año
7	CONVERTIDORAS DE FUNDAS	1980	ENERGIA ELECTRICA	GASES DE POLIETILENO	CAMPANA EXTRACTORA DE GASES	/	24	26	12
1	RECUPERADORA PELETIZADORA DE SCRAP	1985	ENERGIA ELECTRICA	GASES DE POLIETILENO	CAMPANA EXTRACTORA DE GASES	/	24	26	12

3.1.2 CUADRO RESUMEN DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS

Las emisiones de gases en esta compañía Plástica se dan en área de recuperación de materiales scrap y en área de conversión y sellado de fundas.

En el área de conversión y sellado de fundas se tiene instalado campanas recolectoras de gases resultantes del sellado al calor del plástico, gases que son desalojados por este sistema al ambiente pasando previamente por filtros.

En el área de recuperadora de materiales, se tiene área abierta completamente para que se disipen gases en el ambiente

Para ambas áreas las condiciones de la mano de obra esta laborando con equipos de seguridad industrial, como mascarillas, según los requisitos de normas de Seguridad e Higiene Industrial.

3.2 Informaciones sobre emisiones sonoras (ruidos)

3.2.1 EQUIPOS QUE GENERAN RUIDOS EN LA EMPRESA

Nº de equipos	Equipo (*)	Año de fabricación del equipo	Horarios de Ocurrencia de los ruidos	Nivel de ruido medido en decibeles
8	Molinos	1980	7 a 12 y de 12 a 7	
1	Sierras cortsdorad de bobinas	1980	2 horas diarias	
2	Compresores	1980	24 horas diarias	
0	Clasificadores	NO	NO	
0	Secadores	NO	NO	
0	Taladro	NO	NO	
0	Correa transportadora	NO	NO	
50	Bombas	1980	7 A 12	
1	Generadores eléctricos	1980	NO	
0	Motores de la planta de tratamiento de efluentes		NO	
	Otros equipos, especificar:		NO	

3.2.2 Informaciones adicionales sobre las salidas del proceso

En el área de cabos y en recuperadora, existe ruido que requiere que operadores utilicen obligatoriamente según la Norma de Seguridad Industrial, protectores auditivos. En el resto de áreas productivas de la planta no existen niveles fuera de niveles, pero sin embargo el personal esta obligado según las Normas de Seguridad Industrial a portar sus respectivos protectores de oídos, mientras permanezcan o cuando ingresen a las áreas productivas.

3.3 Informaciones sobre pasivo ambiental

3.3.1 Obligaciones de la empresa con el municipio o Estado

Obligaciones	Sí	No	Fecha de presentación	Validez
Registro	X		2005	2005
Plan de Contingencia	X		2005	2005
Plan de regularización	X		2005	2005
Permiso de descargas líquidas	X		2005	2005
Permiso de emisiones atmosféricas	X		2005	2005
Auditoria Ambiental	X		2005	2005
Estudio de Impacto Ambiental	X		2005	2005
Caracterización periódica de efluentes		X		
Caracterizaciones de emisiones atmosféricas		X		
Auditoría de ruido	X		2005	2005
Tratamiento efluentes		X		
Control emisiones atmosféricas		X		
Gestión de residuos	X		2005	2005
Informe Ambiental		X		
Licencia Ambiental		X		
Otros:				

3.3.2 Aspectos relevantes con relación a pasivos ambientales

a) **Tratamientos de efluentes**. Los procesos de la Compañía Plastiempaques, no generan residuos líquidos, pues determinados procesos utilizan aguas de enfriamiento para extrusión, soplado.

b) **Caracterizaciones periódicas de efluentes**.-Año 2006, implementaremos con solicitud al Municipio, exámenes de caracterizaciones de efluentes.

c) **Control de emisiones atmosféricas**.-Existen plan de trabajo en reducir emisiones en áreas de conversión y recuperación de materiales plásticos.

d) **Gestión de residuos**.-El desalojo de desechos sólidos se realiza con asistencia del Municipio de Durán.

e) **Licencia –Informe Ambiental**.-Año 2006, en plan de acción se pedirá a Municipio Durán se nos realice Auditoria-Informe de Impacto Ambiental.

3.4 Organigrama de la empresa (ver anexos)

3.5 Eco-equipo de la Empresa

Nombre	Sección	Cargo	Formación
Ing Edilson Sousa	Dpto.Operaciones	Jefe Seguridad Indiustrial	Ing Industrial
Dra. Ana Quezada	Dpto Operaciones	Jefe Aseguramiento de Calidad	Dra Química Farmacèutica
Sr. Gustavo San Pedro	Dpto Producción	Encargado Sección Mezcla-Extrusiòn-Recuperadora	Bachiller
Sr. Carlos Rodas	Dpto de Producción	Programador	Tecnólogo Sistemas
Sr.Henry Araujo	Dpto de Producciòn	Programador	Bachiller en Sistemas.

Nombre de un interlocutor (contraparte) en la Empresa:	Ing Servio Moreno Cordero
Fechas y horarios para reuniones:	Sábado , 8h30 AM A 9H00 AM
Frecuencia prevista de las reuniones:	Cada 15 dìas

capÍtulo 4

4 Informaciones sobre el proceso de la Empresa

4.1 Análisis del Proceso de la Empresa

4.1.1 Comparación cualitativa Global de las entradas y salidas:

Soplado de envases plásticos

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
-SACOS DE 25 KG CON --RESINA -PIGMENTOS -PALETS ESTIBA DE SACOS -CARTONES -ETIQUETAS -TIRAS PLASTICAS - PIOLAS DE FUNDAS DE RESINA	→	-RECEPCION DE MATERIA PRIMA EN BODEGA DE MATERIA PRIMA	→	-PALETS -RESINA CONTAMINADA

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
-RESINA VIRGEN -PIGMENTO -MOLIDO -PALETS	→	MEZCLA	→	-MEZCLA RESINA+PIGMENTO -SACOS POLIPROPILENO VACIOS

Entradas	Operaciones o Etapas	Salidas

-ENVASES APROBADOS -SCRAP REBABA -SCRAP ENVASES NO CONFORMES	→	**MOLIDO DE ENVASES-REBABAS** → **-SCRAP MOLIDO APTO PARA MEZCLA** **-SCRAP MOLIDO CONTAMINADO**

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
MEZCLA RESINA VIRGEN +PIGMENTO+MOLIDO	→	**SOPLADO DE ENVASES**	→	-ENVASES -SCRAP REBABA -SCRAP ENVASES NO CONFORMES -SCRAP ENVASES CONTAMINADOS -FUNDAS PLASTICAS VACIAS DE RESINA

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
-ROLLOS DE EMPAQUE DE ENVASES **-CARTONES DE EMBALAJE** **-CINTA AMARRE POLIPROPILENO** **-ETIQUETAS** **-CINTAS STRECH** **-ANGULOS DE POLIPROPILENO** **-**	→	**EMBALAJE DE ENVASES**	→	-PRODUCTO TERMINADO -PALETS

- **PRODUCTO TERMINADO**	→	**ALMACENAMIENTO DE PALETS CON ENVASES**	→	DESPACHO A CLIENTES

4.2 Nombre del proceso (evaluación intermediaria): Proceso de Soplado de envases

4.2.1 Lay-out de la Empresa

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
SACOS DE 25 KG CON --RESINA -PIGMENTOS -PALETS ESTIBA DE SACOS -CARTONES -ETIQUETAS -TIRAS PLASTICAS - PIOLAS DE FUNDAS DE RESINA	→	**1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA** **Producto* MATERIA PRIMA EN BODEGA DE MATERIA PRIMA**	→	**-PALETS -RESINA CONTAMINADA**
		↓		
-RESINA VIRGEN -PIGMENTO -MOLIDO -PALETS	→	**MEZCLA** **Producto***	→	**-MEZCLA RESINA+PIGMENTO -SACOS POLIPROPILENO VACIOS**
		↓		
-ENVASES APROBADOS -SCRAP REBABA -SCRAP ENVASES NO CONFORMES	→	**MOLIDO DE ENVASES-REBABAS** **Producto***	→	**-SCRAP MOLIDO APTO PARA MEZCLA -SCRAP MOLIDO CONTAMINADO**
		↓		
MEZCLA RESINA VIRGEN +PIGMENTO+MOLIDO	→	**SOPLADO DE ENVASES** **Producto***	→	-ENVASES -SCRAP REBABA -SCRAP ENVASES NO CONFORMES -SCRAP ENVASES CONTAMINADOS -FUNDAS PLASTICAS VACIAS DE RESINA
		↓		
-ROLLOS DE EMPAQUE DE ENVASES -CARTONES DE EMBALAJE -CINTA AMARRE POLIPROPILENO -ETIQUETAS -CINTAS STRECH -ANGULOS DE POLIPROPILENO -	→	**EMBALAJE DE ENVASES**	→	-PRODUCTO TERMINADO -PALETS
		↓		
- PRODUCTO TERMINADO	→	**ALMACENAMIENTO DE PALETS CON ENVASES** **Producto***	→	DESPACHO A CLIENTES

4.3 Principales equipos empleados en el Proceso Productivo

No.	Cantidad de Equipos	Nombre de la Etapa del proceso	Equipo	Capacidad de procesamiento	Unidad	Año de Fabricación y/o instalación	Frecuencia y Fecha de la última reforma, ampliación o mantenimiento
1	15	SOPLADO DE ENVASES	Màuina Sopladoras de Envases Envases/Molinos	4	T/dia	1900	Mantenimiento Anual
2	3	EXTRUSION DE CINTAS	ETRUSORAS	8	Tn/dìa	1900	Mantenimiento Anual
3	18	TORSIÓN DE CABOS	TORCEDORAS DE CABOS	8	Tn/Dìa	1985	Mantenimiento Anual
4	20	EXTRUSION	EXTRUSORAS	12	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
5	4	IMPRESION	IMRESORAS	4	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
6	2	LAMINACION	LAMINADORA	4	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
7	10	CORTE	CORTADORAS DE BOBINAS	12	Tn/Dìa	1980	Mantenimiento Anual
8	10	CONVERSION	CONVERTIDORAS DE FUNDAS	4	Tn/Dìa		Mantenimiento Anual

4.4 Evaluación de Etapas procesos y equipos

Esta planta de proceso de envases cuenta con 37 máquinas sopladoras, en las que se fabrican envases de polietileno de alta densidad, envases para contenido de líquidos desde 250 cc hasta 50 litros.

La capacidad instalada de estas máquinas se encuentra utilizada en promedio 80% , aun cuando existen 4 meses del año, en las cuales su capacidad de uso se reduce a promedio 50%, debido a meses de bajas demanda y ventas.

Los clientes a quienes fabricamos estos envases, están dedicados a fabricación y comercialización de:

- Lubricantes
- Agroquímico
- Agua
- Adhesivos
- Detergentes cloro

La mano de obra de este proceso es bachiller técnico y su organigrama está conformado por Programador, encargados-ajustadores de máquinas, operadores de máquinas y etiquetadores de envases. Personal que se reporta a Gerencia de Producción.

Este proceso también está certificado con Normas ISO, desde año 2004, para la mano de obra existe Programa de Capacitación Anual, el mismo que se evalúa para receptar el nivel de aprendizaje.

Las máquinas sopladoras son de procedencia Americana, y mantiene disponibilidad de repuestos, para atender las reparaciones de mantenimiento preventivo anual, o las reparaciones correctivas, identificadas, por las inspecciones diarias de operadores de máquinas

Los métodos de trabajo están documentados por procedimientos, instructivos y registros de control de proceso, los mismos que son auditados.

Las materias primas para el proceso se mantienen bajo la política de máximo 15 días de inventario, para garantizar el abastecimiento de los planes de producción o demandas que se de adicional.

La calidad de las materias primas se receptan bajo inspección del Departamento de Control de calidad, quien aprueba o rechaza según las especificaciones requeridas.

En motivación la compañía tiene establecido pago por variables, por mejora de indicadores de producción, estos es por mejora de 5 eses,

y por mejoras de productividad, eficiencia, costos, márgenes brutos y reducción de scraps, haciendo entrega al final de cada mes un porcentaje de su sueldo a las áreas que lo cumplen.

4.5 Análisis de las entradas en los procesos

4.5.1 Evaluación y consumo de las principales materias primas, insumos y materiales auxiliares

Nº	Materias primas, insumos y auxiliares	(A) Cantidad anual	Unidad	(B) Costo Unitario (US$/ unidad)	(A*B) Costo Total Anual (US$)	Finalidad de utilización	Tipo de Embalaje
1.	POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD USO GENERAL	360	TN	1.600	576.000	EMPAQUES FLEXIBLES	FUNDAS DE POLIETILENO DE BAJA DE 25 KG
2.	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD USO GENERAL	150	TN	1.470	220.500	LAMINAS Y ENVASES SOPLADO	FUNDAS POLIETILENO DE BAJA 25 KG
3.	POLIETILENO LINEAL CON ADITIVO	120	TN	1.370	164.400	PELÍCULAS DE GLOBO	FUNDAS DE POLIETILENO DE BAJA DE 25 KG
4.	POLIETILENO LINEAL SIN ADITIVO	200	TN	1.430	286.000	PELÍCULAS DE INVERNADERO Y FUNDAS VIBRADAS	FUNDAS POLIETILENO DE BAJA DE 25 KG
5.	PIGMENTOS	24	TN	4.000	96.000	PIGMENTACION DE LAMINANAS-ENVASES-	FUNDAS POLIETILENO DE BAJA DE 25G
6.	TUBOS PLÁSTICOS(80.000 TUBOS)	160	TN	900	144.000	EMBOBINAR ROLLOS	NO APLICA
7.							
8.							
9.							
10.							

4.6 Evaluación de los Datos

4.6.1 Evaluación de los aspectos ambientales

Nombre de la Empresa:PLASTIEMPAQUES								Proceso: FABRICACIÓN DE BOBINAS PLASTICAS						
Número de la operación / etapa	Descripción del Aspecto	IMPACTOS						Probabilidad (P)	Relevancia del Impacto I = Sv x P	Existe Requisito Legal? 0-No 5-Sí	Existen Medidas para Adecuación? 0-Sí 4- Sí, pero no cumple 6-No	Resultado (sumatoria) R= I+RL+MC	Prioridad	Medidas para Adecuación
		Uso de Recursos Naturales	Contaminación del agua	Contaminación del suelo y aguas subterráneas	Contaminación del aire	Incómodo a partes interesadas	Severidad							
1									0			0		
2									0			0		
3									0			0		
4									0			0		
5									0			0		
6									0			0		
7									0			0		
									0			0		
									0			0		
									0			0		

4.7 Resumen de la evaluación de los datos

Nº	Área de la Empresa	Oportunidades o problemas	Estrategias u opciones de solución	Barreras y necesidades	Motivo de la elección	Prioridad*
1.	RECUPERADORA DE SCRAP	RECUPERAR MATERIAL PLASTICO DE BANANERAS Y RECICLAR PARA CONVERSIÓN DE BOBINAS Y OTROS	RECOLECTAR MATERIAL EN BANANERAS-AGLOMERARLO Y EXTRUIRLO	DISTANCIA L CENTRO DE RECOLECCION/EQUIPOS DE PROCESO	REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL CON ESTOS DESECHOS	
2.	RECUPERADORA DE SCRAP	REUTILIZAR MATERIAL CONTAMINADO PLASTICO DE ALTA DENSIDAD PARA CONVERSIÓN DE BOVINAS Y OTROS	RECUPERAR EL MATERIAL CONTAMINADO DEL PROCESO	EQUIPOS DE AGLOMERADO	REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL CON ESTE DESPERDICIO	
3.	EXTRUSION DE CINTAS BANANERAS	ELABORAR CINTAS CON FORMULA BIDEGRADABLES	ASOCIARSE CON PROVEEDORES DE RESINAS PARA ELABORAR FORMULAS BIODEGRADABLES	FALTA DE TECNOLOGÍA NACIONAL/ENCARECIMIENTO DEL COSTO	REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL CON ESTOS DESECHOS	
4.	MAQUINAS EXTRUSORAS/SOPLADORAS	REDUCCIÓN DE SCRAP POR ARRANQUES DE MAQUINAS	COMPRA Y UTILIZACIÓN DE LIMPIADORES DE TORNILLOS EXTRUSORES PARA EVITAR MATERIALES QUEMADOS EN PRODUCTOA A INICIO DE ARRANQUE DE PRODUCCION	INVERSION	REDUCIR COSTOS DE FABRICACION	
5.	CORTE DE BOBINAS PLASTICAS	AUMENTAR PRODUCTIVIDAD EN LINEAS DE CORTE	CREAR NUEVA POSICIÓN EN ORGANIGRAMA PARA CORTADOR DE BOBINAS	DEFINIR FUNCIONES	REDUCIR COSTOS DE FABRICACIÓN	

Nº	Área de la Empresa	Oportunidades o problemas	Estrategias u opciones de solución	Barreras y necesidades	Motivo de la elección	Priorida d*
6.	CONVERSIÓN DE FUNDAS	CONVERTIR OPERADORES POLIFUNCIONALES DE LINEAS CONVERTIDORAS	CRONOGRAMA DE CAPACITACION PARA TENER MANO DE OBRA DISPONIBLE PARA PRODUCCIONES EN CASO DE AUSENTISMOS O VACACIONES DE LOS OPERADORES OFICIALES DE LINEAS	INSTRUCTOR APLICANDO CAPACITACION DIRECTA EN LINEA DE PRODUCCION	MEJORA DE SERVICIO AL CLIENTE	
7.	IMPRENTA	CAPACITAR A NUEVOS OPERADORES DE IMPRESORAS	SELECCIONAR PERFIL DE BACHILLERES TÉCNICOS QUE SE CAPACITEN EN LINEA DE PRODUCCION	POLÍTICA SALARIAS Y/O ESCALAFON SALARIAL	REDUCIR DEFECTOS DE FABRICAION POR DEPENDENCIA DE MANO DE OBRA	
8.	MOLINOS DE SOPLADO	REDUCIR CONSUMO DE ENERGIA DE MOLINOS	REDUCIR TIEMPO DE USO DE MOLINOS RECALCULANDO LA CARGA DE TRABAJO	MANO DE OBRA RESPONSABLE DE ESTAS FUNCIIONES	REDUCIR CONSUMOS ENERGETICOS	
9.	EXTRUSORA DE CIINTAS	REUTILIZAR SCRAP DE TIRAS DE CORTE DE CINTAS	INSTALAR MOLINO QUE RECORTE TIRAS DE REFILE Y LAS RETROALIMENTE AL PROCESO DE EXTRUSION	INVERSION	REDUCIR RETRABAJO DE RECUPERACIÓN EN PELETS	
10.	EXTRUSORA DE LINEA CAST	RECUPERAR SCRAP DE REFILE INMEDIATAMENTE EN EL PROCESO	INSTALAR MOLINO CORTADOR Y SUCCIONADOR DE RECORTE	INVERSION	REDUCIR COSTOS DE FABRICACION	
11.						
12.						

4.8 Resumen de la situación ambiental de la empresa

El Compromiso de la Gerencia y Presidencia de la Compañía enunciada en su visión , el cuidado del medio ambiente.

La Compañía dio apertura a la Capacitación de Gerencia de Producción en Postgrado de Producción Mas Limpia. También se capacitó en Producción Mas Limpia de Plantas Plásticas, con expositor Colombiano, a 20 personas entre Jefaturas de Área y encargados de Proceso.

Mejoró el Perfil de jefe de Seguridad Industrial, con nueva contratación, con especialidad en Medio Ambiente y está ejecutando plan de actividades para reducir factores de impacto ambiental, como ruidos, gases, eliminación de desechos sólidos y líquidos.

OPORTUNIDADES

De ir aplicando planes de mejora, en la reducción de impactos ambientales, acogiéndose al conocimiento de las regulaciones Municipales y estatales, de cuidado de Medio Ambiente.

DEBILIDADES

Es no contar con el apoyo de instituciones Estatales y Municipales para desalojo de residuos sólidos.

AMENAZAS

No existir estímulos para reconocimientos de reducciones de impacto ambiental, que pueda generar desmotivaciones en inversiones de mejoras.

CAPÍTULO 5

5 Informaciones sobre el proceso de la Empresa

5.1 Flujograma de los Principales Procesos de la Empresa: Elaboración de cinta de polipropileno con material reciclado

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
Materia prima: • Cinta de Polipropileno Reciclado • Agua **Materiales/equipos:** • Balanza • Palets •	→	**1. Recepción (1 hora)** **Materias primas pesadas vaciadas sobre área de Lavado**	→	• Fundas de plástico* • Palets • Balanza • Cinta Polipropileno lavada • Basura Sólida • Contaminantes líquidos
		↓		
Materiales/equipos: • Cinta Polipropileno • Calor ambiental	→	**2. Secado (36 horas)** **Al Ambiente**	→	• Humedad • Cinta Polipropileno seca y limpia
		↓		
Materia prima: Cinta polipropileno seca **Materiales/equipos:** • Recuperadora	→	**3. Peletizado de cinta (12 horas)**	→	• Derrame de materias primas en el piso • Materiales usados

• Agua de enfriamiento de equipo • Calor		**Conversión de cinta en pelets/resina**		con restos de materias primas • Fundas Plàsticas • Torta plàstica • Filtro sucio/limpieza
		↓		
Materia prima: • Pelet de resina Húmeda • **Materiales/equipos:** • Sacos con pelets Húmedos • Balanza • Cosedora de saco • Piola para saco	→	**4.Deshumidificaciòn de pelets (12 horas)** **Repase de pelets húmedos**	→	• Pelets deshumificados • Calor • Materiales usados con restos de materias primas
		↓		
Materia prima : • Resina virgen • Pigmento • Pelets Deshumificados **Materiales/equipos:** • Balanza • Mezclador • Tanque receptor de mezcla	→	**5. Mezcla de pelets con resina (5 minutos)** **Mezcla homogènea**	→	• Mezcla • Fundas Plásticas • Piolas de sacos • Residuos de mezcla • Tanque contenedor de mezcla
		↓		
Materia prima : • Mezcla **Materiales/equipos:** • Agua de enfriamiento • Calor • Molino cortador de tiras de refile • Equipo medición de resistencia/elongación	→ 	**6. Extrusión de cinta polipropileno (12 horas)** **Película Homogénea**	→ 	• Película de Polipropileno extruida • Tiras de refile
		↓		
Insumos: • Bobinas Plásticas • Cuchillas de corte • Extractor de tiras • Balanza • Etiquetas de identificación de producto	→ 	**7. Embobinado de cinta de polipropileno(12 horas)** **Rollos de polipropileno**	→ 	• Rollos con cinta de polipropileno
		↓		
Materiales/equipos: • Torcedoras de cintas • Equipo de medición de resistencia/Elongación • Balanza • Etiquetas Identificación de producto • Fundas de empaque • Horno de termoencogible	→	**8. Torsión de cintas** **Producto terminado**	→	• Rollos de cinta polipropileno
		↓		
		Rollos de cinta de polipropileno		

5.2 Balance de Materiales

5.2.1 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo: ELABORACIÓN DE CINTA DE POLIPROPILENO CON MATERIAL RECICLADO

Período y referencia de realización de la evaluación:	La base de cálculo utilizada para el balance de materiales es 5 toneladas de producción realizadas en mes de Agosto 2005

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO	SALIDAS		
Materias primas	**Agua**	**Energía**	**Etapas**	**Efluentes Líquidos**	**Residuos Sólidos**	**Emisiones Atmosféricas**
• Cinta reciclada con basura solida : 2500 kg(incluye 1% suciedad/25 kg) • Fundas Plàsticas: 50 unds x 0.5 kg c/u	---	---	1. **Recepciòn de cinta reciclada** Fundas con Cinta reciclable	---	---	-------
• Agua : 500 Litros	---	---	2. Lavado Lavado de materias primas	400 litros	25 kg de suciedad de cinta reciclable Cinta con humedad(2475 kg+100 kg agua)	--------
• Cinta Humeda: 2.475 kg • Humedad. 100 kg	--	---	3. Secado de cinta Deshumidificaciòn ambiental	---	---	Vapor de agua: 10 kg
• Cinta seca : 2475 kg • Humedad : 90 kg • Calor :			4. Paletizado de cintas Conversión en pelets		.Torta polipropileno 1%. 25 kg	Vapor de agua 70 kg
• Pelets semihumedos : 2475 kg • Humedad 20 kg			5. Deshumidificaciòn de pelets Eliminación de humedad de pelets	---	---	Vapor de agua : 20 kg

• Pelets reciclados : 2.475 kg • Resina Polipropileno vìrgen : 2475 kg • Pigmento :9 kg			6. Mezcla Homogenizar mezcla	---	-------	---------
Mezcla de resinas+pigmento :4.959 kg			7. Extrusiòn de Pelets Película Homogènea	---	Refile de cinta extruida 2 %: 50 kg	--------
Cinta polipropileno a embobinar: 2.445 kg			8. Embobinado de cinta extruida Embobinado		Scrap de embobinado 0.5% :12 kg	---
Cinta polipropileno a torcer: 2.433 kg			9. Torcido de cinta extruida		Scrap de torciòn 1.% :24 kg	---
Subtotal						
TOTAL						
Suma total de entradas **4.995**			**Suma total de salidas**		**Diferencia**	

Cuadro resumen de la memoria de cálculo para producción de 5.000 kg de producto Terminado

Memoria de cálculo
Costo l de la materia prima : $ 3.854
Producción de : 5000 kg
Costo anual de la mano de obra: $ 248
Costo de producción incluyendo materias primas y mano de obra: 0.82 $ x kg
Costo de venta : 1,8 $ x kg

5.3 Recopilación de los datos del Proceso de la Empresa

5.3.1 Principales productos o servicios

Nº	Producto / servicio	Cantidad anual	Unidad
1	Fibras Cabos de Polipropileno	144	Tn
2	Envases soplados de alta densidad	66	Tn
3	Empaques flexibles de alta y baja densidad	250	Tn

5.3.2 Principales subproductos, residuos, efluentes y emisiones

Nº	Nombre	Costos asociados a materia prima			Costos asociados al tratamiento y disposición				(H) Precio de venta del desecho (US$)	TOTAL T = (C + G-H) (US$)
	Subproductos, desperdicios, residuos, efluentes y emisiones	(A) Cantidad anual del desecho	(B) Costo de la materia prima	C = (A * B) Costo del desecho (US$)	(D) Costo de tratamiento (US$)	(E) Costo de Almacenamiento y Transporte (US$)	(F) Costo de disposición final (US$)	G= (D+E+F) Subtotal (US$)		
I	Fundas plásticas l	240 Unidades	0.08/unidad	19.2	---	---			0.08	192
II						---	---	---	---	---
III						---	---			
IV										
V										
VI										
VII										
VIII										

Cuadro resumen de la memoria de cálculo

Densidad del polietileno de baja densidad: 0.918 g/cm^3, dimensiones de las fundas 1.8 m x 0.6 m, espesor 0.4 mm, para completar un kilo se necesitan aproximadamente 10 fundas de plástico.

*Lo que cuesta la limpieza y recolección anual de este material considerando un día de labor por semana de un operario para limpiar y recoger estos pegotes.

**Tasa por recolección de basura 2.5 dólares/mes

5.3.3 Principales materias primas

Nº	Materias primas	(A) Cantidad anual (kg ó m^3)	(B) Costo Unitario (US$)	(C = A* B) Costo Total Anual (US$)	Porcentual de materia prima que se agrega al producto (%)	Porcentual de materia prima en el producto (%)	Finalidad de Utilización	Producto Peligroso	Tipo de embalaje
I	Polipropilenos	144.000	1.3	187.200	**ND**	**ND**	Componente del producto	**ND**	Fundas de plástico de 25 Kg
II	Polietilenos de Baja	236.000	1.1	259.600	**ND**	**ND**	Componente del producto	**ND**	Fundas de plástico de 25
III	Polietilenos de alta	80.000	1.0	80.000	**ND**	**ND**	Componente del producto	**ND**	Fundas de plástico de 25
IV	Pigmentos	1.100	4.5	4.950	**ND**	**ND**	Componente del producto	**ND**	Fundas de plástico de 25

* ND: No determinado. La empresa no tiene el dato de la composición final de los productos.

Cuadro resumen de la memoria de cálculo

Las materias primas son importadas, existiendo un incremento porcentual de precios en año 2005, mayor que los 5 últimos años. Existen Estas materias primas ingresan en pelets y son transformadas en lámina. Cintas, o envases, para subsiguientes procesos.

A mas de éstas existen otras materiales que ingresan importadas como rollos, como subproductos, tales como las láminas metalizadas, los opp, perlados. Etc.

CAPÍTULO 6

6 Evaluación de los Datos Recopilados Justificación para la Elección de los Estudios de Casos

En este capítulo, se presenta la evaluación de los residuos y subproductos, su clasificación de acuerdo a su origen, el análisis de las posibles alternativas para evitarlos, reducirlos o reciclarlos, de acuerdo a los niveles de implantación de un programa de Ecoeficiencia.

Finalmente se hace una evaluación de las posibles alternativas de mejoramiento, las áreas de la empresa en dónde se aplicarían, los obstáculos y un plan de instalación de las mismas.

Sobre esta base, todavía es necesario identificar las formas de evaluación de los beneficios de las oportunidades relacionadas, así como de la manera como se van a monitorear los diversos parámetros que la caracterizan.

En este sentido, a continuación se presentarán los Indicadores del Proceso de los posibles Estudios de Caso que se implementarán.

También se presenta un Plan de Monitoreo identificado sobre el Flujograma de los diversos procesos de la empresa, así como las fichas de cada uno de ellos, en las que se detallan las frecuencias, métodos y periodos de evaluación.

Se identifican los parámetros ya monitoreados por la empresa, así como los nuevos indicadores y parámetros que se evaluarán e se integrarán al nuevo Plan de Monitoreo que se establece con la implementación de las oportunidades de Producción Más Limpia.

6.1 Planillas auxiliares para selección de los Estudios de Casos

6.1.1 Categorías de los subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

Nº	Categorías	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Materia prima no utilizada												
2	Productos no comercializados												
3	Impurezas o sustancias secundarias en las materias primas												
4	Subproductos inevitables o desechos					X	X						
5	Residuos y subproductos no deseados	X	X			X	X						
6	Materiales auxiliares utilizados												
7	Sustancias producidas en la partida o parada de equipamientos y sistemas		X										
8	Lotes mal producidos o rechazos												
9	Residuos y materiales de mantenimiento												
10	Materiales de manipulación, transporte y almacenaje												
11	Materiales de muestreo y análisis												
12	Pérdidas debido a evaporación o emisiones	X				X	X						
13	Materiales de disturbio operacionales o de fugas	X		X		X		X					
14	Material de embalaje				X								

Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

I	Material particulado (polvos)	VII	Derrames eventuales
II	Materia prima no incorporada al producto sólida	VIII	
III	Desperdicios “no visibles” de materia prima	IX	
IV	Empaques (fundas de papel y plásticas)	X	
V	Emisiones de gas	XI	

VI	Olores	XII	

6.1.2 Alternativas para la minimización de subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

Nº	Grupos	Alternativas para minimización	Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	BUENAS PRÁCTICAS OPERACIONALES	Optimización de parámetros operacionales					X	X	X					
2		Estandarización de procedimientos			X									
3		Mejoramiento en el sistema de compras y ventas												
4		Mejoramiento en el sistema de información y entrenamiento	X		X									
5		Mejoramiento en el sistema de mantenimiento						X						
6	PROCESO Y TECNOLOGÍA	Cambios e innovaciones tecnológicas	X	X			X	X						
7		Alteraciones en el proceso, inclusión o exclusión de etapas												
8		Cambio en las instalaciones, lay-out o proceso	X	X				X	X					
9		Automatización de procesos												
10	PRODUCTO	Pequeños cambios en el producto												
11		Cambio en el diseño o proyecto del producto												
12		Sustitución de componentes o embalaje del producto												
13	MATERIAS PRIMAS	Sustitución de la materia prima o del proveedor			X									
14		Mejoramiento en la preparación de la materia prima												
15		Sustitución de embalajes de la materia prima												
16	RECICLADO Y TRATAMIENTO	Logística asociada a subproductos y residuos												
17		Re-uso y reciclaje interno												
18		Re-uso y reciclaje externo				X								
19		Tratamiento y disposición de residuos												

6.1.3 Prevención y minimización de desechos con Buenas Prácticas Operacionales

Nº	Alternativas para minimización	Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Entrenamiento a los operarios para minimizar generación de polvos en el vaciado de la materia prima	X											
2	Inducción a los operarios sobre cuidados en la manipulación de los productos	X				X	X	X					
3	Elaborar los procedimientos para la preparación de los productos			X									
4	Dar inducción a los operarios sobre los procedimientos de preparación de los productos y evaluar el nivel de aprendizaje			X									
5	Mantener calibradas las balanzas y los materiales de medida en buen estado			X									
6	Usar sistema de medidas que proporcione una precisión aceptable de acuerdo a los estándares que la empresa quiera mantener			X									
7	Minimizar el tiempo de inventario dando la máxima rotatividad a la materia prima					X							

Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

I	Material particulado (polvos)	VII	Derrames eventuales
II		VIII	
III	Desperdicios “no visibles” de materia prima	IX	
IV		X	
V	Emisiones de vapores	XI	
VI	Olores	XII	

6.1.4 Prevención y minimización de desechos con Cambios en el Proceso e Innovaciones Tecnológicas

Nº	Alternativas para minimización	Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Construcción de una tolva	X	X				X						
	Reubicación de la bodega de materias primas	X	X										
	Reubicación de las áreas de producción						X						
	Adquisición de trípodes abatibles para dispensar la materia prima de los tanques							X					
	Instalar ventilador en áreas de producción					X	X						

Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

I	Material particulado (polvos)	VII	Derrames
II	Materia prima no incorporada al producto (sólida)	VIII	
III		IX	
IV		X	
V	Emisiones de gas	XI	
VI	Olores	XII	

6.1.5 Prevención y minimización con Cambios en las Materias Primas, Auxiliares e Insumos

Nº	Alternativas para minimización	Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Hacer una evaluación de proveedores para calificar y seleccionar al que ofrezca materia prima de mejor calidad			X									

Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

I		VII	
II		VIII	
III	Desperdicios "no visibles" de materia prima	IX	
IV		X	
V		XI	
VI		XII	

6.1.6 Adecuación y reducción del impacto ambiental con *Tratamiento, Re-uso y Reciclaje*

Nº	Alternativas para minimización	Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Comercializar solo los empaques de materiales no peligrosos				X								

Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

I		VII	
II		VIII	
III		IX	
IV	Empaques (fundas de papel y plásticas)	X	
V		XI	
VI		XII	

6.2 Indicadores y plan de monitoreo

6.2.1 Identificación de los Principales Indicadores (*)

Nombre del Indicador Ambiental	Construcción del indicador	Antes del Programa de P+L		Expectativa para después de implementar el Programa de P+L	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad
Aprovechamiento de materia prima en la elaboración de los productos	Masa de materia prima en kg / Masa del producto final en kg	No determinado para todos los productos	kg/kg (Adimensional)	Determinado mediante mediciones y balance, lo ideal es que sea 1	kg/kg (Adimensional)
Variabilidad de las proporciones usadas	Proporción de cada materia prima usada / Lote de producción	Cambia para cada lote	--- (%)	Constante	--- (%)
Material particulado generado en producción de detergente	$\mu g/m^3$ de mat. particulado en área de producción por etapas	Ver resultados de monitoreo	$\mu g/m^3$	0	$\mu g/m^3$
Concentración de compuestos orgánicos volátiles en el interior de las bodegas	mg/m^3 en las bodegas	Ver resultados de monitoreo	mg/m^3	0	mg/m^3
Tiempo de permanencia en planta de las materias primas	Fecha de ingreso-Fecha de salida / Producto o materia prima	No determinado	Días o meses/producto	Determinado luego de implantación	Días o meses/producto
Área disponible	Area libre para circular (m^2)*100 / Área total (m^2)	20	%	40	%
Costos asociados a residuos sólidos	Total de costos en US$ / Producto final en gal	0.078	US$/kg	0.0072	US$/t
Número de eventos de productos no conformes	Número de eventos/mes	0.17 (2 veces /año)	Veces/mes	0	Veces/mes

6.2.2 Ficha de los Principales Indicadores

FICHA DE INDICADORES AMBIENTALES #1	
NOMBRE DEL INDICADOR:	Cantidades de material particulado en el ambiente de trabajo

1. Descripción y objetivo del indicador ambiental

Indicador ambiental: Concentración de material particulado en aire ambiente, indicador relativo expresado en μg/m³, el cual se aplicara a las etapas del proceso de producción
El objetivo de este indicador es determinar cuánto material particulado se genera durante la realización del proceso indicado, para cuanto material no se incorpora al proceso y representa una disminución de la calidad del ambiente, servirá para conocer cuanto se puede optimizar el proceso.

2. Cambios realizados para mejorar el índice del indicador

Elaboración en recinto semi-cerrado
Uso parcial de equipos de protección personal
Capacitación a los operarios
Uso de tolva de producción (en proyecto)

3. Clasificación y desarrollo de la base de datos

Se realizará el monitoreo del indicador durante dos lotes típicos de elaboración , se harán lecturas utilizando un equipo portátil de medición directa. Se harán lecturas en cada etapa del proceso. Se documentarán las condiciones de realización del monitoreo.

Las mediciones deberá ser expresadas en las unidades establecidas para el indicador: μg/m³.

4. Determinación de los recursos necesarios

Recursos técnicos: equipo de medición, operador del equipo
La recopilación de datos será realizada por el Consultor de Producción más limpia.

5. Determinación de los factores de conversión

No se utilizarán estos factores con excepción de conversión de múltiplos de unidades cuando sea necesario.

6. Definición de la frecuencia, periodo y parámetros para la recopilación de datos

Las mediciones se harán durante el período que dure la elaboración del lote . Se debe registrar las cantidades de materia prima utilizada y la cantidad de producto obtenido.

Parámetro	Frecuencia	Período de la evaluación
Concentración de material particulado en el ambiente	Dos lotes de producción	A lo largo de todas las etapas
Cantidad de materia prima que entra	Dos lotes de producción	A lo largo de todas las etapas
Cantidad de materia prima que sale	Dos lotes de producción	A lo largo de todas las etapas
Responsable por la evaluación:	**Servio Moreno Cordero**	

Cargo:	**Consultora de P+L I**	**Fecha:**	**Por determinarse**

FICHA DE INDICADORES AMBIENTALES #2	
NOMBRE DEL INDICADOR:	Concentración de compuestos orgánicos volátiles (COVs)

1. Descripción y objetivo del indicador ambiental

Indicador ambiental: Concentración de compuestos orgánicos volátiles en aire ambiente, indicador relativo leído en mg/m³ como isobutileno, el cual se aplicara a las áreas de producción y bodega.

El objetivo de este indicador es determinar la existencia de estos compuestos en las áreas en que se manipulan y almacenan productos químicos y la necesidad de aplicar medidas de acondicionamiento a éstas.

2. Cambios realizados para mejorar el índice del indicador

No aplicadas aún

3. Clasificación y desarrollo de la base de datos

Se realizará el monitoreo del indicador una sola vez, se harán lecturas en varios puntos de la planta utilizando un equipo portátil de medición directa. Se harán lecturas en cada etapa del proceso. Se documentarán las condiciones de cada sitio monitoreado.
Las mediciones deberán ser expresadas en las unidades establecidas para el indicador: mg/m³.

4. Determinación de los recursos necesarios

Recursos técnicos: equipo de medición, operador del equipo
La recopilación de datos será realizada por el Consultor de Producción más limpia.

5. Determinación de los factores de conversión

No se utilizarán estos factores con excepción de conversión de múltiplos de unidades, si sea necesario.

6. Definición de la frecuencia, periodo y parámetros para la recopilación de datos

Las mediciones se harán durante una de las visitas a la planta, en condiciones normales de trabajo. Se debe registrar, además del parámetro de interés, las materia primas que se almacenan cerca de cada sitio en el que se hagan lecturas utilizada y la cantidad de producto obtenido.

Parámetro	Frecuencia	Período de la evaluación
Concentración de compuestos orgánicos volátiles	Una vez en condiciones normales	Todas etapas del proceso
Materias primas almacenadas	Una vez en condiciones normales	

Responsable por la evaluación:	**Servio Moreno Cordero**		
Cargo:	**Participante de P+L I**	**Fecha:**	**Por determinarse**

FICHA DE INDICADORES AMBIENTALES #3	
NOMBRE DEL INDICADOR:	Número de eventos de productos no conformes

1. Descripción y objetivo del indicador ambiental

Indicador ambiental: Número de eventos de productos no conformes, indicador absoluto leído el cual se obtendrá mediante entrevista al administrador y responsable.

El objetivo de este indicador es determinar la importancia de la variabilidad en la calidad del producto sobre las ventas.

2. Cambios realizados para mejorar el índice del indicador

No aplicadas aún

3. Clasificación y desarrollo de la base de datos

Se determinará el número de estos los eventos durante el periodo 2005

4. Determinación de los recursos necesarios

Recursos: Cartilla para anotar la información, memoria del responsable de proceso
La recopilación de datos será realizada por el Consultor de Producción más limpia.

5. Determinación de los factores de conversión

No se utilizarán estos factores.

6. Definición de la frecuencia, periodo y parámetros para la recopilación de datos

La recolección de los datos se hará mediante entrevista con el responsable del proceso, se documentará cada caso al nivel de detalle proporcionado por la fuente.

Parámetro	Frecuencia	Período de la evaluación
Número de casos	1 vez	Durante la entrevista

Responsable por la evaluación:	**Servio Moreno Cordero**		
Cargo:	**Participante de P+L I**	**Fecha:**	**Por determinarse**

CAPÍTULO 7

7 Estudio de Caso nº 1

Nombre del estudio de caso:	**RECICLADO DE SCRAP PARA CONVERSIÓN DE BOBINAS PARA EMBALAJE DE ROLLOS PLÁSTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**
Fecha de implantación:	**MAYO 2005**

7.1 Descripción de la situación anterior al estudio de caso

En los procesos de producción de empaques flexibles plásticos, tenemos etapas de Extrusión, Impresión, Laminación, Corte y Conversión en las cuales se requieren bobinas sean de cartón o plásticas, para envolver las láminas en rollos para que al paso de siguientes procesos, puedan acoplarse a ejes para realizar procesos mencionados.

Nuestra mayor demanda se daba a bobinas de cartón, por su facilidad inicial de conseguirlas pero con costos mayores a los de las bobinas plásticas. En la demanda mundial de papeles, está oferta local de bobinas de cartón se encareció por el desabastecimiento de materias primas.

7.2 Los consumos promedios de la Compañía en Bobinas de Cartón

Consumo promedio Mensual de bobinas de Cartón(3 mts largo x 3 pulgadas diámetro x 7 mm de espesor (Unidades) y otras medidas .	3.016
Costo promedio de Bobina ($)	5.94
Consumo Promedio anual ($)	235.248

La compañía buscó la compra de bobinas plásticas, de las pocas empresas productoras que ofertaban y que no tenían capacidad de producción para abastecer nuestra demanda.

Estos desabastecimientos, se nos convirtieron en incumplimientos de entregas de productos terminados a nuestros clientes, paralizaciones intermitentes de la capacidad de producción y también un encarecimiento dado por la exclusividad del ofertante de bobinas plásticas.

7.3 Las pérdidas por desabastecimiento de bobinas plásticas

Pérdida promedio anual de Hrs máquinas de producción (Hrs máquinas)	1152
Costo de Hra Máquina ($ x Hr máquina)	9.23
Total Perdida anual de Hrs máquinas ($)	10632

Pérdida anual de Oportunidad de Venta (kg)	69.120
Costo de venta de producto ($)	3.2
Total anual Pérdida por oportunidad de venta ($)	221.184

Recurrimos a buscar factibilidad de fabricar nuestras bobinas y encontramos que podíamos formular este producto con material de alta densidad que por efecto de costo no debería ser resina virgen, sino un material desperdicio, que lo encontramos en plantaciones bananeras, material que entregaban otras industrias plásticas a las bananera y que después de vida de uso, pasaban a ser desechos sólidos, que están haciendo impacto ambiental. A esto formulamos también material de baja densidad contaminado con puntos negros o

tortas de alta densidad resultantes de nuestro proceso de soplado de envases.

Los equipos fue necesario invertir en leasing de máquina aglomeradora y en formadora de bobinas, las que se acoplaron a nuestras máquinas extrusoras, Proyecto que fue implementado en nuestra Compañía desde el mes de mayo del 2005.

7.4 Alternativas de mejoramiento estudiadas

El reemplazo de uso de bobinas de cartón, se dieron dos alternativas

1.-Desarrollar un proveedor de bobinas plásticas

2.-Fabricar en nuestra planta estas bobinas plásticas.

La razón de elección de la segunda alternativa es:

1.-Reducir costos de fabricación,

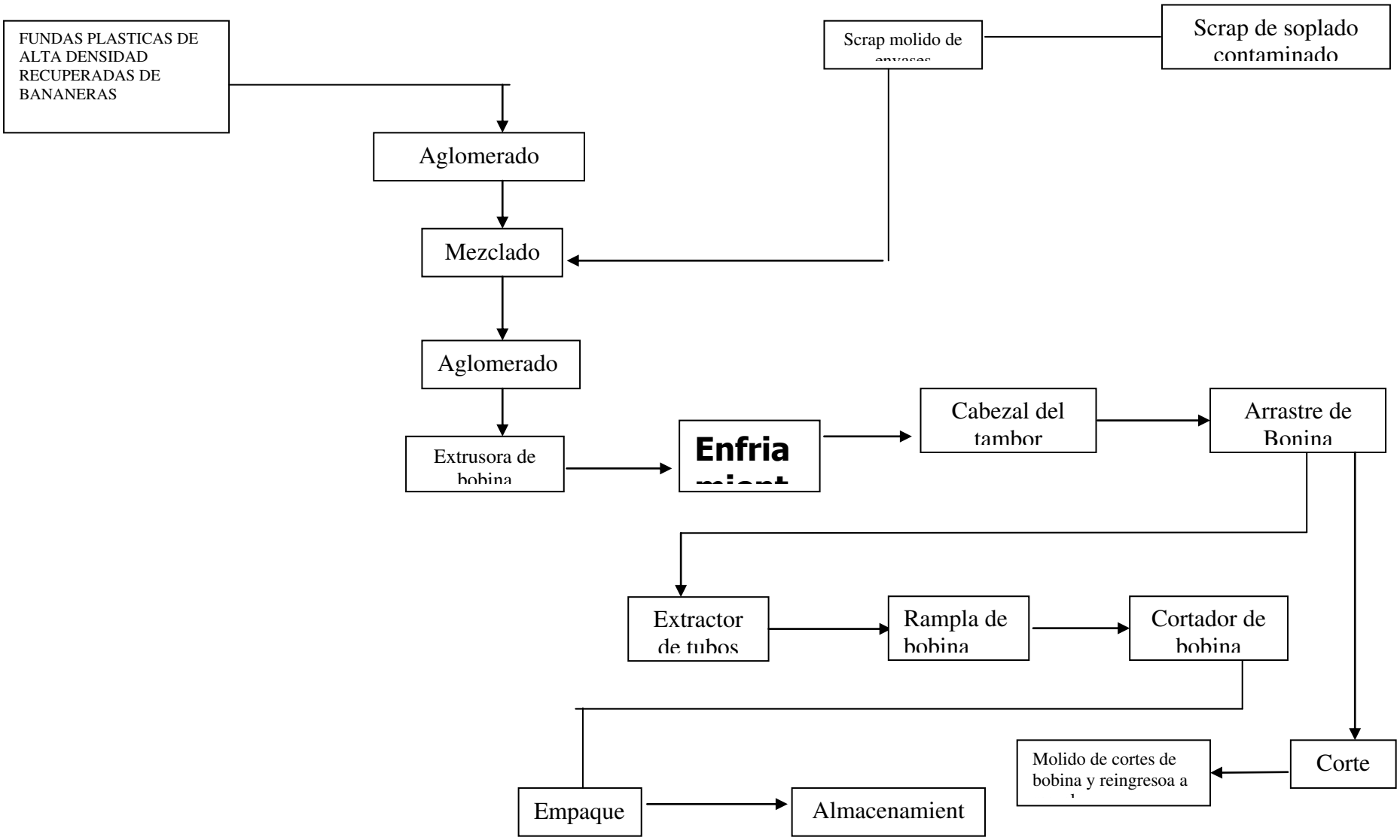
2.-Mantener aprovisionamiento continuo,

3.-Convertirnos en proveedores para otros consumidores de bobinas.

Alternativas de mejora	Aprovisionamiento Continuo	Garantía de Calidad	Reducción de Costos	Total

Desarrollar Proveedor de Bobinas Plásticas	80%	70%	0%	50%
Fabricar en nuestra Planta Bobinas Plásticas	100%	95%	100%	97%

7.5 Descripción del Estudio de Caso



7.6 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo – situación anterior

Nombre del proceso:			Compra y Uso de Bobinas de Cartón para uso en embalaje de Rollos Plásticos .			
Período y referencia de realización de la evaluación:			Año 2004			
ENTRADAS			**PROCESO PRODUCTIVO**	**SALIDAS**		
Materias primas, insumos y auxiliares	**Agua**	**Energía**	**Etapas**	**Efluentes Líquidos**	**Residuos Sólidos**	**Emisiones Atmosféricas**
36.192 bobinas de Cartón de 3 mts de largo x 2 pulgadas de diámetros 5 milímetros de espesor(178.776 kg)	No	0	1. Almacenamiento Producto* Almacenamiento	no	no	no
36.192 bobinas de Cartón de 3 mts de largo x 2 pulgadas de diámetros 5 milímetros de espesor(178.776 kg)	No	112 kw de corte de bobinas	2. Producto* Corte de bobinas para extruder/slitter/cabos	no	16.752 kg(9.4 %) de bobinas de cartón desperdicio de corte/sin recuperar	no
Bobinas cortadas de cartón 162.024 kg	No	no	4. Producto* Uso en proceso	no	no	nop
SUBTOTAL						
178.776 kg				0	16.752	0
PRODUCTOS						
178776			**Suma de los productos**	**16752**		
TOTAL						
Suma total de entradas **132.000 kg de bobinas de cartón**			**Suma total de salidas** 125400 bobinas de cartón embobinadas		**Diferencia** **6600 de bobinas**	

7.7 Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo – expectativa para la situación proyectada

Nombre del proceso:			**RECICLADO DE SCRAP PARA CONVERSIÓN DE BOBINAS PARA EMBALAJE DE ROLLOS PLÁSTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**			
Período y referencia de realización de la evaluación:			Desd Mayo 2005			
ENTRADAS			**PROCESO PRODUCTIVO**	**SALIDAS**		
Materias primas, insumos y auxiliares	**Agua**	**Energía**	**Etapas**	**Efluentes Líquidos**	**Residuos Sólidos**	**Emisiones Atmosféricas**
160.898 kg de Fundas de alta densidad/año	0	160.900 kw/año	Producto* Aglomerado De Fundas alta densidad	0	0	0
17.868 kg de scrap molido de alta densidad/año		13.395 kw /año	2. Producto* Molido de scrap de alta densidad	0	0	0
Total178.776 kg de mezcla de material para extruir al año	96 mt cubico/año	180 kw/año	4.Producto Extrusiòn de Bobina	0	16.752 kg de bobina recuperable/año	
SUBTOTAL						
PRODUCTOS						
			Suma de los productos			
TOTAL						
Suma total de entradas: 178.776 kg			**Suma total de salidas: 178.776 kg**		**Diferencia**	

7.8 Definición del Plan de monitoreo

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
Fundas plásticas recuperadas en haciendas bananeras+ kg	→	**1. Aglomerrado** Producto* Aglomerado	→	Material plástico aglomerado Tem 30-40 grados C
		↓		
Scrap de fabricación de envases plásticos kg	→	**2. Molienda** Producto* Scrap de alta molido	→	Scrap contaminado molido Kg
		↓		
Scrap de corte de bobinas plásticas kg kg	→	**Molido3.** Producto* Scrap de alta molido	→	Scrap de bobinas molido kg
		↓		
Mezcla de scrap aglomerado y scrap molido Formulación kg	→	**4. Mezcla** Producto* Scpar Mezclado	→	Material scrap mezclado kg
		↓		
Aglomerado de mezcla kg	→	**4. Aglomerado** Producto* Mezcla aglomerada	→	Mezcla aglomerada kg
		↓		
Mezcla aglomerada kg	→	**4. Extrusión de mezcla aglomerada** Producto* Mezcla extruida	→	Tubo extruido Espesor mm
		↓		
Tubo Extruido Espesor Diámetro interno	→	**4. Enfriamiento** Producto* Templado de tubo	→	Tubo templado Temp. A 10 gradops C
		↓		
Corte de Tubo Llargo mts	→	**4. Corte** Producto* Tubo Cortado	→	Tubo cortado Medida 3 metros

7.9 Identificación de los Principales Indicadores

Nombre del Indicador Ambiental	Antes del Programa		Expectativa para después de implementar Programa	
	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Consumo de materia prima por producto	1.08	$xkg bobina	0.25	$xkg bobina
Consumo de agua por producto	0	m^3/t	0.0005	m^3/kg
Consumo de energía por producto	0	$ kg	0.0006	$/kg
Generación de residuos sólidos por producto	0.009	kg/ kg pt	0.009	kg/ kg bobina
Generación de efluentes por producto	0	m^3/t	0	m^3/t
Costos asociados a efluentes	0	US$/$m^3$	0	US$/$m^3$

7.10 Evaluación Económica

7.10.1 Resumen de datos para la evaluación econômica:

- **Costo del Cambio (anual)**

El proyecto de fabricar nuestras propias bobinas requiriò	$64.000	
Gastos para alquiler de equipos y mano de obra para el proceso		
	Total	

- **Costo operacional antes de la P+L(anual)**

Los gastos por compras de bovinas anualmente representaban	$ 227.528	
	Total	

- **Costo operacional después de la P+L**

Los costos operacionales por fabricación de nuestras bobinas representan anualmente	$ 44.858	
	Total	

- **Beneficio económico anual (Anual)**

Reducción del costo de materia prima en fabricación de		
Reducción de costo de fabricación	$ 118.670	
	Total	

- **Beneficio ambiental (cuando sea posible cuantificar en valores**)

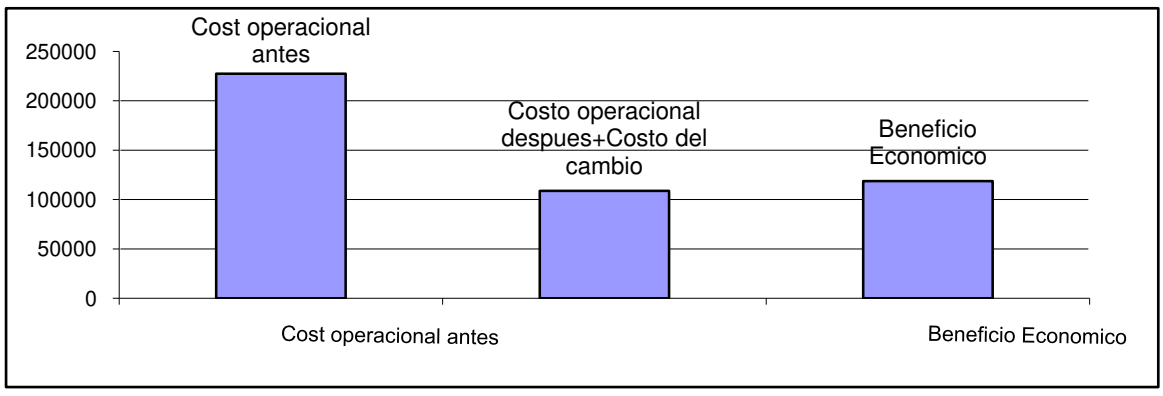
Reciclado de material externo	160.898 kgx año	
Reciclaje interno	17.878 kg x año	
Minimización de residuos Solidos	0 tn x año	
	Total	

7.10.2 Análisis Económico

Equipos	Kwxhr	Kg a procesar	Productividad(kgxhr)	Hrs maquina requerir
Molino	15	17.868	20	893
Recuperadora	50	160.878	50	3218
Aglomeradora	60	178.776	90	1986

Equipo	Kw año	Costo kw(promedio)	$/Energia/Añó	
Molino	13.396	0.91	12.189	
Recuperadora	160.900	0.91	146.419	
Aglomeradora	119.160	0.91	108.436	
	293.455		267.043	

7.10.3 Gráficos comparativos del análisis económico del Estudio de Caso



7.11 Conclusiones

7.11.1 Beneficios ambientales

Reciclado de material externo 160.898 kgx año	
Reciclaje interno kg x año	17.878
Minimización de residuos Solidos 0 tn x año	

7.11.2 Beneficios económicos

Reducción del costo de materia prima en fabricación de	
Reducción de costo de fabricación 118.670	$

7.11.3 Beneficios tecnológicos

La reutilización de materiales que se desechan o terminan su vida útil ha llevado a las industrias a pensar en nuevos métodos y procesos que permitan de una u otra manera prolongar la utilización de estos con costos relativamente inferiores y calidades aceptables por el mercado; el uso del plástico con todas sus ventajas en el momento de su utilización, trae también consigo una gran cantidad de inconvenientes al convertirse en desechos, ya

que su degradación es lenta, ocupa grandes volúmenes y su incineración implica grandes problemas ambientales.

CAPÍTULO 8

8 Estudio de Caso 2

Nombre del estudio de caso:	RECICLAJE SCRAP PROPILENO
Fecha de implantación:	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN AGOSTO 2005

8.1 Descripción del Estudio de Caso

La Compañía Plastiempaques fabricante de cintas de polipropileno para haciendas bananeras, ante la necesidad de encontrar oportunidades significativas de reducir costos de producción de este producto, encontró la oportunidad de reciclar este mismo material que se encuentra como desperdicio en bananeras, para producir el mismo producto utilizando este reciclado.

Para este proceso se tiene procesos de:

•Recolecciòn de cintas bananeras desde plantaciones bananeras

•Limpieza de material recolectado

•Secado del material

•Molienda de material reciclado

•Mezcla de reciclado en formula con resina virgen

•Extrusiòn

•Embobinado

8.2 El segundo caso implementado

La Situación inicial es que Los costos de fabricación de cintas de polipropileno, con materia prima virgen restingué la oferta del producto, incurriendo los clientes en alternativas de importación.

8.3 Medidas de P+L implementadas

El reciclaje de cintas polipropileno de haciendas bananeras, que genera reformulaciones con costos más bajos, sin que se requiera inversión, sino la adquisición de materia prima sustituto, para producción de aprox. 60 toneladas anuales.

8.4 Situación Final

8.4.1 Beneficio Económico

.

Inversión	Tiempo de retorno de la inversión	Beneficio económico al primer año
0,00	Inmediato	$ 46 248

8.4.2 Beneficio Ambiental

Eliminación de contaminación por residuo químico biodegradable.

8.4.3 Beneficio Seguridad Ocupacional

Se implemento uso de equipos de Seguridad para el personal del proceso productivo.

8.4.4 Beneficio Tecnológico.

Se implementó procesos adicionales como lavado, secado de material reciclado, procesos que podrán tecnificarse al desarrollarse procesos de mayor volumen.

8.4.5 Proyectos futuros.

Reducción de tiempos de trabajo improductivos de molinos utilizados para scrap de envases de soplado.

CAPÍTULO 9

9 ESTUDIO DE CASO 3

La Compañía Plastiempaques fabricante de cintas de polipropileno para bananeras, ante la necesidad de encontrar oportunidades de reducir el impacto ambiental con las cintas bananeras que produce y comercializa, está realizando investigaciones y pruebas para en el futuro año 2006, fabricar esta misma cinta bananera pero con características biodegradables.

9.1 Situación Inicial.

Posibilidades de trabajar en investigación de formulaciones para biodegradación de productos plásticos varios.-

Información no autorizada por la compañía a transmitir hasta ver factibilidades.

9.2 Medidas de P+L Implementadas.

En evaluación pruebas desarrolladas, con formulaciones varias, para diferentes condiciones ambientales.

9.3 Situación Final.

9.3.1 Beneficio Económico

Inversión	Tiempo de retorno de la inversión	Beneficio económico al primer año
No	No	No evaluado

9.3.2 Beneficio Ambiental.

Biodegradar aproximadamente 400 tn de producciones anuales de materiales plásticos.

9.3.3 Beneficio Seguridad Ocupacional.

Múltiples directos e indirectos hasta después de su uso.

9.3.4 Beneficio Tecnológico.

Posible desarrollar alternativas para implementación de responsabilidad sobre el producto plástico para post venta, como apoyo a reducir el impacto ambiental.

9.3.5 Proyectos Futuros.

Reducción del consumo improductivo de aire comprimido en áreas productivas.

plasti-empaques s.a.

CONTROL DE PRODUCTO DEL AREA DE CINTAS

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO				CONDICIONES DE MAQUINA				
Fecha	########	G.producción	28761	Ancho pelicula	2020	2020	Temp.tina de agua	26°c
Turno	1	Cliente	UBESA	Ancho inicial	170	170	Temp.horno estiram	150°c
Operador	J.Garcia	Color	Naranja	Vel.Rod.calandra	15,92	15,92	Temp.horno estabi	50°c
Maquina	XC-36	Denier	21000	Vel.Rod.lentos	16,26	16,26	Rel. Estiraje	8,3
Lote:				Vel.Rod. estiramientos	136,07	136,07	Amp. Motor	70
				Vel.Rod.estabilización	133,06	133,06	Ancho final	59

PERFILES DE TEMPERATURA														Formulac
Zonas	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10	Zona 11	Zona 12	Zona 13	Zona 14	Lineal 0.4
° C	191	196	217	212	210	219	223	23	241	236	23	241	231		Pig narar
	190	195	210	210	210	215	222	235	237	235	232	240	230		

		CONTROL DE VARIABLES						CONTROL DE ATRIBUTOS						
Hora	Cinta #	21200 Max / 19900 Mín. DENIER		Max RESISTENCIA	Mín.	Max ELONGACION	Mín.	Tenacidad Min. 3.5	Cinta mal orientada	Lascada	Grumos	Cristalizada	Sin brillo	Acanalada	Mal embobinadas
	1	20300	Rango						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	1	20500	200	92,18	kg f	23,9	%	4,54	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	1	20400							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	20700							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	20600	400	98.1O	kg f	24,4	%	4,73	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	21000							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	3	21090							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	3	21010	90	90,09	kg f	21,4	%	4,27	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	3	21000							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	21190							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	21290	210	85,89	kg f	20,9	%	4,05	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	21400							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	21150							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	21160	40	83,4	kg f	28,4	%	3,94	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	21190							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	6	20300							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	6	20380	100	88,34	kg f	26,2		4,35	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	6	20400							OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

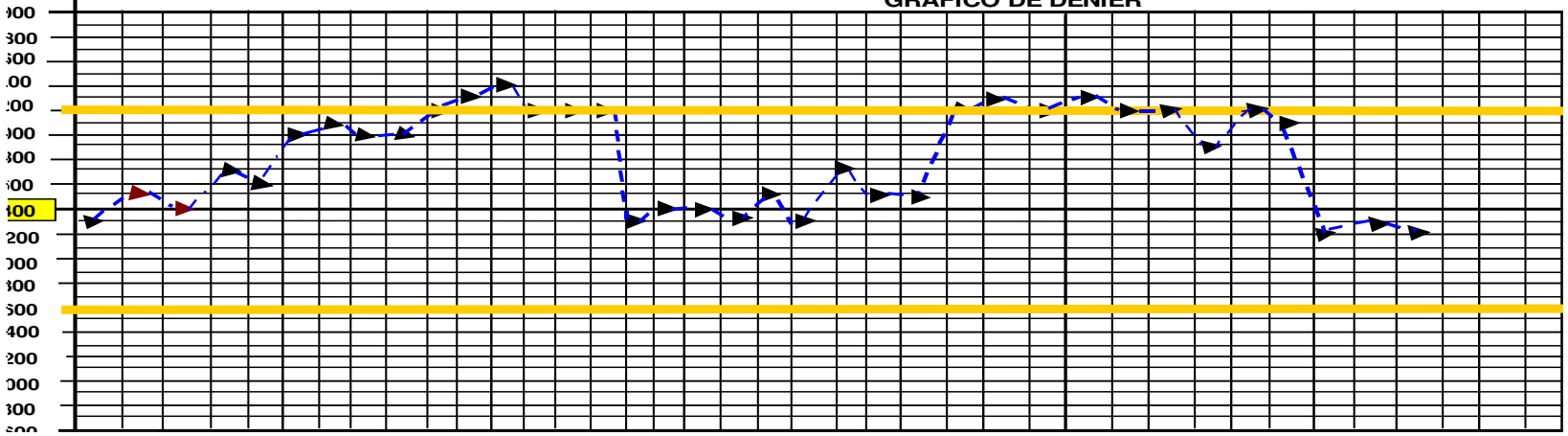
Prueba de cabo fortex T-2

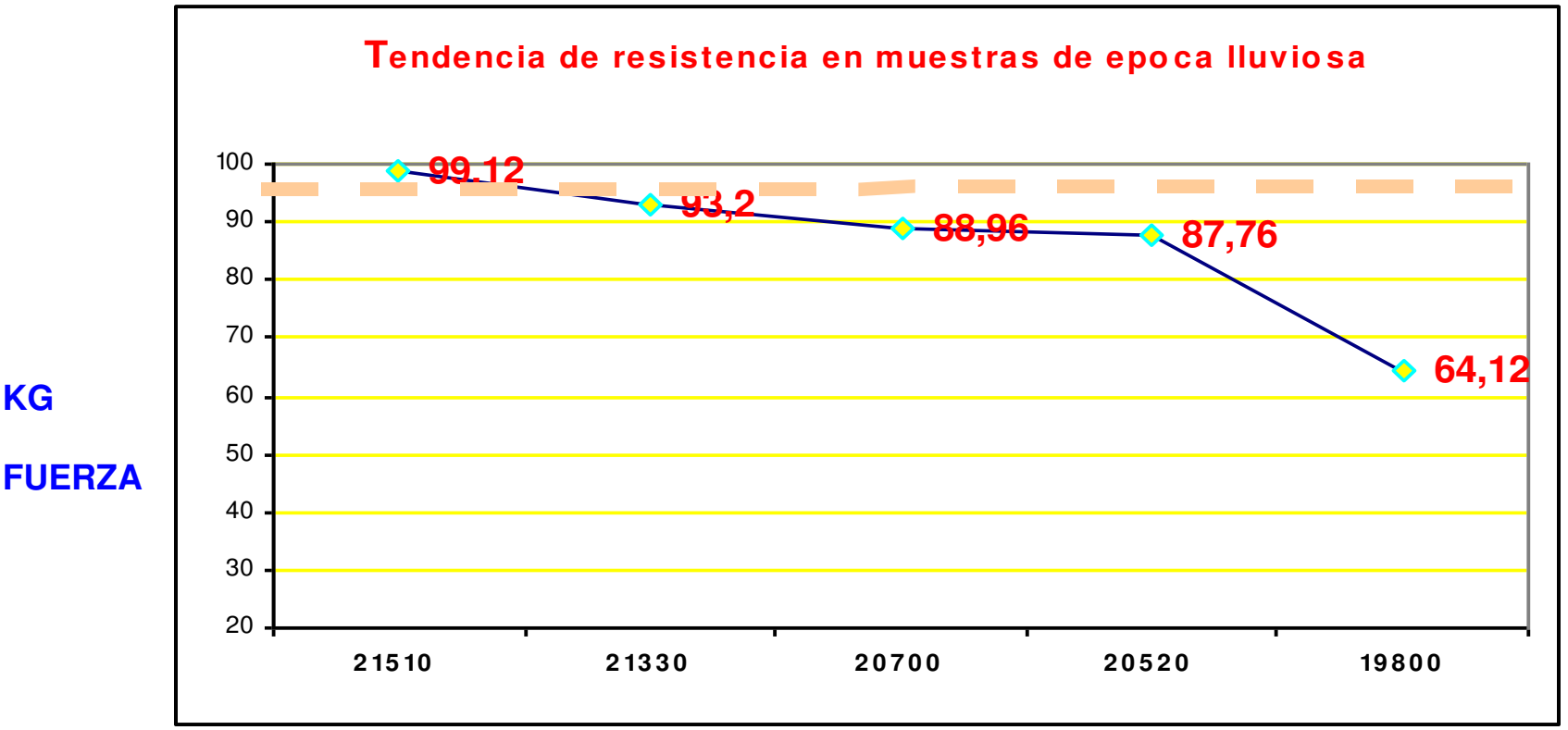
Formulación.	Dosis
Polipropileno Petriquin PH 130	75kg
Pigmento plovo naranja EXP 6175	0.0105kg
Envirocare AG 1000	3%

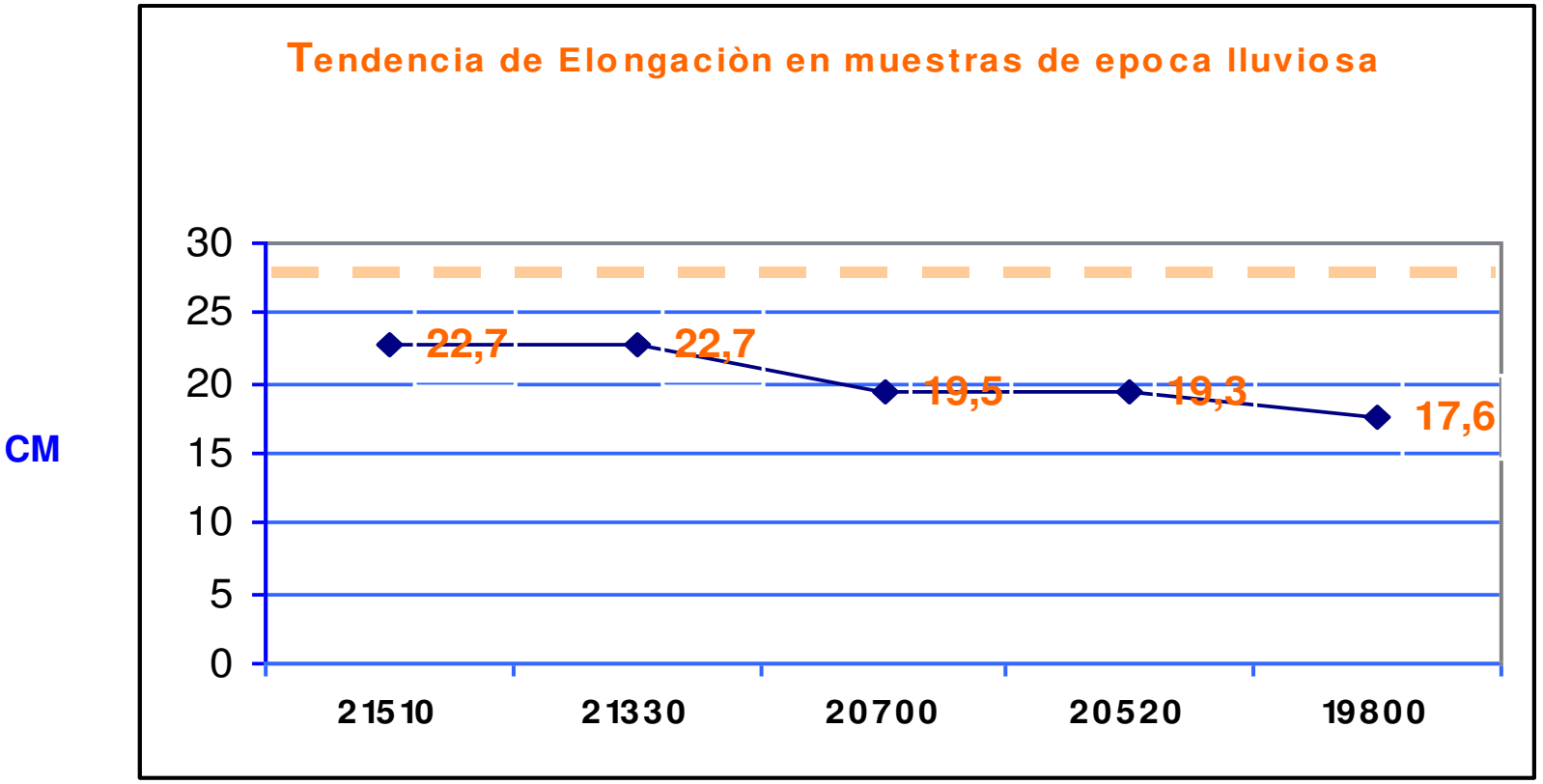
Caracteristicas del Producto					Resistencia con torsión	
#	Denier	Resistencia Kg f	Elongación %	Tenacidad g/dn	Resistencia Kg	Elongación %
1	18720	87.64	21.4	4.68	117.7	28.5
2	19720	94.18	22.1	4.78	117.6	30.1
3	19680	88.69	21.8	4.51	112.0	30.7
4	20880	97.13	23.8	4.65	108.7	31.1
5	19280	85.19	19.8	4.42	112.1	29.0
6	16870	80.21	21.0	4.75	105.2	25.8
PROM	19191.7	88.84	21.65	4.63	112.2	29.2

		CONTROL DE VARIABLES					CONTROL DE ATRIBUTOS							
Hora	Cinta #	21200 Max DENIER	19600 Mín.	Max RESISTENCIA	Mín.	Max ELONGACION Mín.	Tenacidad Mín. 3,5	Cinta mal orientada	Lascada	Grumos	Cristalizada	Sin brillo	Acanalada	Mal embobinadas	Hilo caido
	1	20300	Rango					OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	1	20520	220	89,88		22.3O	4,42	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	1	20300						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	20700						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	20530	190	96.18.		25,3	4,64	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	20510						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	3	21200						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	3	21300	790	99,27		26,2	4,68	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	3	21150						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	21290						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	21200	140	97,18		25,3	4,56	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	21140						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	20900						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	21170	270	96,01		26,9	4,59	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	21100						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	6	20180						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	6	20260	100	9,86		25,4	4,84	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	6	20160						OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

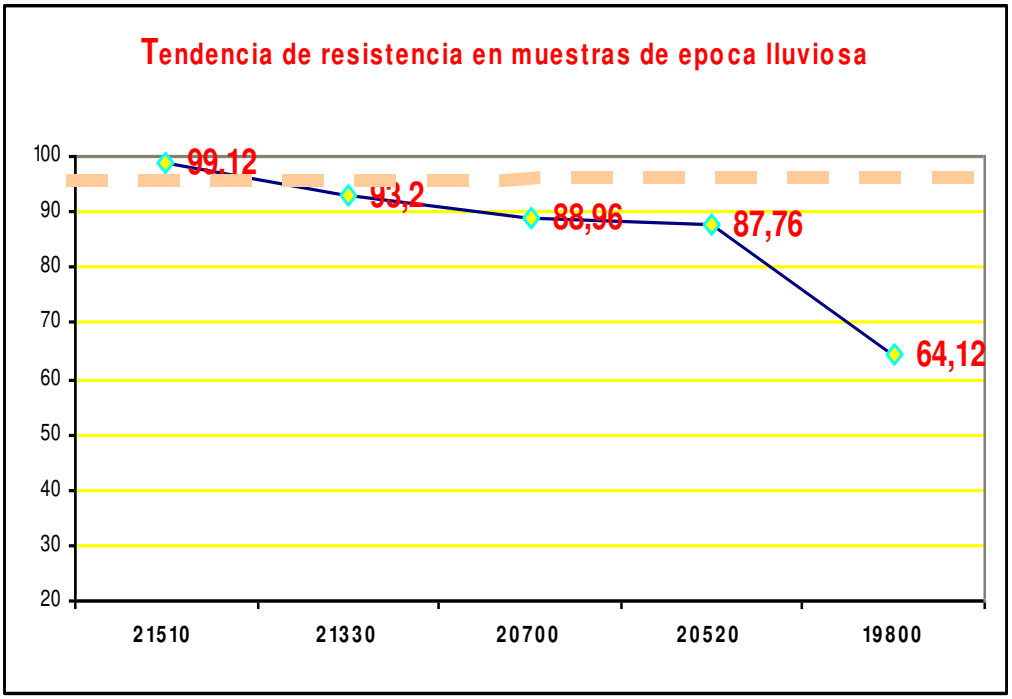
GRAFICO DE DENIER

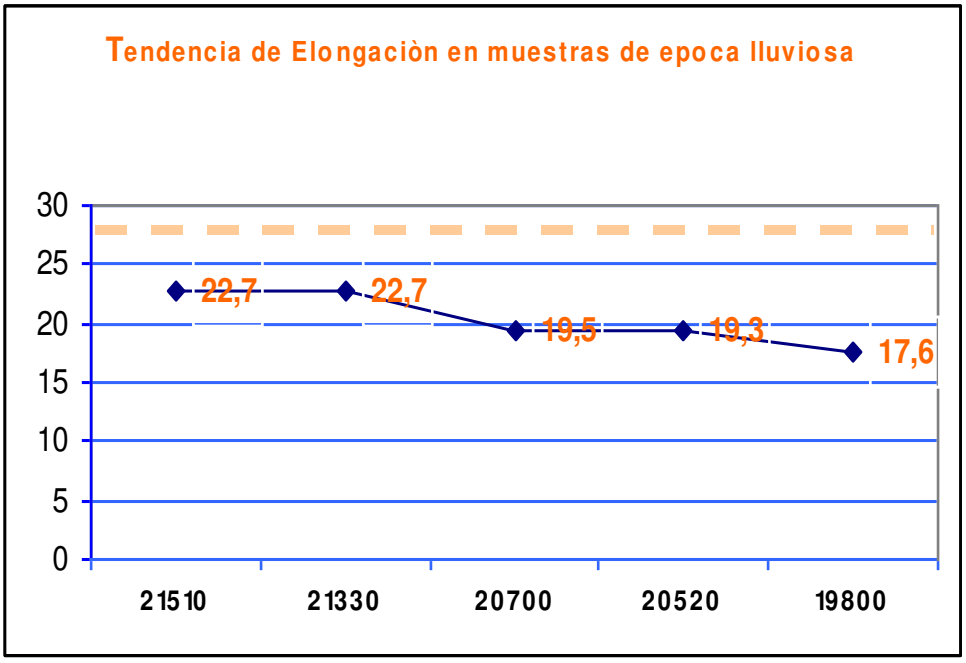



Tendencia de resistencia en muestras de epoca lluviosa
100
90
80
70
60
50
40
30
20
99,12
93,2
88,96
87,76
64,12
21510
21330
20700
20520
19800
KG
FUERZA
DENNIEE


Tendencia de Elongaciòn en muestras de epoca lluviosa
30
25
20
15
10
5
0
22,7
22,7
19,5
19,3
17,6
21510
21330
20700
20520
19800
CM
DENNIEE

Prueba de cabo fortex T-2						
Formulación.					Dosis	
Polipropileno Petriquin PH 130					75kg	
Pigmento plovo naranja EXP 6175					0.0105kg	
Envirocare AG 1000					3%	
Caracteristicas del Producto					Resistencia con torsión	
#	Denier	Resistencia Kg f	Elongación %	Tenacidad g/dn	Resistencia Kg	Elongación %
1	18720	87.64	21.4	4.68	117.7	28.5
2	19720	94.18	22.1	4.78	117.6	30.1
3	19680	88.69	21.8	4.51	112.0	30.7
4	20880	97.13	23.8	4.65	108.7	31.1
5	19280	85.19	19.8	4.42	112.1	29.0
6	16870	80.21	21.0	4.75	105.2	25.8
PROM	19191.7	88.84	21.65	4.63	112.2	29.2




Tendencia de Elongaciòn en muestras de epoca lluviosa
30
25
20
15
10
5
0
22,7
22,7
19,5
19,3
17,6
21510
21330
20700
20520
19800

CONCLUSIONES

En las últimas décadas, tras la concienciación de esta problemática, las empresas manufactureras del plástico han creado nuevas alternativas de reciclaje que contribuyen al desarrollo sostenible de las mismas con calidades similares a las de los productos de primera mano o vírgenes.

En la actualidad se producen grandes cantidades de productos plásticos, siendo recicladas cantidades muy pequeñas de los desechos generados. En 1990 en Europa Occidental se alcanzó la cifra de 23% mientras que en los países latinoamericanos esta porcentaje es ínfimo.

Se debe notar que el consumo de materiales plásticos en Latinoamérica es mucho menor y la mayoría se elabora de materia prima importada, pero su uso está en rápido aumento.

Sin embargo, no debe temerse en forma excesiva el aumento del consumo de los plásticos siempre y cuando se mantengan bajo control los desechos generados por ellos. Según un estudio del Franklin Research Institute, el empleo de algunos materiales plásticos reduce el impacto ambiental que implica el uso de materiales alternativos.

Este es el motivo por el cual la alternativa de reciclar los desechos plásticos aparece como una opción definitivamente interesante desde la óptica económica.

RECOMENDACIONES

Se ha experimentado durante el proceso de implementación, específicamente del cumplimiento de los requisitos establecidos por las normas, y considerando las disposiciones contenidas en el texto unificado de legislación ambiental secundaria, que el programa de Producción Más Limpia es una gran ayuda en el momento de identificar las situaciones que deberán ser controladas, ambos sistemas son mutuamente soportados.

Durante el proceso de aplicación de los tres casos en la empresa Plastiempaques, Para efecto dentro los cálculos se está tomando el precio, se evidencio una mejora técnico económico en la cual hay beneficios adicionales como también se señala en nuestra mejor calidad del producto.

El programa de Producción Mas Limpia constituye un ordenamiento dentro de la empresa, protección a los trabajadores, reducción de desperdicios, y aprovechamiento económico de estos, la Producción Más Limpia, generará beneficios económicos, beneficios ambientales, beneficios tecnológicos, beneficios en salud ocupacional laboral, etc.

refeRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHASE, R.; AQUILANO, N. & JACOBS, F. **Administración de Producción y Operaciones.** Colombia, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., 2000.

SLACK, N.; et al. **Administração da Produção.** São Paulo, Editora Atlas, 1997.

DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, **Prevención y Control de la Contaminación Producida por las Descargas Líquidas y Las Emisiones al Aire de Fuentes Fijas.** Ecuador, 1999.

GERBER, W. & GERBER M. **Diagnóstico de Processos Industriais.** Rio Grande do Sul-Brasil, 1997.

CNTL/SENAI **Manual de Diagnóstico Ambiental y de Procesos.** Rio Grande do Sul-Brasil, 2001.

ANEXOS

RECEPCION DE CINTA BANANERA DE HACIENDAS

RECEPCIÒN DE CINTAS BANANERAS DE HACIENDAS

PESAJE EN RECEPCIÒN DE CINTAS DE HACIENDAS

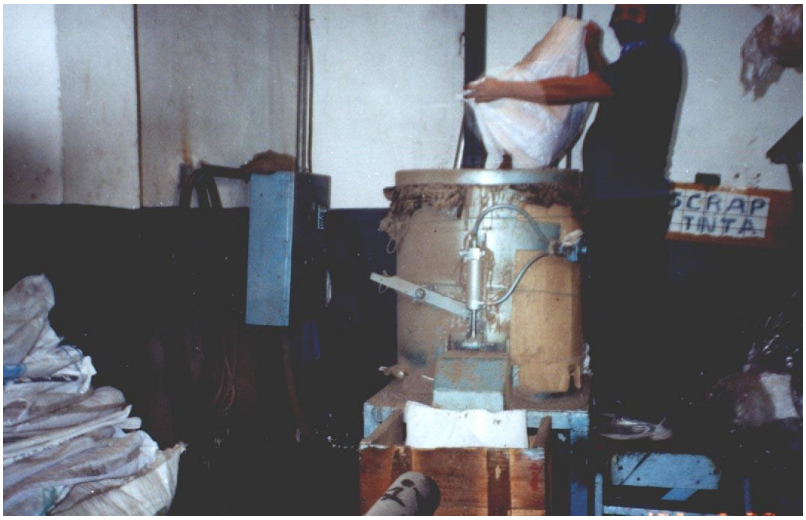
ESTIBA DE CINTAS BANANERAS

CINTA BANANERA LAVADA Y EN ETAPA DE SECADO

CINTA LAVADA

Fundas plasticas recicladas en bananeras

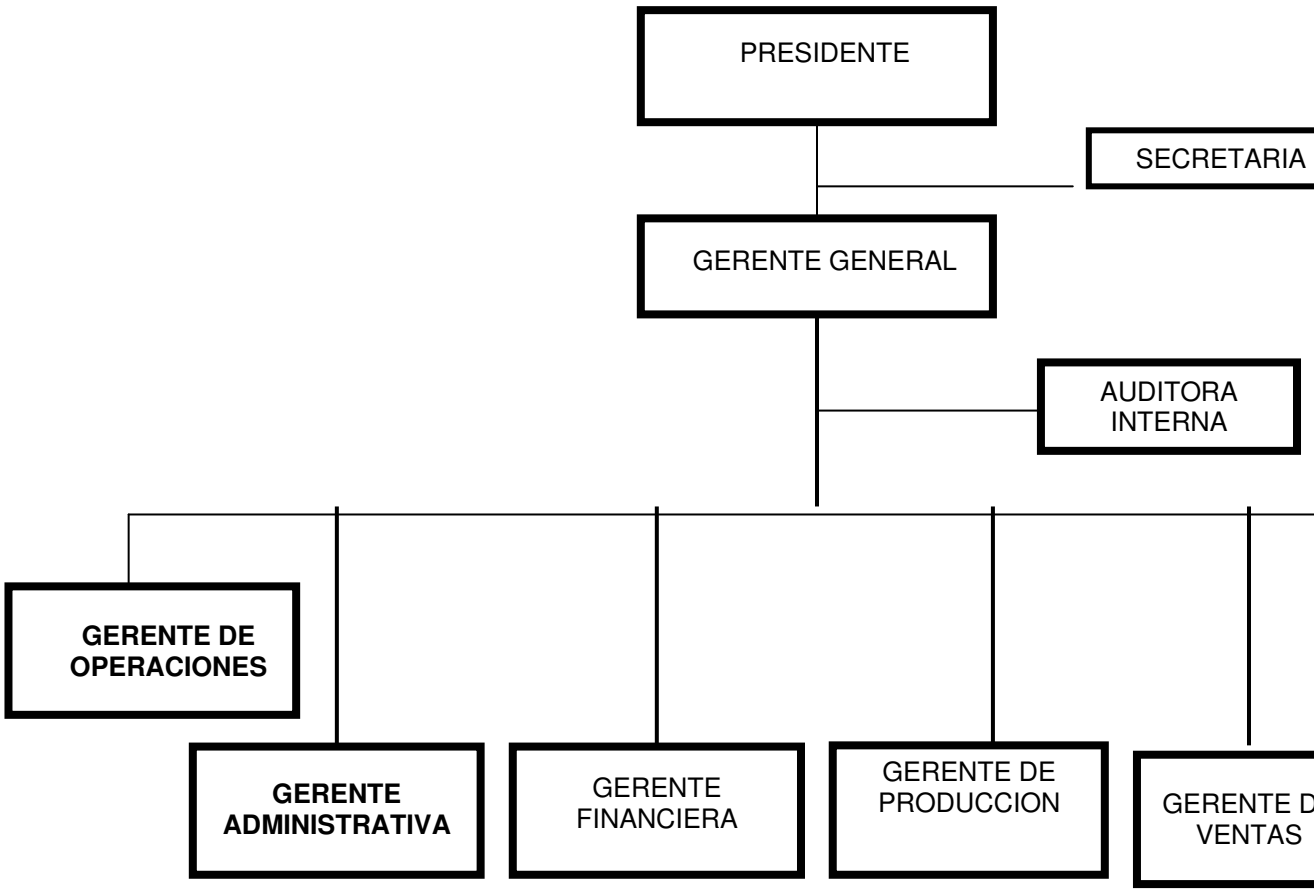
Aglomerado de fundas de bananeras



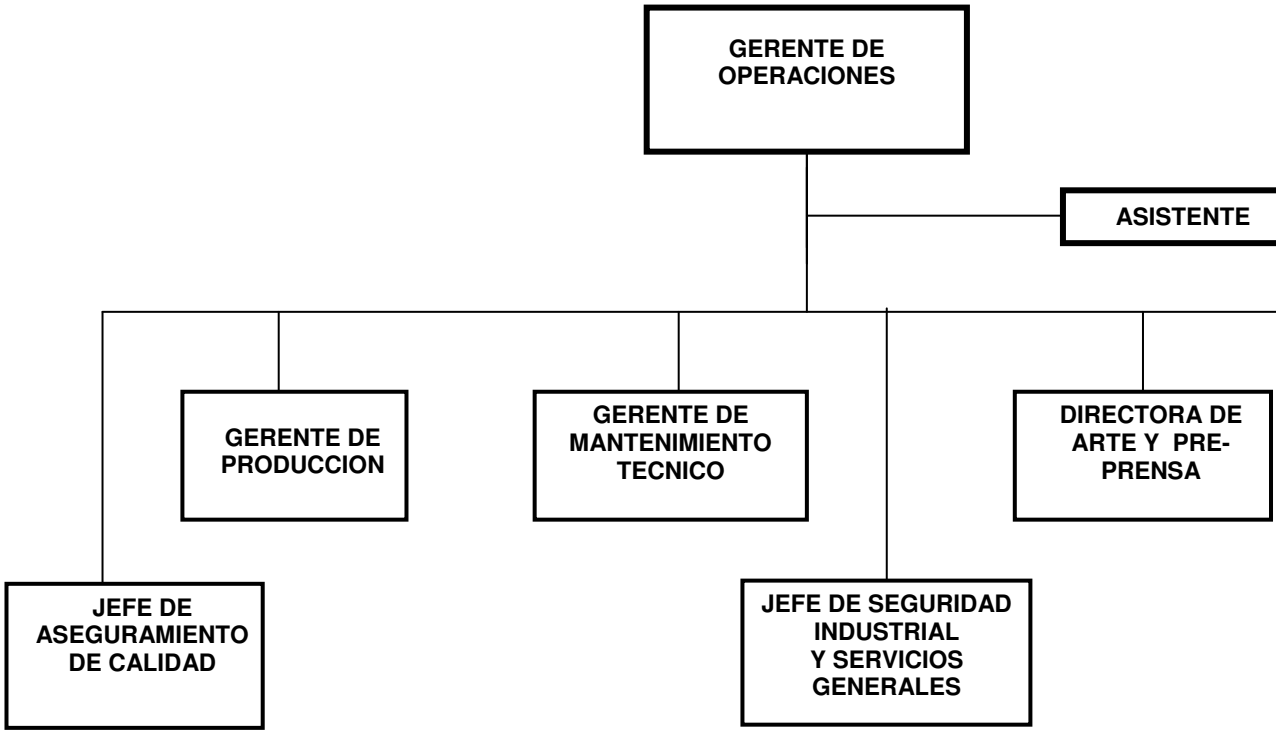
Aglomerado de mezcla

Mezcla de reciclados

ORGANIGRAMA FUNCIONAL PLASTIEMPAQUES S.A.

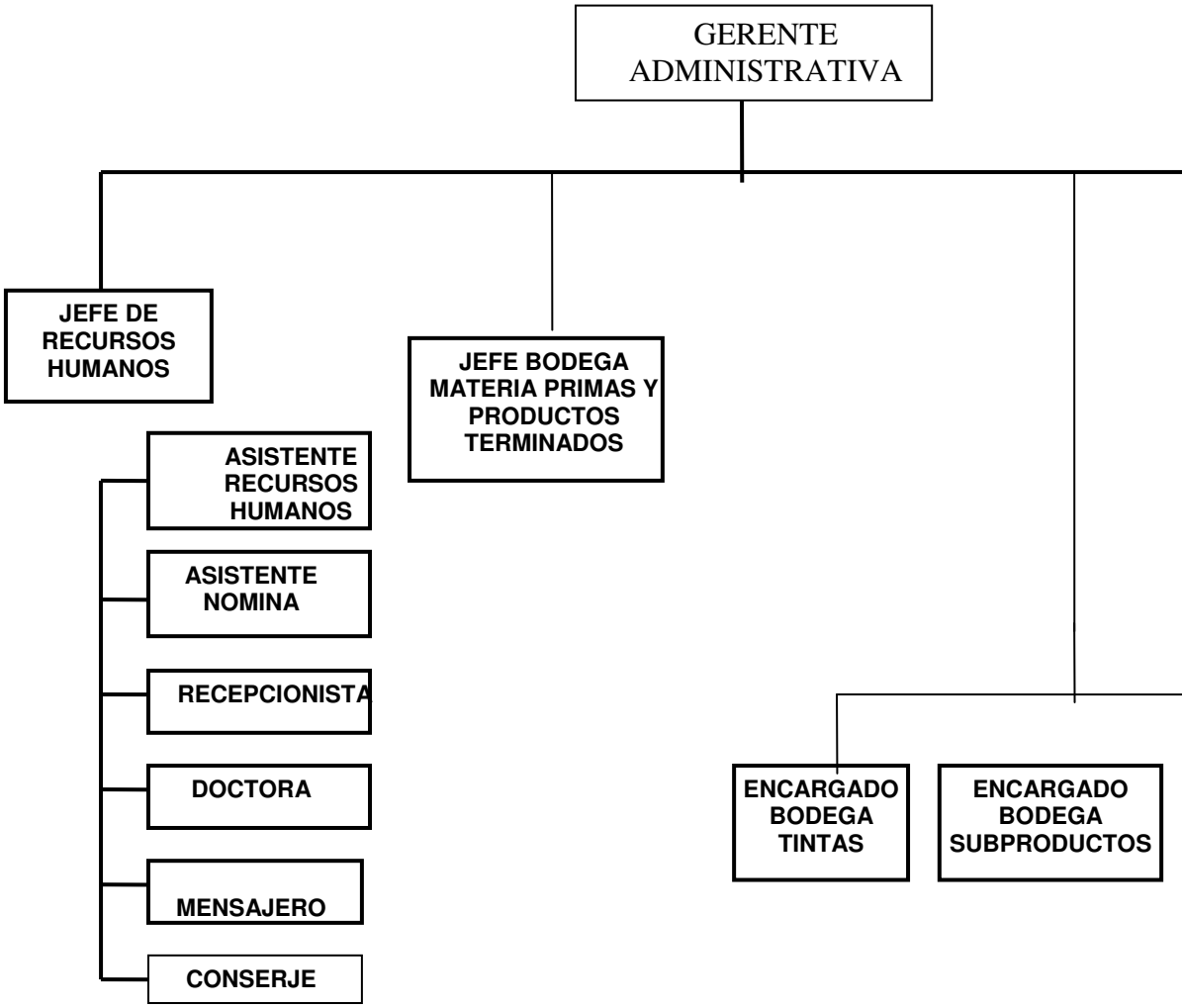


GERENCIA DE OPERACIONES



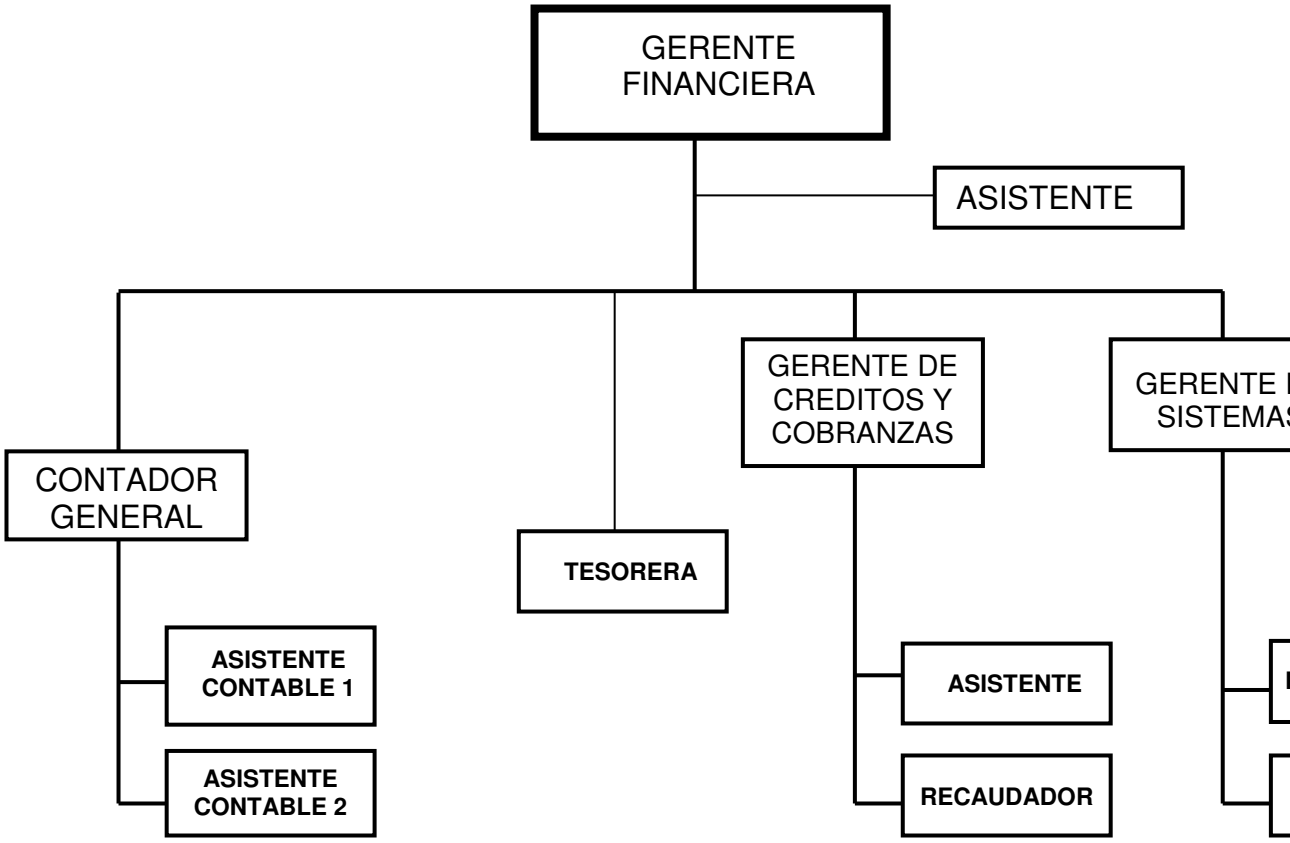
plasti-empaques s.a.

GERENCIA ADMINISTRATIVA



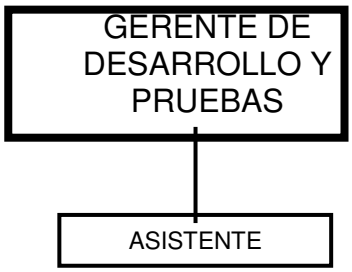
plasti-empaques S.A.

GERENCIA FINANCIERA



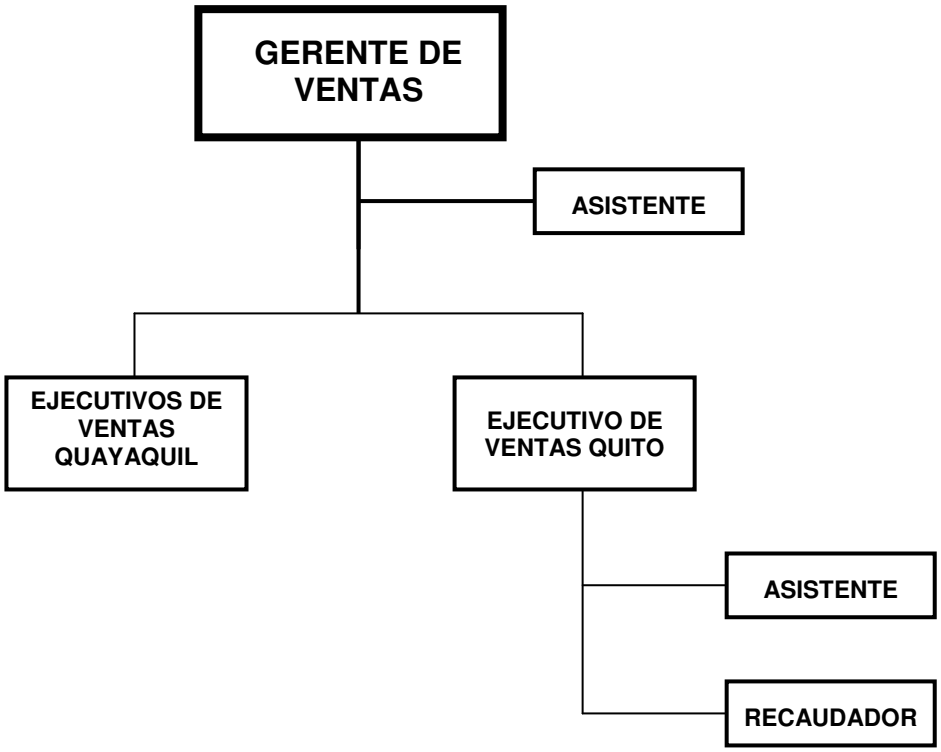
plasti-empaques s.a.

GERENCIA DE DESARROLLO Y PRUEBAS

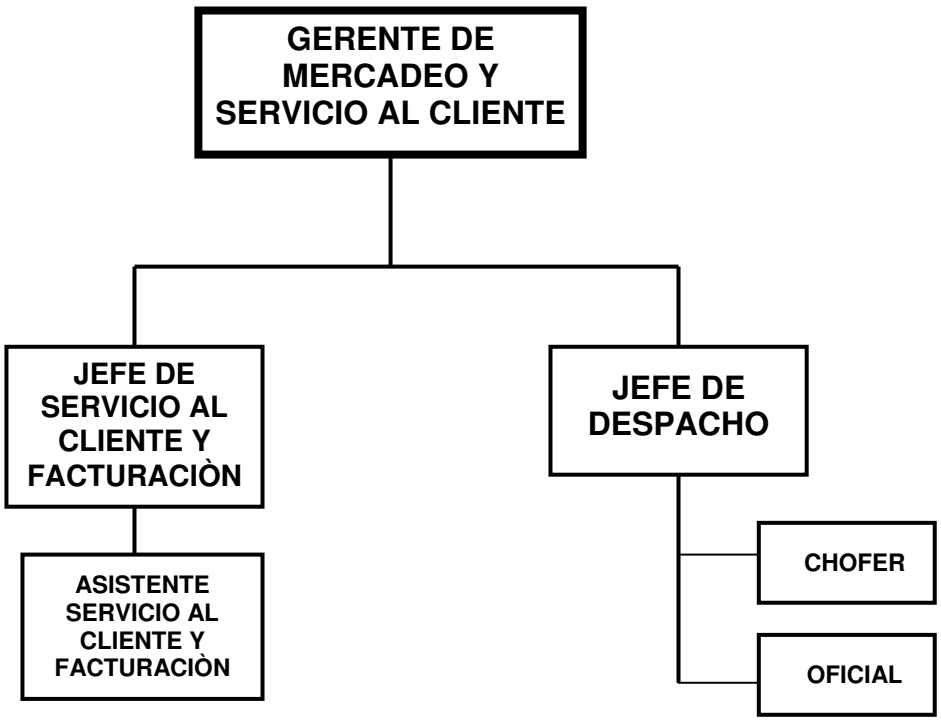


plasti-empaques s.a.

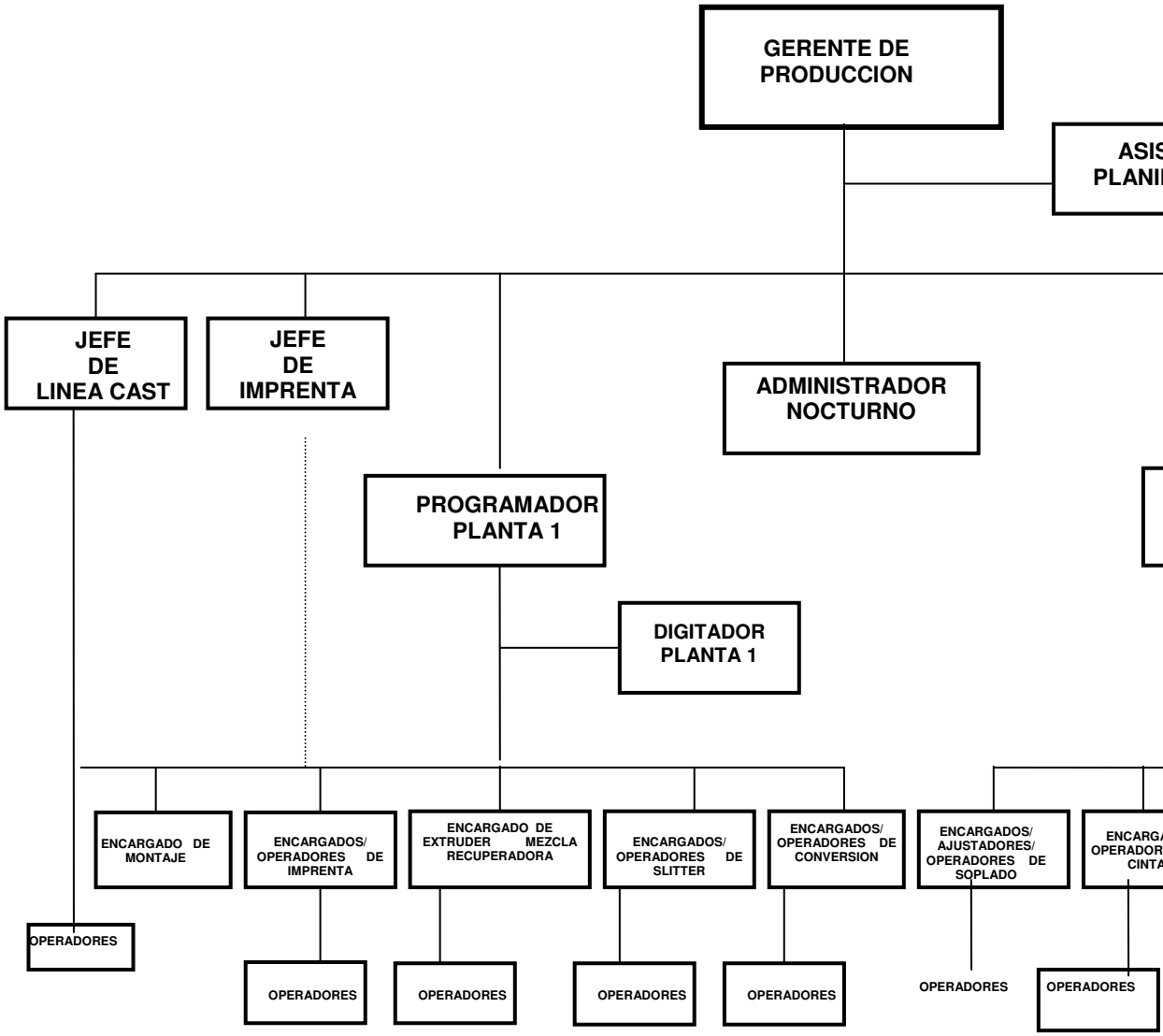
GERENCIA DE VENTAS



GERENCIA DE MERCADEO Y SERVICIO AL CLIENTE

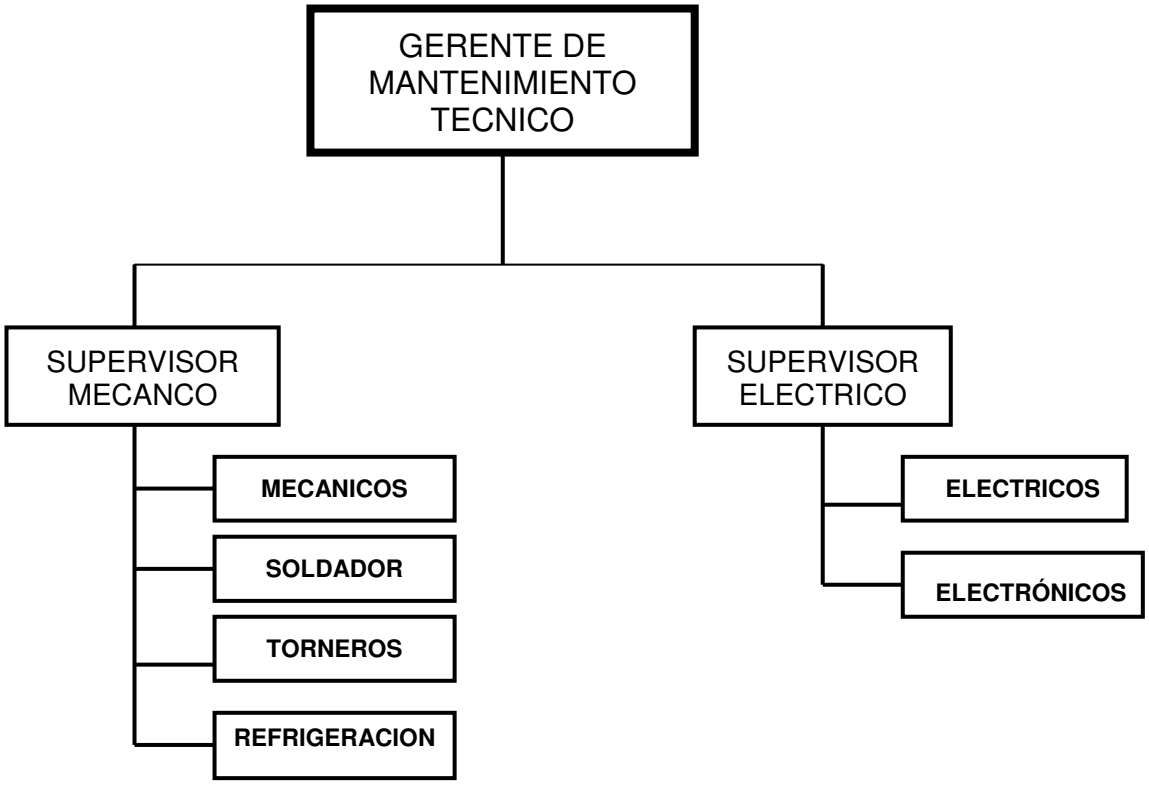


GERENCIA DE PRODUCCION



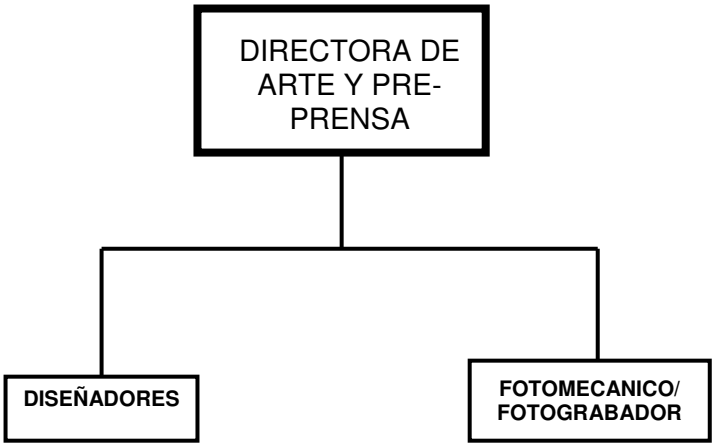
plasti-empaques s.a.

GERENCIA DE MANTENIMIENTO TECNICO



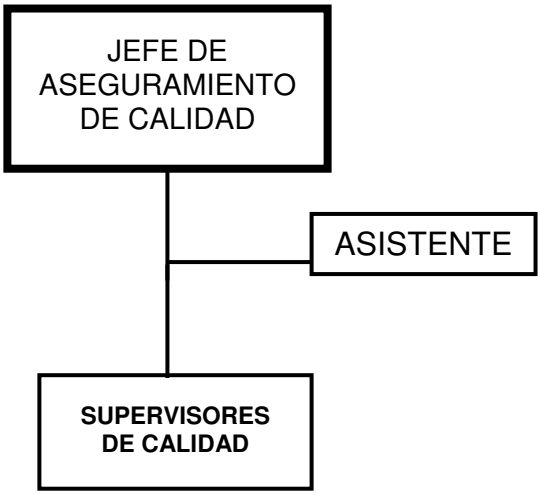
plasti-empaques s.a.

DIRECCION DE ARTE Y PRE-PRENSA



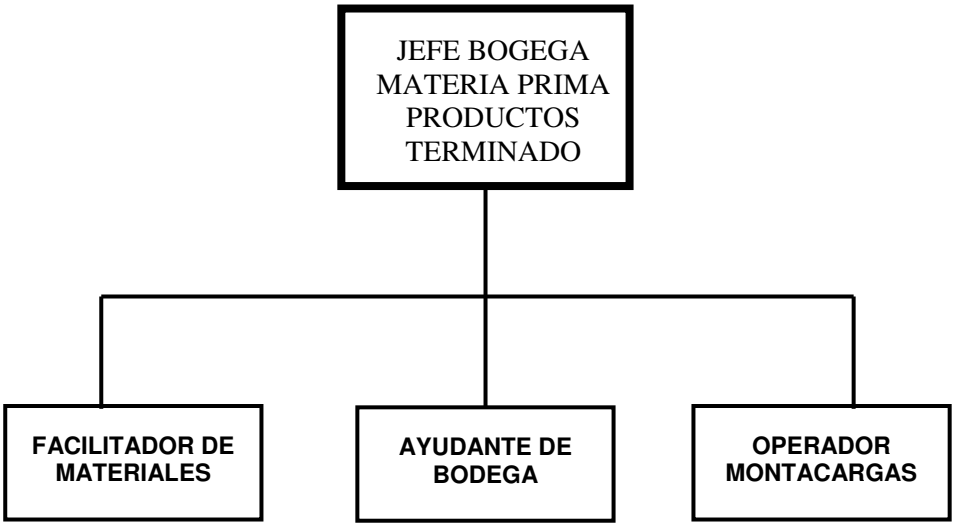
plasti-empaques s.a.

JEFATURA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD



plasti-empaques s.a.

BODEGA DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS TERMINADOS


JEFE BOGEGA
MATERIA PRIMA
PRODUCTOS
TERMINADO
FACILITADOR DE MATERIALES
AYUDANTE DE BODEGA
OPERADOR MONTACARGAS