

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
FACULTAD DE INGENIERIA



TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE ECOEFICIENCIA A UNA  
EMPRESA DEDICADA A LAS ARTESANIAS DE MADERA EN EL MUNICIPIO DE  
LA PALMA, CHALATENANGO**

PRESENTADO POR:  
**ELIAS HERNÁNDEZ, WENDA EDITH  
FUENTES MARTÍNEZ, DAYSI CAROLINA  
PORTILLO ABREGO, WILIAN EDGARDO**

ASESOR:  
**ING. HEBER ABISAÏ PORTILO**

OCTUBRE 2007  
EL SALVADOR, CENTROAMERICA

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
FACULTAD DE INGENIERIA



RECTOR  
ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET

SECRETARIO GENERAL  
LIC. MARIO RAFAEL OLMOS

DECANO FACULTAD DE INGENIERIA  
ING. ERNESTO GODOFREDO GIRÓN

OCTUBRE 2007  
EL SALVADOR, CENTROAMERICA

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**  
FACULTAD DE INGENIERIA



TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE ECOEFICIENCIA A UNA  
EMPRESA DEDICADA A LAS ARTESANIAS DE MADERA EN EL MUNICIPIO DE  
LA PALMA, CHALATENANGO**

---

Ing. Carlos Trejo  
Jurado

---

Inga. Yanira Colindres  
Jurado

---

Ing. Carlos Pacas  
Jurado

---

Ing. Heber Portillo  
Asesor

---

Ing. César Palma  
Tutor

OCTUBRE 2007  
EL SALVADOR, CENTROAMERICA

## AGRADECIMIENTOS

Llegar a esta etapa no ha sido fácil, y estar ahora en este punto del camino, me hace pensar en todos aquellos que en mayor o menor presencia, estuvieron conmigo y contribuyeron para que este sueño llegara a buen término.

A ese ser amoroso que con su guía y con la oportunidad que me ha dado de servirle, me ha demostrado día con día lo valiosa que soy por el hecho de ser hija suya: A mi Padre Dios, que me ha dado la fuerza y la sabiduría que he necesitado siempre, porque sin él no soy nada. Y a mi mamita la Virgencita de Guadalupe, porque me enseña a ser mujer, hija y madre, y porque me acompaña cada día de mi vida.

Cuando necesité encontrar una razón para seguir adelante, cuando creí que no podría continuar, siempre hallé las fuerzas que me daban tus ojitos, tu sonrisa y tu voz: a ti hijo, Andrecito, porque eres lo mas grande, puro y hermoso que Dios me ha dado en la vida.

A aquellos que siempre han estado conmigo, demostrándome con su amor, con su enseñanza, con su apoyo y sobre todo con la confianza que siempre han tenido en mí, que vale la pena el esfuerzo: A ustedes Má y Pá, porque creyeron y porque tuvieron la fe firme de que este momento iba a llegar. (Papá... Lo logramos...!!!)

Tú también has sido parte importante de mi vida, y siempre creíste que yo podía lograrlo, gracias por impulsarme para buscar nuevas y mejores metas en mi vida: a ti, Miguel.

Se que comparten mi alegría, y se que aunque no siempre hemos estado cerca, han orado por mi, y han confiado en mi, y me han ayudado a luchar: Mis hermanos William`s y Walter y a sus familias, porque el apoyo de familia siempre estuvo presente.

A mis primeras dos hijas: Marta y Sonia, mis sobrinas del alma, ustedes fueron mi primer fuente de inspiración, siempre compartimos todo: tristezas, alegrías, desveladas, en fin. Y aunque no están físicamente cerca, sé que nuestros corazones están más juntos que nunca.

A ti, que en este último año me has llenado de ilusiones, de sueños y de nuevas esperanzas, a ti que me recordaste cuánto puedo hacer y dar, que me llenaste de cariño y amor cuando en este proceso sentí que me iba caer, y que siempre me dijiste que tenía que lograrlo por mi y por los que creían en mi, así como tu lo hacías. Un “gracias” no es suficiente para lo que has hecho por mí...

Muchos compañeros y compañeras pasaron por mi vida de estudiante, pero a ustedes dos debo agradecimientos especiales: Daysi y Wilian, y a sus familias; porque a pesar de cada problema y cada situación difícil que pasamos con este proyecto, me permitieron compartir con ustedes momentos bonitos, momentos tensos y en fin, ratos que no voy a olvidar. Que Dios los bendiga.

A la San Francisco de Asís y a la Sierra 12 “A”, las comunidades donde pude servir durante el proceso de la tesis, y supieron comprender, y con mucho amor fraterno, en su momento elevaron sus oraciones para que todo saliera bien.

A mis amigos y amigas de la parroquia, del hospital, de la U, todos los que tuvieron incidencia en mi vida, y porque es difícil poderlos mencionar a todos (porque gracias a Dios son muchos), a todos y todas, por su cariño, por sus consejos y por su confianza: MIL GRACIAS, CON TODO EL CORAZON...!!! Solo Dios podrá recompensarlos, y que el mismo los bendiga siempre.

WENDA EDITH ELIAS HERNÁNDEZ

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por permitirme llegar a culminar esta etapa en mi vida, por tomarme de la mano, llenarme de fe y fuerzas en los momentos difíciles y por darme la oportunidad de dedicar este triunfo a mis padres a quienes amo con todo mi corazón.

A mi Papá por enseñarme la importancia de la superación y la perseverancia y a mi Mamá por su amor y sus consejos en los momentos de felicidad y dificultad que se han presentado en mi vida y por darme ánimos para no rendirme ante nada. Los Amo a los dos por todo el apoyo incondicional que siempre he tenido de su parte. Gracias por creer en que algún día juntos lo lograríamos.

A mis dos hermanos: Erick por quererme, escucharme y enseñarme a mantener la serenidad durante las adversidades que se me presentan, por confiar en mi y por el apoyo que siempre me ha brindado. Eduardo y su Esposa Liane por quererme, animarme siempre a seguir adelante y por regalarme a mis dos tesoros quienes me motivan a superarme cada día: Nicole y Gabriela; mis sobrinas.

A mi tía Marty por mantenerme en sus oraciones siempre y por confiar en mi capacidad para lograr mis metas propuestas, a Catherine, Stefanie y Kevin por llenar mis momentos tristes de alegría con su entusiasmo.

A Papá Joaquín por ser el pilar más fuerte de mi familia y enseñarme a tener fe en Dios siempre y por todo el apoyo que me ha brindado con sus consejos.

También doy gracias a todas las personas que de una u otra forma me han apoyado y han contribuido en todo el desarrollo de mi carrera hasta lograr culminarla, les agradezco infinitamente, especialmente a mis compañeros de Tesis Wilian y Wenda por su colaboración en la realización de esta meta propuesta en mi vida.

DAYSI CAROLINA FUENTES MARTÍNEZ.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios todo poderoso por permitirme el inmenso agrado de vivir la conclusión de este proyecto como un objetivo superado en mi existencia y formación profesional, por mantenerme firme durante todo este tiempo, por ayudarme a superar cada situación, por llenarme con la calma y habilidades necesarias, por darme cada satisfacción que no todo ser humano tiene la dicha y felicidad de experimentar en este mundo y por la oportunidad de crear este documento inmerso en un contexto, que es necesario tomar en cuenta, para dar un alivio a la degradada realidad ambiental provocada por nuestra sociedad.

Agradezco también a mis padres, pilares fundamentales en mi vida, por su apoyo en mi educación, por creer en mi capacidad, por darme ánimos y los mejores deseos desde su interior, por su amor, dedicación y sacrificio para mi persona, por su preocupación y paciencia, por ser la mejor guía moral y espiritual y por haberme dado, hasta el día de hoy, todas las cosas realmente importantes que una persona pueda desear experimentar durante su vida.

Agradezco además a mis compañeras de tesis por permitirme iniciar, desarrollar y celebrar la feliz conclusión de este esfuerzo en su compañía.

WILIAN EDGARDO PORTILLO ABREGO

## INDICE

INTRODUCCION .....	i
OBJETIVOS .....	iii
OBJETIVO GENERAL: .....	iii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	iii
IMPORTANCIA .....	iv
JUSTIFICACION .....	vi
PROYECCION SOCIAL .....	x
ALCANCES .....	xi
LIMITACIONES .....	xi
CAPITULO I: MARCO TEORICO .....	1
1.1 ECOEFICIENCIA.....	2
1.1.1 ¿Qué es la ecoeficiencia? .....	2
1.1.2 Historia de la ecoeficiencia.....	4
1.1.3 Objetivos de la ecoeficiencia .....	7
1.1.4 Oportunidades de la ecoeficiencia.....	9
1.1.5 Implementacion de la ecoeficiencia.....	11
1.1.6 La ecoeficiencia como herramienta administrativa .....	13
1.1.7 Límites de la ecoeficiencia.....	13
1.1.8 Prácticas tradicionales vrs ecoeficiencia .....	14
1.2 BALANCE DE MASA .....	15
1.3 INGENIERIA DEL TRABAJO .....	16
1.3.1 Diagrama de proceso .....	16
1.3.2 Diagrama de recorrido .....	17
1.3.3 Diagrama de las operaciones del proceso .....	18
1.4 MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA .....	18
1.4.1 Indicadores de ecoeficiencia .....	18



1.4.2	La necesidad de los indicadores .....	20
1.4.3	Principios de los indicadores .....	21
1.4.4	Los Indicadores de aplicación general .....	23
1.4.5	Los Indicadores específicos del negocio .....	25
1.4.6	Problemas en la medición de la ecoeficiencia .....	27
1.4.7	Perfil de ecoeficiencia.....	30
1.5	SINERGIA DE SUBPRODUCTOS.....	32
1.5.1	Definición de la sinergia de subproductos .....	32
1.5.2	Principios de la sinergia de Subproductos .....	32
1.5.3	Problemas de la sinergia de subproductos.....	34
1.5.4	El proceso de la sinergia de subproductos .....	37
CAPITULO II: INDUSTRIA DE LAS ARTESANÍAS .....		38
2.1	ANTECEDENTES .....	39
2.2	GENERALIDADES .....	40
2.3	CLASIFICACIÓN CIIU .....	44
CAPITULO III:DIAGNÓSTICO DE LA INDUSTRIA DE LAS ARTESANÍAS DE MADERA .....		45
3.1	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	46
3.2	PROPOSITOS DE LA INVESTIGACION DE CAMPO.....	46
3.3	HIPÓTESIS .....	47
3.3.1	Planteamiento de hipótesis .....	48
3.3.2	Variables dependientes.....	49
3.3.3	Variables independientes .....	49
3.3.4	Unidad de Análisis.....	50
3.4	ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION DE CAMPO.....	50
3.5	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	50
3.6	ANÁLISIS DEL SECTOR DE LAS ARTESANIAS DE MADERA.....	51
3.6.1	Fuentes de Información Primarias.....	51
3.6.1.1	Requerimiento de Información.....	51
3.6.1.2	Diseño de la encuesta.....	51
3.6.1.3	Universo .....	52

3.6.1.4	Muestra.....	52
3.6.1.5	Resultados de la investigación de campo.....	53
3.6.1.6	Encuesta de la investigación de campo.....	55
3.6.1.7	Resultados de la encuesta .....	61
3.6.1.8	Conclusiones de la investigación de campo .....	87
3.6.2	Fuentes de Información Secundarias.....	90
3.6.2.1	Proveedores de madera .....	90
3.6.2.2	Proveedores de insumos.....	90
3.6.2.3	Competidores .....	91
3.6.2.4	Mercado de Consumo .....	91
CAPITULO IV: SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO .....		95
4.1	CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA EMPRESA PROTOTIPO .....	96
4.2	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA PROTOTIPO.....	96
4.2.1	Origen de la empresa .....	96
4.2.2	Tamaño de la empresa.....	97
4.2.3	Estructura organizativa de la empresa .....	98
4.2.4	Detalle de empleados en las diferentes áreas de empresa.....	98
4.2.5	Ubicación Geográfica.....	99
4.3	SELECCIÓN DEL PRODUCTO EN ESTUDIO .....	100
4.4	METODOLOGIA PARA VALORAR LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO .....	103
4.5	ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO .....	105
4.5.1	Método de evaluación de la actividad ecoeficiente actual de la empresa prototipo .....	106
4.5.2	Resultados de la valoración .....	115
4.5.3	Diagnóstico de la ecoeficiencia de la empresa prototipo.....	117
4.5.4	Buscando oportunidades para aplicar la ecoeficiencia.....	118
4.6	ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA .....	119
4.7	ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	126
4.7.1	Descripción del proceso de producción.....	126
4.7.2	Análisis del consumo de energía.....	130

4.7.3 Balance de Masa.....	132
4.8 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN .....	134
4.8.1 Tipos de empaque y embalaje .....	134
4.8.2 Medios de transporte de materiales y producto.....	137
4.8.3 Almacenaje del producto terminado .....	137
4.9 MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA .....	141
4.9.1 Definición de los indicadores de aplicación general .....	141
4.9.2 Definición de los indicadores específicos del negocio.....	143
 CAPITULO V: PROPUESTA PARA MEJORAR LA ECOEFICIENCIA DE LA EMPRESA PROTOTIPO .....	 148
5.1 REDUCIR LA INTENSIDAD DE MATERIALES .....	152
5.2 REDUCIR LA INTENSIDAD DE ENERGÍA .....	153
5.3 REDUCIR LA DISPERSIÓN DE TÓXICOS.....	157
5.4 MAXIMIZAR EL USO SOSTENIBLE DE RECURSOS RENOVABLES .....	160
5.5 REDUCCION DE IMPACTOS AMBIENTALES ALCANZADOS.....	171
5.6 PERMISOS E INCENTIVOS AMBIENTALES DEL MARN .....	173
 CAPITULO VI: ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....	 174
CONCLUSIONES.....	177
RECOMENDACIONES .....	179
BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE CONSULTA.....	181
GLOSARIO.....	184
ANEXOS .....	190
ANEXO 1: TABLA DE COMPETIDORES .....	191
ANEXO 2: EMPRESAS Y ORGANIZACIONES PARTICIPANTES EN LA PRUEBA PILOTO DEL CEMDS SOBRE INDICADORES DE ECOEFICIENCIA ...	193
ANEXO 3. CALCULOS PARA LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES.....	194
ANEXO 4. CALCULO DEL DESPERDICIO DE MATERIALES.....	195

ANEXO 5.DIMENSIONES DEL ABECEDARIO .....	196
ANEXO 6.DIMENSIONES DEL JUEGO DE NUMEROS .....	197
ANEXO.7.ACTIVIDADES ECONOMICAS QUE REQUIEREN PERMISOS AMBIENTALES.....	198
ANEXO 8. BENEFICIOS A LOS QUE PUEDEN ACCEDER LAS EMPRESAS QUE DEMUESTREN DIRIGIRSE HACIA LA PROTECCION O PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.....	200
ANEXO 9: GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	202

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Categorías de Artesanías Salvadoreñas.....	vii
Figura 2:	Relación entre bienestar y el uso de la naturaleza en el tiempo, bajo un sistema ecoeficiente.....	3
Figura 3:	Elementos del Desarrollo Sostenible.....	14
Figura 4:	Entradas y Salidas en un procedo u operación.....	15
Figura 5:	Ecuación para calcular la ecoeficiencia.....	18
Figura 6:	Relación entre el indicador de valor y el indicador de influencia ambiental.....	19
Figura 7:	Estructura para organizar la información.....	20
Figura 8:	Organigrama General de la Empresa Prototipo.....	98
Figura 9:	Mapa del Departamento de Chalatenango.....	100
Figura 10:	Propuesta de cambio del espesor de la cruz para disminuir en un 40% el uso de madera.....	152
Figura 11:	Cambio de gancho metálico por colgador de cuero.....	157
Figura 12:	Troqueladora manual para perforar cuero.....	158
Figura 13:	Partes consideradas normalmente como desperdicio.....	161
Figura 14:	Propuesta de corte para aprovechar las partes desperdiciadas. Seis piezas de 40mmx35mmx25.4mm.....	162
Figura 15:	Juego de Abecedario de 27 piezas.....	162
Figura 16:	Juego de números de 15 piezas.....	163

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Necesidades Empresariales del sector Artesanal.....	viii
Gráfico 2:	Ubicación del los principales talleres de artesanías de madera.....	viii
Gráfico 3:	Exportaciones Totales de Artesanías en valore USD FOB (años 1999-2005).....	41
Gráfico 4:	Gráfico según posición de artículos en el mercado.....	100
Gráfico 5:	Comparación entre el consumo de Materias Primas y Componentes.....	167

## INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1:	Evolución de la gestión ambiental.....	5
Esquema 2:	Relación entre los objetivos y los elementos de la ecoeficiencia....	9
Esquema 3:	Oportunidades de la ecoeficiencia.....	10
Esquema 4:	Etapas específicas para lograr mayor ecoeficiencia con la participación continua de las áreas funcionales.....	12
Esquema 5:	Canal externo de distribución.....	92
Esquema 6:	Canales locales de distribución.....	93
Esquema 7:	Metodología para valorar la situación actual.....	104

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Cantidad de talleres de artesanías en madera por Municipio.....	ix
Tabla 2:	Acciones que tienen lugar durante un proceso.....	17
Tabla 3:	Problemas de la Sinergia de Subproductos.....	35
Tabla 4:	Proceso de Sinergia de Subproductos.....	37
Tabla 5:	Tipos de Artesanías exportadas por El Salvador y Número de Empresa.....	41
Tabla 6:	Algunos Productos de la Empresa Prototipo.....	43
Tabla 7:	Actividad Económica según la Clasificación CIIU revisión 3.....	44
Tabla 8:	Conclusión sobre cada hipótesis.....	89
Tabla 9:	Proveedores de Madera.....	90
Tabla 10:	Proveedores de Insumos.....	91
Tabla 11:	Principales Intermediarios.....	93
Tabla 12:	Clasificación de las empresas de acuerdo a CONAMYPE.....	97
Tabla 13:	Detalle de Empleados en las diferentes aéreas de la Empresa.....	99
Tabla 14:	Productos de mayor demanda en una muestra de 14 talleres de artesanías de madera.....	101
Tabla 15:	Guía para diagnosticar la posición de la empresa y posibles estrategias.....	116
Tabla 16:	Tabla de diagnóstico y conclusiones.....	117
Tabla 17:	Análisis de materiales y componentes.....	121
Tabla 18:	Tabla de diagnóstico sobre materiales y componentes.....	122
Tabla 19:	Análisis de transporte de materia prima.....	123
Tabla 20:	Análisis de almacenaje de materia prima .....	124
Tabla 21:	Diagnóstico sobre el transporte y almacenaje de materia prima.....	125
Tabla 22:	Análisis del consumo de energía.....	130
Tabla 23:	Diagnóstico sobre el consumo de energía.....	131
Tabla 24:	Balance de masa.....	132
Tabla 25:	Diagnóstico sobre el balance de masa.....	133
Tabla 26:	Tabla de diagnóstico sobre materiales de empaque y embalaje.....	135

Tabla 27:	Tabla de prioridad por indicador sobre materiales de empaque y embalaje.....	136
Tabla 28:	Análisis del transporte interno y de producto terminado.....	138
Tabla 29:	Medios de transporte.....	139
Tabla 30:	Almacenaje de producto terminado.....	140
Tabla 31:	Indicadores de aplicación general que son de interés para la empresa	142
Tabla 32:	Indicadores específicos del negocio que son de interés para la empresa.....	144
Tabla 33:	Cálculos de razones de ecoeficiencia para el producto prototipo.....	146
Tabla 34:	Lista de Acciones de Mejora.....	150
Tabla 35:	Acciones para ideas de Mejora a Corto Plazo.....	151
Tabla 36:	Análisis de corte del método de producción actual.....	155
Tabla 37:	Análisis de corte del método de producción propuesto.....	156
Tabla 38:	Piezas de cuero que pueden fabricarse con el desperdicio.....	158
Tabla 39:	Costo para 8 juegos de Abecedario.....	163
Tabla 40:	Costos para 10 juegos de Números.....	164
Tabla 41:	Acciones para las Ideas de mediano y Largo Plazo.....	166
Tabla 42:	Comparación entre indicadores de ecoeficiencia.....	168
Tabla 43:	Comparación entre razones de ecoeficiencia.....	170
Tabla 44:	Inversiones del proyecto.....	175
Tabla 45:	Costos anuales del proyecto.....	175
Tabla 46:	Ingresos anuales del proyecto.....	176





## INTRODUCCION

El desarrollo y la operación exitosa de las empresas requieren evaluaciones continuas de oportunidades, riesgos y tendencias. Aunque tradicionalmente las evaluaciones se han llevado a cabo tomando en cuenta factores económicos, políticos y sociales, desde hace algunas décadas apareció en la escena principal un nuevo agente de éxito que cada día aumenta su fuerza: el medio ambiente.

Una de las principales respuestas empresariales ante la conservación de los recursos y el desarrollo sustentable es la ecoeficiencia. Este concepto consiste en generar bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas y contribuyan a mejorar la calidad de vida, reduciendo progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad en el consumo de recursos durante toda la vida del producto.

En el presente documento se describe el objetivo general del Trabajo de Graduación el cual consiste en aplicar la metodología de ecoeficiencia a una empresa dedicada a las artesanías de madera, además se expone la importancia y justificación del tema.

Se desarrolla el Capítulo I denominado “MARCO TEORICO” en el que se describe toda la investigación relacionada con la metodología de la ecoeficiencia, los objetivos, las oportunidades y su implementación en las industrias.

El Capítulo II “INDUSTRIA DE LAS ARTESANIAS” presenta los antecedentes, generalidades y la Clasificación Industrial Internacional Uniforme que considera la industria manufacturera de la madera y sus productos.

En el capítulo III “DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA DE LAS ARTESANIAS DE MADERA” se realiza el estudio de mercado sobre la fabricación de las artesanías de madera para obtener información de los proveedores, consumidores y además poder determinar los productos de mayor demanda.

El Capítulo IV denominado “SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO” en donde se aplica la metodología que se va a utilizar para diagnosticar a la empresa en su desempeño económico y ecológico seleccionando el producto de mayor demanda y presentando los resultados obtenidos en la investigación.

También el Capítulo V “PROPUESTA PARA MEJORAR LA ECOEFICIENCIA DE LA EMPRESA PROTOTIPO” donde se presentan las propuestas de mejora identificadas al realizar un análisis partiendo de los elementos de la ecoeficiencia y evaluando las posibles acciones a desarrollar para lograr beneficios en la empresa prototipo.

Además se realiza la evaluación económica en el “ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA” aquí se hace un análisis económico de las propuestas de mejora presentadas para demostrar su rentabilidad y determinar el total de la inversión que se deberá realizar en el proyecto.

Para finalizar se presentan una serie de conclusiones y recomendaciones que surgen de haber realizado el estudio en las artesanías de madera y se proporciona una guía en el Anexo No. 9 “GUIA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA”, la cual contiene una breve explicación en cada tabla que se debe completar para medir el nivel de ecoeficiencia y proponer mejoras en los productos de una empresa que se estén analizando.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Aplicar la metodología de ecoeficiencia a una empresa dedicada a la fabricación de artesanías de madera, para generar alternativas de mejora que permitan reducir el consumo de recursos y el impacto ambiental.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el marco teórico de la administración ecoeficiente, para aplicarlo a la cadena de producción de las empresas de artesanías de madera.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual de una empresa dedicada a la fabricación de artesanías de madera, para determinar sus puntos de mejora ecoeficiente, a través de herramientas de valoración del desempeño económico y ambiental.
- Proponer vías alternas que permitan la reutilización de los desperdicios de materia prima, creando nuevos productos que generen un beneficio económico a la empresa.
- Generar una herramienta de mejora y auto-evaluación económica y ecológica de las empresas en el tiempo.

## IMPORTANCIA

En la actualidad se desarrolla un proceso de globalización en las empresas, en el cual, el interés ambiental de los productores se ha convertido en una exigencia para poder subsistir en el mercado, ya no se ve más a esta como un valor agregado sino como un medio para lograr la sostenibilidad.

En El Salvador, esta tendencia debe desarrollarse plenamente por la necesidad de introducir productos al Comercio Internacional, es por eso, que para alcanzar altos niveles de aceptación es preciso hacer uso de herramientas y técnicas innovadoras que generen alternativas que permitan un desarrollo compatible con el ambiente y sustenten la necesidad socioeconómica del país.

Las industrias necesitan incorporar la variable ambiental dentro de sus procesos y productos no solamente por cumplir con legislaciones medioambientales, sino con una visión más amplia de optimización de recursos que generen menos desechos y costos operativos más bajos.

En el marco de nuevas tendencias de mercado y ante la posición de mantener la producción de artículos tradicionales que persiguen el objetivo de la rentabilidad económica y, al mismo tiempo, tengan una rentabilidad ambiental positiva, surge la necesidad de crear empresas eficientes que permitan, en ese sentido, mantener la competitividad; y ante las exigencias de los consumidores, gradualmente aumenta la necesidad de promover nuevas alternativas de producción, por estar orientados a nuevos mercados, ser rentables y ser de bajo riesgo en el largo plazo; además, son de competitividad internacional y se orientan a mercados en crecimiento.

La importancia general de la propuesta para el desarrollo de un estudio ecoeficiente de producción radica en, la mejora en el desempeño económico y ambiental que las empresas productoras de artesanías de madera pueden obtener, y del aporte medioambiental que ofrece.

En El Salvador el 6% de la población económicamente activa, o sea 150,000 personas, se dedican en forma total o parcial a la producción de artesanías.<sup>1</sup>

El sector artesanal de la madera es en realidad un sector económico social importante para el país, debido a que muchas familias dependen de él, especialmente en el departamento de Chalatenango municipio de La Palma, el cual cuenta con una población de 18,000 habitantes<sup>2</sup>, Según datos estadísticos<sup>3</sup>, el 75% de la población se dedica a la producción de artesanías y el 25% a la agricultura, y es alrededor del 48.93 % de la población de artesanos del municipio la que se dedica a la elaboración de artesanías de madera, lo que constituye un rubro importante para la economía del lugar.

La necesidad de incluir la variable ambiental en la toma de decisiones exige cambios en los procedimientos internos y procesos de producción para mejorar la ecoeficiencia de las empresas, por lo tanto, estos cambios generan la necesidad de realizar un estudio con el enfoque de la ingeniería industrial.

---

<sup>1</sup> Encuesta de hogares de propósitos múltiples; DIGESTYC 2004.

<sup>2</sup> Ministerio de Gobernación 2004

<sup>3</sup> CEDART La Palma (Chalatenango).

## JUSTIFICACION

La aplicación de la metodología de la ecoeficiencia para la industria de artesanías de madera salvadoreña se justifica mediante los siguientes aspectos:

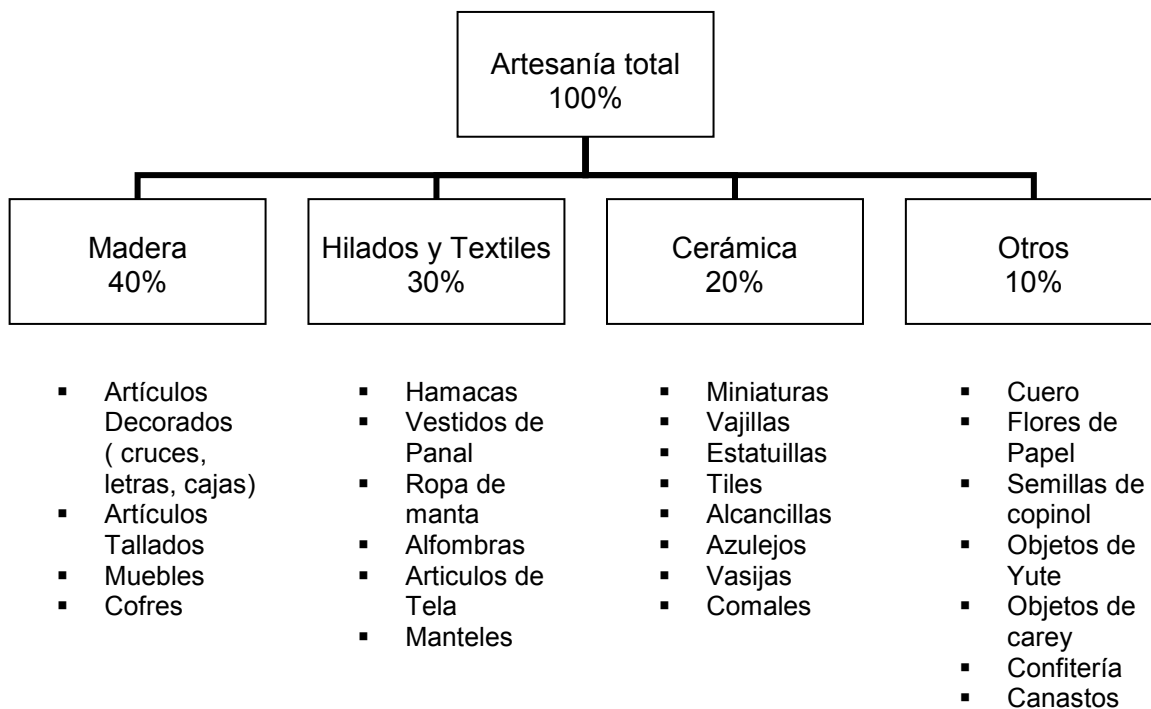
- Por no existir una cultura ecoeficiente en las empresas nacionales, que enfatizan la importancia de la conservación del medio ambiente, a través del pensamiento de “no generar contaminación”, ya que la mayoría de empresas buscan la conservación con lo que se conoce como “tratamiento al final de tubería”, lo que a nivel nacional tiene mayor impacto ambiental, porque la mayoría de empresas ni siquiera busca el tratamiento al final de tubería, sino que descargan directamente<sup>4</sup>.
- Debido a que las Micro y Pequeñas empresas en El Salvador en el año 2002 ascendieron a más de medio millón (518,000) constituyendo el 99% del parque empresarial nacional, que aportaron al PIB no agropecuario entre el 25% y el 36%<sup>5</sup>; los artesanos se convierten en un agente crucial para mejorar las condiciones de vida en la región en que se asientan, no solo por su aporte al desarrollo económico, sino también como fuentes de empleo.
- La pequeña y mediana empresa son una fuente de trabajo importante ya que generó para el año 2002, alrededor de 19,183 establecimientos, que emplearon 196,857 trabajadores<sup>6</sup>.
- De la producción artesanal en El Salvador, las artesanías en madera se ubican como una de las principales, ocupando el 40% del total, como se observa en la Figura 1.

---

<sup>4</sup> Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<sup>5</sup> Panel de la Organización de las Naciones Unidas sobre Microcredito, Erradicación de la Pobreza y Empoderamiento de la Mujer. Nueva York, 23 de octubre de 2003

<sup>6</sup> Encuesta Económica Anual 2002, Ministerio de Economía.



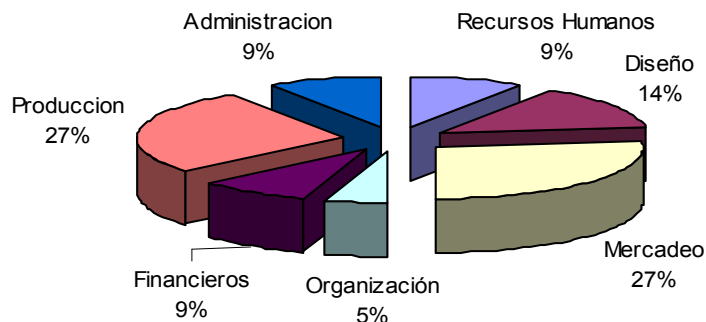
Fuente: “Encuesta de hogares de propósitos múltiples” - DIGESTYC 2004.

Figura1: Categorías de Artesanías Salvadoreñas

Como se puede observar el mercado de las artesanías de madera tiene una mayor demanda, ya que pueden ser de decoración, de usos múltiples y coleccionables, etc.

- Por el acceso a empresas del sector artesanal del municipio de La Palma y la necesidad que tienen los propietarios por mejorar su cadena productiva, cada una de las áreas que componen la empresa representan un porcentaje de necesidades que tienen los productores por aplicar nuevas metodologías que generen beneficios en sus empresas; según se puede observar en el Gráfico 1, el área de producción y mercadeo son las que generan mayor porcentaje.

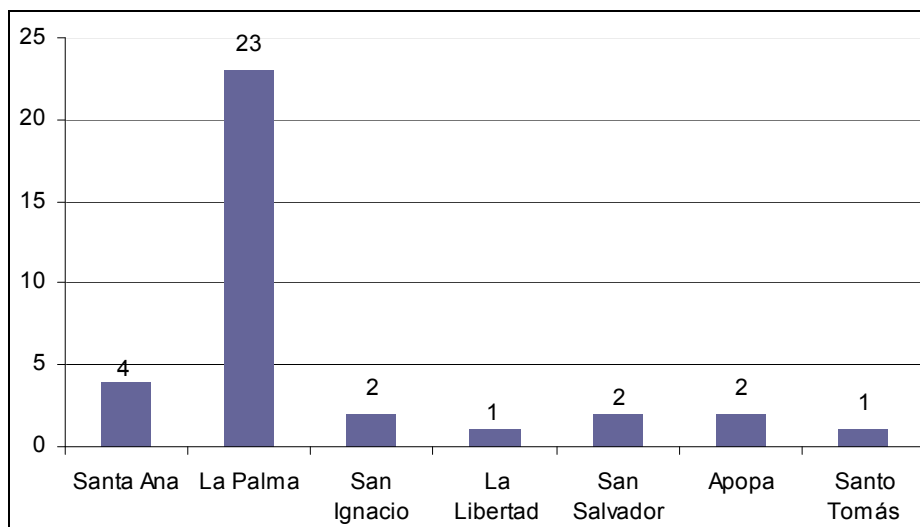




Fuente: "Estudio del Sector Artesanal" - CONAMYPE 2004.

Gráfico 1: Necesidades Empresariales del Sector Artesanal.

- El estudio se realizará en el municipio de La Palma, Chalatenango, porque concentra 23 de 38 talleres de artesanías de madera registrados por La Dirección General de Estadísticas y Censos. Según estudios realizados por esta institución, los 9 municipios donde se encuentran estos talleres son: Santa Ana, La Palma, San Ignacio, La Libertad, San Salvador, Apopa, Santo Tomás, Ilobasco y San Miguel. Estos 38 talleres se ubican dentro de cada municipio tal como se muestra en el Gráfico 2 y Tabla 1 :



Fuente: Base de datos de la DIGESTYC

Gráfico 2: Ubicación de los principales talleres de artesanías de madera

Tabla 1: Cantidad de talleres de artesanías en madera por Municipio

<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Cantidad de talleres</b>
Santa ana	Santa ana	4
Chalatenango	La Palma	23
Chalatenango	San Ignacio	2
La Libertad	La libertad	1
San Salvador	San Salvador	2
San Salvador	Apopa	2
San Salvador	Santo Tomás	1
Cabañas	Ilobasco	1
San Miguel	San Miguel	2
	<b>Total</b>	<b>38</b>

Fuente: Base de datos de la DIGESTYC

- El aumento en la ecoeficiencia de las empresas comprende técnicas que ayuden a mejorar elementos tales como la eficiencia, la productividad, la calidad y la competitividad, por lo cual, la oportunidad de realizar esto desde el enfoque de la ingeniería industrial radica en que muchas de las técnicas utilizadas para mejorar esos elementos son propias de esa rama de la ingeniería.

## PROYECCION SOCIAL

El aporte social que se espera con la realización del presente trabajo de investigación, se resume a continuación:

Al país:

- Contribución a la conservación de los recursos naturales limitados.

Al sector de artesanías de madera:

- Propiciación en el sector de la pequeña empresa de relaciones de mutuo beneficio, a través del intercambio técnico e informativo.
- Aportación de mejoras a las condiciones laborales de los artesanos.
- Contribución a la cultura ambiental positiva, en los empleados del sector artesanal.
- Generación de precedentes bibliográficos para las pequeñas empresas, con relación a la transformación hacia un proceso ecoeficiente de producción.

Aporte a la universidad

- Enriquecimiento de los conocimientos de la comunidad educativa interesada en desarrollar temas similares.

## ALCANCES

- El estudio a desarrollar, consiste en elaborar una propuesta de mejora aplicando la metodología de la ecoeficiencia en el proceso productivo de una empresa dedicada a la fabricación de artesanías de madera, la cual no se llevará hasta su fase de implementación.

## LIMITACIONES

- Se tomarán de base las pequeñas empresas dedicadas a la fabricación de artesanías de madera.
- Se cuenta con un tiempo límite para realizar el estudio y la propuesta de mejora.
- Para efectuar la investigación de campo se contemplaran las empresas comprendidas dentro de las cooperativas de la zona norte del departamento de Chalatenango, específicamente en el municipio de La Palma.
- Debido a que el sector artesanal es considerado como una economía informal no existe información específica sobre las artesanías en madera.



# CAPITULO I

## MARCO TEORICO

## 1.1 ECOEFICIENCIA

### 1.1.1 ¿QUE ES LA ECOEFICIENCIA?

A un nivel básico ecoeficiencia es: “hacer más con menos”, transformándose en una estrategia administrativa que combina el desempeño económico con el ecológico. Sin embargo, existen definiciones de algunas instituciones que profundizan más en la descripción del concepto, tales como:

Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible:

“Se consigue por entregar bienes y servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y traigan calidad de vida, mientras progresivamente se reduce el impacto ambiental y la intensidad de recursos en todas las partes del ciclo de vida a un nivel acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra”<sup>1</sup>

Organización por la Cooperación Económica y el Desarrollo:

“La eficiencia con la cual los recursos ecológicos son usados para satisfacer las necesidades humanas y se define ésta como una razón de un resultado (el valor de los productos y servicios producidos por una empresa, sector, o economía como un todo) dividida por la entrada (la suma de la influencia ambiental generada por la empresa, sector o economía)”<sup>2</sup>

Agencia Ambiental Europea:

“Más bienestar de menos naturaleza que viene a través de la desvinculación del uso de recursos y descargas contaminantes del desarrollo económico y bienestar global<sup>3</sup> (ver Figura 4)”

---

<sup>1</sup> Tomada de “Eco-efficiency Learning Module” - [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)

<sup>2</sup> Tomada de “Eco-efficiency Learning Module” - [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)

<sup>3</sup> Tomada de “Eco-efficiency Learning Module” - [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)

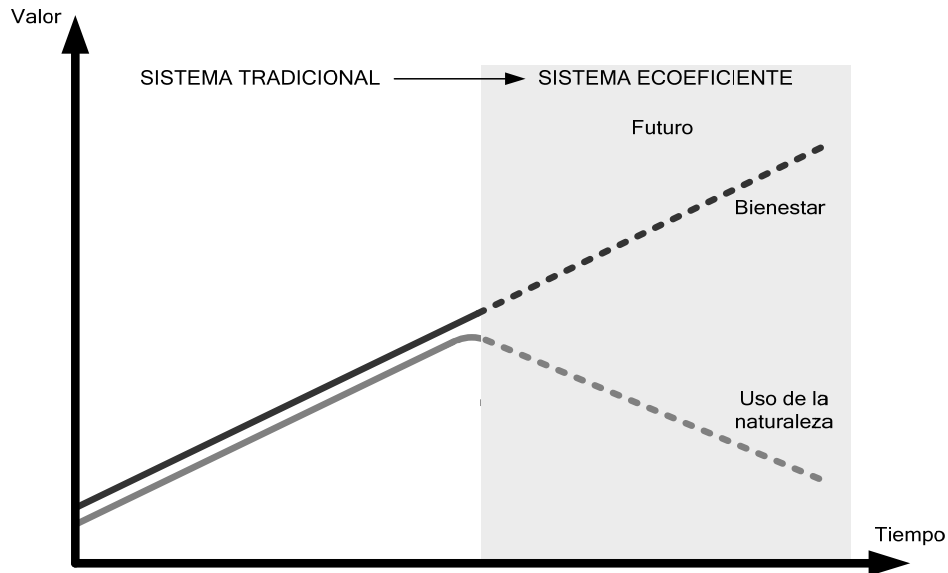


Figura 2: Relación entre el bienestar y el uso de la naturaleza en el tiempo, bajo un sistema ecoeficiente<sup>4</sup>.

La ecoeficiencia es un concepto clave para ayudar a las compañías, individuos, gobiernos y otras organizaciones a ser más sostenibles. Trae consigo los ingredientes esenciales: progreso económico y ecológico necesario para la prosperidad económica al tiempo que se usan los recursos más eficientemente y se reducen las emisiones de sustancia dañinas para el medio ambiente. La ecoeficiencia fue llamada la zona de corte entre las líneas base económica y ambiental.

La ecoeficiencia es una filosofía administrativa que impulsa a las industrias a asumir responsabilidades con la sociedad y las motiva a ser más competitivas, adaptando y readecuando los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del ambiente, y de esa forma consolidar niveles más altos de desarrollo económico, social y ambiental.

El papel de las empresas es satisfacer las necesidades humanas, y se espera que sean retribuidas con las utilidades por hacerlo. Pero, las empresas responsables también se enfocan en mejorar la calidad de vida, y esta es una parte muy

<sup>4</sup> Tomado de: "Eco-Efficiency Learning Module" - [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)



importante de lo que significa ser más sostenibles. El reto es hacerlo sin aumentar el consumo total de recursos, ni producir efectos adversos sobre el medio ambiente.

Las empresas no pueden por si solas, asegurar la igualdad de oportunidades para la sociedad como un todo, ni asegurar que el uso de los recursos naturales esté acorde con la capacidad de carga de la tierra. Pero estas pueden contribuir a esos objetivos, por medio de la aplicación de la metodología de la ecoeficiencia y la responsabilidad social empresarial.

Como meta final, la ecoeficiencia busca la elaboración de bienes y la prestación de servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y eleven la calidad de vida de la población. Al mismo tiempo, debe promover la reducción progresiva del impacto ambiental negativo de los productos.

### 1.1.2 HISTORIA DE LA ECOEFICIENCIA

Antes de celebrar la Cumbre sobre Ambiente y Desarrollo de Río en 1992, se decidió involucrar al sector empresarial en el debate ecológico mundial solicitándole un aporte para ser presentado en la cumbre. Es en 1991 cuando el entonces Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (CEDS) usó por primera vez el término ecoeficiencia (ver Esquema 1), era difícil prever que tan importante se volvería el concepto.

La ecoeficiencia, durante su existencia, se ha vuelto una tendencia mundial y es una metodología aplicada desde las grandes empresas hasta pequeñas y micro empresas. Esta respuesta se presentó en la cumbre de Río en una publicación llamada "Changing Course" escrita por Stephan Schmidheiny y el CEDS (ahora Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, CEMDS).



Esquema 1: Evolución de la gestión ambiental.

#### Hechos Históricos Importantes:

1972 – Conferencia sobre el Ambiente Humano, en Estocolmo. Líderes de naciones industrializadas y en desarrollo se encontraron en la Conferencia sobre el Ambiente Humano en Estocolmo, Suecia, con el fin de delinear los “derechos” a un ambiente saludable y productivo. En esa ocasión el enfoque de las compañías fue sobre protección ambiental cumpliendo con la legislación.

1975 – Prevención de la contaminación con beneficios económicos. La manufacturera 3M de Estados Unidos desarrolló el concepto con su “Pollution Prevention Pays”, un programa implementado en 1975 para eliminar la contaminación en la fuente. Ellos consiguieron más de \$800 millones en ahorros acumulativos durante el primer año.

1987 – Se publica el libro titulado: “Ambiente y Desarrollo”. Un reporte de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo, en el que se examinaron los desafíos ambientales y de desarrollo del mundo, y cómo solventarlos. El libro prescribió la interacción entre gobiernos y la necesidad por un enfoque común.

1989 – Producción Limpia. El Programa Ambiental de las Naciones Unidas formalizó el concepto de producción limpia, como “la continua aplicación de una estrategia ambiental preventiva integrada aplicada a procesos, productos y servicios para incrementar la ecoeficiencia y reducir el riesgo al hombre y al ambiente”.

1991 – El Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (CEDS), pasa a ser el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (CEMDS) y se usa por primera vez el término ecoeficiencia. Este concepto estableció el vínculo entre el desempeño ambiental y los beneficios económicos. Fue de conocimiento internacional en la publicación “Changing Course” de Stephan Schmidheiny. El CEMDS continuó organizando varias conferencias, talleres y publicaciones para promocionar el concepto en el ambiente empresarial.

1992 – Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en Río, Brasil. Los jefes de estado se encontraron en la primera Cumbre Internacional de la Tierra, por la dirección de los problemas urgentes de protección ambiental y desarrollo socioeconómico. La Agenda 21, un plan para conseguir el desarrollo sostenible en el siglo 21, fue adoptada.

1997 – Sinergia de Subproductos. El Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible – Golfo de México, publica el reporte llamado “Sinergia de Subproductos: Una Estrategia para el Desarrollo Sostenible”; enfatizando en el concepto de “cero desperdicios” a través de aprovechar los “desperdicios” de unas industrias como materia prima para otras.

2000 – Midiendo la Ecoeficiencia. El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible publica un reporte, conteniendo una estructura propuesta que establece

los indicadores necesarios que medirán de forma confiable el desempeño ecoeficiente de las empresas y cómo comunicar estos resultados.

2002 – Cumbre de la Tierra 2002. La implementación total de la Agenda 21 y los compromisos de la Conferencia de Río, fueron reafirmados en la Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible sostenida en Johannesburgo, Sudáfrica, en el 2002.

En la Actualidad las Empresas en vías de desarrollo, se enfrentan a la difícil tarea de generar riquezas, de sobrevivir en un país cada vez más competitivo y de crear nuevas fuentes de trabajo estables y promover el desarrollo económico. Así mismo se han visto en la necesidad de reducir el impacto ambiental negativo de sus procesos de producción. Ante esta perspectiva, la comunidad empresarial generó el concepto de la “ECOEFICIENCIA”: Lograr una eficiencia económica al mismo tiempo que una eficiencia ecológica.

A pesar de ser un concepto acuñado recientemente y aún en etapa evolutiva, la ecoeficiencia es una visión a futuro que ha irrumpido con fuerza en el ámbito empresarial mundial, y que cuenta con el potencial para ser el instrumento fundamental que permita a las empresas contribuir a la implementación del desarrollo sostenible.

### 1.1.3 OBJETIVOS DE LA ECOEFICIENCIA

La ecoeficiencia es principalmente un concepto empresarial que pide a las organizaciones que obtengan más valor con menor consumo de materiales, energía y una disminución de emisiones. Se aplica a través de toda la organización desde mercadeo y desarrollo del producto, hasta su distribución o disposición final.

La ecoeficiencia tienen tres objetivos generales:

1) Reducir el consumo de recursos:

Se incluye minimizar el consumo de energía, materiales, agua y terreno, aumentar la reciclabilidad y durabilidad del producto.

2) Reducir el impacto en la naturaleza:

Pretende la minimización de las emisiones, los vertimientos, disposición de residuos y la dispersión de sustancias tóxicas; además, del apoyo al uso sostenible de los recursos naturales.

3) Suministrar más valor con el producto o servicio:

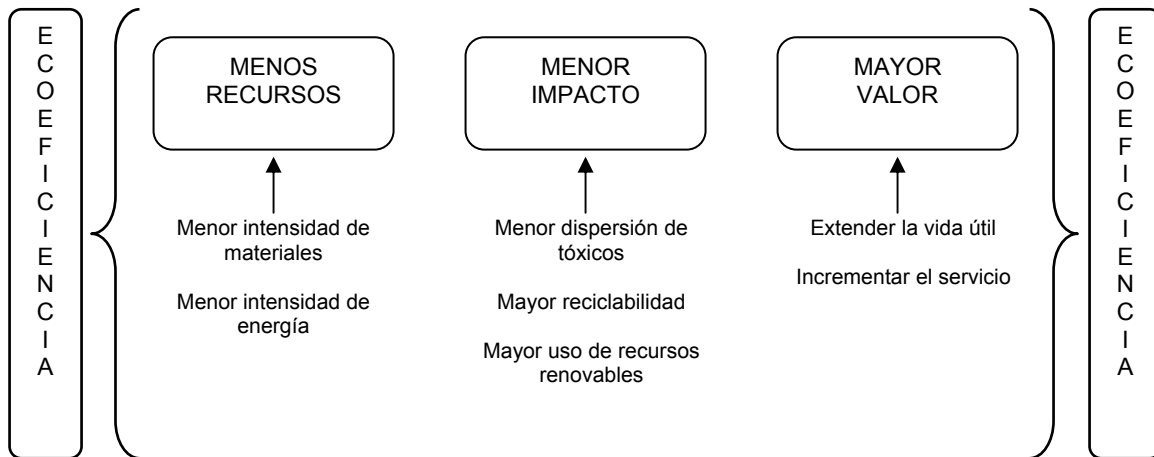
Significa dar más beneficio a los usuarios, a través de la funcionalidad, la flexibilidad y la modularidad del producto, entregando servicios adicionales y enfocándose en vender la solución a las necesidades de los clientes con la posibilidad de satisfacer con un menor consumo de materiales y recursos.

Algunas organizaciones adoptan un cuarto objetivo el cual consiste en un sistema de Gestión Ambiental integrado a su sistema de Gestión Administrativo con el fin de lograr la ecoeficiencia.

El desafío es volver a las empresas más competitivas, innovadoras y responsables con el medio ambiente; sin embargo, la ecoeficiencia no se encuentra limitada solamente a efectuar mejoras crecientes en la eficiencia de los hábitos y prácticas existentes, por el contrario la ecoeficiencia debe estimular la creatividad y la innovación en la búsqueda de nuevas maneras de hacer las cosas sin limitar las áreas dentro de la empresa.

Es por eso que surgen, los siete elementos de la ecoeficiencia que se enumeran a continuación, y que tienen relación directa con los objetivos expuestos anteriormente (ver Esquema 2).

1. Reducir la intensidad de materiales
2. Reducir la intensidad de energía
3. Reducir la dispersión de tóxicos
4. Mejorar la reciclabilidad
5. Maximizar el uso sostenible de recursos renovables
6. Extender la vida útil de los productos
7. Incrementar la intensidad de los servicios



Esquema 2: Relación entre los objetivos y los elementos de la ecoeficiencia

#### 1.1.4 OPORTUNIDADES DE LA ECOEFICIENCIA

La implementación de la ecoeficiencia dentro de los procesos productivos pretende ante todo la búsqueda de oportunidades; dichas oportunidades de la ecoeficiencia pueden ser encontradas en cuatro áreas como se observa en el Esquema 3.



Esquema 3: Oportunidades de la ecoeficiencia

**1. Rediseño de sus Mercados:**

Deben encontrarse nuevas maneras de satisfacer las necesidades de los consumidores, teniendo en cuentas a los competidores para crear nuevas alternativas.

**2. Rediseño de sus Productos:**

En el rediseño del producto las empresas pueden ser más ecoeficientes en sus procesos y obtener beneficios económicos y ambientales que favorezcan a la organización.

**3. Revalorización de sus Coproductos:**

A través de la revalorización pueden obtenerse cero desperdicios o lograr una producción del 100%; aquí se determina que muchos de los desperdicios generados por los procesos pueden tener valor para otras empresas.

**4. Reingeniería de sus Procesos:**

Los procesos productivos deben de ser reevaluados para reducir el consumo de recursos, evitar la contaminación y evitar riesgos, al mismo tiempo que evitan accidentes.

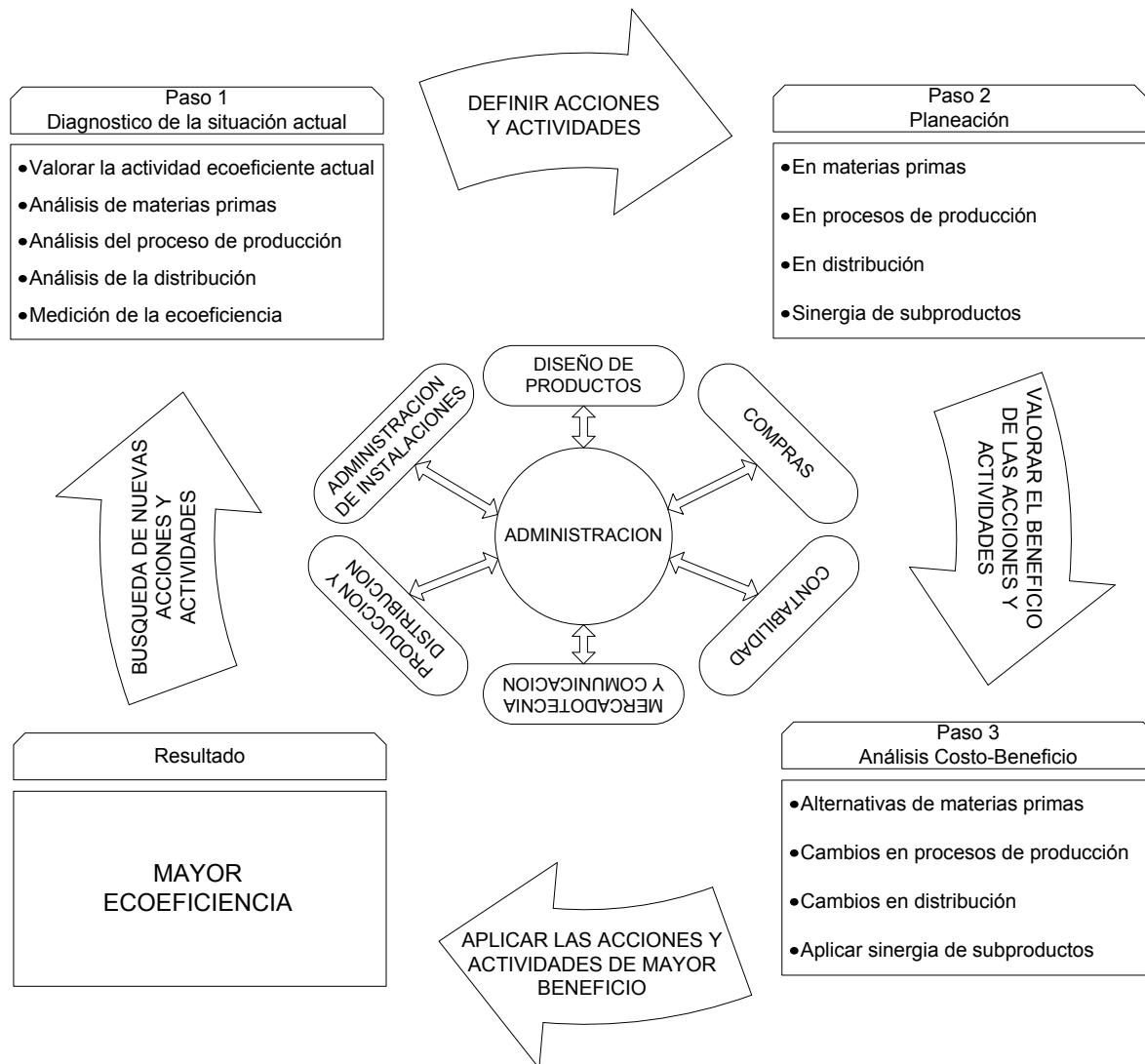
### 1.1.5 IMPLEMENTACION DE LA ECOEFICIENCIA

La flexibilidad que caracteriza a la ecoeficiencia permite que distintas empresas apliquen diferentes herramientas y procedimientos ubicándose además, en distintas etapas del paso hacia la ecoeficiencia, ésta característica se ha mantenido debido a:

- Diversidad de actividades centrales de las empresas
- Diversidad de sectores industriales
- Diversidad de ubicaciones geográficas
- Diversidad del tamaño de las empresas
- Diversidad de clientes
- Diversidad de materias primas
- Diversidad de la legislación ambiental propia de cada zona
- Diversidad de procesos, etc.

Existen, sin embargo, un número de pasos o etapas generales y comunes para cualquier tipo y tamaño de empresa que siempre pueden ser tomados en cuenta para una completa implementación (ver Esquema 4) las cuales se complementaran o desarrollaran con los elementos específicos necesarios para cada negocio individual, estas etapas son: 1) Autoevaluación, 2) Planeación de estrategias y 3) Análisis costo-beneficio.





Esquema 4: Etapas específicas para lograr mayor ecoeficiencia con la participación continua de las áreas funcionales

- **Autoevaluación:** mide el nivel actual de la actividad ecoeficiente en la empresa con el propósito de determinar la extensión en la cual las actividades y prácticas ecoeficientes están siendo usadas y en cuales funciones empresariales específicas.
- **Planeación de estrategias:** provee una estructura para desarrollar un programa de ecoeficiencia específico para la empresa. Usando los resultados de la autoevaluación para definir una estrategia ecoeficiente y acciones a emprender.

- Análisis costo beneficio: ayuda a determinar cuales de las potenciales acciones darán el mejor beneficio o qué beneficio puede esperarse de cada una de ellas.

#### 1.1.6 LA ECOEFICIENCIA COMO HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA

La integración de la ecoeficiencia a la estrategia empresarial de una organización básicamente tiene su utilidad en:

- Evaluación del desempeño interno de la organización
- Apoyo como herramienta para la toma de decisiones
- Establecimientos de metas
- Inicio de acciones y medidas enfocadas a la mejora del desempeño económico y ambiental
- Función como base de las estrategias de comunicación interna y externa

#### 1.1.7 LIMITES DE LA ECOEFICIENCIA

La ecoeficiencia es una excelente estrategia administrativa que promueve el desempeño ambiental y económico. Sin embargo, la ecoeficiencia por sí misma no puede proporcionar sostenibilidad a largo plazo, debido a:

Primero, la ecoeficiencia tiene la limitación del progreso relativo. Si todas las empresas se vuelven 5% más ecoeficientes cada año, mientras el número de compañías o su producción se incrementan en 10% cada año, entonces estaremos mejorando la ecoeficiencia en el nivel micro mientras nos movemos lejos del desarrollo sostenible en el nivel macro.

Segundo, las compañías ecoeficientes combinan sólo dos de los elementos del desarrollo sostenible (beneficio económico y desempeño ambiental) mientras deja afuera la tercera parte: progreso social (ver Figura 3).

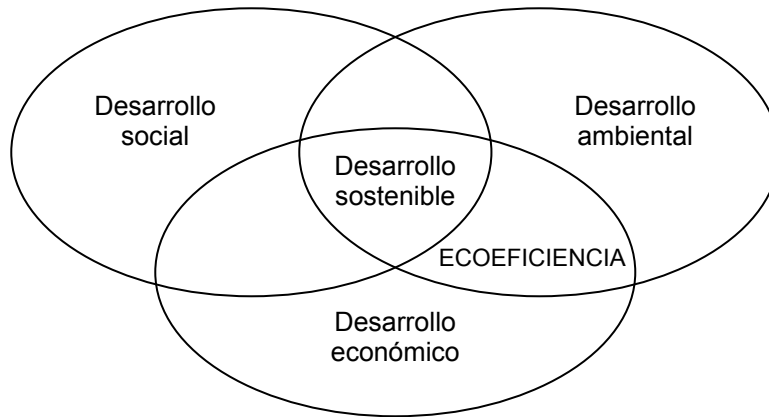


Figura 3: Elementos del Desarrollo Sostenible

#### 1.1.8 PRACTICAS TRADICIONALES VRS ECOEFICIENCIA

La ecoeficiencia promueve un diseño integral de tecnología para reducir la intensidad de uso de materiales y energía durante la producción, además de impulsar la reutilización de insumos a través de procesos de reconversión tecnológica y de reciclaje. Esto motiva a que la empresa mejore la funcionalidad de los productos y aumente la durabilidad de los mismos.

La aplicación de programas de ecoeficiencia es una excelente alternativa para reducir significativamente la dispersión de elementos tóxicos que puedan poner en riesgo la salud humana.

La ecoeficiencia promueve el diseño integral de la tecnología para reducir la intensidad de uso de los materiales y energía durante la producción, además de que impulsa la reutilización de insumos a través de procesos de reconversión tecnológica y de reciclaje. Esto motiva a que la empresa mejore la funcionalidad de los productos y aumente la durabilidad de los mismos.

La ecoeficiencia debe ser vista como una oportunidad para hacer negocios, abrir nuevos nichos de mercado y asumir la responsabilidad empresarial hacia el ambiente. Para un empresario convencional, el éxito radica actualmente en la mayor

cantidad posible de ventas; para un empresario comprometido con el desarrollo sostenible, el éxito radica en la mayor extensión posible de servicio otorgado.

## 1.2 BALANCE DE MASA

Todos los insumos que entran a un proceso u operación, salen como productos y como residuos. En este sentido, un balance de masa se define como la verificación de la igualdad cuantitativa de masas que debe existir entre los insumos de entrada y los productos y residuos de salida.

El balance de masa es aplicable tanto a un proceso como a cada una de las operaciones unitarias. A menudo no es posible identificar todas las salidas, por lo que se incluye una diferencia de masas “no identificada” (ver Figura 4).

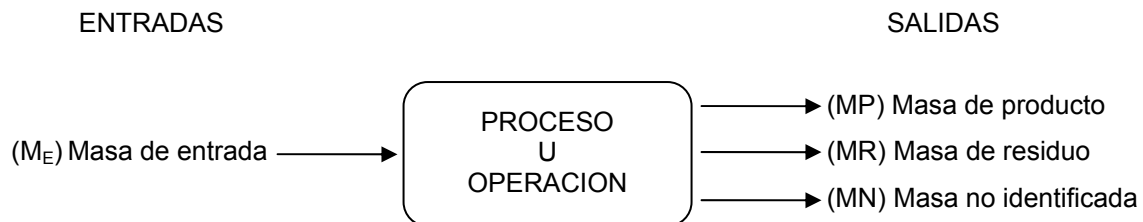


Figura 4: Entradas y Salidas en un proceso u operación

Por lo tanto, en un balance de masa, la suma de todas las masas que entran en un proceso u operación, debe ser igual a la suma de todas las masas que salen de dicho proceso u operación (es decir, la suma de masas de los productos, residuos y de todos los materiales de salida no identificados).

### 1.3 INGENIERIA DEL TRABAJO

La ingeniería del trabajo es la técnica que se ocupa de aumentar la productividad del trabajo, eliminando todos los desperdicios de materiales, de tiempo y esfuerzo; que procura hacer más fácil y lucrativa la tarea y aumenta la calidad.

Por lo tanto, el objetivo de la ingeniería del trabajo es aumentar la productividad con los mismos recursos u obtener lo mismo con menos. Esto se logra a través de sujetar a todas las operaciones, de un trabajo dado, a un análisis minucioso, con el objeto de introducir las mejoras.







Tres de las principales herramientas de análisis de procesos son:

1. Diagrama de proceso
2. Diagrama de recorrido
3. Diagrama de las operaciones

#### 1.3.1 DIAGRAMA DE PROCESO

La carta de proceso es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza (Tabla 2); incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Tabla 2. Acciones que tienen lugar durante un proceso.

ACTIVIDAD	DEFINICION	SIMBOLO
Operación	Ocurre cuando un objeto esta siendo modificado en sus características, se esta creando o agregando algo, se esta preparando para otra actividad, se esta dando o recibiendo información o se está planeando algo.	
Transporte	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
Inspección	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.	
Demora	Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.	
Almacenaje	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	
Actividad combinada	Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.	

Los objetivos del Diagrama de Proceso son: dar una imagen clara de la secuencia de los acontecimientos del proceso, estudiar las fases y actividades del proceso de forma sistemática, mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales.

### 1.3.2 DIAGRAMA DE RECORRIDO

El diagrama de recorrido es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, esperas, inspecciones y almacenamientos, sobre un plano a escala, que ocurren durante un proceso. Los objetivos del diagrama de recorrido son:

- Proporcionar una imagen clara de la secuencia de actividades del proceso
- Mejorar la distribución de los locales y el manejo de materiales
- Disminuir esperas, estudiar las actividades en su relación recíproca
- Comparar métodos para eliminar el tiempo improductivo
- Escoger operaciones para su estudio detallado

### 1.3.3 DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO

El diagrama de las operaciones del proceso es una representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; puede además comprender cualquier otra información que se considere importante para el análisis.

Objetivos del Diagrama de Operaciones:

- Proporcionar una imagen clara de la secuencia de actividades del proceso
- Estudiar las fases del proceso en forma sistemática.
- Mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales.
- Estudiar las operaciones e inspecciones en relación unas con otras.

## 1.4 MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA

### 1.4.1 INDICADORES DE ECOEFICIENCIA

Los indicadores de ecoeficiencia facilitan la gestión del sistema ecoeficiente, midiendo los desperdicios, el consumo de energía, las ventas, las emisiones, etc., a través del tiempo, para comparar y tomar decisiones en vista de un mejor desempeño económico y ambiental. La ecoeficiencia en general puede calcularse con la fórmula presentada en la Figura 5.

$$\frac{\text{Valor de bien/servicio}}{\text{Influencia ambiental}}$$

Figura 5: Ecuación para calcular la ecoeficiencia

Precisamente la ecoeficiencia une las dos dimensiones, ecología y economía, para relacionar el valor del bien o servicio con la influencia ambiental, dejando muy claro que la mejora ecoeficiente puede lograrse al proporcionar mayor valor por unidad de influencia ambiental o por unidad de recurso consumido.

Así, los indicadores de ecoeficiencia son aquellos que brindan una medida del numerador y denominador de la ecuación de la ecoeficiencia, los cuales son utilizados luego para calcular las razones de ecoeficiencia al relacionar un indicador de valor con uno de influencia ambiental, así como lo muestra la Figura 6.

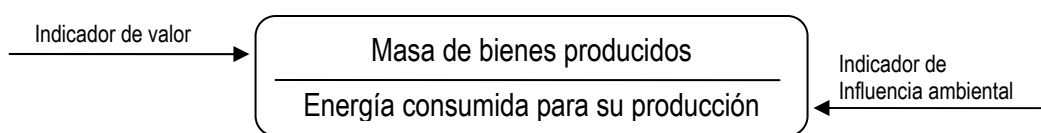


Figura 6: Relación entre el indicador de valor y el indicador de influencia ambiental

El CEMDS propone una estructura que organiza la información en tres niveles<sup>5</sup> (ver Figura 7):

1. Categorías, son áreas extensas de influencia ambiental o valor de negocios.
2. Aspectos, que son tipos generales de información, relacionados a una categoría específica. Los aspectos describen lo que debe ser medido.
3. Indicadores, son las medidas específicas de un aspecto individual que puede ser usado para seguir y demostrar el desempeño. Un aspecto dado puede tener varios indicadores.

<sup>5</sup> Esto es consistente con la terminología usada en la serie ISO 14000, y en la Global Reporting Initiative (GRI)



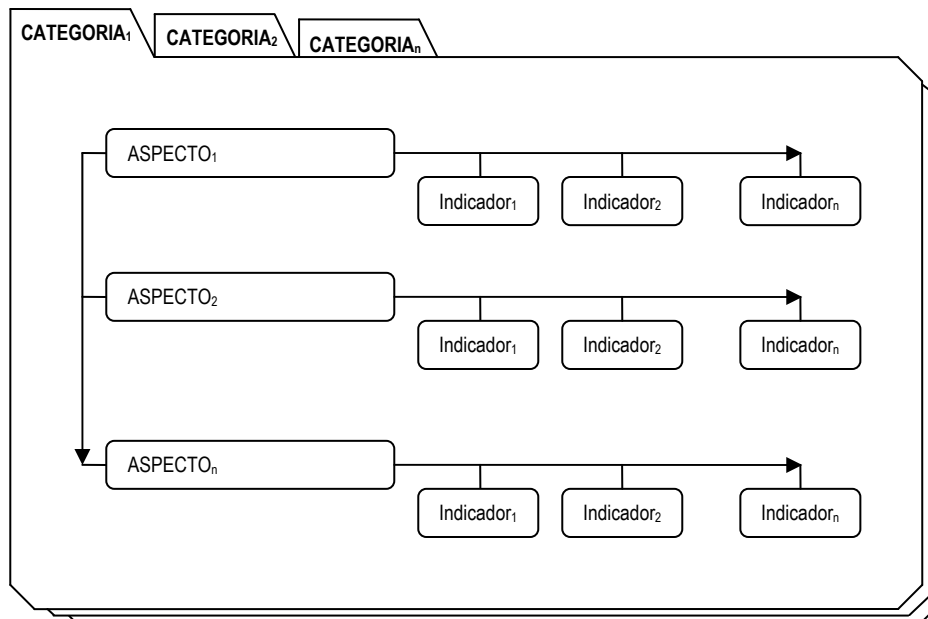


Figura 7: Estructura para organizar la información.

Esta estructura propuesta por el CEMDS fue evaluada en una prueba piloto en 22 compañías de más de 10 sectores industriales y 15 países, apoyado además por otras organizaciones (ver Anexo 2), la cual demostró que puede ser aplicada por todas las compañías debido a que mantiene la flexibilidad que caracteriza al concepto de ecoeficiencia.

#### 1.4.2 LA NECESIDAD DE LOS INDICADORES

Los indicadores son necesarios porque tienen uso interno y externo a la compañía, su utilidad se hace presente cuando la empresa tiene la necesidad de:

- Establecer objetivos y monitorear el desempeño hacia ese objetivo.
- Un instrumento de dirección, como herramienta para la toma de decisiones, en todas partes de la empresa.
- Medición del progreso de la empresa hacia una mejor sostenibilidad.

- Documentar el desempeño y el progreso.
- Identificar y priorizar las oportunidades de mejora.
- Identificar ahorro de costos y otros beneficios.
- Un medio de información hacia sectores externos relacionados con la empresa (aseguradoras, clientes, inversionistas, etc.) para facilitar el entendimiento del desempeño ecoeficiente.

### 1.4.3 PRINCIPIOS DE LOS INDICADORES

El CEMDS recomienda que el seguimiento de los ocho principios sea adoptado para los indicadores en cualquier campo, incluyendo ecoeficiencia. Los indicadores deben:

1. Ser relevantes y significativos con respecto a la protección al ambiente y a la salud humana y/o mejorando la calidad de vida. El primer objetivo de la ecoeficiencia es mejorar el desempeño económico y ambiental de una empresa relacionado al valor de sus productos. La atención debe enfocarse en áreas de prioridad y los indicadores deben relacionarse a disminuir la influencia ambiental o mejorar el valor de los productos.
2. Documentar la toma de decisiones para mejorar el desempeño de la organización. Actualmente el propósito de los indicadores de ecoeficiencia es ayudar a facilitar la decisión sobre el desempeño de una compañía. El primer valor es ayudar a la toma de decisiones sobre como los procesos de producción y productos pueden modificarse para reducir el uso de recursos, o como el desempeño de un producto puede mejorar su ecoeficiencia.
3. Reconocer la inherente diversidad de los negocios. Uno de los desafíos importantes del desarrollo de indicadores es que cada negocio es diferente. Por ejemplo, el factor más relevante al desempeño ambiental de una compañía de detergentes es diferente a aquellos de un taller de artesanías de

madera; en la práctica los aspectos y valores ambientales de las actividades y productos de una compañía dependen altamente de la naturaleza específica de sus negocios.

4. Apoyar el benchmarking y monitoreo en el tiempo. Mejorar la ecoeficiencia de los productos o actividades de una compañía requiere el uso de indicadores que puedan ser consistentemente seguidos en el tiempo y confiadamente relacionados al desempeño pasado y actual. Los indicadores deben ser designados para minimizar la influencia de factores extraños que no están relacionados a desempeño ambiental o valor del producto. Los indicadores deben estar basados en sistemas de medida fuertes y reproducibles que resistan el paso del tiempo
5. Estar claramente definidos, medibles, transparentes y verificables. Con el fin de una toma de decisiones sobre información genuina, los indicadores deben ser claramente definidos, y directamente medibles o calculados con metodologías de estimación bien definidas. La definición, significado y límites de la medida debe estar disponible para tomar decisiones y los procesos de recolección de datos deben estar sujetos a verificación interna o externa.
6. Ser entendibles y significativos. Para facilitar la toma de decisiones es importante que los indicadores sean entendibles para gerentes, organizaciones externas relacionadas y clientes. Los indicadores no deben ser tan complejos que sean difíciles de usar efectivamente. La agregación de datos a través de diferentes procesos o productos debe ser cuidadosamente considerada en tanto que los indicadores individuales y sus limitaciones sean entendidos.
7. Estar basados en una evaluación global de las operaciones de una compañía, bienes y servicios, especialmente enfocados en todas esas áreas que son de control gerencial directo. Los indicadores deben ser apropiados para su negocio, y cumplir las necesidades de los usuarios internos y externos de la

información, se deben examinar todas las áreas relevantes de los procesos, bienes o servicios. Como mínimo, esta evaluación debe enfocarse en aquellas áreas que un negocio puede controlar o influenciar.

8. Reconocer cuestiones relevantes y significativas relacionadas a aspectos corriente arriba (por ejemplo: proveedores) y corriente abajo (por ejemplo: uso del producto) de las actividades de la empresa. Además de esas áreas que son directamente influenciadas o controladas por la empresa, pueden existir otras áreas que son igualmente relevantes (ambiental, económica o socialmente). Estas pueden incluir, por ejemplo, la ecoeficiencia de la producción de materia prima en los proveedores importantes. En general, estas áreas deben ser diferenciadas de los indicadores que son directamente controlables por la empresa.

#### 1.4.4 LOS INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL

Algunos indicadores son aplicables a todo tipo de empresa, otros no lo son debido a diferencias entre los aspectos de valor e influencia ambiental de productos y procesos de una empresa a otra, una falta de métodos bien establecidos para medir algunos parámetros, o diferentes prioridades. Algunos indicadores también pueden medir diferentes parámetros para diferentes negocios. Finalmente, algunos de los indicadores simplemente no son cuestiones significativas para unas empresas en particular.

El CEMDS ha seleccionado el término “de aplicación general” para describir los indicadores que pueden ser usados virtualmente por todas las empresas aunque ellos no tengan igual importancia para cada una de ellas (ver Anexo 2). Para cada uno de estos indicadores debe haber acuerdo internacional en:

1. Estar relacionado a un interés ambiental o valor de negocio global.
2. Ser relevante y significativo para virtualmente todas las empresas.
3. Los métodos de medida y las definiciones son aceptadas globalmente.

Los indicadores de aplicación general identificados son los siguientes:

1. Indicadores de valor de aplicación general:

**CANTIDAD DE BIENES/SERVICIO PRODUCIDO O VENDIDO.** Es una medida física o cuenta de bienes o servicios producidos, entregados o vendidos. Puede ser medido en masa, volumen o número.

**VENTAS NETAS.** Es el registro de ventas totales menos descuentos de ventas, regresos de ventas y bonificación.

2. Indicadores de influencia ambiental de aplicación general:

**CONSUMO DE ENERGÍA.** Es igual a la energía comprada u obtenida menos la energía vendida a otros para su uso, incluye solamente la consumida y transformada en la propia empresa. Las empresas además pueden identificar separadamente el consumo de energía renovable, no renovable y la fuente de esta.

**CONSUMO DE AGUA.** Es toda el agua fresca comprada u obtenida de fuentes superficiales o subterráneas. El “agua fresca” incluye la usada para propósitos refrescantes aun si no hay contacto físico para procesar los materiales y excluye el agua del mar.

**CONSUMO DE MATERIAL.** Es la suma del peso de todos los materiales comprados u obtenidos, incluyendo materiales en bruto, otros materiales procesados y artículos pre o semi fabricados, partes y módulos. Excluyen agua, combustibles y los materiales de empaque. Las empresas también pueden hacer distinción entre renovables, no renovables, peligroso y no peligrosos

EMISIONES DE GAS INVERNADERO. Incluye dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidro y perfluorocarbonos (HFCs, PFCs) y sulfuro hexafluoride (SF<sub>6</sub>) emisiones de quema de combustible, reacciones de procesos y procesos de tratamiento.

EMISIÓN DE SUSTANCIAS AGOTANTES DEL OZONO. Definidos en el Montreal Protocol el cual lista los grupos de gases que son contribuyentes al efecto y describe su potencial impacto.

Los indicadores de valor financiero adicional, emisión de acidificación al aire y desperdicio total, también pueden volverse de aplicación general si los esfuerzos actuales por desarrollar acuerdos globales sobre métodos de medida tienen éxito.

#### 1.4.5 LOS INDICADORES ESPECIFICOS DEL NEGOCIO

Los indicadores específicos del negocio son aquellos definidos individualmente de una empresa a otra, con una diversidad de enfoques con respecto a cómo son medidos y su relevancia varía entre las empresas.

Estas distinciones no implican que los indicadores de aplicación general sean más importantes, esto dependerá de la naturaleza de la empresa. La distinción es solo un delineamiento para identificar un pequeño conjunto de indicadores que todos los negocios deben ser capaces de usar, fuera de la amplia colección que está disponible y son significativos para una empresa en particular.

Cada empresa debe evaluar su propio negocio para identificar cuales indicadores específicos del negocio son aplicables y útiles para la administración y entidades externas relacionadas a la empresa. Los indicadores específicos del negocio estarán divididos principalmente en cuatro grupos:

### 1. Indicadores de valor específicos del negocio.

La selección de los indicadores de valor depende de la forma en que los indicadores de ecoeficiencia serán usados para la toma de decisiones. Por ejemplo, si se quiere evaluar la ecoeficiencia en términos del número de productos o masa de productos fabricados, ganancias totales de la empresa, la función o servicio del producto.

### 2. Indicadores específicos del negocio de volumen y masa.

Los indicadores de volumen y masa tales como el número de unidades de producto, son relativamente veraces. No obstante, la agregación de diferentes productos puede causar consecuencias (por ejemplo: si en el mismo taller se fabrican artesanías de barro y de madera, 100 cofres de madera no son equivalentes a 100 figuras de barro) o si la ecoeficiencia de géneros diferentes de productos es comparada.

### 3. Indicadores específicos del negocio de desempeño financiero.

En general, están bien establecidos. El CEMDS recomienda que las empresas usen términos de contabilidad y métodos reconocidos para seleccionar tales indicadores.

### 4. Indicadores específicos del negocio de valor funcional.

Los indicadores de valor funcional suministran una medida de las tareas que un producto o servicio cumple para su usuario final.

En los indicadores específicos del negocio se agregan también los que tienen potencial para convertirse en indicadores de aplicación general; pero aun no hay acuerdos internacionales sobre sus definiciones y métodos de medida:

- Indicadores de valor financiero adicional
- Indicadores de emisiones de acidificación al aire
- Indicadores de desperdicio

#### 1.4.6 PROBLEMAS EN LA MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA

La medición del desempeño económico ha sido desarrollada por mucho tiempo y existen métodos de aceptación global; sin embargo, medir el desempeño ambiental significa una compleja mezcla de parámetros que relacionan a diferentes impactos y por los cuales las metodologías de medida son a menudo muy nuevas o todavía no están acordadas mundialmente. Las siguientes son un número importante de implicaciones prácticas para la preparación de un perfil ecoeficiente de una empresa u operación:

**SELECCION DE LÍMITES.** Definir los límites de un análisis ecoeficiente es un desafío clave para cualquier organización. Los principios 7 y 8 relacionados a esta cuestión, sugieren que la prioridad deben ser áreas que están bajo control directo de la compañía, pero las cuestiones corriente abajo y corriente arriba significativas también deben tomarse en cuenta. Los límites también pueden ser establecidos de acuerdo a los datos que necesitarán los usuarios del sistema de información.

**DISPONIBILIDAD DE DATOS.** Para seguir el desempeño ecoeficiente, donde quiera, debe ser posible basarse en información que este ya lista en los negocios o pueda ser adquirida a un costo razonable relativo a su valor para los usuarios. Alguna información debe ser estimada porque actualmente no es práctico obtener las medidas (por ejemplo: las emisiones de gas invernadero asociadas con electricidad comprada). Pero, la mayoría de la información necesaria para desarrollar el indicador recomendado para creación y valor de producto/servicio (excepto la función de aspecto entregado) puede generalmente ser obtenida de la siguiente corriente principal de información de los negocios:

- Informes de producción
- Informes de costo
- Informes financieros anuales
- Hojas de datos de seguridad de inventarios
- Informes ambientales (administración interno y regulador externo)



Algunos problemas en cuanto a la disponibilidad son los siguientes:

- Información disponible pero difícil de compilar.
- Información no desagregada, para identificar los números para indicadores específicos de productos o procesos.
- Carga ambiental difícil de cuantificar.
- Problemas de definición (concepto teórico de lo que se mide, unidades y métodos de medida, etc.) que pueden ser distintas de empresa a empresa.
- La información necesitada para desarrollar los indicadores para la categoría de uso de producto/servicio es a menudo particularmente difícil de obtener porque se relaciona a la forma específica en que los productos son usados.

SENSIBILIDAD Y ERROR. Es importante llevar en mente la relevancia o materialidad de los datos para asegurar que el esfuerzo invertido en la recolección de información es proporcional a su importancia. La información usada para desarrollar los indicadores de ecoeficiencia deben ser de suficiente calidad para reunir las necesidades de los usuarios, especialmente con respecto al seguimiento del desempeño.

Pero no siempre es necesario tener gran precisión en toda la información. Por ejemplo, sí en una artesanía la madera representa más del noventa por ciento del volumen total del producto, la precisión del volumen en la madera necesita ser alta y la precisión para los otros materiales puede ser estimada sin sacrificar tal precisión en las cifras globales.

TRANSFORMACION Y CONVERSION. Para muchos de los indicadores de aplicación general hay métodos reconocidos internacionalmente para la transformación de datos en unidades comunes. No obstante, para muchos parámetros, tal como desechos peligrosos, no hay métodos acordados comúnmente para este tipo de conversión. En estos casos, se necesita tener cuidado cuando los datos son transformados y los métodos de transformación deben ser claramente descritos.

AGREGACION. La información de ecoeficiencia generalmente será agregada por una empresa como un todo, más que por productos y recursos individuales. Esto es especialmente así cuando se reporta a grupos externos (por ejemplo: en un reporte de sostenibilidad corporativo) y la mayoría solamente se limitan al nivel de empresa para proteger la información confidencial de sus negocios.

Mientras que la agregación a menudo será necesaria, las estimaciones coeficientes de diferentes productos, procesos o áreas geográficas puede ser combinada y promediada, ocultando detalles sobre el desempeño de unidades individuales. Como resultado, la agregación debe ser hecha cuidadosamente y con transparencia al usuario final, para que las limitaciones de la información puedan ser bien comprendidas.

INTERPRETACION Y BENCHMARKING. Servir informes de ecoeficiencia para seguir el desempeño, identificar las oportunidades de mejora potenciales y documentar el progreso. En una compañía, el benchmarking puede ser hecho para seguir año con año el desempeño y comparar contra objetivos.

Para la comparación entre compañías es importante reconocer la inherente diversidad de los negocios. La comparación debe ser hecha solamente cuando las compañías que se comparan suministran el mismo bien o servicio.

También es importante reconocer que la cartera de productos de diferentes negocios a menudo cambia y que esto puede afectar el desempeño ecoeficiente, independiente de las actividades ambientales de una empresa. El impacto de tales cambios debe ser discutido en el informe de datos de ecoeficiencia, para permitir a los usuarios interpretar con precisión las tendencias año con año.

#### 1.4.7 PERFIL DE ECOEFICIENCIA

El principal objetivo de los indicadores y la medición del desempeño ecoeficiente de la empresa es funcionar como herramienta de apoyo en la toma de decisiones de la gerencia. Sin embargo, existen dos tipos de audiencias interesadas en la información sobre el desempeño económico y ambiental:

- Interna: la gerencia, los empleados y la junta directiva.
- Externa: inversionistas, analistas ambientales externos, banqueros, aseguradoras, cuerpos de normas internacionales, consumidores, etc.

Es muy importante que las empresas indiquen el alcance y limitaciones de sus indicadores en lo que respecta a exactitud y precisión, el nivel de agregación de los datos, los límites de los datos, la relevancia ambiental, los límites de comparaciones, y otros aspectos necesarios para asegurarse de que los lectores comprenden la naturaleza de la información.

La información será resumida en un perfil de ecoeficiencia de la empresa. El CEMDS no ha diseñado un formato estándar único y rígido, nuevamente para mantener la flexibilidad, pero si propone un formato que contendrá la información básica que debe poseer el perfil y que puede ser usado por cualquier empresa, las partes de este perfil son:

##### PERFIL DE LA ORGANIZACIÓN.

Suministra un contexto para la información ecoeficiente. Un perfil típico puede incluir el número de empleados, segmentos del negocio y productos primarios, condiciones de los límites del sistema y contactos para información adicional. Esta sección también puede incluir los mayores cambios en la estructura de la compañía desde un reporte previo publicado.

#### PERFIL DE VALOR.

Esta sección del reporte suministra un perfil tanto de los indicadores de aplicación general como de los específicos del negocio de la parte de valor de la estructura del CEMDS. Este incluiría indicadores tales como información financiera, la cantidad de productos vendidos o indicadores funcionales para productos específicos.

#### PERFIL AMBIENTAL.

Incluye los indicadores de influencia ambiental generalmente aplicables así como los indicadores específicos del negocio relacionados a la creación y uso del bien o servicios que son relevantes y significativos para la empresa.

#### RAZONES DE ECOEFICIENCIA.

Además de suministrar los datos del numerador y denominador básicos para estimar la ecoeficiencia, las empresas también pueden suministrar cálculos de indicadores de ecoeficiencia que se consideren como los más relevantes y significativos para sus negocios.

#### INFORMACIÓN METODOLÓGICA

Cubriendo el enfoque usado para seleccionar los indicadores, metodologías de recolección de datos y cualquier limitación sobre el uso de los datos.

Los indicadores específicos del negocio y la información debe ser suministrada usando los mismos formatos que los indicadores de aplicación general, ambos en términos absolutos y si es relevante y significativo también como razones de ecoeficiencia. Los indicadores apropiados serían determinados por las circunstancias específicas de la compañía.

## 1.5 SINERGIA DE SUBPRODUCTOS

### 1.5.1 DEFINICION DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS

La Sinergia de Subproductos fue definida por el Concejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible – Golfo de México (CEDS-GM) y la Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos, de la siguiente forma:

"La sinergia entre diversas industrias, agricultura y comunidades resulta en una conversión redituable de subproductos y desperdicio a recursos, promoviendo la sostenibilidad"<sup>6</sup>

De forma global la sinergia de subproductos apoya los siguientes objetivos por una economía ecoeficiente:

- Crecimiento económico
- Utilización de recurso sostenible
- Calidad ambiental

### 1.5.2 PRINCIPIOS DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS

La Sinergia de subproductos supone la aplicación de los siguientes principios:

**COLABORACIÓN.** La conversión redituable de subproductos y desperdicios a recursos requiere una colaboración creativa entre productores y consumidores. Mientras que las actividades de prevención de la contaminación ambiental tradicionales se enfocan en la reducción, reuso y reciclaje en un proceso, la Sinergia de Subproductos toma la prevención de la contaminación ambiental más allá de los

---

<sup>6</sup> Tomado de: "By-product Synergy: A Strategy for Sustainable Development"

límites entre diferentes procesos. Es decir, que la Sinergia de Subproductos puede ocurrir:

- Entre diferentes organizaciones.
- En una organización, pero entre diferentes negocios o unidades operativas.
- En un negocio o unidad operativa, pero entre diferentes unidades de procesos.

Los subproductos y desperdicios pueden ser convertidos en recursos por parejas en relaciones "uno a uno", "uno a muchos" o "muchos a muchos". Los socios potenciales en la colaboración de proyectos de Sinergia de Subproductos pueden ser negocios, organizaciones de la comunidad y agencias de gobierno.

**MOTIVACIÓN.** La Sinergia de Subproductos no es exitosa debido a la tecnología, sino debido a la psicología. Porque cruza los límites organizacionales y requiere un cambio en el status quo. La Sinergia de Subproductos puede encontrarse con reacciones negativas que incluyen escepticismo, cinismo y ansiedad. Para que una colaboración pueda ser exitosa, todos los grupos del proyecto en todos los niveles de la organización deben estar motivados para apoyarla.

La motivación de las personas requiere un cambio en la cultura organizacional de una que se resiste al cambio a una que lo acepta. Este cambio en la cultura debe iniciar en la cima con la actitud del mando mayor de la organización.

**COMUNICACIÓN.** Para tener éxito con la Sinergia de Subproductos, una buena comunicación entre todos los grupos del proyecto (negocios, comunidades y agencias del gobierno, etc.) es esencial. Para identificar, evaluar e implementar proyectos de Sinergia de Subproductos, la información en los siguientes tópicos debe ser libremente intercambiada por las partes potenciales:

- Características de desperdicios y subproductos.
- Requerimientos de recursos.
- Tecnologías de conversión.

- Información técnica, económica, geográfica, regulatoria, legal, del negocio, social, de tiempo y otros factores que afecten la factibilidad del proyecto.

INNOVACIÓN. Para triunfar sobre las numerosas barreras y tener éxito en los proyectos de Sinergia de Productos, la innovación es requerida a menudo, desde la invención de nueva tecnología de producción a la creación de estrategias para un regulado vencimiento de desincentivos y otras barreras.

PARTICIPACIÓN. La Sinergia de Productos exitosa requiere la participación activa en todas partes de las organizaciones, desde la administración hasta los trabajadores de planta de la fábrica, desde los líderes de la comunidad hasta los ciudadanos. Todos los niveles de la organización deben ser involucrados en la identificación, evaluación e implementación del proyecto para asegurar que todas las barreras potenciales son exitosamente identificadas y superadas.

EVALUACIÓN. Un proyecto de Sinergia de Subproductos debe ser evaluado en todas partes de su ciclo de vida (antes, durante y después de su implementación) para asegurarse que los objetivos económicos, ambientales y sociales del proyecto están siendo alcanzados. Si no, las acciones correctivas deben ser tomadas.

### 1.5.3 PROBLEMAS DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS

La Sinergia de Subproductos puede ser redituable tanto como beneficiosa ambientalmente y socialmente, pero esta no siempre es fácil de alcanzar. Es mejor comprender los tempranos problemas potenciales en los procesos. El CEDS-GM ha identificado numerosas barreras que pueden encontrarse, incluyendo unas técnica, económicas, geográficas, regulatorias, legales, de negocios, sociales de tiempo y de información.

Cada proyecto tendrá su propio y único juego de barreras (Tabla 3). Aunque el CEDS-GM no ofrece guías específicas para cada situación, se cree que las

oportunidades y éxito estarán mejor si se entienden los principios generales que se deben aplicar para vencer estas barreras.

Tabla 3. Problemas de la Sinergia de Subproductos.

<b>PROBLEMAS DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS</b>	
<b>BARRERA</b>	<b>PREGUNTA/RECOMENDACIONES</b>
Barreras Técnicas	<p>Pregunta: ¿Es técnicamente factible la conversión del subproducto a recurso?</p> <p>Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertos técnicos de procesos deben participar en la planeación/implementación del proyecto.</li> <li>• Todas las opciones técnicas deben ser evaluadas (incluyendo procesos patentados).</li> <li>• La innovación debe ser animada en desarrollar procesos de conversión.</li> </ul>
Barreras Económicas	<p>Pregunta: ¿Es económicamente factible la conversión del subproducto a recurso?</p> <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La economía verdadera del proyecto debe ser evaluada usando el análisis de costo del ciclo de vida y herramientas contables de costo total.</li> </ul>
Barreras Geográficas	<p>Pregunta: ¿Puede el subproducto ser transportado sin peligro y económicamente desde su generador a su consumidor?</p> <p>Recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las opciones de transportación y economías deben ser evaluadas.</li> </ul>
Barreras Regulatorias	<p>Preguntas: ¿Son reguladas la transportación y uso del subproducto? ¿Va el uso del subproducto, como un recurso, a llevar a una regulación adicional?</p> <p>Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las regulaciones potencialmente aplicables deben ser evaluadas para identificar consecuencias.</li> <li>• Los expertos en regulaciones deben participar en la evaluación del proyecto.</li> <li>• Debe haber comunicación y colaboración con agencias de gobierno para conseguir alivio regulatorio si es necesario.</li> <li>• La innovación es necesaria para crear estrategias para tratar con cuestiones reguladoras.</li> </ul>
Barreras Legales	<p>Preguntas: ¿Puede aumentar la responsabilidad el uso de desperdicio en el proceso? ¿Es prohibido el uso o transporte del subproducto?</p> <p>Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las leyes potencialmente aplicables deben ser evaluadas para identificar las consecuencias.</li> <li>• Expertos legales deben participar en la evaluación.</li> <li>• Debe haber colaboración con los socios para reducir riesgos de responsabilidad.</li> </ul>



<b>PROBLEMAS DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS</b>	
<b>BARRERA</b>	<b>PREGUNTA/RECOMENDACIONES</b>
Barreras Comerciales	<p>Preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Puede llevar el proyecto a la pérdida de una ventaja competitiva?</li> <li>¿Están los socios dispuestos a hacer un compromiso de largo plazo al proyecto?</li> <li>¿Hay financiamiento disponible para el proyecto?</li> <li>¿Hay disponibles mercados seguros para productos producidos por sinergia de subproductos?</li> </ul> <p>Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La situación competitiva y mercado potencial deben ser evaluados.</li> <li>• Los socios deben colaborar a: 1) proteger la propiedad intelectual a través de patentes, secretos comerciales y otros métodos; 2) hacer compromisos a largo plazo a través de contratos negociados; 3) asegurar financiamiento.</li> <li>• La innovación es necesaria para identificar nuevos mercados, fuentes de financiamiento alternativas, crear alianzas comerciales únicas, etc.</li> </ul>
Barreras Sociales	<p>Preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Desconfía el público de los motivos de las organizaciones implicadas en el proyecto?</li> <li>¿Se resistirá el público a la compra de los productos producidos de desperdicios?</li> </ul> <p>Recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe haber comunicación con los líderes y ciudadanos de la comunidad sobre el proyecto, enfatizando sus beneficios ambientales y sociales.</li> <li>• Donde sea factible los negocios, gobierno y comunidades deben colaborar en el proyecto.</li> </ul>
Barreras de Tiempo	<p>Pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Es la Sinergia de Subproductos una prioridad baja en la organización?</li> </ul> <p>Principio recomendado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleados/ciudadanos deben ser motivados por los mandos organizacionales mayores para hacer de la Sinergia de Subproductos una prioridad usando objetivos y medidas de desempeño y otros programas de incentivos.</li> </ul>
Barreras de Información	<p>Preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Esta disponible la información sobre el subproducto y las corrientes de recursos?</li> <li>¿Esta disponible la información sobre socios potenciales?</li> <li>¿Esta disponible la información sobre tecnologías de conversión?</li> </ul> <p>Principios recomendados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleados/ciudadanos deben ser motivados por los mandos organizacionales mayores para incrementar la disponibilidad de información usando objetivos y medidas de desempeño y otros programas de incentivos.</li> <li>• Los socios potenciales y otros grupos deben comunicar y colaborar para incrementar la disponibilidad de información.</li> </ul>

Fuente de información: "By-product Synergy: A Strategy for Sustainable Development"

#### 1.5.4 EL PROCESO DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS

El proceso global de la Sinergia de Subproductos, se encuentra resumido en la Tabla 4. Hay algunas fases y pasos que son los mismos que se utilizan para otros proyectos de mejora. Existen otros pasos que son específicos para proyectos de Sinergia de Subproductos, tal es el caso de los pasos 1 - 2 y 3 de la fase 2.

Tabla 4. Proceso de la Sinergia de Subproductos.

<b>PROCESO DE LA SINERGIA DE SUBPRODUCTOS</b>	
Fase 1: Planeación y Organización	<p>Paso 1: Adquirir el compromiso de los mandos de la organización hacia el proyecto</p> <p>Paso 2: Establecer objetivos organizacionales para la sinergia de subproductos</p> <p>Paso 3: Definir objetivos individuales para apoyar la sinergia de subproducto</p> <p>Paso 4: Mejorar el conocimiento sobre la sinergia de subproducto</p> <p>Paso 5: Formar equipos para participar en los proyectos de sinergia de subproducto</p>
Fase 2: Valorando y Priorizando	<p>*Paso 1: Identificar los desperdicios, subproductos y corrientes de recursos candidatos.</p> <p>*Paso 2: Caracterizar las corrientes candidatas.</p> <p>*Paso 3: Identificar y contactar a los socios colaboradores potenciales.</p> <p>Paso 4: Formar equipos conjuntos con los socios colaboradores seleccionados</p> <p>Paso 5: Identificar las barreras y estimar la probabilidad de superarlos</p> <p>Paso 6: Hacer estudios de factibilidad preliminares</p> <p>Paso 7: Revisar los resultados y priorizar los proyectos potenciales para evaluaciones extensas</p>
Fase 3: Evaluación y Toma de decisión	<p>Paso 1: Realizar estudios de factibilidad detallados sobre las barreras de la sinergia.</p> <p>Paso 2: Definir medidas de desempeño por medio de las cuales se medirá el éxito del proyecto.</p> <p>Pasa 3: Determinar si el proyecto es viable.</p>
Fase 4: Implementación	<p>Paso 1: Obtener el financiamiento del proyecto</p> <p>Paso 2: Desarrollar un plan de implementación</p> <p>Paso 3: Implementar el proyecto</p>
Fase 5: Monitoreo y Mejora	<p>Paso 1: Monitorear medidas de desempeño.</p> <p>Paso 2: Evaluar los resultados del proyecto.</p> <p>Paso 3: Tomar acciones correctivas para mejorar el desempeño del proyecto.</p>

\*Pasos específicos de la sinergia de Subproductos.

Fuente de Información: "By-product Synergy: A Strategy for Sustainable Development"

# CAPITULO II

## INDUSTRIA DE LAS ARTESANIAS

## 2.1 ANTECEDENTES

A través de la historia de El Salvador , el sector artesanal ha desempeñado un papel muy importante en la economía, ya que los productos elaborados manualmente se convierten en representaciones étnicas que revisten una importancia en el aspecto cultural, debido a que las artesanías son una forma de expresión popular que llevan impreso un sello de identidad propia de cada pueblo rescatando algunas tradiciones y costumbres nuestras.

Uno de los lugares con mayor impulso artesanal en El Salvador es el municipio de La Palma departamento de Chalatenango; este es famoso por sus artesanías en madera y diseños en arte Naif, una creación de Fernando Llord, artista que diseñó mosaicos de la Catedral Metropolitana en San Salvador.

Desde 1971, él y otros pintores formaron una comuna donde empezaron a tallar madera y luego semilla de copinol, dibujando en ambos, diseños semejantes. Esto da lugar al inicio de la actividad artesanal, formándose el primer taller llamado "*La Semilla de Dios*", dándole cierto sentido religioso. Este taller comenzó a crecer debido al flujo turístico, legalizándose como cooperativa en 1977, trayendo consigo fuente de trabajo. De esta manera se formaron decenas de talleres donde se elaboran actualmente artesanías en madera, cuero, cerámica, diferentes clases de semillas y diseños sobre ropa de algodón.

Entre 1980 y 1985 la cooperativa y los otros talleres entran en una competencia desleal, bajando precios a las artesanías; los intermediarios no locales dominaron el mercado. Como resultado de esto, entre 1984 y 1986 se realizó un esfuerzo por unir a los productores y así eliminar la intermediación. Los propietarios de talleres se juntaron cada semana, analizando el papel de los intermediarios y las alternativas. En 1986 el Banco de Fomento Agropecuario les otorgó un financiamiento de dos millones de colones para formar una comercializadora; sin embargo la experiencia fue negativa.

En este mismo período se comenzó a enfrentar el problema de conseguir materia prima: el pinabete; donde solamente una cooperativa respondió de forma pro-activa, comprando un terreno y cultivando un bosque para su propia madera.

## 2.2 GENERALIDADES

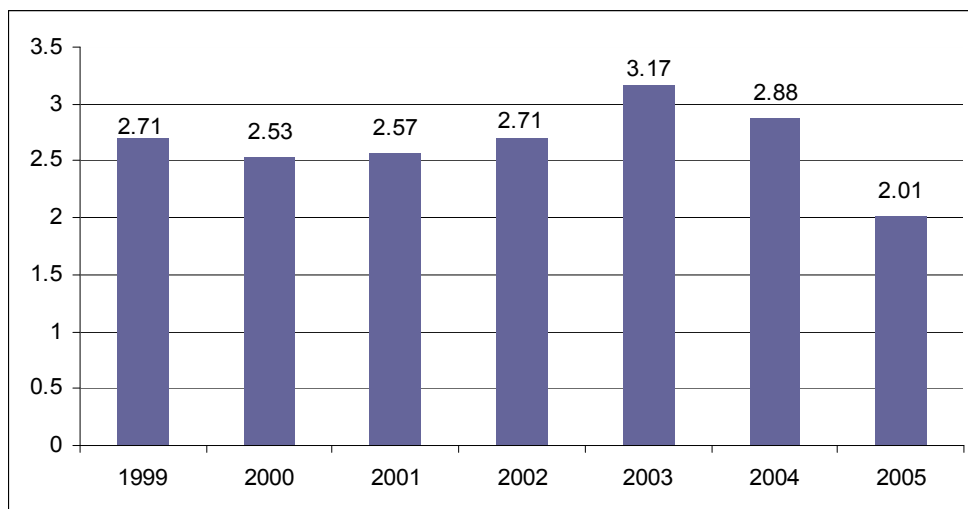
En el mercado se tiene un incremento en la preferencia por productos artesanales debido a que existe una demanda creciente que valora la producción manual y los elementos naturales. Las artesanías están elaboradas con diversidad de materiales, colores y formas que las hacen representativas de las costumbres de diferentes países, y por sus diseños puede conquistar los gustos más exigentes y contemporáneos.

De acuerdo a un estudio desarrollado a nivel mundial<sup>7</sup>, existen ciertas tendencias actuales referentes al consumo de productos artesanales, entre los que se mencionan como relevantes:

- Marcado retorno a los productos naturales, tales como tejidos de algodón, madera, cerámica, vidrio y rocas pulidas.
- Valoración por acabados rústicos de formas estilizadas y motivos decorativos.
- Aprecio por formas de la naturaleza: animales, flores, frutos y otros.
- Interés por las artesanías étnicas, especialmente las consideradas funcionales, como por ejemplo cofres, portallaves, bandejas, porta CD's otros.

---

<sup>7</sup> Publicación de la Revista Entrepreneur en febrero de 2000 de los resultados de un estudio del Centro de Promoción de Importaciones desde países en vías de desarrollo. Estudio sobre artesanías y productos hechos a mano en los Estados Unidos, publicado por Hobby.org en base a 3206 encuestas.



Fuente: Datos de CENTREX- BCR

Gráfico 3: Exportaciones Totales de Artesanías en valores USD FOB  
(Años 1999-2005)

De forma general, las exportaciones de artesanías desde el año 1999 manifestaron una tendencia similar, entre US \$2.5 a 3.2 millones de dólares; sin embargo, para el 2005, se observa una considerable disminución en las ventas percibidas hacia el exterior, como se puede apreciar en el Gráfico 3.

Tabla 5. Tipos de Artesanías exportadas por El Salvador y Número de Empresas

SECTOR ARTESANÍA	2002		2003		2004		% 2004
	Fob US\$	Empresas	Fob US\$	Empresas	Fob US\$	Empresas	
TELA	1,320,458	19	2,265,914	21	1,700,951	26	58.41%
PRODUCTOS VEGETALES	1,258,061	28	1,248,964	27	799,326	29	27.44%
MADERA	20,737	5	149,939	9	148,005	12	5.08%
METALES	9,061	7	2,618	5	96,533	8	3.32%
BARRO	40,973	23	44,704	23	81,506	27	2.80%
PORCELANA	24,517	12	40,694	12	56,354	18	1.93%
CUERO	36,488	8	53,005	10	28,334	9	0.98%
ORIGEN ANIMAL	1,776	1	816	1	680	1	0.02%
MATERIAS SINTETICAS	1,536	5	-	0	603	4	0.02%
TOTAL	2,713,607	108	2,713,715	108	2,912,292	134	100%

Fuente: Datos de CENTREX- BCR

De los valores totales de las exportaciones, de los sectores artesanales, reflejados en el Gráfico 3, las cantidades por cada sector de artesanías se detallan como se muestra en la Tabla 5.

La artesanía tiene una fuerte tradición en El Salvador, y los productos artesanales se venden tanto en el país como en el extranjero. Entre las especies más utilizadas para la producción de artesanías de madera están las siguientes:

- Conacaste (*Esterolobium cyclocarpum*)
- Cedro (*Cedrela odorata*)
- Pinos (*Pinus pseudostrobus*, *P. tenuifolia*, *P. ayacahuite*)
- Pinabete (*Abies guatemalensis*).

En el proceso predomina la producción manual, utilizando materia prima y otros insumos que en su mayoría son de origen nacional, generando divisas por medio del fomento de sus exportaciones y de esta manera, obtener una alternativa para el crecimiento económico y el mejoramiento del nivel de vida de muchos artesanos.

Los talleres dedicados a la industria de las artesanías transforman la madera en finos objetos decorativos y funcionales. Se emplean una serie de pasos que inicia con la selección de la madera, las pinturas y los barnices a utilizar, los diseños quedan a disposición de los pintores basándose en la Creación del arte original del pintor Fernando Llorc.

La industria de las artesanías en madera comprende la elaboración de productos de usos múltiples y decorativos, algunos de estos artículos se pueden observar en la Tabla 6.

Tabla 6: Algunos Productos de la Empresa Prototipo

Cruces	
Escudos	
Cofres	
Bandejas	
Artículos tallados	
Letras	



## 2.3 CLASIFICACIÓN CIIU

Dentro de la clasificación industrial internacional uniforme (C.I.I.U) Revisión 3, Se encuentra el rubro que considera la Industria Manufacturera de la madera y sus productos, así como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Actividad Económica según la Clasificación CIIU revisión 3

Gran división 3:	Industria Manufacturera
División 33	Industria de la madera y productos de la madera, incluido muebles.
sub.-división 3319	Fabricación de productos de madera y corcho.

Fuente: Directorio Industrial 2006, Asociación Salvadoreña de Industriales.

**CAPITULO III**

**DIAGNÓSTICO DE LA INDUSTRIA DE  
LAS ARTESANIAS DE MADERA**

### 3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La preocupación ambiental cada vez más generalizada, no parte de un hecho hipotético, sino de acciones concretas que están presentando graves daños al ecosistema; y al sector industrial, le interesa no solo la contribución que pueda dar a este problema, sino que además, le proporcione una mejora en su rentabilidad, en sus procesos productivos y en la imagen que su producto pueda tener en el mercado.

El aspecto “Ecoeficiente” es para muchos artesanos, todavía un concepto poco usado y poco conocido; parte entonces de este supuesto, el hecho de que no sea aplicado en los procesos artesanales, para el caso preciso, de la madera.

Pero no se puede partir de una simple suposición y debido a que no existe una investigación preliminar, se hace necesario, estudiar y buscar entre las fuentes primarias de información, todo aquel dato que ayude a identificar las partes de la cadena productiva de artesanías de madera que necesitan mejora ambiental, similitud entre los procesos productivos y administrativos de los talleres artesanales.

Además, es necesario conocer la aceptación de las prácticas ecoeficientes de producción entre los artesanos, y también tener una apreciación sobre los productos de mayor representatividad que puedan ser tomados como base para la elaboración de una guía de aplicación de prácticas ecoeficientes.

### 3.2 PROPOSITOS DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Los propósitos de ésta investigación son los siguientes:

- Obtener información general sobre las empresas dedicadas a las artesanías de madera en el municipio de La Palma, referente a la organización, la trayectoria y el tamaño de éstas.

- Conocer los productos con mayor posicionamiento en el mercado para tener un primer parámetro en la elección del producto prototipo y además identificar el potencial de los mercados nacional e internacional para establecer la oportunidad de la metodología en base a sus exigencias ambientales.
- Conocer aspectos generales sobre la madera, insumos, pintura y barniz e identificar a los proveedores y el lugar de procedencia de éstos, definiendo además, la frecuencia de reabastecimiento.
- Establecer el grado de similitud de los procesos de producción y evaluar la factibilidad de aplicar la metodología en una empresa.
- Establecer que tipos de tratamientos los talleres dedicados a las artesanías de madera aplican a los desechos generados en el proceso.
- Indagar sobre las oportunidades de aplicar esta metodología en el sector industrial seleccionado.
- Definir el nivel de aceptación que la industria tiene para la metodología.

### 3.3 HIPÓTESIS

Las hipótesis se derivan de observaciones y relaciones aceptadas como verdaderas o asumidas como tales en la exposición de un problema. Proporcionan la guía para el tipo de datos y técnicas necesarias para el análisis debido a que son proposiciones tentativas que están relacionadas al problema y son una ayuda en la previsión de medios de solución.

Por lo tanto, son un enlace necesario entre el problema y la recopilación de los datos y las etapas analíticas de la investigación. Por medio de las hipótesis pueden

determinarse posibles respuestas pendientes de ser corroboradas a través de la investigación, ayudan a ordenar, estructurar y sistematizar el conocimiento.

### 3.3.1 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Hipótesis Generales:

H<sub>0</sub>: El proceso de producción de las artesanías de madera es variable de un taller a otro.

H<sub>1</sub>: El proceso de producción de las artesanías de madera es invariable de un taller a otro.

H<sub>0</sub>: Los procesos de reabastecimiento de materiales en las fábricas de artesanías de madera son variables de un taller a otro.

H<sub>1</sub>: Los procesos de reabastecimiento de materiales en las fábricas de artesanías de madera no son variables de un taller a otro.

H<sub>0</sub>: Las materias primas utilizadas en la fabricación de artesanías de madera son variables de un taller a otro.

H<sub>1</sub>: Las materias primas utilizadas en la fabricación de artesanías de madera son invariables de un taller a otro.

Hipótesis Específicas:

H<sub>0</sub>: Los talleres tienen conocimiento sobre la metodología de la ecoeficiencia.

H<sub>1</sub>: Los talleres no tienen ningún conocimiento sobre la metodología de la ecoeficiencia.

H<sub>0</sub>: Los desechos sólidos sí reciben tratamientos.

H<sub>1</sub>: Los desechos sólidos no reciben ningún tipo de tratamiento.

H<sub>0</sub>: El empresario no está interesado en aplicar estos conceptos en sus procesos.

H<sub>1</sub>: El empresario está interesado en aplicar estos conceptos en sus procesos.

H<sub>0</sub>: La aceptación en los mercados de las artesanías de madera es independiente de los procesos amigables con el medio ambiente.

H<sub>1</sub>: La aceptación en los mercados de las artesanías de madera es dependiente de los procesos amigables con el medio ambiente.

### 3.3.2 VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes que están relacionadas en las hipótesis que facilitan la comprobación o rechazo son:

- Proceso de producción
- Proceso administrativo
- Materia prima
- Conocimiento sobre ecoeficiencia
- Tratamiento de desechos sólidos
- Interés en aplicar la ecoeficiencia
- Aceptación de las artesanías en sus mercados

### 3.3.3 VARIABLES INDEPENDIENTES

La variable independiente que se relaciona con las hipótesis planteadas es:

Procesos de producción amigables al ambiente

### 3.3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para cada hipótesis la unidad de análisis es cada uno de los 14 talleres que se determinaron en la muestra que se dedican a la fabricación de artesanías de madera en municipio de La Palma.

### 3.4 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

La investigación abarca la industria de artesanías en madera del municipio de La Palma, departamento de Chalatenango, debido a que es una de las principales zonas productoras en El Salvador.

Toda la investigación va dirigida a los propietarios, Supervisores y/o Jefes de talleres, los cuales son los responsables de los procesos para la elaboración de las artesanías.

### 3.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación se realizará de la siguiente forma:

- Determinar el propósito de la investigación en base a los objetivos e hipótesis.
- Determinar las fuentes de datos en base a los requerimientos de información.
- Preparar las encuestas.
- Determinar el Universo y tamaño de la Muestra
- Administrar la encuesta.
- Analizar los datos recolectados.
- Concluir sobre el análisis.

## 3.6 ANÁLISIS DEL SECTOR DE LAS ARTESANIAS DE MADERA

### 3.6.1 FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS

#### 3.6.1.1 REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN

En base a los propósitos e hipótesis planteadas la información necesaria para la investigación es la siguiente:

- ✓ Generalidades de la Empresa: información que permite conocer el entorno de la empresa.
- ✓ Aspectos generales sobre la materia prima: identificar las especies de madera con la que fabrican las artesanías, la diversidad de materiales que se utilizan e información general de los proveedores y procesos de abastecimiento.
- ✓ Aspectos generales sobre proceso de producción: Determinar el nivel de estandarización de proceso.
- ✓ Aspectos generales sobre distribución de los productos: conocer el nivel de estandarización en el proceso de distribución.
- ✓ Técnicas utilizadas para el tratamiento de los desechos: establecer el tipo de tratamiento que los talleres tienen para el manejo de los desechos y la minimización de residuos.

#### 3.6.1.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA

En la encuesta se formularan preguntas de selecciones múltiples y abiertas, de tal manera que el encuestado se sienta en libertad de ampliar cualquier criterio que considere necesario.



### 3.6.1.3 UNIVERSO

El Universo esta determinado por los talleres de artesanías en madera dentro del Municipio de La Palma, departamento de Chalatenango, que suman un total de 103<sup>8</sup> talleres dedicados a esta actividad económica.

### 3.6.1.4 MUESTRA

Para determinar la muestra se utilizará el Método por Muestra Probabilística simple ya que se trata de precisar cual es la menor cantidad de unidades muestrales necesarias y suficientes para garantizar que los resultados puedan extenderse a la población con un alta probabilidad de aciertos. Para calcular el tamaño de la muestra se usa la siguiente formula:

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

Donde:

$n'$  = Tamaño provisional de la muestra

$S^2$  = Varianza de muestra

$V^2$  = Varianza de Población

$S^2 = p(1-p)$  (Calculado con probabilidad de 90 % de confiabilidad)

$V^2 = (Se)^2$

Se= error estándar (se establece un porcentaje de error del 7.5%)

El resultado de esta formula se corrige al tamaño de la Población mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Donde:

$N$  = tamaño de la población

$n$  = tamaño de la muestra

---

<sup>8</sup> Dato proporcionado por CEDART - Ver Anexo 1. Competidores

Sustituyendo valores en formulas tenemos:

$$S^2=p(1-p)=0.9(1-0.9)$$

$$S^2=0.09$$

$$Se = 0.075$$

$$V^2 = (Se)^2 = 0.005625$$

$$n' = \frac{0.09}{0.005625}$$

$$n'=16$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{16}{1 + \frac{16}{103}}$$

$$n = 14$$

Por lo tanto, la muestra a utilizar con universo de 103 talleres de artesanías en madera del municipio de La Palma departamento de Chalatenango es de 14, talleres.

### 3.6.1.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Al completar la recopilación de la información proveniente de diversas fuentes, es necesario, aplicar el método de análisis estadístico, el cual consiste en:

- a. Revisión de datos: esta se realiza para verificar que las encuestas han sido contestadas de forma completa y correcta.
- b. Clasificación de la Información: se determina un orden adecuado para procesar los datos y analizarlos correctamente.
- c. Tabulación y análisis de la Información: La información recopilada se presentará en forma tabular, con el objetivo de facilitar el análisis de cada una

de las preguntas de la encuesta realizada. Este análisis se realizará de la siguiente manera:

- Pregunta que se analiza.
- Definición del Objetivo.
- Respuesta.
- Representación gráfica de los resultados.
- Interpretación de los datos.

d. Análisis Global de datos: partiendo de los resultados generales obtenidos de cada pregunta, se establecerá un diagnóstico global de los talleres dedicados a la fabricación de artesanías en madera, el cual determinará las condiciones en las cuales operan en la actualidad dichas empresas, se podrá establecer también la necesidad de aplicar un modelo ecoeficiente dentro de sus procesos productivos.

### 3.6.1.6 ENCUESTA DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

Consta de cinco partes con un objetivo específico en cada área que se desea investigar y esta dirigida a Propietarios, Supervisores y/o Jefes

#### Parte I

Objetivo:

Conocer aspectos generales de la empresa

1. Cargo de la persona entrevistada:

---

2. Cuantos años de funcionamiento tiene el taller:

a. 0 - 10 años ( )

b. 10 - 20 años ( )

c. 20 años en adelante ( )

3. ¿Cuál es el tipo de empresa?

a. Unipersonal ( )

b. De tipo Familiar ( )

c. Sociedad Anónima de Responsabilidad Limitada ( )

d. Sociedad Anónima ( )

e. Sociedad Anónima de Capital Variable ( )

f. Cooperativa ( )

Otros:

---

4. ¿Cuál es el número de empleados en la empresa?

1-10 empleados ( )    11-20 empleados ( )    21-50 empleados ( )

## Parte II

Objetivo:

Conocer aspectos generales sobre los productos.

5. ¿Cuál es el producto de mayor demanda?

---

6. ¿Cuál es el mercado de mayor demanda?

Nacional ( )

Internacional ( )

7. ¿Existe alguna preferencia, en los mercados, por los productos amigables al medio ambiente?

Nacional: SI ( ) NO ( )

Internacional: SI ( ) NO ( )

## Parte III

Objetivo:

Conocer aspectos generales sobre materia prima.

8. ¿Qué especie de madera utilizan en sus procesos productivos?

a. Conacaste ( ) b. Pino Blanco ( )

c. Caoba ( ) d. Laurel Blanco ( )

e. Cedro ( ) f. Maquilishuat ( )

g. Ciprés ( )

Otros:

---

9. ¿Cuál es la procedencia de la madera que ustedes utilizan?

---

10. ¿Cada cuánto se abastece de madera?

---

11. ¿Qué tipo de pintura utilizan en el producto?

---

¿Por qué usan este tipo de pintura y no otro?

Precio ( ) Rendimiento ( ) Colores ( ) Amigable al Ambiente ( )

Otro 

---

12. ¿Cada cuanto se abastecen de pintura?

---

13. ¿Qué tipo de barniz utilizan en el producto?

---

¿Por qué usan este tipo de barniz y no otro?

Precio ( ) Rendimiento ( ) Color ( ) Amigable al Medio Ambiente( )

Otro 

---

14. ¿Cada cuanto se abastecen de barniz?

---

15. ¿Qué otros productos utilizan en sus procesos?

a. Pegamento blanco ( )

b. Solvente ( )

c. Accesorios de Metal ( )

Otros:

---

16. ¿Cada cuanto tiempo se abastecen de insumos?

---

---

---

17. ¿Quiénes son sus proveedores de insumos?

---

---

18. ¿Se tiene una política de inventarios?

SI ( ) NO ( )

#### Parte IV

Objetivo:

Conocer aspectos generales sobre los procesos de producción.

19. ¿Considera que el proceso de producción es similar en cada taller de artesanías de madera?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

---

---

#### Parte V

Objetivo:

Conocer cuáles son las técnicas utilizadas actualmente por la empresa para el tratamiento de desechos o residuos.

20. ¿Cómo tratan los residuos sólidos?

- a. Se reciclan ( )
- b. Se destruyen en la fábrica ( )
- c. Se tiran como basura ( )
- d. Se comercializan ( )
- e. Se desechan en cuerpos de agua ( )

Otros: \_\_\_\_\_

Explique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Parte VI

Objetivo:

Determinar el conocimiento e interés de la empresa sobre técnicas para minimizar residuos.

21. ¿Conoce alguna técnica para no contaminar?

Si ( ) No ( )

Explique:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

22. ¿Ha oído hablar de Ecoeficiencia?

Si ( ) No ( )

**Si su respuesta es No pase a la pregunta 25**

23. ¿Cuánto sabe usted de Ecoeficiencia?

Nada ( ) Poco ( ) Mucho ( )

24. ¿Se practica la ecoeficiencia en su proceso productivo?

Si ( ) No ( )



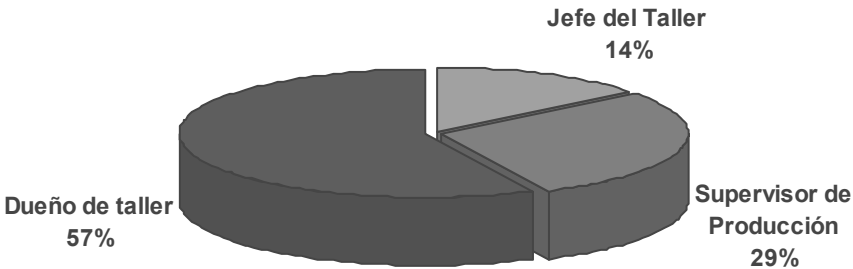
25. ¿Cree usted que la Minimización de Residuos brinde beneficios económicos y disminuya costos de tratamiento para su empresa?

Si ( ) No ( )

26. ¿Qué interés tiene su fábrica en tratamiento de residuos a futuro?

Nada ( ) Poco ( ) Mucho ( )

### 3.6.1.7 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

<b>PREGUNTA</b>											
1. Cargo de la persona entrevistada											
<b>OBJETIVO DE LA PREGUNTA</b>											
Validar las fuentes primarias de la información.											
<b>RESPUESTA</b>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jefe del Taller</th> <th>Supervisor de Producción</th> <th>Dueño de Taller</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>				Jefe del Taller	Supervisor de Producción	Dueño de Taller	Total	2	4	8	14
Jefe del Taller	Supervisor de Producción	Dueño de Taller	Total								
2	4	8	14								
<b>GRAFICO</b>											
 <p>The pie chart illustrates the distribution of roles among the 14 respondents. The largest segment is 'Dueño de taller' at 57% (8 individuals), followed by 'Supervisor de Producción' at 29% (4 individuals), and 'Jefe del Taller' at 14% (2 individuals).</p>											
<b>ANALISIS DE LA RESPUESTA</b>											
<p>El 57% de los encuestados son dueños del taller, el 29% de ellos fungen como supervisores, y el restante 14% son jefes. En cualquiera de los casos la encuesta nos refleja datos de personas involucradas al 100% en los procesos productivos, lo que los vuelve una fuente confiable de información.</p>											

### PREGUNTA

2. ¿Cuántos años de funcionamiento tiene la fábrica?

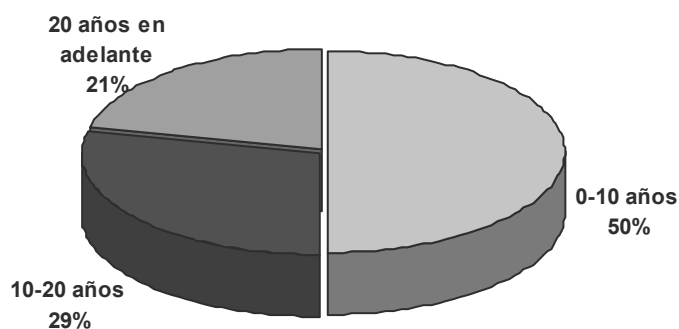
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el tiempo de funcionamiento de los talleres de artesanías, para determinar su conocimiento y trayectoria en este rubro.

### RESPUESTA

0-10 años	10-20 años	20 años o más	Total
7	4	3	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 50% de los entrevistados, pertenecen a talleres que surgieron durante o previo al periodo de la guerra civil, y que tuvieron su auge con la ayuda internacional post-guerra. Es decir, son talleres con larga trayectoria en cuanto a producción artesanal. El 50% surgieron después y son considerados relativamente nuevos.

### PREGUNTA

3. ¿Cuál es el tipo de empresa?

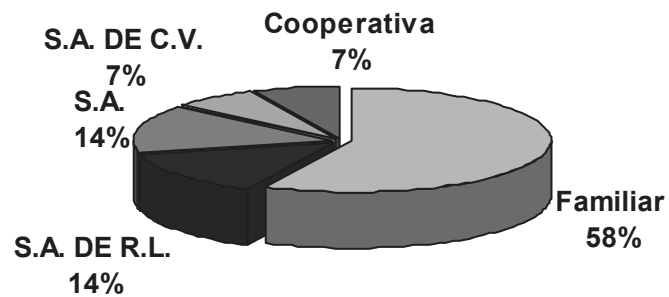
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el tipo de organización de los talleres.

### RESPUESTA

Familiar	S.A. de R.L.	S.A.	S.A. de C.V.	Cooperativa	Total
8	2	2	1	1	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 58% de los negocios son de tipo familiar, es decir que el ingreso neto de estos va directo al sostenimiento de la economía familiar. Esto podría crear el interés en los artesanos, de obtener un mayor margen de utilidad aplicando métodos que persigan este fin. El restante 42%, indica un tipo de organización más formal o estructurada.

### PREGUNTA

4. ¿Cuál es el número de empleados en la empresa?

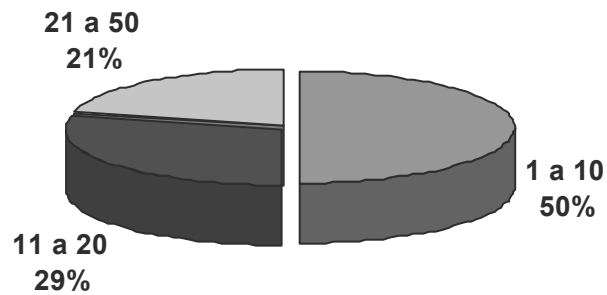
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Determinar el tamaño de las empresas según el número de empleados.

### RESPUESTA

1-10 empleados	11-20 empleados	21-50 empleados	Total
7	4	3	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

Debido a que ningún taller cuenta con más de 50 empleados todos son considerados como micro y pequeñas empresas. De acuerdo a los criterios del CONAMYPE, el 50% son microempresas y el otro 50% son pequeñas empresas.

### PREGUNTA

5. ¿Cuál es el producto de mayor demanda?

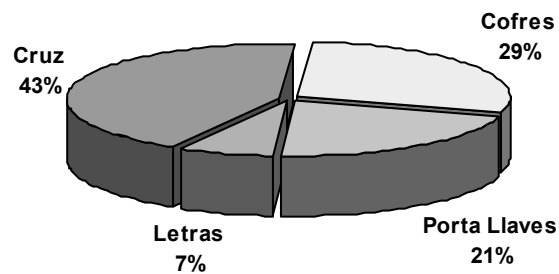
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer los productos con mayor demanda.

### RESPUESTA

Cruz	Cofres	Porta Llaves	Letras	Total
6	4	3	1	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

Se pudo determinar que el producto de mayor demanda entre los entrevistados, es la cruz en un 43%, seguido de los cofres con un 29% de la totalidad, los portallaves con el 21% y el resto, lo ocupan las letras. Por lo tanto el producto prototipo será elegido de entre estos cuatro.

### PREGUNTA

6. ¿Cuál es el mercado de mayor demanda?

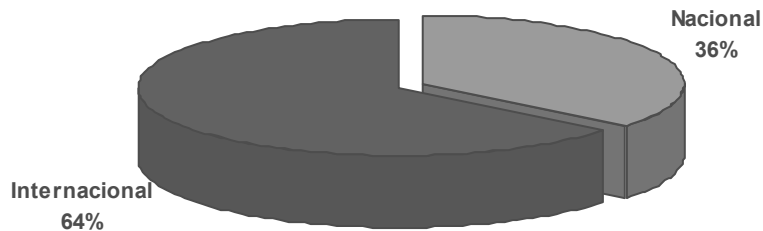
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el mercado de mayor demanda, para establecer la oportunidad de aplicar la metodología de la ecoeficiencia, por las exigencias en ellos.

### RESPUESTA

Nacional	Internacional	Total
5	9	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

La mayor demanda de las artesanías de madera la presenta el mercado internacional, en parte por la popularidad que tienen estos productos entre los visitantes extranjeros que llegan al lugar para adquirirlos. Esto ofrece un marco que genera exigencias en la calidad en los productos, debido a las normativas que rigen la calidad ambiental en otros países.

## PREGUNTA

7. ¿Existe alguna preferencia en los mercados por los productos amigables al medioambiente?

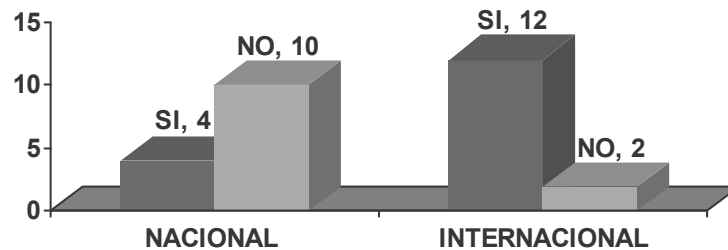
## OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Establecer así la oportunidad de aplicar la metodología de la ecoeficiencia, debido a las exigencias de cada uno de ellos.

## RESPUESTA

	Nacional	Internacional	Total
Si	4	12	14
No	10	2	14

## GRAFICO



## ANALISIS DE LA RESPUESTA

Es palpable el hecho de que el mercado que más exigencia ambiental presenta, es el mercado internacional, y esto acrecentado por el hecho de que en estos países la conciencia ambiental es arraigada. Debido a esto, para los negocios, se vuelve un requisito para tener un mayor éxito.



### PREGUNTA

8. ¿Qué especie de madera utilizan en sus procesos productivos?

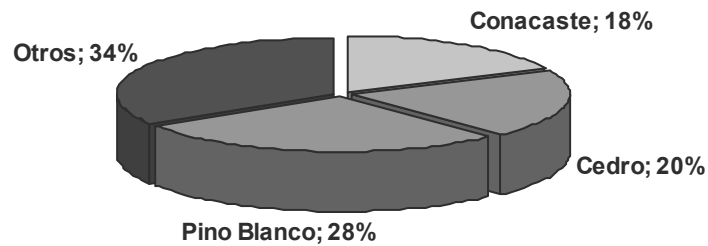
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer las especies de madera que se utilizan en la elaboración de artesanías de madera.

### RESPUESTA

Pino Blanco	Cedro	Conacaste	Otros
28%	20%	18%	34%

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

Se pudo conocer que la madera más utilizada para la elaboración de las artesanías es el Pino Blanco, el Cedro y el Conacaste. Pero no se tiene una razón específica o especial que determine porque utilizar estas especies de madera.

### PREGUNTA

9. ¿Cuál es la procedencia de la madera que ustedes utilizan?

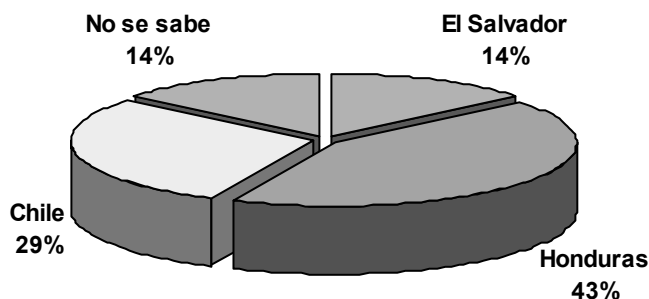
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Obtener información sobre la procedencia de madera.

### RESPUESTA

El Salvador	Honduras	Chile	Otros	Total
14%	43%	29%	14%	100%

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 43% de la madera usada por lo encuestados, proviene de Honduras, el 29% de Chile, el 14% de El Salvador y el otro 14% desconoce la procedencia de esta, La madera que proviene de Chile es renovable ya que tiene como fuente bosques controlados.

Y en El Salvador, se sabe que también es madera renovable la que provienen de las montañas de San Ignacio ya que es controlada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### PREGUNTA

10. ¿Cada cuanto se abastece de madera?

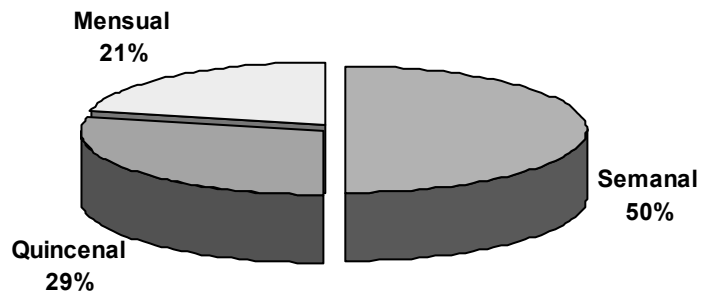
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el periodo de abastecimiento de madera.

### RESPUESTA

Semanal	Quincenal	Mensual	Total
14%	29%	57%	100%

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

La mayor parte de talleres de artesanías se abastecen semanalmente, esto refleja un flujo constante en el uso de la madera lo cual exige un mayor control y aprovechamiento de este recurso.

### PREGUNTA

11. ¿Qué tipo de pintura utilizan en el producto?

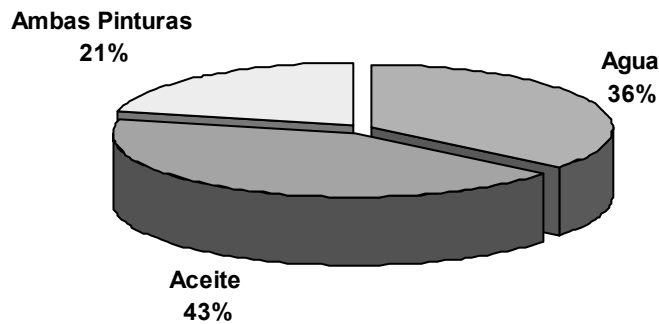
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el tipo de pintura que es usado en las artesanías de madera.

### RESPUESTA

Pintura de Aceite	Pintura de Agua	Ambas	Total
6	5	3	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

La pintura más usada para las artesanías, es la pintura de aceite, debido a la durabilidad del color, pues ofrece mayor resistencia y protege la pieza. Sin embargo hay talleres que utilizan la pintura de agua, y un 21% que utiliza de manera indiferente ambas pinturas.

Los talleres que utilizan la pintura de agua lo hacen por exigencias del mercado internacional porque solicitan procesos y productos más amigables con el medio ambiente.

**PREGUNTA**

12. ¿Cada cuanto se abastecen de pintura?

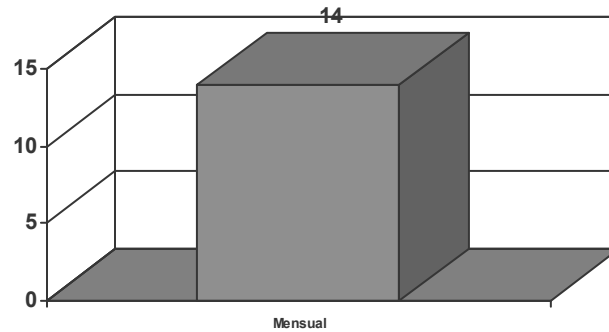
**OBJETIVO DE LA PREGUNTA**

Conocer el periodo de abastecimiento de pintura.

**RESPUESTA**

Mensual
14

**GRAFICO**



**ANALISIS DE LA RESPUESTA**

El 100% de los talleres se abastecen de pintura mensualmente.

### PREGUNTA

13. ¿Qué tipo de barniz utilizan?

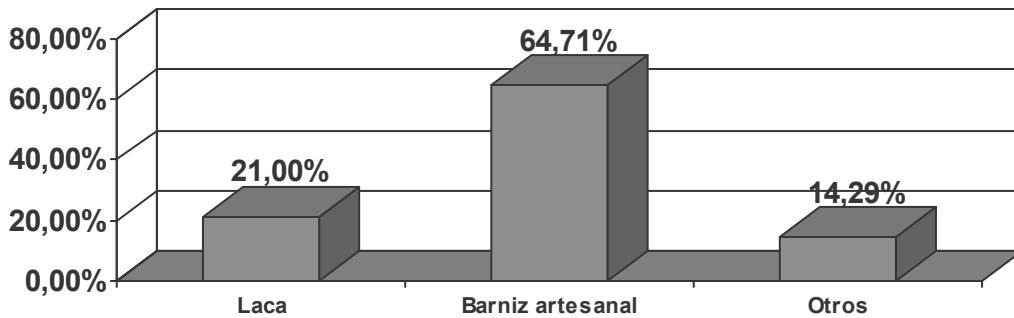
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el tipo de barniz que es usado en las artesanías de madera.

### RESPUESTA

Laca	Barniz artesanal	Otros
21%	64.71	14.29%

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El barniz utilizado en el proceso es en un 64.71% el barniz artesanal, la laca es utilizada en un 21% y 14.29% de los talleres utilizan otro tipo de barniz.

Al igual que con la pintura los talleres han sido exigidos a buscar alternativas en barnices menos contaminantes para transformar sus procesos y productos a unos más amigables con el medio ambiente.

**PREGUNTA**

14. ¿Cada cuanto se abastecen de barniz?

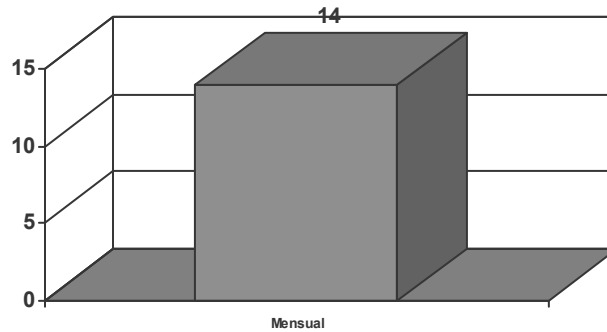
**OBJETIVO DE LA PREGUNTA**

Conocer el periodo de abastecimiento de barniz.

**RESPUESTA**

Mensual
14

**GRAFICO**



**ANALISIS DE LA RESPUESTA**

El 100% de los talleres se abastecen de barniz mensualmente.

### PREGUNTA

15. ¿Qué otros productos utilizan en sus procesos?

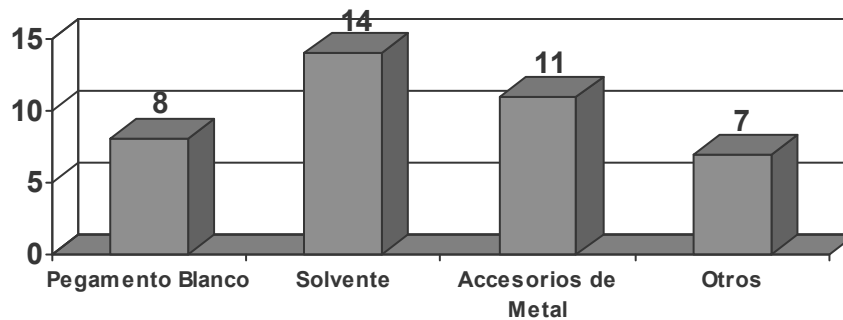
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer qué tipo de materiales secundarios se utilizan en el proceso productivo.

### RESPUESTA

Pegamento Blanco	Solvente	Accesorios de Metal	Otros
8	14	11	7

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

Los insumos comúnmente utilizados para la elaboración de artesanías son: Solvente y accesorios de metal (Argollas, clavos, chinchas, bisagras, etc.).



**PREGUNTA**

16. ¿Cada cuanto tiempo se abastecen de insumos?

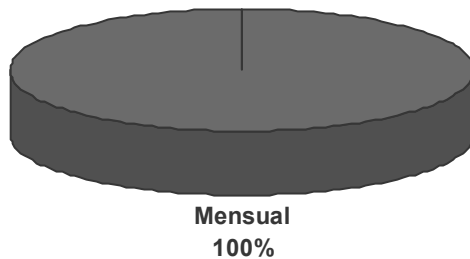
**OBJETIVO DE LA PREGUNTA**

Conocer el periodo de abastecimiento de insumos.

**RESPUESTA**

Semanal	Quincenal	Mensual	Total
14%	36%	50%	100%

**GRAFICO**



**ANALISIS DE LA RESPUESTA**

El 100% de los talleres se abastecen de insumos mensualmente.

### PREGUNTA

17. ¿Quiénes son sus proveedores de insumos?

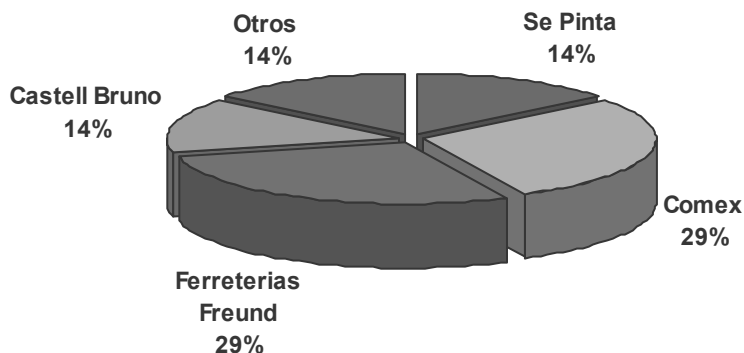
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Obtener información sobre los proveedores de insumos.

### RESPUESTA

Ferreterías Freund	Comex	Castell Bruno	Se Pinta	Otros	Total
4	4	2	2	2	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 58% de los talleres se abastecen de Ferreterías Freund y Comex, el 14% de Se Pinta, el 14% de Castell Bruno y el restante 14% de otras ferreterías. Los talleres deciden su compra principalmente en base a la cercanía y facilidad de transporte, siendo Freund y Comex los que tienen mayor variedad y alternativas de insumos. Sin dejar a un lado las exigencias ambientales que sus clientes internacionales hacen continuamente y que se han referido principalmente a evitar el uso de pinturas y barniz de base solvente por los de base acuosa.

### PREGUNTA

18. ¿Se tiene una política de inventarios?

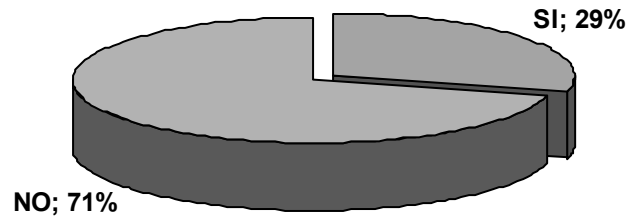
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Establecer el grado de formalidad de los procesos administrativos dentro de los talleres.

### RESPUESTA

Si	No	Total
4	10	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 71% de los talleres entrevistados, carecen de una política establecida de inventario, y solventan sus necesidades en base a los vacíos que se van presentando. Únicamente el 29% de los talleres, mostraron una política, en base a sus estimaciones de venta y planifican sus compras a mediano plazo.

### PREGUNTA

19. ¿Considera que el proceso de producción es similar en cada taller de artesanías de madera?

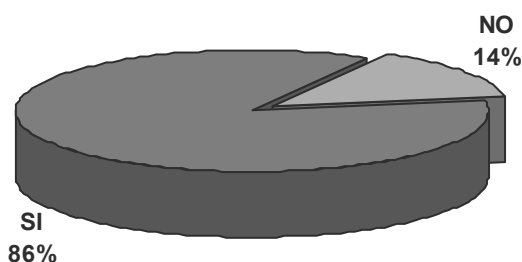
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer las similitudes que existen en los procesos de producción de los talleres artesanales de la madera.

### RESPUESTA

Si	No	Total
12	2	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 86% de los encuestados, afirma que existe una similitud entre los procesos productivos de los diversos talleres de artesanías de madera. Esto facilita el hecho de crear una guía práctica de aplicación de la ecoeficiencia, con la certeza de que será de utilidad para los artesanos, puesto que aplica a un buen porcentaje de los talleres. El restante 14% se refiere a talleres que se dedican únicamente a cortar o pintar lo cual es distinto a realizar el proceso de producción completo, pero las operaciones y actividades individuales son similares.

### PREGUNTA

20. ¿Cómo tratan los residuos sólidos?

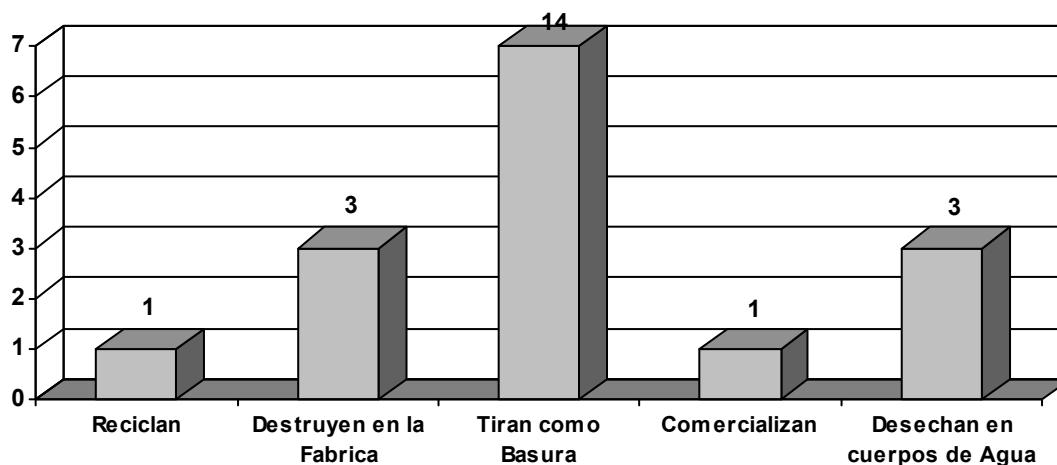
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Determinar la disposición final de los desechos generados en el proceso productivo.

### RESPUESTA

Se Reciclan	Se destruyen en la Fábrica	Se tiran como Basura	Se comercializan	Se desechan en cuerpos de agua	Total
1	3	6	1	3	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 100% de los talleres afirman tirar algunos residuos como basura, puesto que no le dan actualmente una utilidad a estos. 3 de ellos dicen que se destruyen en la fábrica y otros 3, que se desechan en cuerpos de agua (esto se refiere a micro talleres que tienen un bajo nivel de producción, por lo que la cantidad de desechos no es alarmante y no realizan esta práctica de forma frecuente). Únicamente 1 dice que se comercializan (principalmente trozos de madera y aserrín para micro talleres) y 1 que los reciclan (papel para embalaje y cuero).

### PREGUNTA

21. ¿Conoce alguna técnica para no contaminar?

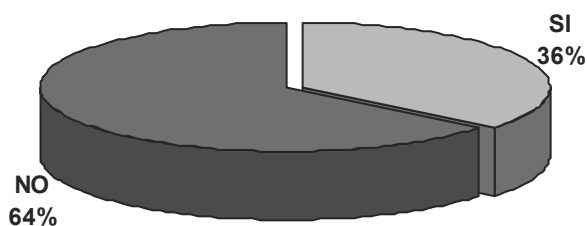
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Determinar el nivel de conocimiento del sector artesanal sobre técnicas para no contaminar.

### RESPUESTA

Si	No	Total
5	9	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 64% de los entrevistados dice no conocer ninguna forma para no contaminar. Únicamente el 36% mencionan si conocer técnicas para no contaminar, aunque no precisan con claridad cuáles. Pero se pudo establecer que se refieren a actividades como reciclar, comercializar desperdicios en lugar de tirarlos como basura y cambios de materiales hacia otros más amigables con el medio ambiente.

### PREGUNTA

22. ¿Ha oído hablar de Ecoeficiencia?

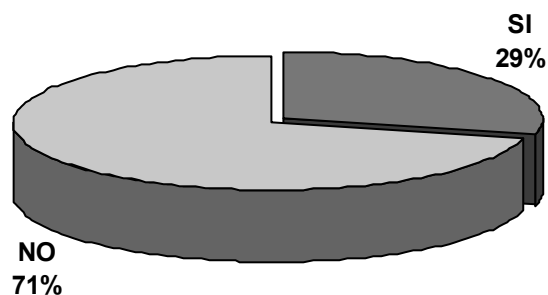
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Determinar el nivel de conocimiento del sector artesanal sobre la ecoeficiencia.

### RESPUESTA

Si	No	Total
4	10	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 71% de los talleres afirma no haber escuchado hablar de la ecoeficiencia, aunque existen indicios de que se conocen algunos términos como reciclar, comercializar desperdicios y cambios de materiales que están relacionados al tema. Únicamente el 29% dicen haber escuchado el término, sin tener mayor conocimiento del tema.

### **PREGUNTA**

23. ¿Cuánto sabe usted de Ecoeficiencia?

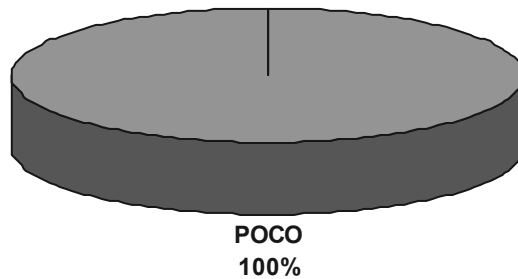
### **OBJETIVO DE LA PREGUNTA**

Determinar el nivel de conocimiento que los artesanos poseen sobre el tema de la ecoeficiencia.

### **RESPUESTA**

Mucho	Poco	Nada	Total
0	4	0	4

### **GRAFICO**



### **ANALISIS DE LA RESPUESTA**

El 100% de los talleres que manifiestan haber escuchado sobre ecoeficiencia, en conferencias dirigidas al sector artesanal, conocen poco sobre ello y no han puesto en marcha proyectos sobre la metodología.



### PREGUNTA

24. ¿Se practica la ecoeficiencia en su proceso productivo?

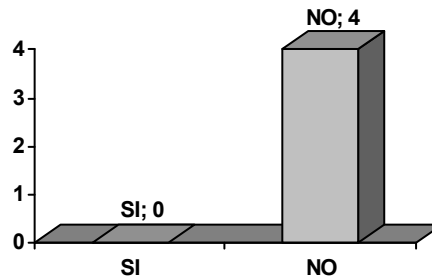
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer si en alguna medida, los artesanos practican la ecoeficiencia en sus procesos productivos.

### RESPUESTA

Si	No	Total
0	4	4

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 100% de los artesanos que manifiestan haber escuchado sobre ecoeficiencia no han emprendido proyectos formales que aplique todos los conceptos y principios en sus procesos productivos.

### PREGUNTA

25. ¿Cree usted que la Minimización de Residuos brinde beneficios económicos y disminuya costos de tratamiento para su empresa?

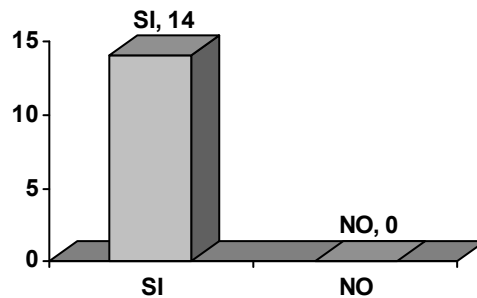
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Determinar si los artesanos tienen conocimiento sobre los beneficios generados por la minimización de residuos.

### RESPUESTA

Si	No	Total
14	0	14

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

En esta pregunta fue necesario aclarar el concepto de minimización de residuos y el 100% de los artesanos cree en el beneficio económico que le generaría la minimización de residuos.

### PREGUNTA

26. ¿Qué interés tiene su fábrica en tratamiento de residuos a futuro?

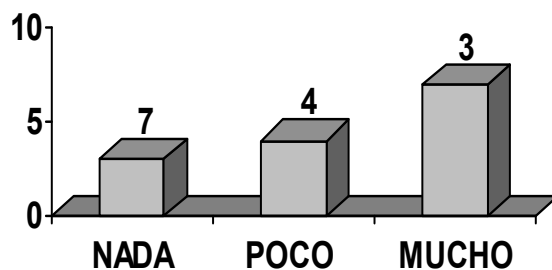
### OBJETIVO DE LA PREGUNTA

Conocer el interés que los artesanos tienen en aplicar técnicas sobre tratamientos de residuos para mejorar sus procesos productivos.

### RESPUESTA

Mucho	Poco	Nada	Total
50%	29%	21%	100%

### GRAFICO



### ANALISIS DE LA RESPUESTA

El 79% de los talleres están poco o muy interesados en aplicar técnicas sobre tratamientos de residuos y para mejorar sus procesos productivos siempre que se trate de metodologías adaptadas a la realidad y situación económica del sector; y además el interés que muestran sobre metodologías como la ecoeficiencia esta basado en que ayudaría a cumplir con las exigencias de los mercados internacionales. El 21% de los talleres se manifiesta nada interesado en tratar los residuos por la firme creencia de tener que realizar una gran inversión en este tipo de proyectos y que resultarían únicamente en beneficios para el medio ambiente a corto plazo.

### 3.6.1.8 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION DE CAMPO

El control familiar sobre los talleres es todavía un impedimento para aplicar, en el sector, herramientas administrativas tradicionales y actuales, basando así las decisiones en la experiencia y estimaciones personales más que en datos e información concreta y con la ausencia de una planificación estratégica que brinde resultados a mediano y largo plazo.

A pesar de que el 50% de las empresas tienen una trayectoria mayor a los 10 años solamente el 42% se han formalizado constituyéndose como cooperativas o sociedad anónima.

El 100% de las empresas pertenecen a las clasificaciones de micro y pequeñas empresas porque ninguna cuenta con un número de empleados mayor a los 50.

Considerando que se pidió mencionar sólo un producto como el más representativo en cada taller, los datos indican que la preferencia de los clientes es en primer lugar por razones religiosas (en el caso de la cruz), en segundo lugar por la utilidad del producto (en el caso del cofre y el porta llaves) y en tercer lugar por artículos decorativos como normalmente lo son las letras.

De acuerdo a los resultados existe una necesidad y una oportunidad de aplicar metodologías como la ecoeficiencia para transformar los sistemas productivos, porque el mayor mercado es internacional y la mayor parte de este mercado tiene una alta preferencia por los procesos de producción y productos más amigables con el medioambiente.

Se ha determinado que existe una similitud en materias primas, procesos administrativos y procesos de producción, de un taller a otro. La diferencia entre los procesos de producción se refiere únicamente a que algunas empresas realizan el procesos de producción completo (trazar, cortar, dibujar, pintar, barnizar y empacar), otras sólo trazan y cortan y algunas otras solamente se dedican a dibujar, pintar y

barnizar. Esto favorece al propósito de crear una guía, para aplicar la metodología de la ecoeficiencia y permite tomar como base solo una empresa prototipo ya que, debido a la similitud antes mencionada, esta guía podría ser usada de forma indistinta en la mayoría de los talleres y las empresas que no realizan el proceso de producción completo simplemente tienen que omitir las partes de la guía que no son de su interés.

Es un mínimo porcentaje de empresas las que realizan prácticas como el reciclaje o la sinergia de subproductos, la mayoría de ellas deciden desechar los “desperdicios” que resultan de sus procesos de producción lo cual indica que desconocen el beneficio que pueden obtener de los “desperdicios” en la comercialización o uso dentro de la misma empresa. Esto nuevamente pone en evidencia la necesidad y la oportunidad de la metodología de la ecoeficiencia.

A pesar de que un porcentaje considerable de los talleres conocen técnicas para no contaminar e incluso han escuchado sobre el término ecoeficiencia, la ausencia de su práctica se puede señalar hacia la falta de una estructura organizada dentro de la empresa, ausencia de información extensa, a la creencia generalizada de que todo cambio hacia procesos amigables al medioambiente requieren de una inversión excesiva y son de gran dificultad.

Luego de conocer de forma superficial cómo los beneficios económicos y ambientales pueden venir juntos, el 100% de los talleres se muestra predispuesto a cambiar sus procesos de producción y procedimientos bajo un método previamente adecuado a la realidad y necesidades de su sector industrial.

Los resultados de las hipótesis planteadas se dan a conocer en la Tabla 8:

Tabla 8. Conclusión sobre cada hipótesis.

<b>HIPOTESIS GENERALES</b>	
<b>HIPOTESIS</b>	<b>CONCLUSION</b>
H <sub>0</sub> : El proceso de producción de las artesanías de madera es variable de un taller a otro	Se rechaza la hipótesis de acuerdo a los resultados. Por lo tanto es posible seleccionar una empresa prototipo ya que sería suficientemente representativa del sector para aplicar la metodología de la ecoeficiencia.
H <sub>0</sub> : Los procesos de reabastecimiento de materiales en las fábricas de artesanías de madera son variables de un taller a otro.	Se rechaza la hipótesis, el 86 % de los talleres no cuentan con una política de inventarios. Esto abre las oportunidades de buscar mayor eficiencia económica y ambiental en un proceso de reabastecimiento desordenado.
H <sub>0</sub> : Las materias primas utilizadas en la fabricación de artesanías de madera son variables de un taller a otro.	Se acepta la hipótesis, se utilizan diferentes especies de materia madera, tipos de pintura y materiales. Esto es sin incluir un criterio ambiental sobre la decisión de ¿dónde? y ¿qué? Comprar.
<b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b>	
H <sub>0</sub> : Los talleres tienen conocimiento sobre la metodología de la ecoeficiencia.	Se rechaza la hipótesis, el conocimiento que tienen sobre el concepto es superficial. Esto vuelve necesario adaptar las herramientas ecoeficientes y de ingeniería para presentar una metodología e aplicación de la ecoeficiencia que sea factible y comprensible para un sector que en su mayoría desconocen el concepto.
H <sub>0</sub> : Los desechos sólidos si reciben tratamientos.	Se rechaza la hipótesis, los desechos sólidos en general se destruyen o se tiran al basurero o en cuerpos de agua. El rechazo de esta hipótesis abre las posibilidades de encontrar beneficios económicos y ambientales a través de la sinergia de subproductos.
H <sub>0</sub> : El empresario no esta interesado en aplicar estos conceptos en sus procesos.	Se rechaza la hipótesis, el 100% esta interesado convencido de que las técnicas para minimizar los desperdicios son de utilidad. Esto da una oportunidad de aplicación de la metodología siempre y cuando se adapte a la realidad, principalmente económica, del sector de las artesanías de madera.
H <sub>0</sub> : La aceptación en los mercados de las artesanías de madera es independiente de los procesos amigables con el medio ambiente.	Se rechaza la hipótesis para el mercado Internacional y se acepta la hipótesis para el mercado Nacional. Esta conclusión también apoya la oportunidad de la aplicación de la metodología ecoeficiente para demostrar al mercado internacional la transformación de los procesos tradicionales hacia unos con mayor eficiencia ambiental.

### 3.6.2 FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS

#### 3.6.2.1 PROVEEDORES DE MADERA

A nivel nacional existe un amplio número de proveedores de madera; pero, es importante considerar aspectos como: la cercanía, facilidad del manejo y transporte de la materia prima, con el fin de facilitar el acceso a las instalaciones. Entre los proveedores que abastecen la zona están los que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9: Proveedores de Madera

PROVEEDORES	DESCRIPCION
Cooperativa La Palma	Se encuentra ubicada en La Palma y distribuye la madera a los miembros de la cooperativa y de talleres que no pertenezcan a la cooperativa.
Ferreterías Freund	Es una empresa distribuidora de madera, pintura, barniz y otros componente
AMANCO S.A. de C.V.	Es una empresa distribuidora de madera, proveniente de Chile.
Otros distribuidores locales	Se encuentra en La Palma y se abastecen de las montañas de San Ignacio y distribuye a los talleres de la zona.

#### 3.6.2.2 PROVEEDORES DE INSUMOS.

Los insumos como la pintura, barniz, pegamento, clavos, bisagras, etc. son abastecidos por diferentes proveedores (ver Tabla 10) los cuales están en la capacidad de cumplir con los requerimientos para la producción de artesanías.

La mayoría de proveedores son del municipio de La Palma y en algunos casos se hace uso de distribuidores de insumos de la zona de San Salvador.

Tabla 10: Proveedores de Insumos.

PROVEEDOR	DIRECCION	MATERIAL QUE DISTRIBUYE
Ferretería Freund	San Salvador	Barniz artesanal, Barniz poliuretano, Pintura exc latex colores tropicales. A base de agua, Pintura blanca, pintura negra, tinte a base de alcohol.
Suministros Castell Bruno	Bo. San Antonio , La Palma	Barniz artesanal, Barniz poliuretano, Pintura exc latex colores tropicales. A base de agua, Pintura blanca, pintura negra, tinte a base de alcohol, solventes
Comex	San Salvador	Barniz artesanal, Barniz Poliuretano, Pinturas colores tropicales, pintura blanca, pintura negra, tinte a base de alcohol, solventes
Se Pinta	San Salvador	Barniz artesanal, Barniz poliuretano, Pintura exc latex colores tropicales. A base de agua, Pintura blanca, pintura negra, tinte a base de alcohol.

### 3.6.2.3 COMPETIDORES

Según datos proporcionados por CEDART La Palma sobre los competidores directos de la fabricación de artesanías, son 103 talleres los que fabrican artesanías de madera en el municipio.<sup>9</sup>

### 3.6.2.4. MERCADO DE CONSUMO

#### MERCADO INTERNACIONAL

Entre los principales países que compran las artesanías de madera se pueden mencionar: Italia, Alemania, Francia, España, Panamá, Chile, Australia, Estados Unidos y Canadá.

<sup>9</sup> Dato proporcionado por CEDART - Ver Anexo 1. Competidores



## EXPORTACIONES

El 75% del total de la producción de los artesanos de madera del municipio de La Palma, en Chalatenango, es fabricada especialmente para mercados internacionales y solamente el 25% es para comercializar a nivel nacional.

## MERCADO NACIONAL

Los principales puntos de venta en el área metropolitana son:

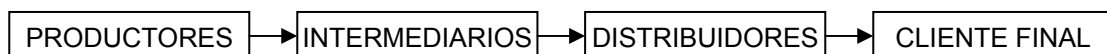
- La feria internacional de las artesanías
- El mercado Ex-Cuartel
- Ferias ocasionales en centros comerciales y plazas públicas
- Tiendas y kioscos en centros comerciales

Al interior del país los principales puntos de venta son:

- La Palma
- Nahuizalco
- Suchitoto
- Ferias ocasionales en centros comerciales y plazas públicas
- Tiendas y kioscos en centros comerciales

## CANAL EXTERNO DE DISTRIBUCION

Las ventas son efectuadas por catálogos proporcionados por los productores y los intermediarios y distribuidores internacionales se encargan de hacer llegar el producto al cliente final (ver Esquema 5).



Esquema 5: Canal externo de distribución

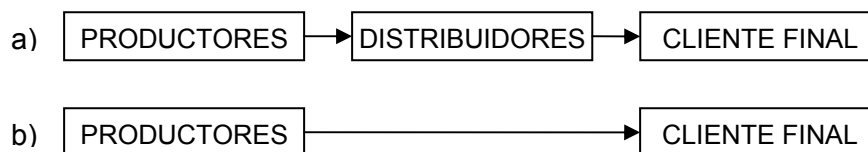
Los principales intermediarios se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11: Principales Intermediarios

<b>INTERMEDIARIO</b>	<b>PAIS DEL INTERMEDIARIO</b>
People of Hope Crafts	Denver Colorado USA
Ten Thousand Villages	Pennsylvania USA
Concern America	Santa Ana California, USA
Conzorcio C.T.M	Italia
Crizpaz- Cristianos por la Paz	Canada
Artesanias el Papexco	Boston – Masachusset USA
El Salvador Crafts	USA
Hogar del Niño Vito Guarato	El Salvador

## CANALES LOCALES DE DISTRIBUCION

A nivel local la mayor parte del negocio se realiza mediante un intermediario o vendiéndolo directamente del productor al cliente final (ver Esquema 6).



Esquema 6: Canales locales de distribución

## CARACTERISTICAS DEL CONSUMIDOR

Los compradores de artesanías tienen características específicas<sup>10</sup>; por lo general son personas adultas, así como, algunos coleccionistas que aprecian el arte. Normalmente son personas con un buen nivel educativo y de ingresos que les permite elegir entre diversidad de acabados, diseños y calidades de productos. Entre los principales factores que influyen en la decisión de compra de las artesanías se consideran los siguientes:

- En general las compras de artesanías se ven asociadas a las modas, culturas y capacidad adquisitiva de los compradores.
- Otro aspecto relevante es la “diferenciación”. Este se considera el que más determina la acción de compra de los artículos artesanales.
- La calidad en la elaboración que involucra acabados, formas bien elaboradas etc. Es un factor que influye en la decisión de compra, debido a que los compradores saben apreciar un buen diseño.
- El factor conveniencia, enfocado a la utilidad y satisfacción de necesidades que proporciona el artículo. Adicionalmente, el uso final que el consumidor pueda darle al producto, lo que también se conoce como “funcionalidad”.

---

<sup>10</sup> Publicación de la Revista Entrepreneur en febrero de 2000 de los resultados de un estudio del Centro de Promoción de Importaciones desde países en vías de desarrollo. Estudio sobre artesanías y productos hechos a mano en los Estados Unidos, publicado por Hobby.org en base a 3206 encuestas.

CAPITULO IV  
SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA  
PROTOTIPO

## 4.1 CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA EMPRESA PROTOTIPO

Los criterios para seleccionar la empresa prototipo son los siguientes:

- Por la oportunidad. Debido al interés y la accesibilidad mostradas por la empresa ante el planteamiento del estudio y los posibles beneficios de la ecoeficiencia
- Por el proceso de producción. Es una de las empresas que realiza el proceso de producción de las artesanías de madera completamente, el cual consiste en:
  - Cortar
  - Diseñar
  - Pintar
  - Barnizar
  - Empacar

## 4.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA PROTOTIPO

### 4.2.1 ORIGEN DE LA EMPRESA

La empresa prototipo, nace a mediados de la década de los ochenta, donde un grupo familiar, conformado por cinco personas, en la búsqueda de un mejor desarrollo económico decide poner en común sus conocimientos, destrezas y habilidades para elaborar artesanías de madera, productos que para ese entonces, ya contaban con cierta preferencia en el mercado.

Gracias a las características propias del arte que ya distinguía al municipio de La Palma, la empresa formada presenta un rápido crecimiento debido a la demanda de sus productos, y esto la lleva a tomar la decisión de integrar a nuevos miembros al equipo de trabajo, con la idea de innovar productos y diseños, que logran

satisfacer los gustos y preferencias de los clientes, que cada vez se presentaban en mayor cantidad.

El crecimiento de la demanda de los productos artesanales de madera, brinda la oportunidad de crear nuevas fuentes de empleo, proporcionando fama y desarrollo a la región, dando a conocer la cultura propia del municipio, a los visitantes nacionales y extranjeros, lo que dio origen a la incursión de estos productos en los mercados internacionales. Es por esto, que actualmente gran parte de la producción de las artesanías de madera son para exportación a países como Canadá, Estados Unidos, algunos de Europa y otros.

#### 4.2.2 TAMAÑO DE LA EMPRESA

La empresa se clasifica como pequeña empresa según la clasificación general de CONAMYPE (ver Tabla 12) ya que cuenta con un total de 39 empleados entre hombres y mujeres, distribuidos en las diferentes áreas. Estas personas, además, forman parte de la cooperativa al incidir como asociados, y por lo tanto, participan en la toma de decisiones que afectan a la empresa, y en cada actividad que se realiza para el beneficio de la misma.

Tabla 12: Clasificación de las empresas de acuerdo a CONAMYPE

CLASIFICACION DEL TAMAÑO DE LA EMPRESA	
TAMAÑO	Nº DE EMPLEADOS
Micro empresa	1 a 10
Pequeña empresa	11 a 50

#### 4.2.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA

La empresa se denomina como una Cooperativa de Responsabilidad Limitada, y tiene la dirección de la misma, bajo el cargo de la Asamblea General de Asociados. Dentro de los órganos de la empresa, se cuenta con un Consejo Administrativo, un Comité de Ahorro y Crédito, y las respectivas áreas de Producción, Comercialización, Ventas y Contabilidad, que se interrelacionan como se muestra en la Figura 8.

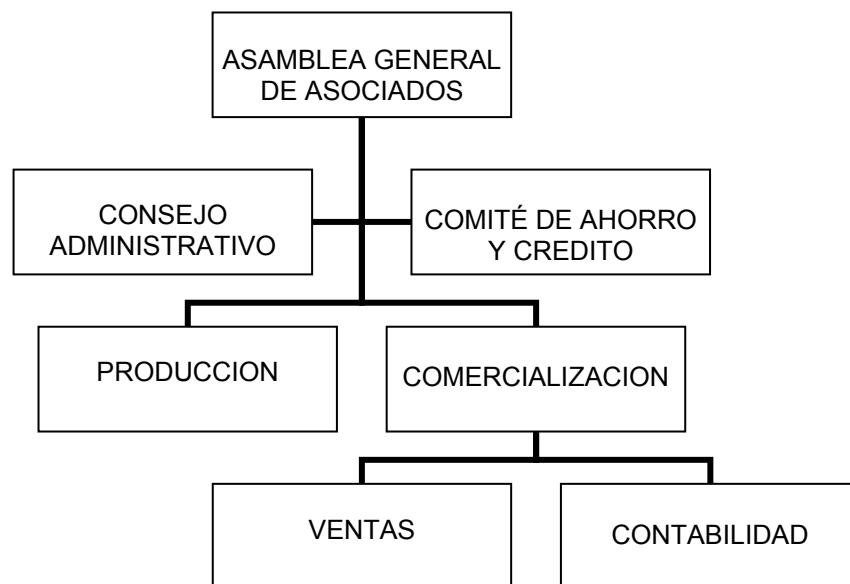


Figura 8: Organigrama General de la empresa prototipo

#### 4.2.4 DETALLE DE EMPLEADOS EN LAS DIFERENTES AREAS DE LA EMPRESA.

La totalidad de los empleados de la empresa, se distribuye en cada área, como se detalla en la Tabla 13.

Tabla 13: Detalle de empleados en las diferentes áreas de la empresa

<b>AREA DE PRODUCCION</b>	<b>Nº DE EMPLEADOS.</b>
Área de Corte	11
Área de Dibujo	4
Área de Pintado	6
Área de Acabado	4
Área de Barnizado	4
Área de Accesorios y Empaque	6
Total	35

<b>AREA ADMINISTRATIVA</b>	<b>Nº DE EMPLEADOS.</b>
Compras y Ventas	1
Contabilidad	1
Secretaria	1
Limpieza y Mantenimiento	1
Total	4

#### 4.2.5 UBICACIÓN GEOGRAFICA

La empresa prototipo, se encuentra ubicada en el municipio de La Palma (ver Figura 9), que está situado a 84 Kilómetros de la ciudad capital, en el Departamento de Chalatenango y aproximadamente a 1007 metros sobre el nivel del mar. Posee una extensión territorial de 136 Km<sup>2</sup>, limitando al norte, con la población de San Ignacio y la Frontera de Honduras; al sur, con los municipios de Agua Caliente y La Reina; al oriente, con San Francisco Morazán y la línea fronteriza con Honduras y al poniente, con los municipios de Citalá y Metapán.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> <http://www.conamype.gob.sv/>



El municipio de La Palma fue fundada en 1815 y actualmente es uno de los centros turísticos y artesanales más importantes de El Salvador, debido a la elaboración de artesanías en madera, pintura popular, cerámica, talabartería y otras.



Figura 9: Mapa del Departamento de Chalatenango<sup>12</sup>

4.3 SELECCIÓN DEL PRODUCTO EN ESTUDIO

De acuerdo al estudio realizado se determina un grupo de cuatro artesanías que resultó con mayor demanda, como se muestra en el Grafico 4:

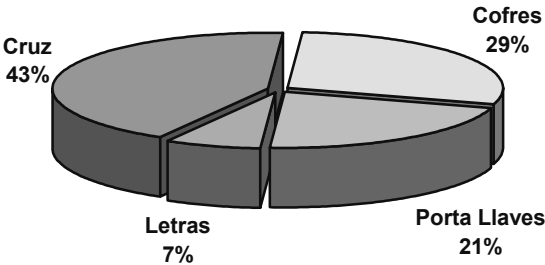



Gráfico 4: Gráfico según posición de artículos en el mercado

<sup>12</sup> [http://209.15.138.224/inmoguanaco/m\\_chalatenango.htm](http://209.15.138.224/inmoguanaco/m_chalatenango.htm)


De este grupo se seleccionará a la cruz como producto base para el estudio, porque es, el que presenta una mayor demanda por parte del mercado, con un 43% de preferencia visiblemente superior a los cofres con un 29%, el porta llaves con un 21% y las letras con un 7%. Además, también es de los productos de mayor venta en la empresa prototipo seleccionada para aplicar la metodología de la ecoeficiencia.


A continuación, en la Tabla 14, se presenta un resumen con información relevante de los productos que según la investigación realizada<sup>13</sup>, resultaron con mayores porcentajes de demanda.


Tabla 14: Productos de mayor demanda en una muestra de 14 talleres de artesanías de madera.

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	Cruz	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Cruz de madera de pino blanco, tallada con la palabra JESUS y pintada con colores vivos.	
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>Composición: 100 % madera pino blanco y gancho metálico.</p> <p>Características físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensiones: 160 mm largo X 130 mm ancho X 10 mm espesor.</li> <li>▪ Peso: 26.42 gramos.</li> <li>▪ Color: fondo natural con dibujos de colores.</li> </ul>	

<sup>13</sup> Ver pregunta 5, Encuesta de Investigación de Campo.

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	Cofres	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Cofre de madera de pino blanco, decorado con paisajes y pintado con colores vivos	
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>Composición: 100 % de madera pino blanco, bisagras metálicas.</p> <p>Características físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensiones: 164 mm largo X 170 mm ancho X 120 mm fondo.</li> <li>▪ Peso: 766 gramos.</li> <li>▪ Color: fondo natural con dibujos de colores.</li> </ul>	

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	Porta Llaves	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Porta llaves en forma de llave hecho de madera y decorado con colores vivos	
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>Composición: 100 % de madera pino blanco y ganchos metálicos.</p> <p>Características físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensiones: 85 mm largo X 235 mm ancho X 10 mm espesor.</li> <li>▪ Peso: 71 gramos.</li> <li>▪ Color: Paisajes con dibujos de colores en tonos fuertes.</li> </ul>	

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	Letras	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Letra de madera decorada con colores vivos	
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>Composición: 100 % de madera pino blanco y gancho metálico.</p> <p>Características físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensiones: 100 mm largo X 100 mm ancho X 13mm espesor.</li> <li>▪ Peso: 43 gramos.</li> <li>▪ Color: Paisajes con dibujos de colores en tonos fuertes.</li> </ul>	

#### 4.4 METODOLOGIA PARA VALORAR LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO

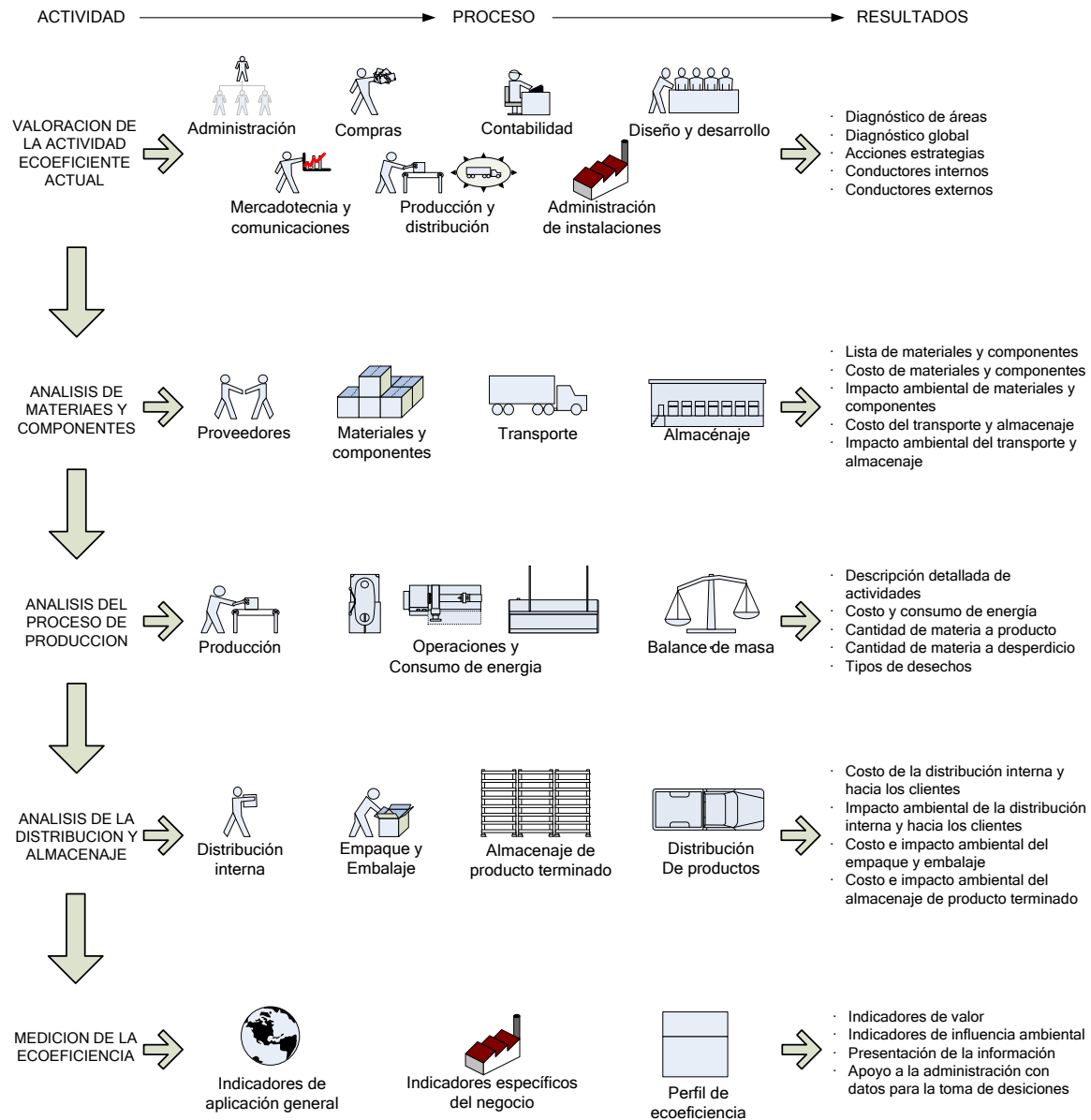
La metodología utilizada para la evaluación de la situación actual esta en el Esquema 7, donde se puede observar la identificación de cinco actividades principales:

1. Valoración de la actividad ecoeficiente actual
2. Análisis de materiales y componentes
3. Análisis del proceso de producción
4. Análisis de la distribución
5. Medición de la ecoeficiencia

El objetivo de estas actividades es recolectar la información económica y de influencia ambiental necesaria para hacer un diagnóstico de la situación actual de la empresa prototipo y medir la ecoeficiencia de la cruz de madera como producto seleccionado para este estudio. Además, todos los datos obtenidos en estas cinco actividades serán útiles para, identificar potenciales puntos de mejora:

- Mayores costos de materiales.
- Materias primas con mayor influencia ambiental.
- Mayores costos de transporte y almacenaje de materiales.
- Mayor influencia ambiental de transporte y almacenaje de materiales.
- Operaciones con mayor consumo de energía.
- Operaciones con mayor desperdicio.
- Mayores costos de transporte interno y distribución del producto.
- Mayor influencia ambiental de transporte interno y distribución del producto.
- Mayores costos de empaque y embalaje.
- Mayor influencia ambiental de empaque y embalaje.

Identificar estas deficiencias ayudar a decidir a hacia cuales debe existir una mayor atención y esfuerzo para mejorar.



Esquema 7: Metodología para valorar la situación actual<sup>14</sup>

Con el fin de facilitar el procedimiento de análisis, en el Anexo 9, se presenta una guía con instrucciones paso a paso que incluye el desarrollo de cada una de las cinco actividades del Esquema 7. Esta guía es el resultado de la adaptación e integración de algunas herramientas ecoeficientes, ambientales y de ingeniería.

Después de aplicar cada actividad de la guía se podrá tener disponible información ecoeficiente sobre las actividades de la empresa, elementos con mayor costo

<sup>14</sup> Fuente de información: Grupo de Tesis

económico e influencia ambiental y datos necesarios para enriquecer el sistema de información que apoyara a la administración en la búsqueda de alternativas, desarrollo de actividades específicas, planeación, análisis costo-beneficio y toma de decisiones.

#### 4.5 ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO

La ecoeficiencia cubre diversos rangos de problemas, tales como:

- Repensar mercados
- Rediseño de productos
- Contaminación
- Procesos de producción, etc.

Esto implica abarcar todas las funciones empresariales de la compañía y establecer en que etapa del camino hacia la ecoeficiencia se encuentra cada una de ellas. Esta valoración de la actividad ecoeficiente actual es un paso de rigor antes de emprender las prácticas ecoeficientes, por las siguientes razones:

- Ayuda a la empresa a identificar los componentes claves que necesitan ser considerados en el desarrollo de la ecoeficiencia.
- Valora el trabajo que está siendo emprendido en la compañía.
- Identifica la similitud de las actividades actuales con los objetivos de la ecoeficiencia.
- Identifica vacíos y actividades para aplicar en el futuro.
- Brinda una guía para la planeación de estrategias de mejoras ecoeficientes.
- Es útil como indicador de gestión para medir los resultados obtenidos.

El detalle de esta evaluación en cada función empresarial dependerá de cada compañía debido a sus características propias.

#### 4.5.1 METODO DE EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL DE LA EMPRESA PROTOTIPO

El método de evaluación empleado es una serie de cuestionarios recomendados por el CEMDS en su publicación “Eco-Efficiency Learning Module” y que fueron desarrollados por la Industry Canada para emprender un programa de aplicación de la ecoeficiencia en pequeñas y medianas empresas<sup>15</sup>.

Esta serie consta de siete cuestionarios, cada uno aplicado a un área de interés o función empresarial distinta; las áreas tomadas en cuenta son:

- Administración
- Diseño y desarrollo del producto
- Compras
- Contabilidad
- Mercadotecnia y comunicaciones
- Producción y distribución
- Administración de instalaciones

Las preguntas evalúan aspectos distintos dentro de cada área facilitando una evaluación cuantitativa y presentando estos resultados como punto de partida para una evaluación cualitativa que define estrategias generales para mejorar la ecoeficiencia de la empresa. En las siguientes páginas se evalúa la intensidad de la actividad ecoeficiente actual en las funciones empresariales de la empresa prototipo. A pesar de que la empresa prototipo no tiene definida cada una de estas áreas en un espacio físico ni con personal exclusivamente asignado, realiza, sin embargo, algunas de las actividades principales que desempeñan cada una de las siete funciones empresariales antes mencionadas.

---

<sup>15</sup> <http://strategis.gc.ca>

Ejemplo de cómo utilizar los cuestionarios:

Para el caso de “EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – ADMINISTRACION”:

- Se coloca una marca en la columna “SI” para todas aquellas preguntas cuya respuesta es positiva
- Se coloca una marca en la columna “NO” para todas aquellas preguntas cuya respuesta es negativa
- Se coloca una marca en la columna “N/A” para todas aquellas preguntas que No/Apican por la naturaleza de la actividad económica de la empresa que se esta evaluando. Por ejemplo en el cuestionario “EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – CONTABILIDAD” la pregunta 2 se marca “N/A” porque las artesanías fabricadas por la empresa prototipo no consumen energía o combustible para llevar a cabo su función.
- Se suman todas las respuestas “SI”, “NO” y “N/A”
- Se sustituyen los valores de la suma de las respuestas “SI”, “N/A” y el número total de preguntas del cuestionario en la tabla de calificación, como sigue:

**Calcular calificación:**

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (SI)} - \text{TOTAL (N/A)}} = \frac{1}{10 - 0} = 0.1 \text{ Multiplicado por } 100 = 10 \%$$

Diagrama de flujo de la fórmula:

- El numerador es el **TOTAL (SI)**, etiquetado como "Total de respuestas 'SI' (1 en este caso)".
- El denominador es **TOTAL (SI) - TOTAL (N/A)**.
  - TOTAL (SI)** proviene de "Total de respuestas 'SI' (1 en este caso)".
  - TOTAL (N/A)** proviene de "Total de respuestas 'N/A' (0 en este caso)".
- El resultado de la división es **0.1**.
- Este resultado se multiplica por 100 para obtener el porcentaje final de **10 %**.

El resultado de la división es  $1/(10-0) = 0.1$ , este resultado se multiplica por 100 y se obtiene 10%, cuando se utiliza el número de respuestas “SI” se obtiene el porcentaje de lo que se esta cumpliendo, es decir, que en este caso la empresa cumple con el 10% de las cuestiones que aplican para ella en la función ADMINISTRACION. Por el contrario si se utiliza el total de respuestas “NO” en lugar de “SI”, se estaría obteniendo el porcentaje de lo que no se esta cumpliendo.



## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL - ADMINISTRACION

La mejora del desempeño financiero y competitividad a través de la ecoeficiencia exige el liderazgo de la administración. Suministrar incentivos y comunicar el compromiso hacia la ecoeficiencia es necesario para motivar a los empleados, iniciar a los grupos externos e incrementar la productividad e innovación.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

	PREGUNTAS	SI	NO	N/A
<b>1</b>	Tenemos una política escrita y apoyada por la alta gerencia, que vincula el desempeño ambiental con el desempeño económico.		X	
<b>2</b>	Nuestra compañía establece objetivos de desempeño ambiental y eficiencia y mide el progreso hacia ellos.		X	
<b>3</b>	Monitoreamos las innovaciones ambientales y mejoras de productividad de los competidores y en nuestro sector industrial.		X	
<b>4</b>	Nuestra compañía anima (a través de recompensas, promociones, etc.) sugerencias para mejorar la eficiencia de recursos, materiales y energía.		X	
<b>5</b>	Seguimos las regulaciones ambientales actuales y propuestas y la legislación que pueda impactar a nuestra empresa (por ejemplo a nosotros mismo, nuestros clientes, nuestros proveedores, etc.)	X		
<b>6</b>	Nuestra compañía suministra entrenamiento en gestión ambiental para nuestros gerentes y grupos de empleados.		X	
<b>7</b>	Nuestra compañía ha asignado una persona o personas para ser responsables por cuestiones ambientales y de ecoeficiencia.		X	
<b>8</b>	Tenemos un sistema de gestión ambiental (por ejemplo ISO 14001).		X	
<b>9</b>	Actualmente cumplimos toda la legislación ambiental y regulaciones que aplican para las operaciones y productos de nuestra compañía.		X	
<b>10</b>	Nos reunimos regularmente con nuestras instituciones externas relacionadas para informarlas de nuestras mejoras en ecoeficiencia y productividad.		X	
<b>TOTAL</b>		1	9	0

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{10 - \text{TOTAL (N/A)}} = \frac{1}{10 - 0} = 0.1 \text{ Multiplicado por } 100 = 10\%$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

Aproximadamente el 80% de los costos e impactos ambientales a largo plazo de un producto son establecidos durante la etapa de diseño. El diseño y desarrollo del producto son por tanto consideraciones muy importantes cuando se busca suministrar mejoras de productos innovativos, disminución de costos y aumento en la productividad y valor para los clientes.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS		SI	NO	N/A
<b>1</b>	Hemos integrado recursos, materiales, energía y otros criterios de eficiencia en el desarrollo de nuestros productos y proyectos de capital.		X	
<b>2</b>	Donde sea posible, usamos materiales reciclados, reciclables, renovables o de bajo impacto en nuestros productos y empaques.	X		
<b>3</b>	Nuestra compañía se esfuerza para minimizar la cantidad de materiales usados en producción de productos, empaque, distribución y uso para reducir desperdicios y costos.		X	
<b>4</b>	Nuestros diseñadores e ingenieros usan herramientas para mejorar el desempeño ambiental y eficiencia de producción de nuestros productos (ciclo de vida, diseño para instrumentos desensamblados, etc.)		X	
<b>5</b>	Nuestros productos/servicios actualmente cumplen los estándares de regulaciones ambientales aplicables, seguridad y desempeño.		X	
<b>6</b>	Nuestro diseño de productos y criterios de ingeniería incluye incrementos en la durabilidad del producto y vida útil.		X	
<b>7</b>	Hemos hecho un esfuerzo por reducir o eliminar las sustancias tóxicas y peligrosas usadas en la producción y el uso de nuestros productos.	X		
<b>8</b>	Hemos diseñado y desarrollado productos que facilitan el desensamble, reproceso, reciclaje y disposición en el fin de su vida útil.		X	
<b>9</b>	Determinamos los principales impactos ambientales y costos de los productos en todo su ciclo de vida (producción, uso y disposición).		X	
<b>10</b>	Nuestra compañía ha establecido un programa para incrementar la intensidad del servicio y/o opciones de arrendamiento de nuestros productos.			X
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{10 - \text{TOTAL (N/A)}} = \frac{2}{10 - 1} = 0.22 \quad \text{Multiplicado por } 100 = 22\%$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – COMPRAS

Para optimizar el costo total de bienes o suministros (incluyendo costos de uso y disposición), las compañías pueden incrementar la eficiencia de la administración de operación y materiales. Una relación entre compras y proveedores que anima a la discusión de la ecoeficiencia incrementara la probabilidad de mejorar el desempeño ambiental, la cadena de suministros y la innovación.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS		SI	NO	N/A
<b>1</b>	Optimizamos la compra de productos/materiales que exhiben etiquetas ambientales o contienen materiales reciclados/renovables.	X		
<b>2</b>	Basamos la decisión de compra en el costo total o enfoque de mejor valor (es decir buscando el costo total de compra, uso y desperdicio de un material en particular, sustancia o producto).		X	
<b>3</b>	Minimizamos o estamos retirando progresivamente la compra, uso, tratamiento y disposición de materiales y sustancias que son peligrosas y tóxicas.		X	
<b>4</b>	Trabajamos con otras empresas en función de discutir y mejorar los procedimientos de compra, especificación, criterio y eficiencia.		X	
<b>5</b>	Exigimos a nuestros proveedores que suministren información ambiental sobre su compañía y productos.		X	
<b>6</b>	Nuestra compañía suministra educación o asistencia a proveedores sobre cuestiones ambientales con el fin de incrementar la eficiencia de la cadena de suministro.		X	
<b>7</b>	Comunicamos nuestros criterios/requerimientos de compra ambiental para empleados, grupos externos y clientes.		X	
<b>TOTAL</b>		1	6	0

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{7 - \frac{\text{TOTAL (N/A)}}{7}} = \frac{1}{7 - \frac{0}{7}} = 0.143 \text{ Multiplicado por } 100 = 14.3 \%$$

TOTAL  
(SI)

TOTAL  
(N/A)

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – CONTABILIDAD

La identificación y seguimiento de los costo ambientales puede suministrar un estímulo para mejoras ecoeficientes. Informando otras funciones empresariales de estos costos puede llevar a mejoras de producto, producción y recursos, mientras se anima la innovación y se incrementa la conciencia.

Los sistemas de contabilidad también pueden ser usados para evaluar ahorros de costo y/o ingresos de mejoras ambientales, de eficiencia y productividad.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS		SI	NO	N/A
<b>1</b>	Nuestra compañía mide los costos ambientales asociados con nuestra operaciones y procesos (por ejemplo monitoreando y disminuyendo, material, disposición de desperdicio, etc.)		X	
<b>2</b>	Medimos los costos de nuestros clientes asociados con el uso y disposición de nuestros productos (por ejemplo uso de energía y consumibles, reciclaje, etc.)			X
<b>3</b>	Los costos ambientales para nosotros mismos y para nuestros clientes son comunicados al personal en la totalidad de nuestras funciones empresariales claves.		X	
<b>4</b>	Trabajamos con compras, gestión de recursos y otras funciones para evaluar los costos ambientales de compras y nuevas tecnologías		X	
<b>5</b>	Trabajamos con la administración para asignar créditos y gratificaciones de desempeño a los departamentos y funciones empresariales donde las mejoras de la eficiencia y productividad han sido hechas.		X	
<b>6</b>	Los costos ambientales son asignados a los departamentos o funciones empresariales donde son generados (por ejemplo costeo basado en actividad)		X	
<b>TOTAL</b>		0	5	1

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{0} \text{ dividido por } \left( 6 - \frac{\text{TOTAL (N/A)}}{1} \right) = \frac{0}{5} \text{ Multiplicado por } 100 = 0\%$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – MERCADOTECNIA Y COMUNICACIONES

Un número creciente de consumidores (individuos e instituciones) están haciendo compras “verdes”. Suministrar la información ambiental sobre los productos y servicios puede satisfacer la necesidad de información de este segmento del mercado y de otros grupos externos (por ejemplo proveedores, aseguradoras, inversionistas, etc.). El incremento de la conciencia ayudara a marcar a tu compañía como una de las que esta comprometida con la innovación, eficiencia y un fuerte desempeño ambiental.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

	PREGUNTAS	SI	NO	N/A
<b>1</b>	Nuestra compañía monitorea y responde a los intereses ambientales de los clientes, requerimientos y/o actividades.	X		
<b>2</b>	Utilizamos etiquetas ambientales sobre algunos o todos nuestros productos y servicios.		X	
<b>3</b>	Nuestra compañía suministra información ambiental a empleados nuevos y existentes.		X	
<b>4</b>	Nuestros departamentos y funciones empresariales intercambian información con respecto a relatos exitosos de desempeño, ambiente y eficiencia.		X	
<b>5</b>	Tenemos una estrategia de mercado que incluye los aspectos ambientales de nuestros productos.		X	
<b>6</b>	El material de mercadotecnia y comunicación de nuestros productos incluye información ambiental.		X	
<b>7</b>	Nuestra compañía suministra información ambiental a aseguradoras, reguladores, proveedores e instituciones financieras.		X	
<b>8</b>	Nuestra compañía suministra información a clientes sobre como mejorar su desempeño ambiental.			X
<b>TOTAL</b>		1	6	1

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{8} \div \left( 8 - \frac{\text{TOTAL (N/A)}}{1} \right) = \underline{0.143} \text{ Multiplicado por } 100 = \underline{14.3 \%}$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – PRODUCCION Y DISTRIBUCION

La ecoeficiencia es sobre hacer más con menos. Esto es conseguido al optimizar las entradas (energía y materiales) y las salidas (productos y desperdicios) de los procesos de producción y distribución. Investigar la ecoeficiencia de tus entradas y salidas suministra el estímulo para la creación de soluciones innovadoras y mejoras de la productividad.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

	PREGUNTAS	SI	NO	N/A
<b>1</b>	Nuestras operaciones de gestión de desperdicios incluyen un programa de reciclaje para nuestras operaciones de producción.		X	
<b>2</b>	Hemos tomado medidas para reducir el uso de materiales, agua y energía en la producción.	X		
<b>3</b>	Nuestras operaciones de producción optimizan el uso de la energía generada de fuentes renovables o desperdicios.		X	
<b>4</b>	Nuestra compañía usa contenedores de transporte, paletas, rodillos o empaque reciclable/reusables.	X		
<b>5</b>	Usamos herramientas de gestión de flotas, técnicas y tecnologías para optimizar la eficiencia de la distribución y transporte.		X	
<b>6</b>	Nuestra compañía ha integrado criterios ambientales y de ecoeficiencia en el diseño de procesos.		X	
<b>7</b>	Usamos subproductos o desperdicios de un proceso en otro producto o proceso, o los vendemos a otras compañías.		X	
<b>8</b>	Suministramos servicios de restauración, remanufactura, recambio u otro para los productos		X	
<b>9</b>	Nuestra compañía ofrece un intercambio o programas para recuperar productos viejos o usados.		X	
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} = \frac{2}{9 - 0} = 0.22 \text{ Multiplicado por } 100 = 22\%$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – ADMINISTRACION DE LAS INSTALACIONES

La optimización de energía y flujos de materiales en la operación y mantenimiento de las instalaciones puede llevar a bajar costos altos. Además, los diseños de plantas de alta eficiencia, la calefacción y ventilación y sistemas de manufactura pueden suministrar ganancias de productividad de la mejora de la salud y bienestar de los empleados.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

	PREGUNTAS	SI	NO	N/A
<b>1</b>	Tenemos un programa de gestión de desperdicios en el lugar que minimiza los costos de tratamientos y cumple con todas las regulaciones aplicables.		X	
<b>2</b>	Seleccionamos y utilizamos energía eficiente eléctrica, mecánica y de instalaciones de luz.		X	
<b>3</b>	Nuestra compañía ha desarrollado un programa de prevención para identificar y eliminar las fuentes de contaminación y reducir los costos.		X	
<b>4</b>	Hemos tomado medida para mejorar la calidad ambiental interior de nuestras instalaciones (por ejemplo iluminación de día y calidad del aire).		X	
<b>5</b>	Tenemos medidas de conservación del agua en el lugar para reducir los costos e incrementar la eficiencia.			X
<b>6</b>	Trabajamos con otras funciones empresariales y gerentes propietarios para buscar la facilidad de mejoras y mantenimiento optimizado.	X		
<b>7</b>	Tenemos un plan de administración de terrenos que se ajusta al panorama natural y ecosistema local y reducir costos de mantenimiento.		X	
<b>8</b>	Nuestra compañía tiene un programa para promover y seguir la reducción de desperdicios.		X	
<b>9</b>	Nuestros contratistas de la construcción siguen las pautas de dirección de sitio para reducir desperdicios, reciclar o remanufacturar materiales y minimizar la contaminación.		X	
<b>10</b>	Hemos integrado criterios ambientales en el diseño de nuevas instalaciones de producción (por ejemplo eficiencia de energía, materiales y conservación de recursos)		X	
<b>TOTAL</b>		1	8	1

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{1} \text{ dividido por } \left( 10 - \frac{\text{TOTAL (N/A)}}{1} \right) = \underline{0.11} \text{ Multiplicado por } 100 = \underline{11 \%}$$

#### 4.5.2 RESULTADOS DE LA VALORACION

##### EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – RESULTADO DEL PERFIL ECOEFICIENTE

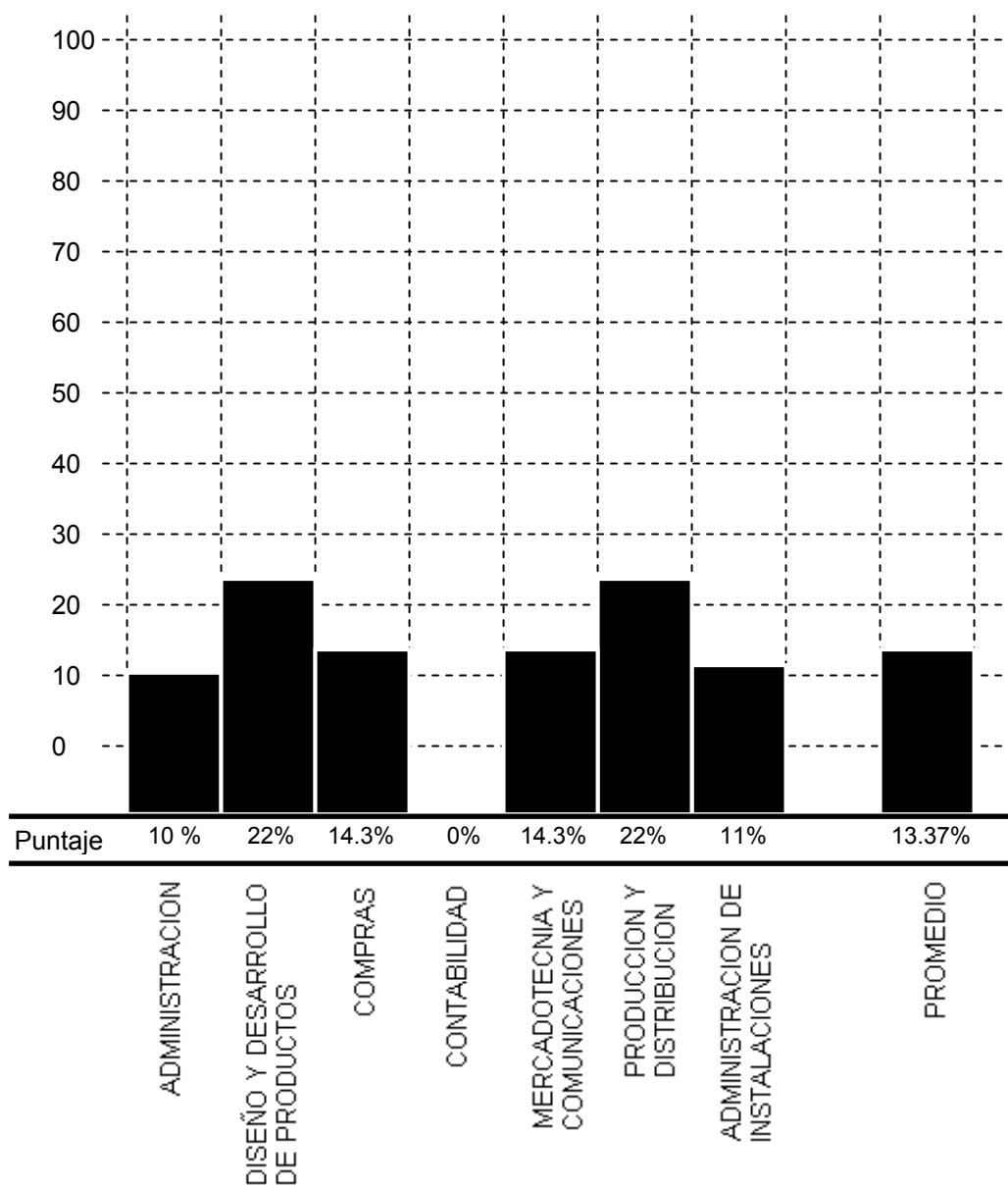




Tabla 15: Guía para diagnosticar la posición de la empresa y posibles estrategias.

<b>DONDE SE ENCUENTRA LA EMPRESA</b>		
<b>0 – 33 % ADAPTACION</b>	<b>34 – 66 % INFORMADA</b>	<b>67 – 100% PROACTIVA</b>
<p><b>Posibles conductores internos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costos.</li> <li>• Salud y seguridad de los empleados.</li> <li>• Asuntos de productividad.</li> </ul> <p><b>Posibles conductores externos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de responsabilidad.</li> <li>• Regulaciones o legislación.</li> <li>• Desempeño financiero.</li> </ul> <p><b>Puntos a favor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocado sobre optimización de costos y en cumplimiento con regulaciones ambientales.</li> <li>• Reaccionando y cambiando rápidamente a crisis.</li> <li>• Incorporación de costos de conformidad en planes empresariales estratégicos.</li> <li>• Aprovechamiento de oportunidades obvias para mejoras de la productividad.</li> </ul> <p><b>Puntos en contra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable a cambios en la legislación, requerimientos de los clientes, tendencias del mercado o tácticas de los competidores.</li> <li>• Mínimo compromiso con organizaciones externas, otros grupos y proveedores.</li> <li>• Los cambios son motivados por el deseo de manejar riesgos y reducir costos.</li> <li>• Funciones o personal ambiental limitado.</li> <li>• Sistema de gestión informal.</li> </ul>	<p><b>Posibles conductores internos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del producto.</li> <li>• Eficiencia de materiales y energía.</li> <li>• Estándares.</li> </ul> <p><b>Posibles conductores externos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de industria y organizaciones de comercio.</li> <li>• Demandas de los clientes.</li> <li>• Producto, imagen corporativa y de marca.</li> </ul> <p><b>Puntos a favor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento y planear para tendencias regulatorias, legislativas y de estandarización.</li> <li>• Participación activa en la industria y asociaciones comerciales.</li> <li>• Rápida reacción a las demandas de los clientes, acciones de los competidores y otras tendencias.</li> <li>• Implementación de programas para el uso eficiente de materiales y/o energía.</li> <li>• Activamente mejorando productos, procesos y operaciones para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes.</li> </ul> <p><b>Puntos en contra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración limitada de gestión ambiental y otros programas empresariales.</li> <li>• Compromiso limitado con proveedores y otros grupos de interés.</li> <li>• Actividades limitadas para entrenar, motivar y apoyar a los empleados.</li> </ul>	<p><b>Posibles conductores internos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moral y relaciones del empleado.</li> <li>• Estimular la innovación</li> <li>• Rentabilidad a largo-plazo</li> </ul> <p><b>Posibles conductores externos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades/demandas de proveedores.</li> <li>• Ganar ventaja competitiva.</li> <li>• Establecimiento de nuevos mercados.</li> <li>• Acceso a largo plazo a capital y financiamiento.</li> <li>• Actitud social cambiante.</li> </ul> <p><b>Puntos a favor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoras ecoeficientes a través de estimular la innovación y conseguir ventajas competitivas y entrar o mantener presencia en ciertos mercados.</li> <li>• Compromiso activo con grupos externos, aseguradoras, inversionistas, proveedores y clientes para buscar mejoras en la productividad y el medio ambiente.</li> <li>• Activamente involucrado en el entrenamiento de los empleados, mejorando los incentivos y continuando al desarrollo.</li> <li>• Total integración de consideraciones ambientales en los sistemas de gestión, desarrollo de productos y otras funciones empresariales.</li> <li>• Activamente explorando alternativas de servicio y producto.</li> <li>• Implementación agresiva de oportunidades de ahorro de costos a través de mejoras en la eficiencia de recursos y energía.</li> </ul> <p><b>Puntos en contra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos internos y externos y recursos necesarios extensos para mantener la posición.</li> </ul>

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

## DIAGNÓSTICO DE LA ECOEFICIENCIA DE LA EMPRESA PROTOTIPO

Tabla 16: Tabla de diagnóstico y conclusiones<sup>16</sup>

<b>DIAGNOSTICO Y CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL</b>	
Elaborado por: <u>Grupo de trabajo</u>	Hoja <u>1</u> de <u>1</u>
No de análisis: <u>1</u>	Fecha: <u>xx-xx-xxxx</u>
<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>CONCLUSIONES</b>
<p><b>POSIBLES CONDUCTORES INTERNOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costos.</li> <li>• Salud y seguridad de los empleados.</li> <li>• Asuntos de productividad.</li> </ul>	<p><i>El porcentaje promedio de la empresa es 13.37 %, este valor se encuentra en el rango de 0 – 33 % de la etapa de adaptación del cuadro resumen de estrategias ecoeficientes mostradas en la Tabla 15.</i></p> <p><i>Las funciones empresariales con mayor deficiencia son Contabilidad y Administración, mientras que las mejor calificadas son Diseño y Desarrollo de productos y Producción y Distribución. Sin embargo todas las funciones tienen una calificación bastante baja, sin existir una que sobresalga notablemente.</i></p> <p><i>Con estos resultados se define que las mejoras o las oportunidades de la ecoeficiencia se buscarán principalmente a través de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de desperdicios.</li> <li>• Reducción de cotos por uso de recursos.</li> <li>• Reducción de influencia ambiental.</li> <li>• Mejoras de productividad aumentando el porcentaje de transformación de materia prima en producto.</li> <li>• Reducir las responsabilidades ambientales con el cumplimiento de las normas establecidas, regulaciones y legislación.</li> </ul>
<p><b>POSIBLES CONDUCTORES EXTERNOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de responsabilidad.</li> <li>• Regulaciones o legislación.</li> <li>• Desempeño financiero.</li> </ul>	
<p><b>PUNTOS A FAVOR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocado sobre optimización de costos y en cumplimiento con regulaciones ambientales.</li> <li>• Reaccionando y cambiando rápidamente a crisis.</li> <li>• Incorporación de costos de conformidad en planes empresariales estratégicos.</li> <li>• Aprovechamiento de oportunidades obvias para mejoras de la productividad.</li> </ul>	
<p><b>PUNTOS EN CONTRA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable a cambios en la legislación, requerimientos de los clientes, tendencias del mercado o tácticas de los competidores.</li> <li>• Mínimo compromiso con organizaciones externas, otros grupos y proveedores.</li> <li>• Los cambios son motivados por el deseo de manejar riesgos y reducir costos.</li> <li>• Funciones o personal ambiental limitado.</li> <li>• Sistema de gestión informal.</li> </ul>	

<sup>16</sup> Fuente de información: Elaboración propia en base a: Guía para diagnosticar la posición de la empresa (Tabla 15)

#### 4.5.4 BUSCANDO OPORTUNIDADES PARA APLICAR LA ECOEFICIENCIA

Para poder producir una mayor cantidad de bienes con menos recursos combinando exitosamente los desempeños económico y ambiental es necesario un cambio de mentalidad total, lo cual implica integrar a las prácticas convencionales, para la búsqueda de mayor eficiencia, el criterio de influencia ambiental en cada paso de análisis, planeación, ejecución y retroalimentación.

El objetivo general de las siguientes secciones es mostrar la aplicación de un conjunto de herramientas que permitan valorar el costo económico y la influencia ambiental de los procesos y procedimientos de la empresa, demostrando como se puede incluir el criterio de influencia ambiental dentro de una etapa de análisis para una futura búsqueda de mejoras. Las herramientas de análisis se han adaptado para actividades sobre las cuales la empresa tiene control y tiene mayor factibilidad de influenciar; además, aquí se abarcan tres etapas del ciclo de vida de un producto:

- Materias primas
- Proceso de producción
- Distribución

Al trabajar con esta estructura de tres etapas se cumple con las recomendaciones del diagnóstico, de la actividad ecoeficiente actual, que concluye en mejorar la ecoeficiencia, internamente, a través de la reducción de costos y mejoras de la productividad.<sup>17</sup>

El resultado que se espera es una valoración cuantitativa de la forma en que la ecoeficiencia dimensiona la economía e influencia ambiental que están ligadas a cada una de las etapas analizadas para la producción de la cruz de madera.

---

<sup>17</sup> Ver la sección “4.4.3 DIAGNOSTICO DE LA ACTIVIDAD ECOEFICIENTE DE LA EMPRESA PROTOTIPO”

## 4.6 ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA

El análisis de materia prima se compone de tres partes:

1. Análisis de materiales y componentes
2. Análisis del transporte de materiales y componentes
3. Análisis del almacenaje de materiales y componentes

La primera parte presenta una lista completa de los materiales y componentes que son usados para la fabricación del producto y establece el Indicador de Influencia Ambiental (masa del material), así como también el Indicador de Valor (costo de los materiales) de cada materia prima y componente.

Todos estos datos serán útiles en el análisis posterior para buscar alternativas a los materiales y componentes actuales y priorizar aquellos sobre los que se puede lograr un mayor aumento en la ecoeficiencia del producto.

El fin del análisis es determinar:

- La influencia ambiental de los materiales y componentes que se utilizan.
- El costo económico de las materias primas y componentes que se utilizan.

Algunos materiales como la madera, la pintura y barniz son diversos, en este caso, para estos tres se asumen los más comúnmente usados:

- Madera de pino blanco
- Pintura de base acuosa
- Barniz de base acuosa

Con la Tabla 17 (Ver página 121) como referencia, se buscará la mejor alternativa para disminuir la Influencia Ambiental del producto (es decir, la masa total del producto) y el Costo de materiales del producto, lo cual significa tomar decisiones de mejora basándose en los componentes influencia ambiental y economía. Lo anterior se logra seleccionando los materiales con mayor peso y los materiales con mayor costo del producto, así como se muestra en la Tabla 18 (Ver página 122)

El análisis del transporte y almacenaje de materia prima tiene el mismo objetivo que el de materiales y componentes, el cual es, determinar el Indicador de Influencia Ambiental y el Indicador de Valor para cada una de las actividades de transporte y almacenaje de materias primas para priorizar el tratamiento de aquellas con mayor Influencia Ambiental y mayor Costo (ver Tabla 21; página 125).

En este caso no hay una valoración para el transporte de materiales y componentes porque no es la empresa prototipo la encargada de esta actividad. El transporte de materias primas esta a cargo del proveedor (ver Tabla 19; página 123).

Al igual que el transporte, el almacenaje de materiales y componentes no tiene una valoración significativa que ayude a aumentar la ecoeficiencia del producto (ver Tabla 20), ya que la bodega de materias primas:

- No tiene un sistema de control de temperatura
- No tiene iluminación artificial
- No tiene personal asignado de planta (vigilante o encargado)
- No consume ningún otro tipo de recursos

Tabla 17: Análisis de materiales y componentes

<b>ANÁLISIS DE MATERIALES Y COMPONENTES</b>			
Producto :	Cruz de madera "Jesus"	Hoja	1 de 1
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Fecha:	xx-xx-xxxx
No de análisis:	1		
<b>NOMBRE</b>	<b>UNIDAD DE COMPRA Y PRECIO</b>	<b>MASA POR PRODUCCIÓN ANUAL Indicador de Influencia Ambiental</b>	<b>COSTO DE PRODUCCIÓN ANUAL Indicador de Valor</b>
Madera	Medida: Tabla-2510x254x25.4mm		
	Masa: 7.449kg	Masa por unidad: 0.02642kg	Costo para 2223u: \$46.99
	Precio: \$3.06 \$0.80/kg	Masa para 2223u: 58.73166kg	
Pintura	Medida: Galón de pintura		
	Masa: 5.1030kg	Masa por unidad: 1.6x10 <sup>-4</sup> kg	Costo para 2223u: \$1.66
	Precio: \$23.80 \$4.66/kg	Masa para 2223u: 0.35568kg	
Barniz	Medida: Galón de barniz		
	Masa: 3.3110kg	Masa por unidad: 9.584x10 <sup>-4</sup> kg	Costo para 2223u: \$22.22
	Precio: \$34.55 \$10.43/kg	Masa para 2223u: 2.13052kg	
Gancho – 2 clavos	Medida: 1 juego Gancho-2 clavos		
	Masa: 8.3690x10 <sup>-4</sup> kg	Masa por unidad: 8.369x10 <sup>-4</sup> kg	Costo para 2223u: \$155.61
	Precio: \$0.07 \$83.64/kg	Masa para 2223u: 1.86043kg	

Tabla 18: Tabla de diagnóstico sobre materiales y componentes

DIAGNOSTICO SOBRE MATERIALES Y COMPONENTES			
Producto:	Cruz de madera Jesús		Hoja 1 de 1
Elaborado por:	Grupo de trabajo		Fecha: xx-xx-xxxx
No de análisis:	1		
PRIORIDAD POR INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL (para 2223 unidades)	PRIORIDAD POR INDICADOR DE VALOR (para 2223 unidades)	OBSERVACIONES	
Madera	58.73166kg 93.11%	Gancho-2 clavos \$155.61 68.71%	El material que representa, significativamente, el mayor porcentaje de masa en el producto es la madera, 93.11% de la masa total del producto. Es por tanto la madera el material con el cual se puede conseguir un mayor aumento de la ecoeficiencia del producto al disminuir su uso.
Barniz	2.13052kg 3.38%	Madera \$46.99 20.75%	Los materiales que representan el mayor valor son el conjunto Gancho-2 clavos (\$155.61, 68.71%) y la madera (\$46.99, 20.75%). Por lo tanto son estos los materiales en los que se deberá buscar principalmente una disminución en el costo de producción.
Gancho-2 clavos	1.86043kg 2.95%	Barniz \$22.22 9.81%	Se eligen los materiales más pesados y con mayor valor porque es donde se espera serán más efectivas las propuestas de mejora. Esto no implica que no se deba desarrollar una acción de mejora para el resto de materiales (pintura y barniz).
Pintura	0.35568kg 0.56%	Pintura \$1.66 0.73%	
<b>TOTAL</b>	<b>63.07829kg</b> <b>100%</b>	<b>TOTAL</b> <b>\$226.48</b> <b>100%</b>	

Tabla 19: Análisis del transporte de materia prima

ANÁLISIS DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA		
Producto: <u>Cruz de madera Jesús</u>	Hoja <u>1</u> de <u>1</u>	
Elaborado por: <u>Grupo de trabajo</u>	Fecha: <u>xx-xx-xxxx</u>	
Frecuencia de pedido: <u>Mensual</u>	No de análisis: <u>1</u>	
TRANSPORTE	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL	INDICADOR DE VALOR (COSTO)
<p><i>Pick up o vehículo de doble tracción que pertenece a la empresa distribuidora.</i></p> <p><i>Este costo no es absorbido por la empresa sino por el distribuidor que es quien hace llegar las materias primas.</i></p>	<p><i>No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.</i></p>	<p><i>No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.</i></p>



Tabla 20: Análisis del almacenaje de materia prima

ANÁLISIS DE ALMACENAJE DE MATERIA PRIMA		
Producto: <u>Cruz de madera Jesús</u>	Hoja <u>1</u> de <u>1</u>	
Elaborado por: <u>Grupo de trabajo</u>	Fecha: <u>xx-xx-xxxx</u>	
No de análisis: <u>1</u>		
ALMACENAJE	INDICADOR DE VALOR (COSTO)	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL
Almacenada en estantes de metal para evitar el contacto con superficies húmedas sin condiciones especiales que requieran consumo de energía u otros recursos.	No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.	No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.



## 4.7 ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

### 4.7.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Los diagramas necesarios para analizar el proceso de producción de la cruz de madera que se presentan son: diagrama de proceso, diagrama de recorrido y diagrama de las operaciones.

Estos tres diagramas son útiles para facilitar el análisis individual de cada actividad realizada dentro del proceso de fabricación de la cruz de madera en los siguientes aspectos:

- Costo del uso de energía e influencia ambiental del uso de energía
- Balance de masa para calcular el desperdicio de materiales
- Porcentaje de materiales convertidos en producto

El diagrama de proceso y el diagrama de operaciones son la guía para completar la Tabla 22, donde se resumen todas las actividades que consumen energía, indicando el costo de 1 MJ, tiempo de operación y potencia de la máquina la fórmula para calcular la energía consumida es:

$$\text{Potencia (W)} \times \text{Tiempo de operación (s)}$$

Y, la fórmula para calcular el costo de energía es:

$$\text{Energía consumida (MJ)} \times \text{Costo de energía por MJ (\$7MJ)}$$

La Tabla 23 muestra los resultados del análisis de consumo de energía y las operaciones hacia las que se deben enfocar los esfuerzos para mejorar la ecoeficiencia del producto.

DIAGRAMA DE PROCESO DE LA CRUZ

Nombre del proceso: Fabricación de cruz de madera

Plano No \_\_\_\_\_ Pieza: \_\_\_\_\_ Diagrama: \_\_\_\_\_

Hombre     Material    Departamento \_\_\_\_\_

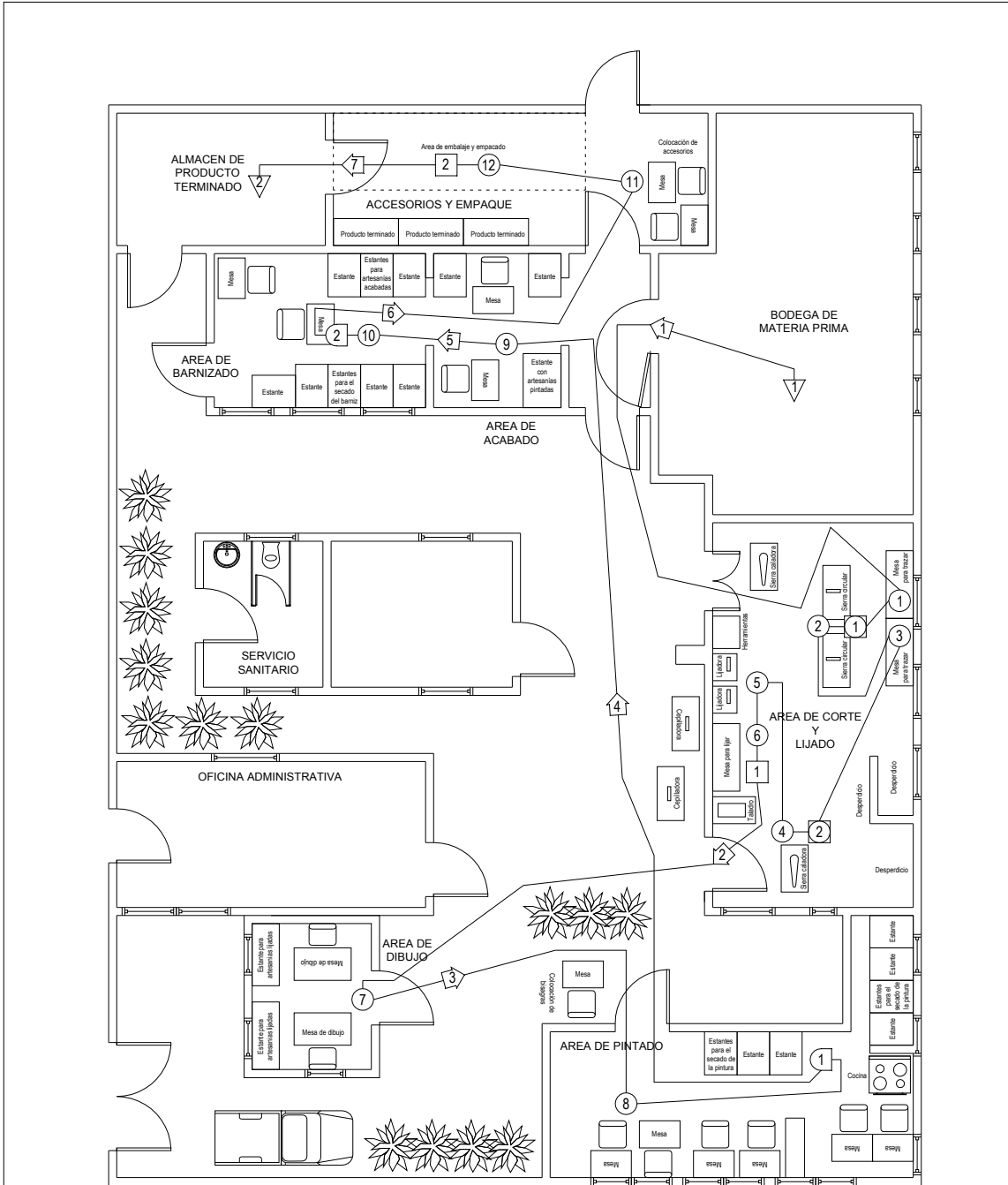
Se inicia en: Bodega de materia prima

Se termina en: Bodega de producto terminado

Hecho por: Grupo de trabajo    Fecha: \_\_\_\_\_

Unidad de costo: \_\_\_\_\_ Producción anual: \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DEL METODO ACTUAL	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	Cantidad	Tiempo en minutos
Almacen de materia prima: tabla de 2510 x 254 x25.4 mm	○	□	▷	◻	▼		1 tabla	
Trasladar madera hacia el área de corte	○	□	▶	◻	▽	14.08	1 tabla	
Trazar medidas de los rectangulos	●	□	▷	◻	▽		1 tabla	4.39
Preparar la sierra	●	■	▷	◻	▽			0.50
Cortar rectangulos (30 rectangulos)	●	□	▷	◻	▽		30 unids	15.80
Trazar forma de la cruz sobre pieza de 160x130x11.7 mm	●	□	▷	◻	▽		30 unids	20.40
Preparar la sierra caladora	●	■	▷	◻	▽			0.50
Cortar cruz	●	□	▷	◻	▽		30 unids	141
Lijar caras de la pieza con lijadora mecanica	●	□	▷	◻	▽		30 unids	76.50
Lijado manual de bordes	●	□	▷	◻	▽		30 unids	42.30
Inspección	○	■	▷	◻	▽		30 unids	15
Hacia el área de dibujo	○	□	▶	◻	▽	8.90	30 unids	
Dibujar formas	●	□	▷	◻	▽		30 unids	36.90
Hacia área de pintado	○	□	▶	◻	▽	9.11	30 unids	
Pintar cruces	●	□	▷	◻	▽		30 unids	196.50
Secado de pintura	○	□	▷	◻	▽		30 unids	360
Inspección de pintado	○	■	▷	◻	▽		30 unids	15
Hacia el área de acabado	○	□	▶	◻	▽	17.13	30 unids	
Pintar detalles de color negro	●	□	▷	◻	▽		30 unids	94.50
Hacia el área de barnizado	○	□	▶	◻	▽	4.53	30 unids	
Barnizar cruces	●	□	▷	◻	▽		30 unids	187.50
Secado del barniz	○	□	▷	◻	▽		30 unids	720
Hacia área de acabado y empackado	○	□	▶	◻	▽	11.80	30 unids	
Colocar gancho	●	□	▷	◻	▽		30 unids	15
Empacado	●	□	▷	◻	▽		30 unids	3.25
Inspección de empaque	○	■	▷	◻	▽		30 unids	2
Hacia el almacen de producto terminado	○	□	▶	◻	▽	3.25	30 unids	
Almacenar producto	○	□	▷	◻	▼		30 unids	



Presentado por: Elias Hernandez, Wenda Fuentes Martínez, Daysi Portillo Abrego, Wilian	EMPRESA	Fecha 27-09-06	Scala 1 : 100
	UNIVERSIDAD DON BOSCO		
APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE ECOEFICIENCIA A UNA EMPRESA DEDICADA A LAS ARTESANIAS DE MADERA EN EL MUNICIPIO DE LA PALMA, CHALATENANGO			Hoja 1 de 1

DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DE LA CRUZ

Plano No 1

Página 1 de 1 páginas

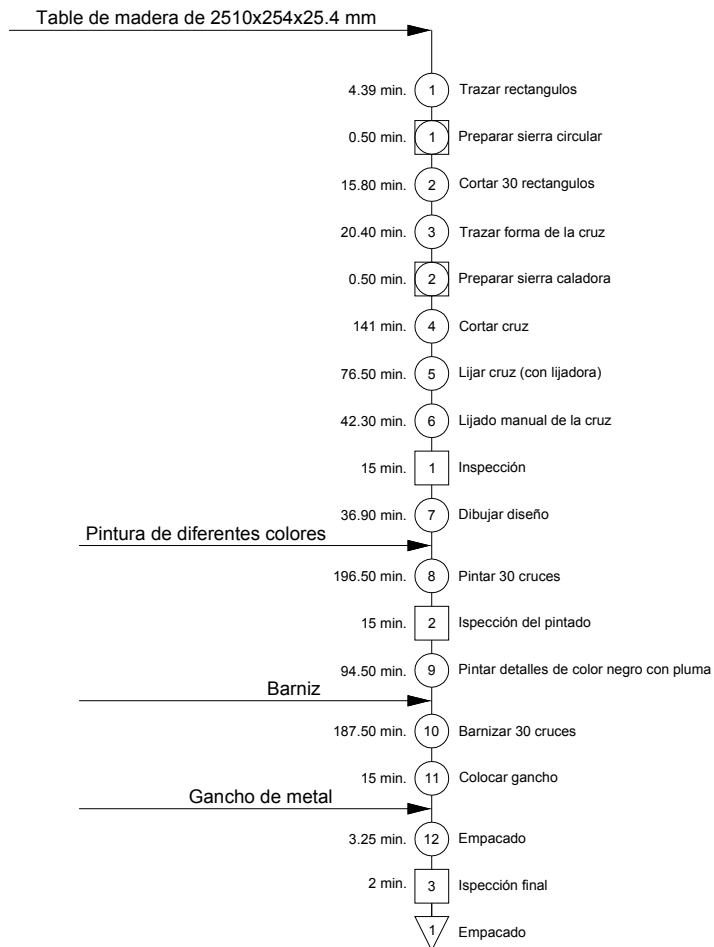
Se inicia en: Bodega de materia prima

Se termina en: Bodega de producto terminado

Hecho por: Grupo de trabajo

Fecha: 27-septiembre-06

Método: Actual



#### 4.7.2 ANALISIS DEL CONSUMO DE ENERGIA

Tabla 22: Análisis del consumo de energía

ANALISIS DEL CONSUMO DE ENERGIA		
Producto:	<u>Cruz de madera Jesus</u>	Hoja <u>1</u> de <u>1</u>
Realizado por:	<u>Grupo de trabajo</u>	Fecha: <u>xx-xx-xxxx</u>
Costo por Mega Joule: <u>\$0.03</u>		Análisis N°: <u>1</u>
OPERACION	MAQUINA O HERRAMIENTA	IND. DE INFLUENCIA (IDI) E IND. DE VALOR (IDV)
<i>Cortar regla de madera. En esta operación se corta una regla de madera de: 2510mm x 130mm x 25.4mm.</i>	<i>Sierra circular de banco. Tiempo: 251s Potencia: 750W</i>	<i>Para 30 cruces: IDI = 0.188250 MJ Para 2223 cruces: IDI = 13.95 MJ IDV= \$0.42</i>
<i>Cortar 2 reglas de madera. En esta operación se cortan dos reglas de madera de: 2510mm x 130mm x 11.7mm.</i>	<i>Sierra circular de banco. Tiempo: 502s Potencia: 750W</i>	<i>Para 30 cruces: IDI= 0.3765 MJ Para 2223 cruces: IDI = 27.9 MJ IDV= \$0.84</i>
<i>Cortar 30 rectángulos. En esta operación se cortan 30 rectángulos de: 160mmx130mmx11.7mm</i>	<i>Sierra circular manual. Tiempo: 195s Potencia: 1400W</i>	<i>Para 30 cruces: IDI= 0.273 MJ Para 2223 cruces: IDI = 20.23 MJ IDV= \$0.61</i>
<i>Cortar 30 cruces. En esta operación se cortan 30 cruces con la palabra Jesús.</i>	<i>Sierra caladora de banco. Tiempo: 8460s Potencia: 120W</i>	<i>Para 30 cruces: IDI= 1.0152 MJ Para 2223 cruces: IDI = 75.23 MJ IDV= \$2.26</i>
<i>Lijar 30 cruces. En esta operación se lijan ambas caras de la cruz para darle el acabado y dejarla con un espesor de 10mm.</i>	<i>Lijadora de banco. Tiempo: 4590s Potencia: 240W</i>	<i>Para 30 cruces: IDI= 1.1016 MJ Para 2223 cruces: IDI = 81.63 MJ IDV= \$2.45</i>

Tabla 23: Diagnóstico sobre el consumo de energía

DIAGNOSTICO DE LAS OPERACIONES Y CONSUMO DE ENERGIA			
Producto:	_____		
Elaborado por:	_____		
No de análisis:	_____		
	Hoja _____ de _____	Fecha: _____	
PRIORIDAD POR INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL (para 2223 unidades)	PRIORIDAD POR INDICADOR DE VALOR (para 2223 unidades)	OBSERVACIONES	
Lijar cruces	81.63 MJ 37.28%	Lijar cruces \$2.45 37.24%	<p>Las operaciones que representan el mayor consumo de energía y costo son el corte de la cruz con la sierra caladora y el lijado de la cruz con la lijadora de banco. Por lo tanto se debe buscar disminuir el tiempo de operación de estas máquinas para mejorar de forma efectiva la ecoeficiencia del producto.</p> <p>A pesar de que la sierra caladora y la lijadora tienen la menor potencia, su consumo es mayor debido al mayor tiempo necesario para realizar las operaciones en donde se utilizan.</p> <p>Por lo anterior se debe tener cuidado de no aumentar demasiado el tiempo de operación de las sierras circulares ya que tienen una mayor potencia.</p>
Cortar cruces	75.23 MJ 34.36%	Cortar cruces \$2.26 34.35%	
Cortar 2 reglas de madera	27.9 MJ 12.74%	Cortar 2 reglas de madera \$0.84 12.76%	
Cortar rectángulos	20.23 MJ 9.24%	Cortar rectángulos \$0.61 9.27%	
Cortar regla de madera	13.95 MJ 6.38%	Cortar regla de madera \$0.42 6.38%	
<b>TOTAL</b>	<b>218.94MJ</b> <b>100%</b>	<b>TOTAL</b> <b>\$6.58</b> <b>100%</b>	



### 4.7.3 BALANCE DE MASA

Tabla 24: Balance de masa

<b>BALANCE DE MASA</b>			
Producto: <u>Cruz de madera</u>		Hoja <u>1</u> de <u>2</u>	
Realizado por: <u>Grupo de trabajo</u>		Fecha: _____	
Análisis N°: <u>1</u>			
ENTRADA	OPERACION	SALIDA	
		PRODUCTO	DESPERDICIO
Madera: 7.449kg	Cortar regla de madera de: 2510x130x25.4 mm	Madera para otros: 3.57785  Madera para 30 cruces: 3.8125kg	Aserrín: 0.05865kg
Madera: 3.8125 kg	Cortar 2 reglas de madera de: 2510x130x11.7 mm	Madera para 30 cruces: 3.5123kg	Aserrín: 0.3002kg
Madera: 3.5123kg	Cortar 30 rectángulos de: 160x130x11.7 mm	Madera para 30 cruces: 3.35837kg	Aserrín: 0.042kg Trozos: 0.11055kg
Madera: 3.35837kg	Cortar 30 cruces de 11.7mm de espesor	Madera para 30 cruces: 0.92745kg	Aserrín: 0.2732kg Trozos: 2.15772kg
Madera: 0.92745kg	Lijar 30 cruces de 10mm de espesor	Madera de 30 cruces: 0.79269kg	Aserrín: 0.13476kg
30 cruces: Madera: 0.79269kg  Pintura: 4.801776 x10 <sup>-3</sup> kg	Pintar 30 cruces	Madera: 0.79269kg  Pintura: 4.8x10 <sup>-3</sup> kg	Pintura: 1.776 <sup>-3</sup> kg
30 cruces: Madera: 0.79269kg  Pintura: 4.8x10 <sup>-3</sup> kg  Barniz: 28.77x10 <sup>-3</sup> kg	Barnizar 30 cruces	Madera: 0.79269kg  Pintura: 4.8x10 <sup>-3</sup> kg  Barniz: 28.752x10 <sup>-3</sup> kg	Barniz: 9x10 <sup>-5</sup> kg
<p>DESPERDICIO TOTAL (para producción anual de 2223 unidades)</p> <p>Madera = Aserrín + Trozos = 59.932821kg + 168.078807kg = 228.011627kg</p> <p>Pintura = 0.1316kg</p> <p>Barniz = 6.669x10<sup>-3</sup>kg</p>			

Tabla 25: Diagnóstico sobre el balance de masa

DIAGNOSTICO DEL BALANCE DE MASA			
Producto:	_____		
Elaborado por:	_____		
No de análisis:	_____		
	Hoja _____ de _____		
	Fecha: _____		
PRIORIDAD POR INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL, MASA DE DESPERDICIO (para 2223 unidades)	PRIORIDAD POR INDICADOR DE VALOR, COSTO DEL DESPERDICIO (para 2223 unidades)	OBSERVACIONES	
Madera 228.011627kg 99.94%	Madera \$182.41 99.63%	De acuerdo al balance de masas, se observa que en cuanto a desperdicio, la madera representa el más alto porcentaje en masa y valor. Es por el hecho de ser significativamente mayor respecto a la pintura y al barniz, que se invertirán esfuerzos para reducir este desperdicio, aumentando así, de forma efectiva, el porcentaje de transformación de materia prima a producto.	
Pintura 0.1316kg 0.057%	Pintura \$0.61 0.33%		
Barniz 6.669x10 <sup>3</sup> kg 0.003%	Barniz \$0.07 0.04%		
<b>TOTAL 228.15kg 100%</b>	<b>TOTAL \$183.09 100%</b>		

## 4.8 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN

El análisis de la distribución consiste en determinar la forma en que los materiales y componentes son transportados hacia los puestos de trabajo, analizar el empaque y embalaje del producto terminado y analizar como el producto terminado es distribuido desde la empresa hasta que son entregados a los distribuidores de artesanías, ya sean nacionales o internacionales.

Objetivos del análisis de distribución:

- Identificar y analizar los tipos de empaque y embalaje de los productos.
- Establecer y analizar las condiciones necesarias para almacenar los productos.
- Determinar y analizar los medios de transporte utilizados en la distribución de materiales y componentes.
- Determinar y analizar el medio de transporte utilizado en la distribución del producto hacia los distribuidores.

### 4.8.1 TIPOS DE EMPAQUE Y EMBALAJE

El empaque de la cruz para la distribución nacional es una bolsa plástica (empaque primario). Para el caso de las ventas internacionales el empaque es el que se encuentra en la Tabla 26:

Empaque primario:

- Papel bond de colores
- Cinta adhesiva de 12mm

Empaque terciario:

- Papel de empaque
- Caja de cartón
- Cinta adhesiva de 48mm
- Etiqueta

Tabla 26: Tabla de diagnóstico sobre materiales de empaque y embalaje

<b>DIAGNOSTICO SOBRE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE</b>			
Producto :	Cruz de madera "Jesus"	Hoja	1 de 1
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Fecha:	xx-xx-xxxx
No de análisis:	1		
<b>NOMBRE</b>	<b>UNIDAD DE COMPRA Y PRECIO</b>	<b>MASA POR PRODUCCIÓN ANUAL Indicador de Influencia Ambiental</b>	<b>COSTO DE PRODUCCIÓN ANUAL Indicador de Valor</b>
Bolsa plástica (para distribución nacional)	Medida: 500 bolsas Masa: 1.134kg Precio: \$4.20; \$3.7/kg	Masa por unidad: $2.268 \times 10^{-3}$ kg Masa para 555u: 1.26kg	Costo para 555u: \$4.67
Papel bond de colores (para distribución internacional)	Medida: 500 pliegos Masa: 48.75kg Precio: \$34.00; \$0.70/kg	Masa por unidad: 0.012kg Masa para 1668u: 20.02kg	Costo para 1668u: \$14.01
Cinta adhesiva 12mm (para distribución internacional)	Medida: cinta de 12mmx25m de largo Masa: 0.025kg Precio: \$0.18; \$7.20/kg	Masa por unidad: $1 \times 10^{-4}$ kg Masa para 1668u: 0.1668kg	Costo para 1668u: \$1.20
Papel para empaque terciario (para distribución internacional)	Medida: 500 pliegos Masa: 39kg Precio: \$17.00; \$0.44/kg	Masa por unidad: $3.741 \times 10^{-4}$ kg Masa para 1668u: 0.624kg	Costo para 1668u: \$0.28
Caja de cartón (para distribución internacional)	Medida: 1 caja Masa: 1.463Kg Precio: \$0.81; \$0.29/kg	Masa por unidad: $1.614 \times 10^{-3}$ kg Masa para 1668u: 2.69kg	Costo para 1668u: \$1.52
Cinta adhesiva 48mm (para distribución internacional)	Medida: cinta de 48mmx45m de largo Masa: 0.1125kg Precio: \$0.75; \$6.67/kg	Masa por unidad: $1.45 \times 10^{-5}$ kg Masa para 1668u: 0.0242kg	Costo para 1668u: \$0.17
Etiqueta (para distribución internacional)	Medida: 500 hojas Masa: 2.262kg Precio: \$5.00; \$2.21/kg	Masa por unidad: $5.34 \times 10^{-6}$ kg Masa para 1668u: $8.91 \times 10^{-3}$ kg	Costo para 1668u: \$0.02

Tabla 27: Tabla de prioridad por indicador sobre materiales de empaque y embalaje

<b>DIAGNOSTICO SOBRE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE</b>			
Producto:	Cruz de madera Jesús	Hoja	1 de 1
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Fecha:	xx-xx-xxxx
No de análisis:	1		
<b>PRIORIDAD POR INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL (para 2223 unidades)</b>	<b>PRIORIDAD POR INDICADOR DE VALOR (para 2223 unidades)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Papel bond de colores	20.02kg 80.74%	\$ 14.01 64.06%	El papel bond de colores representa, tanto por influencia ambiental como por su valor, el porcentaje más alto de los materiales para empaque. Deberán por lo tanto, buscarse alternativas para disminuir su uso o eliminarlo mediante el empleo de otro tipo de material que realice la misma función.
Caja de cartón	2.69kg 10.85%	\$ 4.67 21.35%	
Bolsa plástica	1.26kg 5.08%	\$ 1.52 6.95%	
Papel para empaque terciario	0.624kg 2.52%	\$ 1.20 5.49%	
Cinta adhesiva 12mm	0.1668kg 0.67%	\$ 0.28 1.28%	
Cinta adhesiva 48mm	0.0242kg 0.10%	\$ 0.17 0.78%	
Etiqueta	8.91x10 <sup>-3</sup> kg 0.04%	\$ 0.02 0.09%	
<b>TOTAL</b>	<b>24.794kg</b>	<b>\$ 21.87</b>	<b>100%</b>

#### 4.8.2 MEDIOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y PRODUCTO

El transporte interno de materiales y componentes es realizado por los mismos trabajadores por lo que no se percibe una influencia ambiental o costo significativo que puedan ser cuantificados.

La distribución del producto se realiza hasta la empresa distribuidora en el caso de las ventas nacionales y hasta la ubicación, en El Salvador, de la empresa intermediaria. Ambos en el automóvil que es propiedad de la empresa, por lo que el costo y el impacto ambiental están identificados solamente en el uso de ese vehículo (ver Tabla 28).

#### 4.8.3 ALMACENAJE DEL PRODUCTO TERMINADO

El almacenaje de producto terminado se describe en la Tabla 30. Debido a que el almacenaje no requiere de consumo de energía u otros recursos su costo e influencia ambiental no están identificados, la bodega de producto terminado tiene las mismas condiciones que la de materia prima:

- No tiene un sistema de control de temperatura
- No tiene iluminación artificial
- No tiene personal asignado de planta (vigilante o encargado)
- No consume ningún otro tipo de recursos

Tabla 28: Análisis del transporte interno y de producto terminado

ANÁLISIS DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA		
Producto:	<u>Cruz de madera Jesus</u>	Hoja <u>1</u> de <u>1</u>
Elaborado por:	<u>Grupo de trabajo</u>	Fecha: <u>xx-xx-xxxx</u>
Frecuencia de pedido:	<u>Mensual</u>	No de análisis: <u>1</u>
TRANSPORTE	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL	INDICADOR DE VALOR (COSTO)
<p><b>INTERNO:</b></p> <p><i>El desplazamiento de la materia prima, componentes y el movimiento de las piezas en cada una de las etapas del proceso, se realizan de forma manual.</i></p>	<p><i>No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.</i></p>	<p><i>No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.</i></p>
<p><b>DE PRODUCTO TERMINADO</b></p> <p><i>Vehículo que pertenece a la empresa</i></p>	<p><i>4 galones de combustible</i></p>	<p><i>\$13.44</i></p>

Tabla 29: Medios de transporte

<b>DIAGNOSTICO SOBRE MEDIOS DE TRANSPORTE INTERNO Y PARA PRODUCTO TERMINADO</b>			
Producto:	Cruz de madera Jesús		
Elaborado por:	Grupo de trabajo		
No de análisis:	1		
	Hoja 1 de 1	Fecha: xx-xx-xxxx	
<b>PRIORIDAD POR INFLUENCIA AMBIENTAL</b>	<b>PRIORIDAD POR INDICADOR DE VALOR</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Gasolina Regular 4 Gln 100%	Uso de vehículo para traslado de productos terminados hacia los lugares de distribución y venta \$ 13.44 100%	<p>Para el traslado del producto terminado, se hace uso del mismo vehículo propiedad de la empresa. Únicamente en esta parte, se emplea recurso de la empresa. Únicamente en esta detalle anteriormente que la materia prima es llevada al taller por el mismo proveedor. La única forma viable y a corto plazo de poder disminuir este valor, sería minimizando el uso del vehículo.</p> <p>Para el desplazamiento de la materia prima, componentes y el movimiento de las piezas en cada una de las etapas del proceso, se realizan de forma manual. No existe impacto ambiental identificado</p>	
<b>TOTAL 4 Gln 100%</b>	<b>TOTAL \$ 13.44 100%</b>		



Tabla 30: Almacenaje de producto terminado

ANÁLISIS DE ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO		
Producto: <u>Cruz de madera Jesús</u>	Hoja <u>1</u> de <u>1</u>	
Elaborado por: <u>Grupo de trabajo</u>	Fecha: <u>xx-xx-xxxx</u>	
No de análisis: <u>1</u>		
ALMACENAJE	INDICADOR DE VALOR (COSTO)	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL
<p>Almacenado en estantes de metal para evitar el contacto con superficies húmedas sin condiciones especiales que requieran consumo de energía u otros recursos.</p> <p>El producto terminado destinado a la venta internacional se envuelve por unidad en papel bond, y se estiba en los estantes según el espacio que requiera el producto. Para la venta local, no se utiliza ningún tipo de envoltura, y solamente se estiba en los estantes, hasta el momento de la venta.</p>	<p>No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.</p>	<p>No existe un valor considerable producido por la empresa prototipo.</p>

## 4.9 MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA

### 4.9.1 DEFINICION DE LOS INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL

Los indicadores de aplicación general son seleccionados de la Tabla, de Indicadores de Aplicación General del CEMDS<sup>1</sup>. De este grupo de indicadores los que son de interés y de utilidad para la empresa son (ver Tabla 31):

- Consumo de energía
- Consumo de material
- Consumo de agua
- Cantidad de unidades vendidas o producidas
- Ventas netas

Estos indicadores generalmente son calculados en periodos de un año para observar mejoras significativas en la comparación de un periodo a otro. En este documento no pueden ser valorados porque es necesario recolectar antes información específica de cada producto y materiales para una aceptada exactitud en los cálculos y aquí solamente se toma uno de los muchos productos de la empresa.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 9, Actividad A.5 - Parte 1

Tabla 31: Indicadores de aplicación general que son de interés para la empresa

## INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL

Elaborado por: *Grupo de trabajo*Hoja 1 de 1Análisis N°: 1

Fecha: \_\_\_\_\_

INDICADOR	UNIDAD	METODO DE MEDIDA	FUENTE DE DATOS	VALOR
Consumo de energía	Mega Joules (MJ)		Reportes de los análisis de operaciones y consumo de energía	
Consumo de materiales	Toneladas (T)		Balances de masa	
Consumo de agua	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> )		Informes de costos	
Cantidad de productos producidos	Unidades		Reportes financieros anuales o reportes de ventas	
Ventas netas	Dólares		Reportes financieros anuales	

\* Los datos de la columna del Método de Medida y de Valor no pueden ser completadas ya que por ser indicadores generales, necesitan información de los análisis de todos los productos considerados en un periodo de un año.

#### 4.9.2 DEFINICION DE LOS INDICADORES ESPECIFICOS DEL NEGOCIO

Los indicadores específicos del negocio pueden ser “específicos para procesos de producción” o “específicos para los productos”. En este caso se ha decidido optar porque sean indicadores específicos del producto, es decir para la cruz de madera.

Se han identificado 12 indicadores tomando como guía la Tabla de Ejemplos de Indicadores Específicos del CEMDS<sup>1</sup>, ubicando las dos categorías principales de indicadores con los siguientes aspectos (ver Tabla 32):

Categoría: Indicadores de valor

Aspectos: Volumen  
Masa  
Monetarios  
Funcionales

Categoría: Indicadores de influencia ambiental

Aspectos: Consumo de energía  
Consumo de materiales  
Desperdicio  
Empaque  
Disposición final

Estos indicadores también pueden ser calculados para periodos de un año o para cada producto en cada ocasión que se realice un cambio en el diseño del producto, materiales utilizados, procesos de producción o procedimientos de la empresa, para valorar la mejora alcanzada en el desempeño económico y ambiental. La información detallada sobre los cálculos se encuentra en el Anexo 3. Los cálculos de la Tabla 32 son para la producción anual de 2223 unidades.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 9, actividad A.5 - Parte 2

Tabla 32: Indicadores específicos del negocio que son de interés para la empresa

**INDICADORES ESPECÍFICOS DEL NEGOCIO**

Elaborado por: Grupo de trabajo

Hoja 1 de 2

Análisis N°: 1

Fecha: xx-xx-xxxx

Aspecto	INDICADORES DE VALOR			VALOR
	INDICADOR	UNIDAD	FUENTE DE DATOS	
Volumen	1- Unidades vendidas	Unidades (número)	Reportes financieros anuales	2223 unidades (de septiembre 2005 a agosto de 2006)
Masa	2- Cantidades vendidas	Kilogramos (kg)	Indicador de unidades vendidas; diagnóstico sobre materiales y componentes	63.07829kg
Monetarios	3- Ventas netas	Dólares	Indicador de unidades vendidas; precio de venta (el precio de venta unitario es de \$1.75)	\$3890.25
	4- Costo de Producción	Dólares	Indicador de ventas netas; análisis de materiales y componentes; análisis de consumo de energía; análisis de empaque y embalaje; costo de mano de obra	\$1588.73
	5- Beneficio Bruto	Dólares	Indicador de ventas netas; indicador de costo de producción	\$2301.52
	6- Costo de energía	Dólares	Análisis de consumo de energía; costo de MJ	\$6.58
	7- Costo de materiales	Dólares	Indicador de unidades vendidas; análisis de materiales y componentes	\$254.93

**INDICADORES ESPECIFICOS DEL NEGOCIO**

Elaborado por: Grupo de trabajo

Hoja 2 de 2

Análisis N°: 1

Fecha: xx-xx-xxxx

<b>INDICADORES DE INFLUENCIA AMBIENTAL</b>			
<b>Aspecto</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>FUENTE DE DATOS</b>
			<b>VALOR</b>
<i>Energía</i>	8- Consumo de Energía	Mega Joules	Análisis de consumo de energía
	9- Masa Consumida	Kilogramos	Análisis de materiales y componentes
<i>Materiales</i>	10- Materia Prima Principal	Kilogramos	Análisis de materiales y componentes
	11- Material reciclado	Kilogramos	Análisis de materiales y componentes; análisis de materiales de empaque y embalaje
<i>Desperdicio</i>	12- Masa de Desperdicio	Kilogramos	Balance de Masa
			218.94MJ
			63.07829kg
			58.73166kg (Madera)
			0.624kg (Papel de empaque)
			228.15kg

Tabla 33: Cálculos de razones de ecoeficiencia para el producto prototipo

**RAZONES DE ECOEFICIENCIA**

Elaborado por: Grupo de trabajo

Hoja 1 de 1

Análisis N°: 1

Fecha: xx-xx-xxxx

No	INDICADOR DE VALOR	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACION
1	1- Unidades vendidas 2223	9- Masa consumida 63.07829kg	35u/kg	Significa que se producen 35 unidades por cada kg de material consumido
2	1- Unidades vendidas 2223	8- Consumo de Energía 218.94MJ	10u/MJ	Significa que se fabrican 10 unidades por cada MJ consumido
3	2- Cantidades Vendidas 63.07829kg	12- Masa de Desperdicio 228.15kg	0.28kg/kg	Significa que por cada 0.28 kg de producto que se vende se desperdicia 1 kg de materiales
4	2- Cantidades Vendidas 63.07829kg	11- Material reciclado 0.624kg	101.09kg/kg	Significa que por cada 101.09kg de producto vendido se utiliza 1kg de material reciclado
5	4- Costo de Producción \$1588.73	9- Masa consumida 63.07829kg	\$25.19/kg	Significa que se tiene un costo de \$25.19 por cada kg de materiales convertidos en producto
6	5- Beneficio Bruto \$2307.52	9- Masa consumida 63.07829kg	\$36.49/kg	Significa que se obtiene una utilidad de \$36.49 por cada kg de producto vendido
7	6- Costo de energía \$6.58	9- Masa Consumida 63.07829kg	\$0.1015/kg	Significa que se tiene un costo de energía de \$0.1015 por cada kg de producto fabricado

Con la información de la Tabla 32 sobre los indicadores de valor y los indicadores de influencia ambiental es posible calcular razones de ecoeficiencia del producto con la fórmula:

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Valor}}{\text{Influencia\_ambiental}}$$

La ecoeficiencia puede ser medida con cualquiera de los indicadores de valor relacionados con los indicadores de influencia ambiental que se determinaron en la tabla de los indicadores específicos del negocio para el producto.

Los valores calculados en la Tabla 33 serán útiles como indicadores para medir el aumento en la ecoeficiencia que se logre en el producto aplicando las actividades de mejora planificadas.



CAPITULO V

PROPUESTA PARA MEJORAR LA  
ECOEficiENCIA DE LA EMPRESA  
PROTOTIPO

La dinámica para proponer mejoras que aumenten la ecoeficiencia de la empresa consiste en generar un número de ideas basadas en los elementos de la ecoeficiencia los cuales son:

- Reducir la intensidad de materiales
- Reducir la intensidad de energía
- Reducir la dispersión de tóxicos
- Mejorar la reciclabilidad
- Maximizar el uso sostenible de recursos renovables
- Extender la vida útil de los productos
- Incrementar la intensidad de los servicios

Y combinando estos elementos con los diagnósticos correspondientes a cada análisis es necesario realizar:

- Actividad ecoeficiente actual (Ver Tabla 16, pág. 117)
- Analisis de los Materiales (Ver Tabla 18, pág.122 y Tabla 21; pág. 125)
- Análisis de la Producción (Ver Tabla 23 pág. 131 y tabla 25; pág. 133))
- Análisis de la Distribución (Ver Tabla 27; pág. 136 y Tabla 29; pág. 139)

La realización de estas actividades nos ayudará a plantear mejoras que sean altamente eficientes en el aumento de la ecoeficiencia (ver Tabla 34).

Después de planteadas las ideas de mejora estas se dividen en ideas a desarrollar en el corto plazo, que incluyen aspectos que son controlados por la empresa, e ideas a mediano y largo plazo, las cuales dependen de la empresa prototipo y actores externos, como por ejemplo: clientes y proveedores (ver Tablas 35; pág. 151 y Tabla 42; pág. 168)

Tabla 34: Lista de Acciones de Mejora

LISTA DE IDEAS DE MEJORA			
Realizado por:	<u>Grupo de trabajo</u>	Hoja	<u>1</u> de <u>1</u>
Análisis N°:	<u>1</u>	Fecha:	_____

ELEMENTO DE LA ECOEFICIENCIA	IDEAS RELACIONADAS
Reducir la intensidad de materiales	<i>I1- Disminuir la masa de los materiales más pesados</i>
Reducir la intensidad de energía	<i>I2- Reducir el consumo total de energía de las maquinas</i>
Reducir la dispersión de tóxicos	<i>I3- Utilizar pinturas y barniz con bajos contenidos de COV's</i> <i>I4- Cambio de materiales con tratamientos químicos</i>
Mejorar la reciclabilidad	<i>I5- Utilizar madera con tratamientos que sean de bajo impacto en la reciclabilidad del producto al ser desechado.</i>
Maximizar el uso sostenible de recursos renovables	<i>I6- Utilizar madera de bosques renovables</i> <i>I7- Aprovechamiento del desperdicio de materiales</i>

Tabla 35: Acciones para Ideas de Mejora a Corto Plazo

**ACCIONES PARA LAS IDEAS A CORTO PLAZO**

Realizado por: Grupo de trabajo Hoja 1 de 1  
 Análisis N°: 1 Fecha: \_\_\_\_\_

IDEAS DE MEJORA	ACCIONES PARA DESAROLLAR LAS IDEAS DE MEJORA
I1- Disminuir la masa de los materiales mas pesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De acuerdo a la tabla de Diagnostico sobre Materiales y Componentes (ver Tabla 18) el material más pesado es la madera con 58.7317 Kg, necesarios para la producción anual de 2223 cruces. Por lo tanto se buscara disminuir la masa de madera utilizada</li> </ul>
I2- Reducir el consumo total de energía de las maquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un análisis de corte</li> </ul>
I4- Cambio de materiales con tratamientos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar el conjunto "gancho metálico niquelado – dos clavos" por el conjunto "colgador de cuero – un clavo"</li> <li>- Sustituir el papel bond de colores con papel de empaque para la envoltura del producto</li> </ul>
I6- Utilizar madera de bosques renovables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurarse de que la madera de los proveedores provenga de bosques renovables y controlados</li> </ul>
I7- Aprovechamiento del desperdicio de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar los trozos de madera que se generan como desperdicio, para la elaboración de otros productos alternativos</li> </ul>

## 5.1 REDUCIR LA INTENSIDAD DE MATERIALES

### I1- DISMINUIR LA MASA DE LOS MATERIALES MÁS PESADOS

#### SITUACIÓN ACTUAL:

De acuerdo a la tabla de Diagnóstico sobre Materiales y Componentes (Tabla 18) el material más pesado es la madera con 58.7317kg (93.11% del total de la masa del producto), masa de madera necesaria para la producción de 2223 cruces anuales. Por lo tanto se buscara reducir la masa de la madera utilizada en la fabricación para disminuir con mayor efectividad el uso absoluto de materiales.

#### ACCIÓN A DESARROLLAR PARA LA IDEA DE MEJORA:

Actualmente se utilizan 26.42 gramos de madera por unidad de producto en una pieza de 10mm de espesor y para reducir la masa de esta pieza sin modificar la estética principal de su diseño y sin disminuir su funcionabilidad (como adorno religioso) solo se puede variar su espesor, y se cambiara de 10mm a 6mm (ver Figura 10). Esto se propone tomando en cuenta que en el mercado actual son comercializados productos similares o idénticos en diseño y con espesor entre 4mm y 6mm elaborados de de madera comprimida o natural.

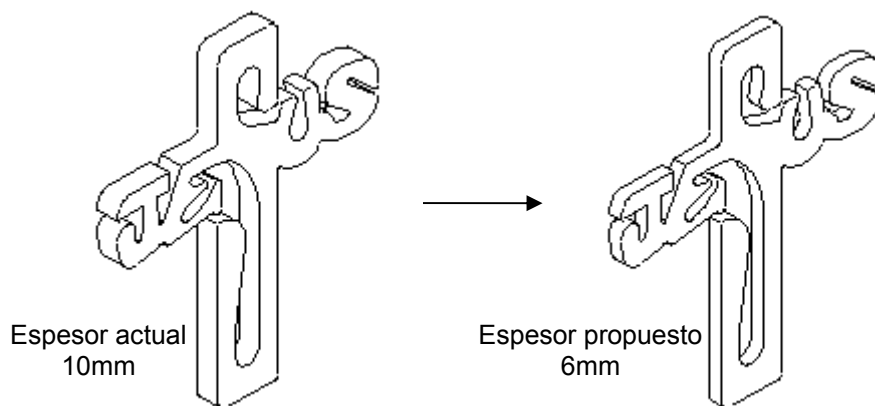


Figura 10. Propuesta de cambio del espesor de la cruz para disminuir en un 40% el uso de madera

## BENEFICIO DE LA PROPUESTA

La propuesta implica una disminución del 40% de madera por unidad:

- Disminución de la madera necesaria para la producción anual en un 40%:  
De 58.73kg a 35.23kg (para la producción de 2223 unidades)  
Una disminución de 23.50kg de madera
- Disminución del costo de madera necesaria para la producción anual en un 40%:  
De \$46.99 a \$28.18  
Significa un ahorro anual de \$18.81 en madera

## 5.2 REDUCIR LA INTENSIDAD DE ENERGÍA

### I2- REDUCIR EL CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA DE LAS MAQUINAS

#### SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente se consumen 98485 Jules por cada cruz fabricada, el consumo actual de cada maquina y operación de corte y lijado puede observarse en la Tabla 22 del Análisis del Consumo de Energía. (Ver pág. 130)

#### ACCIÓN A DESARROLLAR PARA LA IDEA DE MEJORA

Se realiza un análisis de corte para proponer una configuración o arreglo que utilice más los cortes que consumen menos energía o las operaciones que necesiten menor tiempo de ejecución y lograr así un ahorro en el consumo total de energía. Se pretende, principalmente, disminuir el uso de la sierra circular de mano (herramienta con mayor consumo de energía), la sierra caladora y la lijadora, estas ultimas dos, utilizadas en las actividades con mayor tiempo de ejecución.

## BENEFICIO DE LA PROPUESTA

De acuerdo al análisis de corte propuesto, detallado en la Tabla 37, la nueva configuración de las operaciones de corte y lijado logra los siguientes beneficios para el producto prototipo:

- Un ahorro del 43.23% del consumo de energía por cada cruz fabricada, no se debe perder de vista que el análisis de corte propuesto ya incluye el nuevo espesor de 6mm para la cruz.
- Una disminución en el desperdicio de madera de 32.45g por unidad, es decir 72.14kg para la producción anual.
- Significa un ahorro anual de \$2.85 en costo de energía.
- Significa un ahorro anual de \$57.71 en desperdicio de madera.

Tabla 36: Análisis de corte del método de producción actual

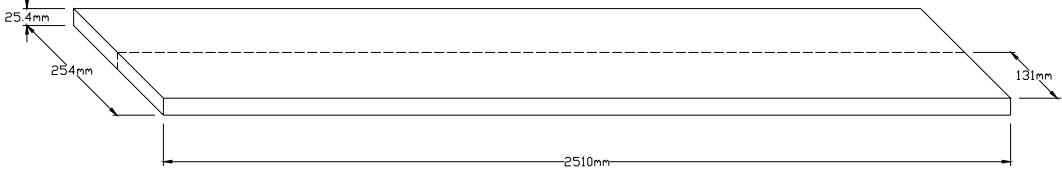
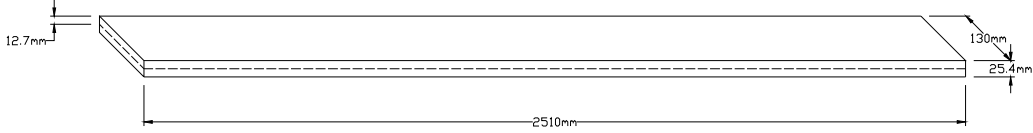
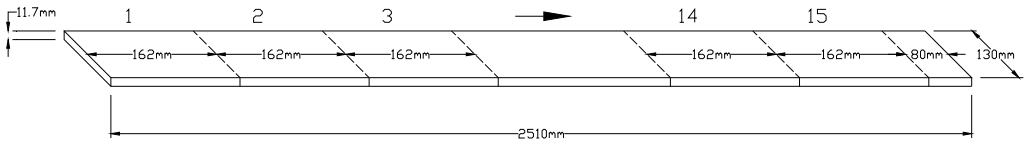
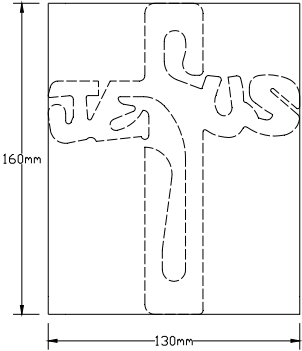
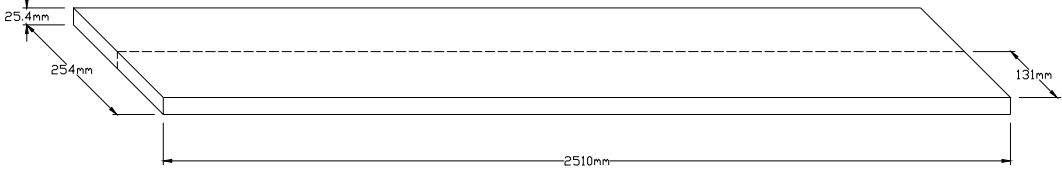
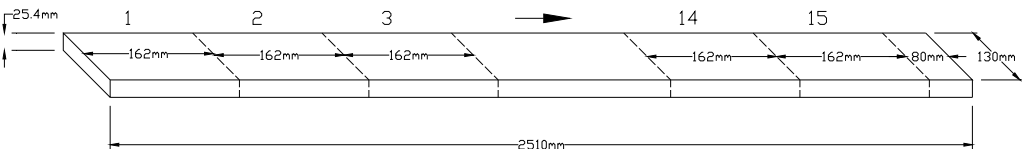
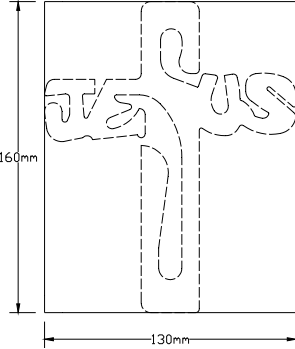
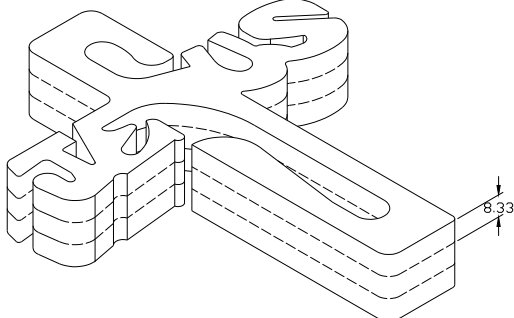
ANÁLISIS DE CORTE – METODO ACTUAL						
<b>CORTE 1</b>						
Tiempo: 251 s	Cortar en la sierra de banco para obtener una tabla de 2510mm x 130mm x 25.4mm (el resto del material se utiliza para otros productos)					
Potencia: 750 W						
Energía: 188250 J						
Aserrín: 58.65 g						
Producto: 3812.5 g						
<b>CORTE 2</b>						
Tiempo: 502 s	Cortar en la sierra de banco para obtener dos tablas de 2510mm x 130mm x 11.7mm La operación se realiza en dos cortes.					
Potencia: 750 W						
Energía: 376500 J						
Aserrín: 300.20 g						
Producto: 3512.3 g						
<b>CORTE 3</b>						
Tiempo: 195 s	Quince cortes con la sierra eléctrica de mano para obtener de cada una de las dos tablas, del corte anterior, 15 piezas de 160mm x 130mm x 11.7mm					
Potencia: 1400 W						
Energía: 273000 J						
Aserrín: 42 g						
Trozos: 110.55 g						
Producto: 3358.37 g						
<b>CORTE 4</b>						
Tiempo: 8460 s	Cortar con la caladora la forma de la cruz en cada una de las 30 piezas del corte anterior.					
Potencia: 120 W						
Energía: 1015200 J						
Aserrín: 273.2 g						
Trozos: 2157.72 g						
Producto: 927.45 g	 <p>Espesor = 11.7mm</p>					
<b>LIJADO</b>	Lijar para pasar el espesor de 11.7 mm a 10 mm a cada cruz	Tiempo: 4590 s	Potencia: 240 W	Energía: 1101600 J	Aserrín: 134.76 g	Producto: 792.69 g
Consumo de Energía/Unidad: 98485 J	Masa total de madera/Unidad: 26.42 g		Desperdicio de madera/Unidad: 102.58 g			



Tabla 37: Análisis de corte del método de producción propuesto

ANÁLISIS DE CORTE – METODO PROPUESTO						
<b>CORTE 1</b>						
Tiempo: 251 s	Cortar en la sierra de banco para obtener una tabla de 2510mm x 130mm x 25.4mm (el resto del material se utiliza para otros productos)					
Potencia: 750 W						
Energía: 188250 J						
Aserrín: 58.65 g						
Producto: 3812.5 g						
<b>CORTE 2</b>						
Tiempo: 97.5 s	Quince cortes con la sierra eléctrica de mano para obtener de la tabla, del corte anterior, 15 piezas de 160mm x 130mm x 25.4mm					
Potencia: 1400 W						
Energía: 136500 J						
Aserrín: 45.60 g						
Trozos: 120 g						
Producto: 3645.41 g						
<b>CORTE 3</b>						
Tiempo: 4230 s	Cortar con la caladora la forma de la cruz en cada una de las 15 piezas del corte anterior.					
Potencia: 120 W						
Energía: 507600 J						
Aserrín: 296.55 g						
Trozos: 2342.14 g						
Producto: 1006.72 g						
<b>CORTE 4</b>						
Tiempo: 780 s	Cortar en la sierra de banco para obtener tres cruces de cada una de las piezas del corte anterior, cortando un total de 45 cruces. La operación se realiza en dos cortes por cada cruz.					
Potencia: 750 W						
Energía: 585000 J						
Aserrín: 158.54 g						
Producto: 847.80 g						
<b>LIJADO</b>	Lijar para pasar el espesor de 7.13 mm a 6 mm a cada cruz	Tiempo: 4577 s	Potencia: 240	Energía: 1098480 J	Aserrín: 134.36 g	Producto: 713.42 g
Consumo de Energía/Unidad: 55907 J		Masa total de madera/Unidad: 15.85 g		Desperdicio de madera/Unidad: 70.13 g		

### 5.3 REDUCIR LA DISPERSIÓN DE TÓXICOS

#### I4- CAMBIO DE MATERIALES CON TRATAMIENTOS QUÍMICOS

#### CAMBIAR EL CONJUNTO “GANCHO METÁLICO NIQUELADO – DOS CLAVOS” POR EL CONJUNTO “COLGADOR DE CUERO – UN CLAVO”

##### SITUACIÓN ACTUAL

Para colgar la cruz se utiliza un gancho metálico niquelado sujetado con dos clavos. La fabricación de este gancho implica una dispersión de contaminantes en la extracción del mineral, fundición y proceso electroquímico. La fabricación de los clavos implica una dispersión de contaminantes en la extracción del mineral y fundición.

##### ACCIÓN A DESARROLLAR PARA LA IDEA DE MEJORA

- Aplicación de la Sinergia de Subproductos para aprovechar los desperdicios de las artesanías de cuero que se fabrican en el mismo taller para fabricar un colgador de cuero (ver Figura 11)
- Para facilitar la elaboración de las piezas de cuero es necesario adquirir una Troqueladora manual como la de la Figura 12, la cual tendrá un costo de \$75.00.

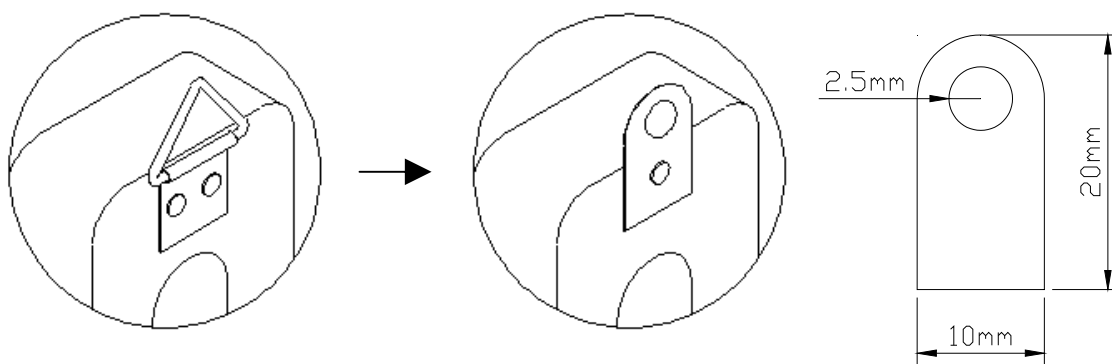


Figura 11: Cambio de gancho metálico por colgador de cuero

Principalmente se piensa en una pieza de cuero para el producto prototipo (Cruz de JESUS), pero son muchos los productos que los artesanos fabrican que puede ser utilizada para todos ellos ya que también el cuero es muy utilizado para la elaboración de artesanías en la empresa prototipo, entre los productos están: carteras, separadores para libros y llaveros en diferentes tamaños, la cantidad de piezas estimada que pueden ser elaboradas para colgadores del total de desperdicio de cuero es en promedio 2077 mensuales (ver Tabla 38).

Tabla 38: Piezas de cuero que pueden fabricarse con el desperdicio

PRODUCTO	PIEZAS/PRODUCTO	PRODUCCIÓN MENSUAL PROMEDIO	TOTAL
Cartera	14 / cartera	136 carteras	1904
Llavero	2 / llavero	69 llaveros	138
Separador	1 / por separador	35 separadores	35
<b>TOTAL: 2077 colgadores de cuero mensualmente</b>			

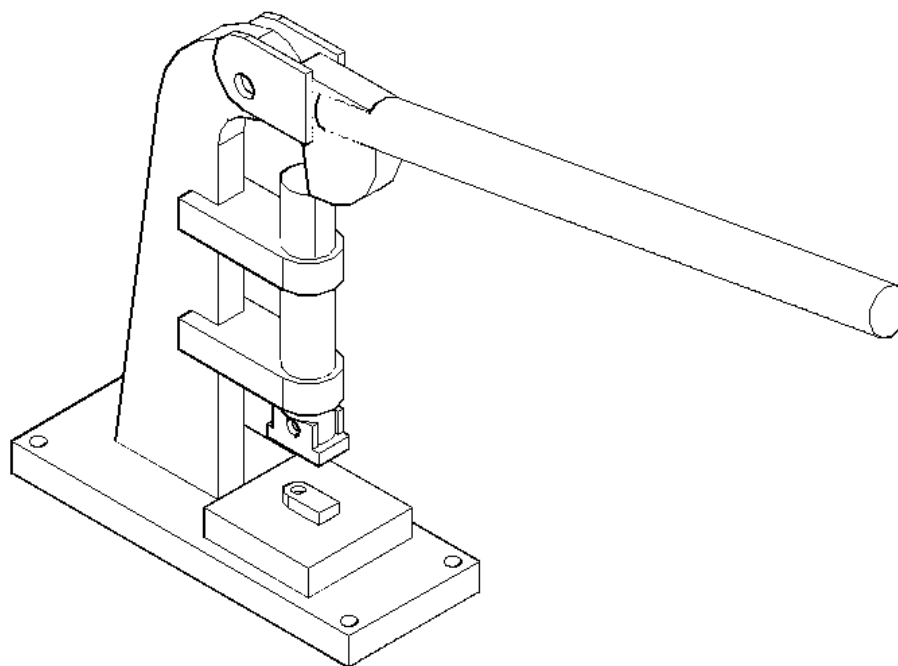


Figura 12. Troqueladora manual para perforar cuero

## BENEFICIO DE LA PROPUESTA

- Se elimina el uso del gancho metálico niquelado
- Se disminuye la masa de metal utilizado. Actualmente se utilizan:

$0.7089\text{g (gancho)} + 0.128\text{g (dos clavos)} = 0.8369\text{g}$

Y se propone utilizar 0.064 g (un clavo) reduciendo la masa de metal en un 92.35% y un colgador de cuero con una masa de 0.052g

- Significa un ahorro anual de \$155.32 en costo del componente para colgar el producto:
  - ✓ El colgador de cuero se fabrica de desperdicio por lo tanto no tiene costo
  - ✓ La libra de clavos cuesta \$0.90 y contiene un promedio de 7000 clavos para una producción anual (utilizando un clavo por unidad) el costo estimado de los 2223 clavos sería \$0.29

## COSTO DE LA PROPUESTA

Implica un costo de \$75.00 en la compra de la troqueladora manual a la cual se le estima una vida útil de 5 años.

## SUSTITUIR EL PAPEL BOND DE COLORES CON PAPEL DE EMPAQUE PARA LA ENVOLTURA DEL PRODUCTO

### SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente se utiliza papel bond de colores para envolver las unidades que se exportan. Se envuelven 8 unidades por cada pliego de papel bond.

- Peso de la resma de pliegos de papel bond = 48.75kg
- Precio de la resma de pliegos de papel bond = \$34.00

## ACCIÓN A DESARROLLAR PARA LA IDEA DE MEJORA

Utilizar papel de empaque para envolver las unidades en lugar de papel bond de colores. Este empaque individual no es el empaque con el que se comercializa a nivel internacional, ya que las artesanías necesitan ser mostradas al cliente final. Los distribuidores internacionales retiran la envoltura y la desechan.

- Peso de la resma de pliegos de papel de empaque = 39kg
- Precio de la resma de pliegos de papel de empaque = \$17.00

## BENEFICIO DE LA PROPUESTA

- Disminución del 20% de la masa de papel de envoltura por unidad
- Disminución del 48.89% del costo de papel de envoltura por unidad
- Ahorro anual de \$6.85 en papel para envoltura
- Hay un aumento en el uso de materiales reciclados

## 5.4 MAXIMIZAR EL USO SOSTENIBLE DE RECURSOS RENOVABLES

### I6- UTILIZAR MADERA DE BOSQUES RENOVABLES

#### SITUACIÓN ACTUAL

El proveedor actual de madera, Ferreterías FREUND, asegura que la madera que comercializa es totalmente legal y proviene de bosques controlados.

## ACCIÓN A DESARROLLAR PARA LA IDEA DE MEJORA

La empresa debe exigir al proveedor pruebas de que la madera proviene de un bosque controlado y que sea monitoreado y aprobado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

## BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

Obtener un mayor control sobre la materia prima a utilizar en la fabricación de las Artesanías y contribuir a la protección de Bosques Renovables.

## 17- APROVECHAMIENTO DEL DESPERDICIO DE MATERIALES

### SITUACIÓN ACTUAL

Las partes sobrantes de cada esquina del rectángulo del cual se corta la cruz se considera como desperdicio porque no existe ningún tipo de control sobre estas partes que a veces son utilizadas pero en la mayoría de ocasiones se desechan (ver Figura 13).

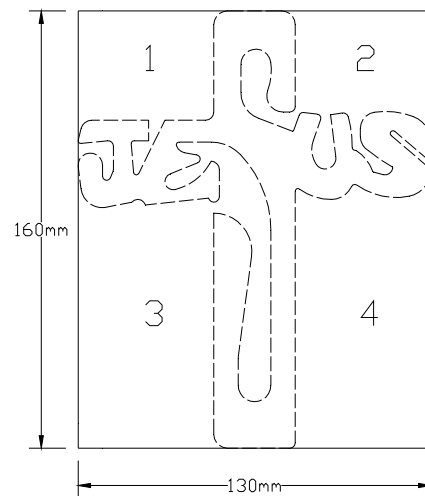


Figura 13. Partes consideradas normalmente como desperdicio

### ACCIÓN A DESARROLLAR PARA LA IDEA DE MEJORA

Cortar seis trozos (uno de las partes 1 y 2, y dos de las partes 3 y 4), así como en la Figura 14, para obtener seis piezas de 40mmx35mmx25.4mm. Estos cortes se hacen a las piezas desechadas después del CORTE 4 del Análisis de corte propuesto (ver

Tabla 38; pág. 158), pueden obtenerse 366 piezas de 40mmx35mmx25.4mm. Estas piezas se utilizaran para fabricar mensualmente 8 juegos de letras (de 27 piezas) y 10 juegos de números (de 15 piezas).

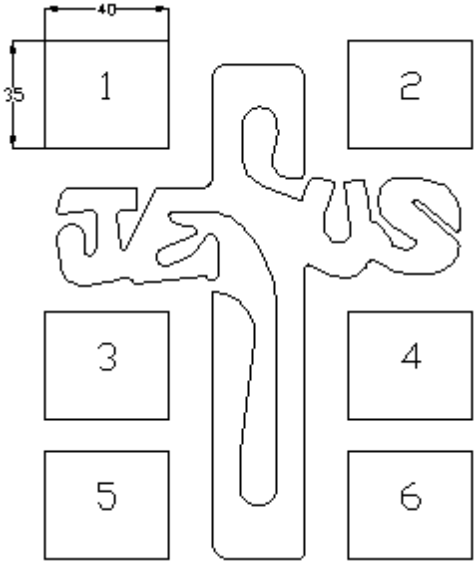


Figura 14. Propuesta de corte para aprovechar las partes desperdiciadas. Seis piezas de 40mmx35mmx25.4mm

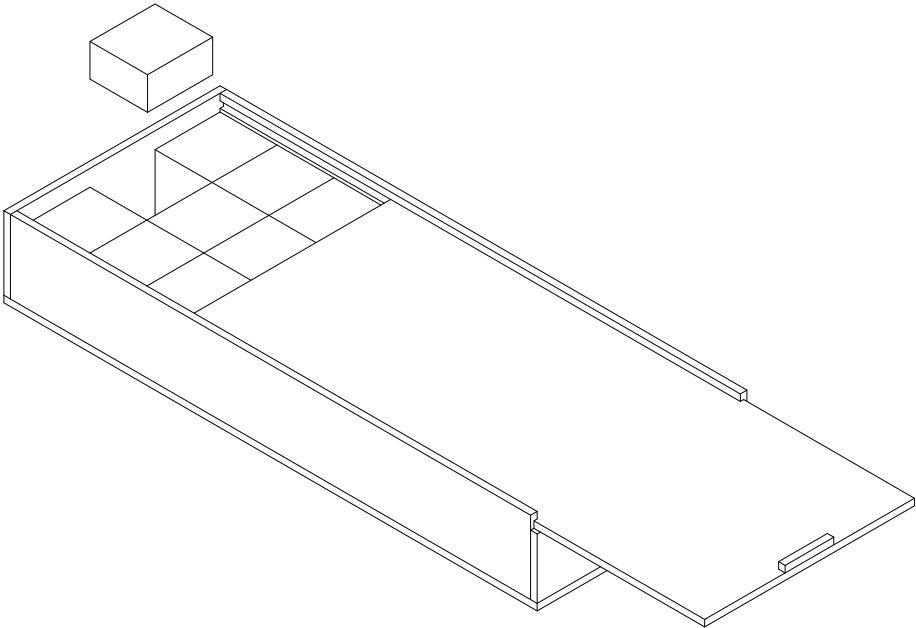


Figura 15. Juego de Abecedario de 27 piezas

Tabla 39: Costos para 8 juegos de Abecedario

Madera de piezas	\$2.81
Madera de caja	\$3.79
Pintura	\$0.015
Barniz de piezas	\$0.50
Barniz de caja	\$1.68
Energía para piezas	\$0.04
Energía para caja	\$0.07
Mano de obra	\$10.40
<b>TOTAL</b>	<b>\$19.31</b>

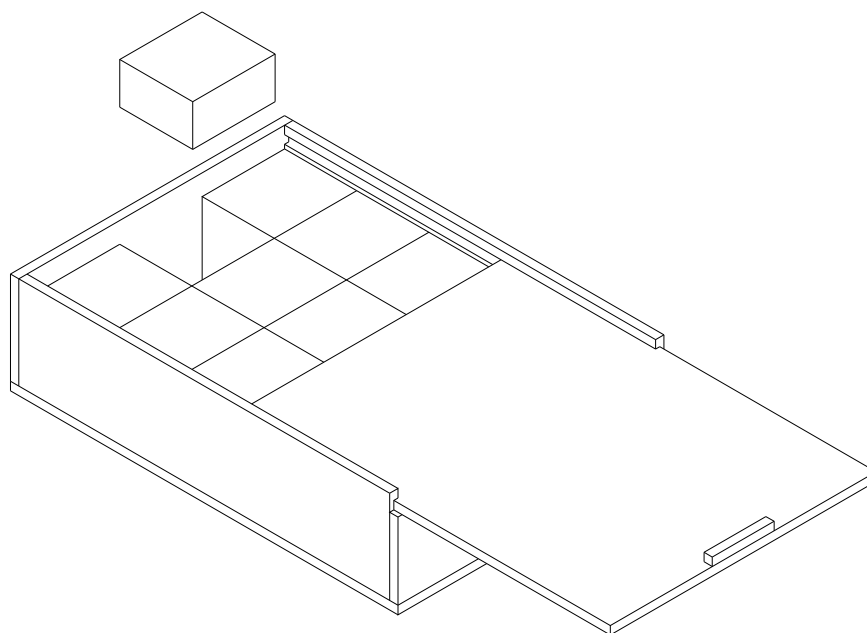


Figura 16. Juego de números de 15 piezas



Tabla 40: Costos para 10 juegos de Números

Madera de piezas	\$1.95
Madera de caja	\$2.92
Pintura	\$0.011
Barniz de piezas	\$0.35
Barniz de caja	\$1.30
Energía para piezas	\$0.025
Energía para caja	\$0.06
Mano de obra	\$9.80
TOTAL	<b>\$16.42</b>

## BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

- Disminución del desperdicio anual de madera de 71.84kg (16.3576g x 4392):
  - ✓ Cada pieza utilizada de 40mmx35mmx25.4mm tiene un peso de 16.3576g y se extraerán del desperdicio un total de 4362 piezas anualmente para fabricar 96 juegos de letras (de 27 piezas) y 120 juegos de números (de 15 piezas)
- Mayor porcentaje de conversión de materia prima en producto
- Proporcionar productos alternos que permitan reducir el desperdicio de madera.
- Significa un ahorro anual \$57.47 en desperdicio de madera
- Valor de ventas anuales de \$1080 por los 120 juegos de números a un precio de venta unitario de \$9.00
- Valor de ventas anuales de \$1152 por los 96 juegos de abecedario a un precio de venta unitario de \$12.00

## COSTOS DE LA PROPUESTA

- Costo anual de producción de \$197.04 por los 120 juegos de números
- Costo anual de producción de \$231.60 por los 96 juegos de abecedario

Las Tablas 42 y 43 resumen la comparación entre los indicadores y razones de ecoeficiencia antes y después de aplicar las propuestas para mejorar la ecoeficiencia del producto.

Tabla 41: Acciones para las Ideas de Mediano y Largo Plazo  
**ACCIONES PARA LAS IDEAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO**

Realizado por: Grupo de trabajo

Hoja 1 de 1

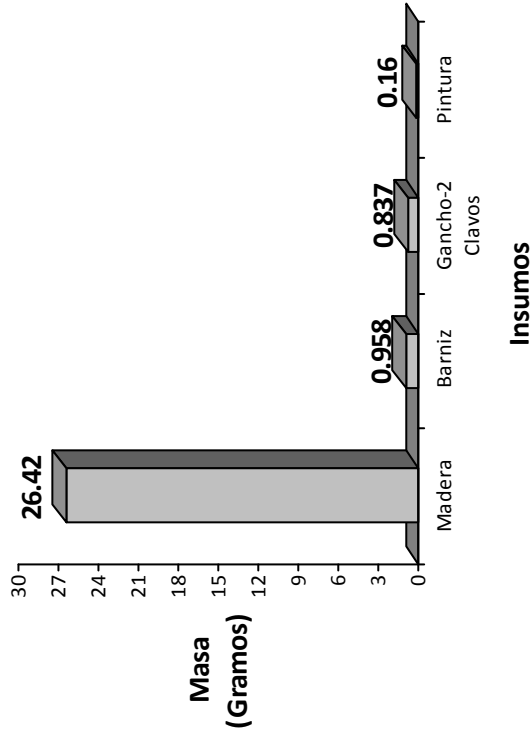
Análisis N°: 1

Fecha: \_\_\_\_\_

IDEAS DE MEJORA	ACCIONES PARA DESAROLLAR LAS IDEAS DE MEJORA
<p>I3- Utilizar pinturas y barniz con bajos contenidos de COV's</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultar periódicamente con los proveedores de pinturas y barniz si existen nuevos productos más amigables con el medio ambiente.</li> </ul>
<p>I5- Utilizar madera con tratamientos que sean de bajo impacto en la reciclabilidad del producto al ser desechado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultar periódicamente con los proveedores de madera si existen nuevos tratamientos que no disminuyan la capacidad de reciclabilidad de la madera.</li> </ul>

Aplicando las acciones expuestas anteriormente, y teniendo información sobre los métodos actuales y los métodos propuestos, pueden hacerse las comparaciones pertinentes que permitan de una manera sencilla, visualizar los beneficios de la mejora.

Consumo de Materia Prima y Componentes para Método Actual



Consumo de Materia Prima y componentes para Método Propuesto

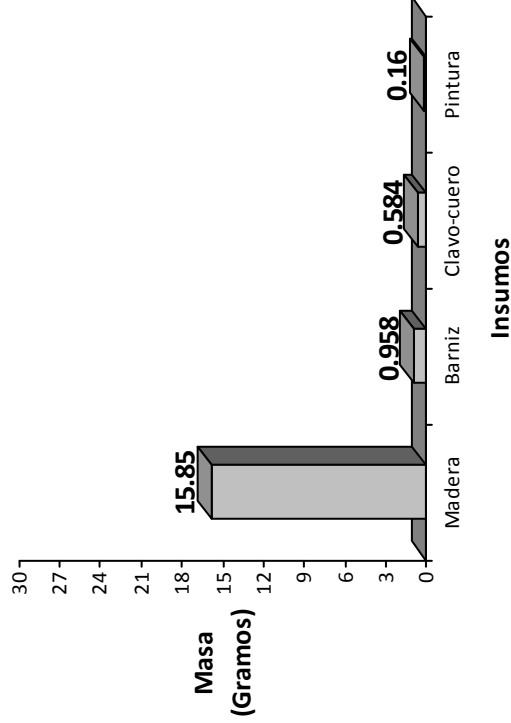


Grafico 5: Comparación entre el consumo de Materia Primas y Componentes.

Como se observa en los gráficos, la madera que es la materia prima con mayor presencia en el producto final, reduce considerablemente su masa, y al aplicar el cambio del conjunto de gancho-2 clavos por el cuero un clavo, también se reduce la masa del metal en un 92.35%, obteniendo así un beneficio económico y ambiental.

Tabla 42: Comparación entre indicadores de ecoeficiencia  
**INDICADORES DE ECOEFICIENCIA ACTUALES Y DESPUES DE LAS PROPUESTAS**

Elaborado por: Grupo de trabajo Hoja 1 de 2  
 Análisis N°: 1 Fecha: xx-xx-xxxx

INDICADORES DE VALOR				
INDICADOR	VALOR ACTUAL	DESPUES DE LAS PROPUESTAS	% DE MEJORA	OBSERVACIONES
1- Unidades vendidas	2223 unidades	2223 unidades	0%	Se mantiene la producción anual de 2223 unidades, mientras se disminuye la cantidad de materiales necesaria por unidad
2- Cantidades vendidas	63.07829kg	37.97629kg	Disminuye en un 39.79%	Disminuye 23.5kg en madera; disminuye 1.86kg al eliminar el gancho metálico y los dos clavos; aumenta 0.258kg por el colgador de cuero y un clavo
3- Ventas netas	\$3890.25	\$3890.25	0%	Se mantiene el precio de venta por unidad para aumentar las utilidades del producto ya que se disminuyen los costos de producción.
4- Costo de Producción	\$1588.73	\$1405.19	Disminuye en un 11.55%	Disminuye \$18.81 en costo de madera; disminuye \$2.85 por el análisis de corte realizado; disminuye \$155.32 al eliminar el gancho metálico y los dos clavos; aumenta \$0.29 por el costo de un clavo por unidad; disminuye \$6.85 por cambiar el papel de envoltura de papel bond a papel de empaque.
5- Beneficio Bruto	\$2301.52	\$2485.06	Aumenta en un 7.97%	La utilidad por unidad aumenta al mantener el mismo precio de venta y disminuir los costos de producción.
6- Costo de energía	\$6.58	\$3.73	Disminuye en un 43.31%	Disminuye \$2.85 por el análisis de corte realizado.

**INDICADORES DE ECOEFICIENCIA ACTUALES Y DESPUES DE LAS PROPUESTAS**

Elaborado por: Grupo de trabajo

Hoja 1 de 2

Análisis N°: 1

Fecha: xx-xx-xxxx

INDICADORES DE VALOR				
INDICADOR	VALOR ACTUAL	DESPUES DE LAS PROPUESTAS	% DE MEJORA	OBSERVACIONES
7- Costo de materiales	\$254.93	\$81.09	Disminuye en un 68.19%	Disminuye \$18.81 en costo de madera; disminuye \$155.32 al eliminar el gancho metálico y los dos clavos; aumenta \$0.29 por el costo de un clavo por unidad
8- Consumo de Energía	218.94MJ	124.29MJ	Disminuye en un 43.23%	Disminuye 94.65MJ por el análisis de corte realizado
9- Masa Consumida	63.07829kg	37.97629kg	Disminuye en un 39.79%	Disminuye 23.5kg en madera; disminuye 1.86kg al eliminar el gancho metálico y los dos clavos; aumenta 0.258kg por el colgador de cuero y un clavo
10- Materia Prima Principal	58.73166kg (Madera)	35.23166kg	Disminuye en un 40.01%	Disminuye 23.5kg al reducir el espesor
11- Material reciclado	0.624kg (Papel de empaque)	22.294kg	Aumenta en un 3472%	Aumenta 21.67kg al usar papel de empaque como papel para envoltura
12- Masa de Desperdicio	228.15kg	84.66kg	Disminuye en un 62.89%	Disminuye 72.14kg por el análisis de corte realizado; disminuye 71.35kg al utilizar parte del desperdicio como materia prima para nuevos productos

Tabla 43: Comparación entre razones de ecoeficiencia  
**RAZONES DE ECOEFICIENCIA ANTES Y DESPUES DE LAS PROPUESTAS**

Elaborado por: Grupo de trabajo Hoja 1 de 2

Análisis N°: 1 Fecha: xx-xx-xxxx

INDICADORES DE VALOR			
RAZON DE ECOEFICIENCIA	VALOR ACTUAL	VALOR DESPUES DE LAS PROPUESTAS	OBSERVACIONES
Unidades vendidas/ Masa consumida	35u/kg	58u/kg	Se fabrican 23 unidades más por kilogramo de materiales, 58 en lugar de 35 unidades
Unidades vendidas/ Consumo de energía	10u/MJ	17u/MJ	Se fabrican 7 unidades más por Mega Joule de energía consumida, 17 en lugar de 10
Cantidades vendidas/ Masa de desperdicio	0.28kg/kg	0.45kg/kg	Se fabrican 0.17kg más de producto por cada kilogramo de desperdicio
Cantidades vendidas/ Material reciclado	101.09kg/kg	1.70kg/kg	Por cada 1.70kg de producto vendido se usara 1kg de material reciclado, en lugar de solo 1kg por cada 101.09kg de producto vendido
Costo de producción/ Masa consumida	\$25.19/kg	\$37.00/kg	Se invierte \$11.81 más por kilogramo de producto, no se debe perder de vista que el número de unidades por kilogramo de producto es mayor también
Beneficio bruto/ Masa consumida	\$36.49/kg	\$60.60/kg	Se logran \$24.11 más de utilidad por kilogramo de producto
Costo de energía/ Masa consumida	\$0.1015/kg	\$0.098	Se disminuye el costo de energía por kilogramo de producto fabricado

## 5.5 REDUCCION DE IMPACTOS AMBIENTALES ALCANZADOS

Los beneficios alcanzados en cuanto a impactos ambientales al implementar la guía desarrollada para mejorar la ecoeficiencia de la empresa prototipo se resume en los siguientes cuadros:

REDUCCION DE IMPACTOS AMBIENTAL EN PAPEL
<p>Se evita un consumo anual de 48.75kg de papel bond</p> <p>Para fabricar 1000kg de papel de fibra virgen se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 14 árboles o 2300kg de madera</li><li>• 15 litros de agua</li><li>• 3 veces más energía que para 1000kg de papel reciclado</li></ul> <p>Para fabricar 1000kg de papel reciclado:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1200 – 1400 kg de papel usado</li><li>• 8000 litros de agua</li><li>• 1/3 de la energía que para 1000kg de papel de fibra virgen</li></ul> <p>Para fabricar los 48.75kg de papel bond usados actualmente se necesitarían aproximadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 0.69 árboles o 113kg de madera</li><li>• 731.25 litros de agua</li></ul> <p>Para fabricar los 39kg de papel reciclado que se propone utilizar se necesitarían aproximadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 46.8 – 54.6 kg de papel usado</li><li>• 312 litros de agua</li></ul> <p>Esto significa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Un ahorro de 0.69 árboles o 113kg de madera anualmente</li><li>• Un ahorro de 419.25 litros de agua(731.25 – 312) anualmente</li><li>• Un ahorro de un poco más de 2/3 de la energía necesaria para fabricar el papel</li></ul>

Datos tomados del documento: "ECOAUDITORIA DEL PAPEL" – I.E.S. Pilar Lorengar.  
[www.reciclapapel.org/htm/bp/aragon/docs/eco\\_papel.PDF](http://www.reciclapapel.org/htm/bp/aragon/docs/eco_papel.PDF)



#### REDUCCION DE IMPACTO AMBIENTAL EN ENERGIA

Se evita un consumo anual de 94.65MJ

Si 1KW = 3.6MJ

Significa dejar anualmente 26.29 KW en la red del suministro de energía eléctrica

#### REDUCCION DE IMPACTO AMBIENTAL EN MADERA

Se evita un consumo anual de 23.5kg de madera para producir 2223 unidades

\*De acuerdo a estadísticas forestales de El Salvador de un total de 34508 árboles, de distintas especies, se extraen un total de 39309.05m<sup>3</sup> de madera aserrada, es decir, un promedio de 1.14m<sup>3</sup> de madera aserrada por cada árbol talado.

Con un peso específico de 460kg/m<sup>3</sup>, 23.5kg de madera representan un ahorro anual de 0.051m<sup>3</sup> de madera es decir que se dejan de utilizar 0.045 árboles para la producción anual de un producto

\*\*Estado de la Información Forestal de El Salvador” – Comisión Europea y FAO – Enero 2002

#### REDUCCION DE IMPACTO AMBIENTAL EN DESECHOS SOLIDOS

Los kilogramos de desechos sólidos generados hacia botaderos se disminuye de la siguiente manera:

- Se evita verter en botaderos 143.49kg de desperdicio de madera
- Se evita verter 0.116kg de desperdicio de cuero

La masa total actual de la producción anual es de 63.078kg y la masa propuesta de la producción anual es de 37.976kg (ver Tabla 42):

- Es decir, que en la disposición final del producto también se evitarán 25.102kg de desechos sólidos anuales ó 0.011kg de desechos sólido menos por cada unidad que se fabrica.

## 5.6 PERMISOS E INCENTIVOS AMBIENTALES DEL MARN

La Ley de Medio Ambiente establece que los permisos ambientales son necesarios solo para aquellas empresas que explotan directamente los recursos naturales, es decir, que la empresa prototipo no lo requiere porque no tiene un aserradero propio; el Anexo 7 detalla los Artículos de la Ley de Medio Ambiente.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en conjunto con el Ministerio de Economía, el Ministerio de Hacienda y el consejo Nacional de Desarrollo Sostenible llevan a cabo un plan de incentivos normado en la Ley de Medio Ambiente (ver Anexo 8) para apoyar a las instituciones y empresas que demuestran la conversión de sus actividades y actividades económicas hacia una política de protección o preservación del medio ambiente. Estos incentivos son los siguientes:

- Líneas de crédito a través del Banco Multisectorial de Inversiones.
- Beneficios fiscales.
- Promoción de colaboración financiera y técnica nacional e internacional.
- Financiamiento para proyectos de Gestión Ambiental.
- Premio Nacional del Medio Ambiente, otorgado por la presidencia de la república de El Salvador a la par de un apoyo económico directo.
- Sellos Verdes o Ecoetiquetado, con la previa certificación del MARN las organizaciones u organismos registrados emitirán el sello verde o ecoetiquetado para productos o procesos ambientalmente sanos. Lo cual puede aumentar las exportaciones hacia los países que exigen este tipo de certificaciones

Todos estos incentivos podrían ser aprovechados por el sector de las artesanías de madera dependiendo del grado de compromiso y conversión de procesos al aplicar la Guía para Mejorar la Ecoeficiencia que se propone y siempre que se demuestre con resultados la disminución del impacto ambiental.

**CAPITULO VI**

**ANALISIS COSTO BENEFICIO DE LAS  
PROPUESTAS DE MEJORA**

El costo del proyecto incluye la inversión inicial necesaria para la compra de la troqueladora (Tabla 44) y los costos anuales de producción (Tabla 45) de los nuevos productos descritos en las Tabla 39 (pág.163) y tabla 40 (pág. 164). Los ingresos o beneficios anuales incluyen los ahorros anuales en la fabricación del producto prototipo y el valor de las ventas de los productos nuevos resumidos en la Tabla 46.

Tabla 44: Inversiones del proyecto

<b>INVERSIONES DEL PROYECTO</b>					
CANT.	RUBRO	VALOR UNITARIO	VALOR	FRECUENCIA	COSTO ANUAL
1	Troqueladora manual	\$75.00	\$75.00	5 años	\$15
<b>TOTAL</b>			<b>\$75.00</b>		<b>\$15</b>

Tabla 45: Costos anuales del proyecto

<b>COSTOS ANUALES DEL PROYECTO</b>	
DESCRIPCION	COSTO ANUAL
Costo de producción de 120 juegos de números	\$197.04
Costo de producción de 96 juegos de abecedario	\$231.60
Mantenimiento de la troqueladora (limpieza y lubricación)	\$1.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$429.64</b>

Tabla 46: Ingresos anuales del proyecto

<b>INGRESOS ANUALES DEL PROYECTO</b>	
DESCRIPCION	BENEFICIO ANUAL
Ahorro en el costo de madera al disminuir el espesor del producto a 6mm	\$18.81
Ahorro en el costo de energía	\$2.85
Ahorro en desperdicio de madera con el análisis de corte	\$57.71
Ahorro en cambio a un colgador de cuero	\$155.32
Ahorro en papel de envoltura	\$6.85
Ahorro en desperdicio de madera en los juegos de números y abecedario	\$57.47
Aumento de las utilidades anuales	\$183.54
Valor de venta de 120 juegos de números	\$1080
Valor de ventas de 96 juegos de abecedario	\$1152
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,714.55</b>

De acuerdo a los valores totales de la Tabla 41 (Pág. 166), Tabla 42 (pág.168) y Tabla 43 (pág. 170) el beneficio neto anual es de:

$$\$2,714.55 - \$429.64 - \$15 = \$2,269.91$$

El beneficio neto anual de las mejoras sin incluir la utilidad de la fabricación y venta de los nuevos productos es de:

$$\$18.81 + \$2.85 + \$57.71 + \$155.32 + \$6.85 - \$15 = \$226.54$$

La empresa fabrica alrededor de 100 productos distintos, si se aplica a todos el análisis propuesto y se logra, en promedio, un beneficio entre el 25% y 50% para cada uno de ellos, del que se ha obtenido para la cruz, se estaría consiguiendo un beneficio anual total que oscilaría entre \$5,663.50 y \$11,327.00:

$$\text{Un 25\%: } \$226.54 \times 0.25 \times 100 = \$5,663.50$$

$$\text{Un 50\%: } \$226.54 \times 0.50 \times 100 = \$11,327.00$$

## CONCLUSIONES

Al finalizar el presente estudio, donde se ha analizado un taller dedicado a la fabricación de Artesanías de madera y se ha podido identificar una propuesta que contribuya a mejorar el nivel de ecoeficiencia, se puede concluir que:

- ✓ La ecoeficiencia demuestra su utilidad y aplicabilidad para el sector de las artesanías de madera porque ha identificado, en la etapa de la situación actual, puntos de mejora para una posible aplicación de rediseño de procesos y sinergia de subproductos, como en el caso del desperdicio de madera y la utilización del cuero.
- ✓ El desarrollo de la investigación de campo sobre el entorno empresarial de las artesanías de madera, permitió conocer las preferencias en el mercado por los productos amigables al medio ambiente, lo que compromete a los empresarios a la aplicación de tendencias ecoeficientes que puedan realizarse a través de su cadena productiva.
- ✓ La aplicación de la metodología de la ecoeficiencia puede ser específica para cada sector o empresa siempre y cuando se cumpla con sus pasos básicos de evaluación, planeación y análisis costo-beneficio y, además, sin perder de vista los objetivos generales y específicos de la ecoeficiencia.
- ✓ Las propuestas de mejora que se identificaron durante el estudio realizado pueden ser aplicadas en la mayoría de los productos que se fabrican en el taller ya que tienen procesos de fabricación similares y materiales y componentes en común, como es el caso del gancho metálico utilizado en una gran variedad de artesanías.
- ✓ Es posible desarrollar propuestas para mejorar la ecoeficiencia con inversiones iniciales menores que pueden ser recuperadas rápidamente y prácticamente solo es necesario cambiar los métodos de trabajo actuales, tal y

como en este caso en que el primer año es suficiente para recobrar la inversión necesaria que se propone.

- ✓ El desperdicio de madera generado por la empresa para el producto prototipo se debe principalmente a la falta de control, ya que los trozos de madera sobrantes en ocasiones se utilizan, pero en la mayoría de los casos son desechados o dejados a un lado aun y cuando puedan tener utilidad para otros productos.
- ✓ Las razones de ecoeficiencia y los indicadores de ecoeficiencia son medidas de gestión útiles para monitorear el desempeño de la empresa. Por ejemplo: de acuerdo a la Tabla 43 (Ver pág. 170), estableciendo un número mínimo de 58 unidades por kilogramo de materiales la medición periódica de esta razón alertará a la gerencia si se esta cumpliendo con este desempeño propuesto.
- ✓ La relevancia de los beneficios alcanzados debe apreciarse de acuerdo a lo que significa para cada empresa. Por ejemplo: un ahorro anual en el costo de energía de \$2.58 puede no parecer significativo pero de acuerdo a lo que es para la empresa y el producto prototipo se trata del 39.20% del consumo total actual.
- ✓ Una organización, cualquiera que sea la actividad que realiza, si desea alcanzar o mantener un alto nivel de competitividad deberá utilizar procedimientos y decisiones formales, que permitan la creación de estrategias para poder obtener ventajas competitivas. Para la Industria de las artesanías el aplicar la metodología de la ecoeficiencia no solo les permite marcar diferencia en la economía del país, si no abrir oportunidades de negocio con países globalizados ya que la competitividad se ha convertido en una exigencia de los mercados.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden dar al finalizar el estudio sobre la Metodología de Ecoeficiencia en un taller dedicado a las artesanías de madera son:

- ✓ Los esfuerzos para lograr medidas de gran exactitud en los indicadores deben enfocarse en los materiales de mayor presencia en el producto, en este caso es la madera, la cual representa el mayor porcentaje de la masa total del producto. Las medidas restantes pueden lograrse a través de estimaciones, como se hizo en el caso de la pintura y barniz, así como lo recomienda el CEMDS para evitar esfuerzos y consumo de recursos en cálculos que poco beneficio pueden llegar a brindar.
- ✓ El diseño de un sitio web puede ser llevado a cabo por la empresa como un medio de información, comúnmente usado, hacia los distribuidores y clientes, sobre los datos que sean necesarios, para que ellos mismos valoren el desempeño ecoeficiente de la empresa, teniendo el cuidado de no comprometer información confidencial.
- ✓ Todos los datos generados deben estar disponibles oportunamente al interior de la empresa para que sea fácilmente integrada y utilizada en la toma de decisiones administrativas y de cada área funcional de la compañía.
- ✓ Los materiales que resultan con menor masa y valor no deben ser totalmente ignorados, también se pueden buscar mejoras, pero la mayor efectividad se espera obtener con los materiales más pesados y con los de mayor precio de compra. En este caso se demuestra lo anterior al obtener un mayor beneficio aplicando medidas a la madera (material con mayor masa) y al gancho metálico (material de mayor costo).
- ✓ Al aplicar el análisis a otros productos el beneficio en la disminución del costo de producción debe concentrarse estratégicamente. Por ejemplo: para



disminuir el precio de venta de un grupo reducido de productos que podrían ser aquellos de mayor demanda para lograr una ventaja competitiva a través de menores precios en productos similares de la competencia.

- ✓ Como herramienta a utilizar que contribuya al desarrollo de la competitividad de la empresa se proporciona una guía (Ver Anexo 9), sobre la aplicación de la metodología de la Ecoeficiencia para que sea completada en base a los procesos existentes y se permita establecer el nivel de ecoeficiencia actual, para analizar los resultados obtenidos.

## BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE CONSULTA

### ➤ LIBROS :

- Desafíos y Oportunidades de las PYME Salvadoreñas  
Julia Evelin Martínez, Elcira Beltrán de Vieytes  
FUNDES  
Primera Edición, 2002
- Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias.  
José Leal  
CEPAL: Serie medioambiente y desarrollo  
Santiago de Chile, septiembre del 2005
- Eco-Efficiency: Creating More Value with Less Impact  
Markus Lehni  
WBCSD, October 2000
- Eco-Efficiency LEARNING MODULE  
Katherine Madden, Rebekah Young, Kevin Brady and Jennifer Hall  
Five Winds International
- Measuring eco-efficiency - A guide to reporting company performance  
Hendrik A. Verfaillie, Monsanto Company  
Robin Bidwell, Environmental Resources Management plc  
WBCSD, June 2000
- By-product Synergy: A Strategy for Sustainable Development - A Primer  
Business Council for Sustainable Development Gulf of Mexico  
April 1997

- MANUAL PRACTICO DE ECODISEÑO  
Operativa de Implantación en 7 Pasos  
Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE, S.A.  
Noviembre 2000
  
- ECODISEÑO EN CENTROAMERICA – Manual para la Implementación  
CEGESTI y TU DELFT  
1999
  
- ECO-INDICATOR 99 – MANUAL FOR DESIGNERS  
<http://www.pre.nl>
  
- VALORACIÓN DE PRODUCTOS ECOLOGICOS. Aplicación al Diseño de  
Mobiliario de Oficina.  
Memoria de Tesis Doctoral por Dolores Bovea Edo  
Castellón, junio de 2002

➤ SITIOS WEB

- [www.minec.gob.sv](http://www.minec.gob.sv)
- [www.digestyc.gob.sv](http://www.digestyc.gob.sv)
- [www.cecodes.org.co](http://www.cecodes.org.co)
- [www.wbcds.org](http://www.wbcds.org)
- [www.conamype.gob.sv/](http://www.conamype.gob.sv/)
- [http://209.15.138.224/inmoguanaco/m\\_chalatenango.htm](http://209.15.138.224/inmoguanaco/m_chalatenango.htm)
- <http://strategis.gc.ca>
- <http://www.pre.nl>

➤ BIBLIOGRAFÍA RELACIONADA:

- Capital Social y artesanías En El Salvador  
Juan Pérez Sainz, Catherine Andrade  
FLACSO El Salvador, 1998
  
- ¿Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis?  
Carlos Muñoz Razo.  
Editorial Prentice Hall  
1ª Edición 1998
  
- Encuesta económica Anual 2002  
Digestyc

## GLOSARIO

### A

#### ARTESANÍA:

Es la actividad humana de producción, reparación y transformación de bienes o prestaciones de servicios, realizados mediante un proceso, en el que la intervención manual constituye un factor predominante, obteniéndose un resultado final individualizado que no se acomode a la producción totalmente mecanizada.

#### ARTE NAIF:

Consiste en representar momentos de la vida rural cotidiana, así como la flora y la fauna típicas del lugar, elaboradas en semillas de copinol.

### B

#### BARNIZ:

Es una disolución de una o más sustancias resinosas en un líquido que al aire se volatiliza o se deseca, dando como resultado una capa o "film". Existen barnices de origen natural, en general derivados de las resinas y aceites esenciales de plantas, y sintéticos de formulación moderna. Se aplica a las pinturas, maderas y otras cosas, con objeto de preservarlas de la acción de la atmósfera, del polvo, etc., y para que adquieran lustre, y subir el tono de los colores.

### C

#### CAPACIDAD DE CARGA:

Propiedad del ambiente para absorber o soportar agentes externos, sin sufrir deterioro tal que afecte su propia regeneración o impida su renovación natural en

plazos y condiciones normales o reduzca significativamente sus funciones ecológicas.

CEDART: Centro de Desarrollo Artesanal

CEMDS: Consejo Empresarial Mundial par El Desarrollo Sostenible

CEDES: Consejo Empresarial Salvadoreño para el Desarrollo Sostenible

COMPETITIVIDAD:

Es la capacidad de ocupar y liderar los espacios dinámicos del mercado en proporciones cada vez mayores

COMPUESTO ORGÁNICO VOLÁTIL:

Cualquier compuesto orgánico (que contiene carbón) que se evapora con facilidad hacia la atmósfera a temperatura ambiente. Los compuestos orgánicos volátiles contribuyen de manera significativa a la producción de smog y a la aparición de determinados problemas de salud. Los COV frecuentemente tienen olor; algunos ejemplos son la gasolina, el alcohol y los disolventes utilizados en pintura.

CONTAMINACIÓN:

La presencia o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degraden la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general, conforme lo establece la ley.

**D**

DECAPANTES:

Dicho de un producto: Que se usa para decapar

#### DESARROLLO SOSTENIBLE:

Crecimiento económico susceptible de satisfacer las necesidades de nuestras sociedades en términos de bienestar, a corto, medio y sobre todo largo plazo. Aquel que no compromete el futuro generacional de todos los seres vivos del Planeta, incluyendo al mismo, y satisface racionalmente el presente de todos los seres vivos existentes.

#### DESECHOS:

Material o energía resultante de la ineficiencia de los procesos y actividades, que no tienen uso directo y es descartado permanentemente.

#### DESECHO SOLIDÓ:

Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

#### DESPERDICIO PELIGROSO

Un desperdicio es peligroso si exhibe una cierta característica o está enlistado como desperdicio peligroso en los ordenamientos.

## E

#### ECOEficiencia:

La distribución de bienes y servicios, a precios competitivos, que satisfacen las necesidades humanas y mejoran la calidad de vida al tiempo que reducen los impactos ecológicos y la intensidad de recursos a lo largo de su ciclo de vida a un nivel al menos igual a, la capacidad de carga estimada del planeta. [WBCSD, 1992].

## EXPORTACIÓN:

Salida de mercancías y de otros bienes, por la frontera aduanera de un país, incluidas las compras directas en el interior del país, efectuadas por las organizaciones extraterritoriales y las personas no residentes.

## G

### GLOBALIZACIÓN:

La globalización es el proceso por el que la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unifica mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económica y política que les dan un carácter global.

## L

### LACA:

Sustancia de color que se emplea en pintura, formada por la combinación de un principio colorante y orgánico con una sustancia mineral.

## M

### MATERIAL PELIGROSO

Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.



#### MEDIO AMBIENTE:

El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su relación y sobrevivencia, en el tiempo y el espacio.

#### MINIMIZACIÓN:

Adopción de las medidas organizativas, operativas y tecnológicas necesarias para disminuir, hasta niveles económica y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los residuos generados, que precisan tratamiento o eliminación final.

## **P**

#### PIB:

Producto Interno Bruto, es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado.

#### PREVENCIÓN:

Conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

#### PROCESO DE PRODUCCIÓN:

Todo proceso a través del cual un objeto, ya sea natural o con algún grado de elaboración, se transforma en un producto útil para el consumo o para iniciar otro proceso productivo.

#### PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA:

La aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integral a los procesos, productos y servicios con el fin de reducir los riesgos para el ser humano y el medio ambiente.

## **R**

### **RECURSOS NATURALES:**

Elementos naturales que el hombre puede aprovechar para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales.

### **RECICLAJE:**

Transformación de los residuos dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biomecanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

### **RESIDUO PELIGROSO:**

Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

### **REUTILIZACIÓN:**

Empleo de un producto usado con el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

## **T**

TLC: Tratado de Libre Comercio

# ANEXOS

ANEXO 1: TABLA DE COMPETIDORES

No	Competidor	Teléfono
1	Argueta, Abigail	3059502
2	Alvarado, Isaura	3059024
3	Bustamante, José	3359147
4	Chávez, Virginia.	3529113
5	Chacón, Flor	3359008
6	Díaz, Gregorio	3359098
7	Flores, Vilma	3059358
8	Fabián, Santos	3359217
9	García Baltazar	3359283
10	Gutiérrez, Ana	3058518
11	Hernández, Rosa	3358905
12	Hernández, Elena	3358602
13	Hernández, Alicia	3059398
14	Hernández, Esther	3357389
15	Jiménez, Ma.Estela	3059418
16	Landaverde, Oscar	3059624
17	Landaverde, María	3359209
18	Landaverde, Roxana	3059362
19	Lemus, Gladys	3359043
20	Mancía, Juan Anto.	3359044
21	Méndez, Juan	8792647
22	Mena, Claudia	3529057
23	Morán, Juan Carlos	3065473
24	Núñez, Angelina	3059340
25	Hernández, Carlos	3059408
26	Oliva Mancía, José	3255064
27	Pérez, Candelaria	3057412
28	Orellana, Rosario	3058383
29	Perlera, Edina	3081608

No	Competidor	Teléfono
30	Alvarado, Nery	3058021
31	Burgos, Roberto	3359025
32	Bustamante, Mario	3359101
33	Chacón, William	3359280
34	Chacón, José	3359208
35	Flores, Miguel	8971020
36	Flores, María	3359050
37	Flores, Carmen	3058322
38	González, René	2889620
39	Hernández, Silvio	3359207
40	Hernández, José	3059027
41	Hernández, Delfina	3058712
42	Hernández, Elvira	3059408
43	Hernández, Alba	3359067
44	Jiménez, Franklin	3058465
45	Landaverde,Reina	3359132
46	Landaverde, Elida	7865506
47	Mancía, Francisco	3354820
48	Mancía, Oscar	3359050
49	Mancía, Alfredo	3359114
50	Mena, Daniel	3501478
51	Mata, Tereza	3059352
52	Murcía, Carlos	3105496
53	Orellana, Manuel	3059520
54	Henríquez, Alex	3059510
55	Ortiz, Orlando	3359040
56	Perlera, José Efraín	3359377
57	Perlera, Estela	3359083
58	Pleítez , Onoria	3058383

No	Competidor	Teléfono
59	Pérez , Rosa Delia	3359064
60	Posada, Fernando	3059358
61	Portillo, Armando	7262328
62	Portillo, Idalia	3359074
63	Ramos, Miriam	3051703
64	Reina, Adelmo	3359201
65	Rivas, Elías	3359164
66	Rivera, Melissa	3058450
67	Rivera, Santana	3529191
68	Rivera, Efraín	3053608
69	Rivera, Oscar	3359051
70	Rodríguez, Víctor	3365478
70	Rodríguez, Bernard	3359261
72	Romero Samuel	3391546
73	Salguero, Gloria	3059391
74	Salguero, Alex	3059359
75	Secundo, Mena	3529029
76	Sola, Argelia	3529036
77	Vargas, Yolanda	3359053
78	Vásquez, Rita	3359058
79	Vásquez, Ignacio	3529033
80	Vásquez, Carlos	3358490
81	Zamorano, Vitalia	3451269

No	Competidor	Teléfono
82	Pineda, Rosario	3529036
83	Perlera, Gloria	3058316
84	Portillo, Hilda	3058326
85	Portillo, Aura	3175689
86	Ramos, Amalia	7217697
87	Reyes, Guillermo	3359326
88	Rivas, Miguel	3359061
89	Rivera, Ruth	3359168
90	Rivera, Carolina	3529032
91	Rivera, Adela	8450600
92	Rodríguez, Lázaro	3214578
93	Rodríguez, Jesús	3046949
94	Rodríguez, Aníbal	3068549
95	Santos, Aminta	3201457
96	Salguero, Silvia	3359221
97	Santamaría, Evelio	3058352
98	Solíz, Marta	3359229
99	Sola, Andrés	8938814
100	Vásquez, Aminda	3058367
101	Vásquez, Angel	3359118
102	Vásquez, Alba	3509256
103	Zamora, Julio	3359129

## ANEXO 2: EMPRESAS Y ORGANIZACIONES PARTICIPANTES EN LA PRUEBA PILOTO DEL CEMDS SOBRE INDICADORES DE ECOEFICIENCIA

### LISTA DE COMPAÑÍAS DE LA PRUEBA PILOTO

EMPRESA	SECTOR INDUSTRIAL	PAIS
3M	Productos consumibles	Estados Unidos
Broken Hill Proprietary	Minería	Australia
Companhia Vale do Rio Doce	Minería	Brasil
General Motors	Productos para el transporte	Estados Unidos
Grupo Vitro	Vidrio	México
Monsanto Company Life	Ciencias	Estados Unidos
Noranda	Minería	Canadá
Norsk Hydro	Conglomerados	Noruega
Novartis International	Ciencias	Suiza
Novo Nordisk	Química	Dinamarca
Procter & Gamble	Productos consumibles	Estados Unidos
Rio Tinto	Minería	Reino Unido
Shell Chemicals	Química	Reino Unido
Sonae Investimentos	Productos forestales	Portugal
Sony Europe	Electrónica y entretenimiento	Europa
STMicroelectronics	Microelectrónica	Francia
Suez Lyonnaise des Eaux	Utilidades	Francia
TECO Electric & Machinery	Eléctrica	Taiwán
Tokyo Electric Power Company	Utilidades	Japón
Toyota	Automóviles	Japón
Volkswagen	Automóviles	Alemania
WMC Limited	Minería	Australia
Taiwan Ind. Sector Assoc.	Cemento, Papel, Semiconductores	Taiwán

### COMPAÑÍAS Y ORGANIZACIONES MIEMBROS DEL GRUPO DE TRABAJO DE LA PRUEBA PILOTO

3M	Johnson & Johnson	Suez Lyonnaise des Eaux
Anova Holding	Kikkoman Corporation	Suncor Energy
Arthur D. Little	Mitsui & Co	ThermoRetec Corporation
AT&T	Monsanto Company	Tokyo Electric Power Company
Aventis	Noranda	Toyota
BASF	Norsk Hydro	UBS
BOC Group	Novartis International	Unilever
Broken Hill Proprietary	Novo Nordisk	Volkswagen
CH2M HILL	Petro-Canada	Westvaco
Chemical Works Sokolov	PLIVA	Weyerhaeuser
CIMPOR	PowerGen UK	WMC Limited
Companhia Vale do Rio Doce	Procter & Gamble	Zurich Financial Services Group
Deloitte Touche Tohmatsu	Rio Tinto	Austrian BCSD
Dow Chemical	SC Johnson & Son	BCSD Argentina
DuPont	Samsung Electronics	BCSD Brazil
Eastman Kodak	Severn Trent	BCSD Colombia
Africa (IEF)	SGS Société Générale de	BCSD Taiwan
Fiat Auto	Surveillance	Environmental Forum of Zimbabwe
General Motors	Shell International	Industrial Environmental Forum of
Gerling-Konzern Insurances	Sonae Investimentos	Southern
Grupo IMSA	Sony	Environmental
Grupo Vitro	STMicroelectronics	Resources Management plc
Interface	Storebrand	

### ANEXO 3. CALCULOS PARA LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

- **Estimación del requerimiento de madera:**

Se realiza estimando el volumen y multiplicándolo por el peso específico de la madera de pino blanco ( $4.6 \times 10^{-4} \text{ g/mm}^3$ )

- **Estimación del requerimiento de pintura:**

Se peso una muestra de madera sin y con pintura para estimar en masa la cantidad de pintura necesaria por unidad de área:

Area de la muestra de madera	=	506 mm <sup>2</sup>
Peso de la muestra sin pintar	=	3.2880 gramos
Peso de la muestra pintada	=	3.3548 gramos
Pintura para cubrir 506 mm <sup>2</sup>	=	0.0670 gramos

El área promedio que se pinta en una cruz es de 1200 mm<sup>2</sup>, para la cual se necesitan 0.160g de pintura

- **Estimación del requerimiento de barniz:**

Se peso una muestra de madera pintada sin y con barniz para estimar en masa la cantidad de barniz necesaria por unidad de área:

Area de la muestra de madera	=	506 mm <sup>2</sup>
Peso de la muestra sin barniz	=	3.3548 gramos
Peso de muestra con barniz	=	3.7769 gramos
Barniz para cubrir 506 mm <sup>2</sup>	=	0.08441 gramos

El área promedio que se barniza en una cruz es de 5745 mm<sup>2</sup>, para la cual se necesitan 0.9584g de barniz

Estos mismos datos se han utilizado para estimar los requerimientos de materiales para los productos nuevos.

## ANEXO 4. CALCULO DEL DESPERDICIO DE MATERIALES

- **Estimación de unidades fabricadas en un día:**

Operación con mayor tiempo necesario = pintar 30 cruces = 196.5min

Jornada de trabajo de 8 horas = 480min

Unidades que se fabrican en una jornada =  $(480/196.5) \times 30 = 73$  unidades

- **Estimación del desperdicio de pintura:**

Peso de pincel sin pintura = 2.2482gr

Peso de pincel con residuos de pintura = 2.2962gr

Desperdicio de pintura al limpiar el pincel =  $2.2962\text{gr} - 2.2482\text{gr} = 0.048\text{gr}$

En una jornada se limpia el pincel aprox. 10 veces en el día =  $10 \times 0.048 = 0.48\text{gr}$

Se utilizan 9 pinceles para 9 colores, desperdicio en la jornada =  $9 \times 0.48\text{gr} = 4.32\text{gr}$

Desperdicio de pintura por unidad =  $4.32\text{gr}/73\text{unids} = 59.2 \times 10^{-3}\text{gr/u}$

Desperdicio de pintura anual (2223 unidades) = 131.6016gr

- **Estimación del desperdicio de pintura:**

Peso de pincel sin barniz = 2.2482gr

Peso de pincel con residuos de barniz = 2.292gr

Desperdicio de barniz al limpiar el pincel = 0.0438gr

En una jornada se limpia el pincel aprox. 5 veces en el día

Desperdicio en la jornada =  $5 \times 0.0438\text{gr} = 0.219\text{gr}$

Desperdicio de barniz por unidad =  $0.219\text{gr}/73\text{unids} = 3 \times 10^{-3}\text{gr/u}$

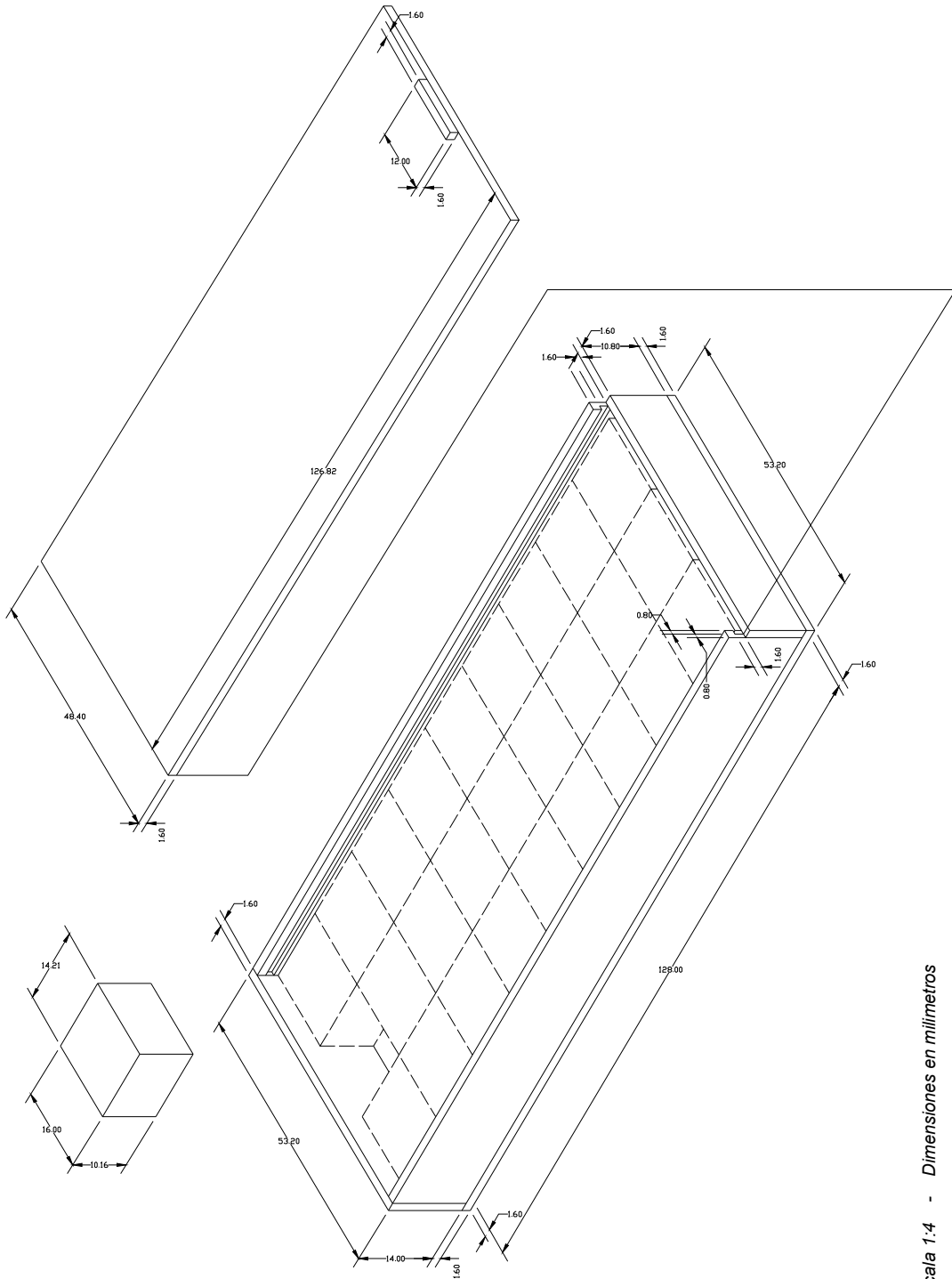
Desperdicio de barniz anual (2223 unidades) = 6.669gr

- **Estimación del desperdicio de madera:**

Se realiza estimando el volumen y multiplicándolo por el peso específico de la madera de pino blanco ( $4.6 \times 10^{-4} \text{ g/mm}^3$ )

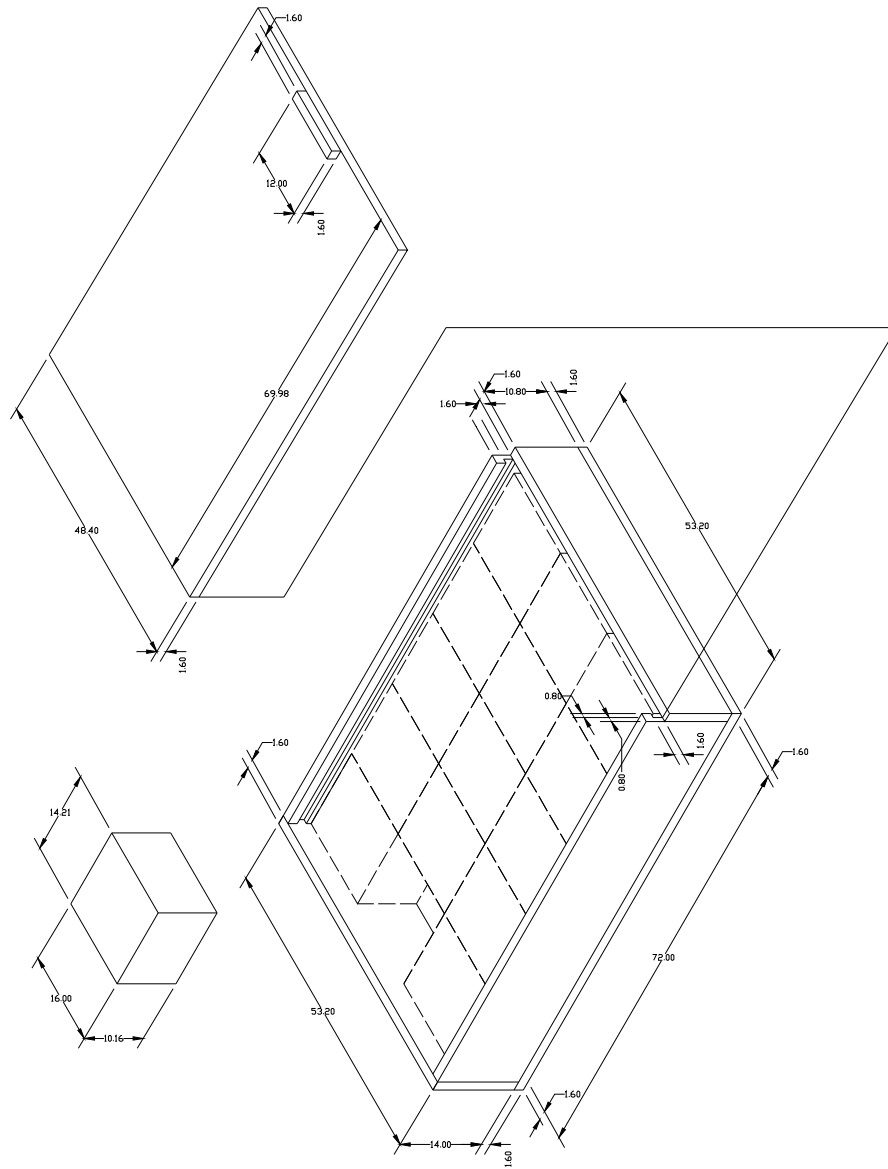


ANEXO 5. Dimensiones del Abecedario



Escala 1:4 - Dimensiones en milímetros

ANEXO 6. Dimensiones del juego de numeros



Escala 1:4 - Dimensiones en milímetros

## ANEXO 7. ACTIVIDADES ECONOMICAS QUE REQUIEREN PERMISOS AMBIENTALES.

Según la Ley de Medio Ambiente, Artículos 20 y 21, son las empresas o entidades que explotan o extraen directamente la madera o que realizan algún manejo de bosques las que necesitan solicitar el Permiso Ambiental.

ALCANCE DE LOS PERMISOS AMBIENTALES. Art. 20. - El Permiso Ambiental obligará al titular de la actividad, obra o proyecto, a realizar todas las acciones de prevención, atenuación o compensación, establecidos en el Programa de Manejo Ambiental, como parte del Estudio de Impacto Ambiental, el cual será aprobado como condición para el otorgamiento del Permiso Ambiental.

La validez del Permiso Ambiental de ubicación y construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio

### ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS QUE REQUERIRÁN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Art. 21.- Toda persona natural o jurídica deberá presentar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para ejecutar las siguientes actividades, obras o proyectos:

- a) Obras viales, puentes para tráfico mecanizado, vías férreas y aeropuertos;
- b) Puertos marítimos, embarcaderos, astilleros, terminales de descarga o trasvase de hidrocarburos o productos químicos;
- c) Oleoductos, gaseoductos, poliductos, carboconductos, otras tuberías que transporten productos sólidos, líquidos o gases, y redes de alcantarillado;
- d) Sistemas de tratamiento, confinamiento y eliminación, instalaciones de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y desechos peligrosos;

- e) Exploración, explotación y procesamiento industrial de minerales y combustibles fósiles;
- f) Centrales de generación eléctrica a partir de energía nuclear, térmica, geotérmica e hidráulica, eólica y maremotriz;
- g) Líneas de transmisión de energía eléctrica;
- h) Presas, embalses, y sistemas hidráulicos para riego y drenaje;
- i) Obras para explotación industrial o con fines comerciales y regulación física de recursos hídricos;
- j) Plantas o complejos pesqueros, industriales, agroindustriales, turísticos o parques recreativos;
- k) Las situadas en áreas frágiles protegidas o en sus zonas de amortiguamiento y humedales;
- l) Proyectos urbanísticos, construcciones, lotificaciones u obras que puedan causar impacto ambiental negativo;
- m) Proyectos del sector agrícola, desarrollo rural integrado, acuicultura y manejo de bosques localizados en áreas frágiles; excepto los proyectos forestales y de acuicultura que cuenten con planes de desarrollo, los cuales deberán registrarse en el Ministerio a partir de la vigencia de la presente ley, dentro del plazo que se establezca para la adecuación ambiental;
- n) Actividades consideradas como altamente riesgosas, en virtud de las características corrosivas, explosivas, radioactivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para la salud y bienestar humano y el medio ambiente, las que deberán de adicionar un Estudio de Riesgo y Manejo Ambiental;
- ñ) Proyectos o industrias de biotecnología, o que impliquen el manejo genético o producción de organismos modificados genéticamente; y
- o) Cualquier otra que pueda tener impactos considerables o irreversibles en el ambiente, la salud y el bienestar humano o los ecosistemas.

## ANEXO 8. BENEFICIOS A LOS QUE PUEDEN ACCEDER LAS EMPRESAS QUE DEMUESTREN DIRIGIRSE HACIA LA PROTECCION O PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

Según la Ley de Medio Ambiente, Artículos 32 A 38, existen diversos beneficios o incentivos a los que pueden tener acceso las empresas que demuestran dirigir sus actividades económicas de la mano con la protección del medio ambiente.

### CAPITULO VI INCENTIVOS AMBIENTALES Y DESINCENTIVOS ECONÓMICOS

INCENTIVOS Y DESINCENTIVOS AMBIENTALES. Art. 32.- El Ministerio, conjuntamente con el Ministerio de Economía y el de Hacienda, previa consulta con el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible, elaborará programas de incentivos y desincentivos ambientales para facilitar la reconversión de procesos y actividades contaminantes, o que hagan uso excesivo o ineficiente de los recursos naturales. Estos programas se incluirán, además en las leyes que contengan beneficios fiscales para quienes realicen procesos, actividades, proyectos o productos ambientalmente sanos o apoyen la conservación de los recursos naturales. El Banco Multisectorial de Inversiones establecerá líneas de crédito para que el sistema financiero apoye a la pequeña, mediana y microempresa, a fin de que puedan oportunamente adaptarse a las disposiciones de la presente ley.

APOYO A LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS AMBIENTALMENTE SANAS. Art. 33.- El Ministerio estimulará a los empresarios a incorporar en su actividad productiva, procesos y tecnologías ambientalmente adecuadas, utilizando los programas de incentivos y desincentivos, y promoviendo la cooperación nacional e internacional financiera y técnica.

MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL. Art. 34.- El Estado promoverá mecanismos de financiamiento para la gestión ambiental pública y privada, con recursos privados o de cooperación internacional, además de los que se asignen para tal fin en el Presupuesto General de la Nación.

APOYO A LA CAPTACIÓN DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL. Art. 35.- El Ministerio apoyará a los Gobiernos Municipales, a los sectores gubernamentales y sector no gubernamental en la gestión de recursos, a través de la cooperación técnica y financiera nacional e internacional, para ser destinados a actividades y proyectos de conservación, recuperación y producción ambientalmente sana.

FINANCIAMIENTO AL COMPONENTE AMBIENTAL EN ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS. Art. 36.- En los proyectos públicos financiados con partidas del presupuesto nacional o municipal, o con fondos externos, deberán incluirse las partidas necesarias para financiar el componente ambiental en los mismos y las condiciones y medidas contenidas en el permiso ambiental que autorice dichos proyectos.

PREMIO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Art. 37.- Créase el Premio Nacional del Medio Ambiente, que será otorgado anualmente por el Presidente de la República, a las personas, empresas, proyectos o instituciones, que durante el año se hayan destacado en actividades de protección del medio ambiente o en la ejecución de procesos ambientalmente sanos en el país.

SELLOS VERDES O ECOETIQUETADO. Art. 38.- El reglamento de la presente Ley contendrá las normas y procedimientos para regular la acreditación y registro de los organismos que certifiquen los procesos y productos ambientalmente sanos, o provenientes del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Las organizaciones u organismos registrados emitirán el sello verde o ecoetiquetado a productos o procesos ambientalmente sanos, previa certificación del Ministerio.

## ANEXO 9: GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

Implementar cambios en cualquier proceso, puede llegar a ser complicado de no tenerse la adecuada guía para su ejecución. Como parte de la implementación de la propuesta, se presenta una guía para la determinación del estado de ecoeficiencia de la empresa, y una serie de formatos que deben ser llenados con la información pertinente, para que la herramienta se de verdadero valor para la determinación de puntos de mejora que beneficien a la empresa misma.

Se sugiere tener en cuenta el siguiente procedimiento para el uso e implementación de la guía y de la metodología genérica de la ecoeficiencia:

- Seleccionar de entre el personal del taller, un equipo representativo de miembros, que de preferencia estén directamente relacionados con el área productiva, y conozcan los datos que se solicitan llenar en los formularios.
- Con las personas seleccionadas de los talleres, se crearan grupos para impartir una serie de capacitaciones prácticas.
- Las capacitaciones deberán ser impartidas por un equipo facilitador que puede ser delegado por instituciones gubernamentales, no gubernamentales o industriales que tengan a bien, respaldar la implementación de la propuesta de mejora.
- Las capacitaciones tendrán como contenido temático, inicialmente la teoría básica sobre lo que es la Ecoeficiencia, los beneficios de la metodología de la ecoeficiencia, la forma de medición de la ecoeficiencia, el análisis del diagnostico de la empresa, la detección de los puntos de mejora, el desarrollo de nuevas ideas para mejora, y una parte técnica de sobre como llenar cada formulario que presenta la guía, como recolectar la información que se solicita y como interpretar los datos obtenidos.

Se sugiere establecer alianzas entre empresas, sobre todo entre aquellas que no poseen el proceso productivo completo, para que en conjunto se puedan determinar mejoras que los beneficien a todos y no se entorpezca la labor de un taller a otro, de un proceso a otro.

Se sugiere además, el fortalecimiento del sector, con apoyo de instituciones afines con el tema, o de soporte a micro, pequeñas y medianas empresas, que tengan la facilidad de crear equipos consultores para la implementación de la metodología en los talleres de artesanías.





# ECOEficiencia

Guía práctica para la aplicación de la metodología de la Ecoeficiencia

Elaborado por:

Wenda Edith Elías

Daysi Carolina Fuentes

Wilian Edgardo Portillo

Fecha de Creación:

Julio 2007

## CONTENIDO

<b>PRESENTACION</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>MODULO A</b> .....	<b>4</b>
<i>DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL</i> .....	4
ACTIVIDAD A.1: AUTOEVALUACION.....	4
ACTIVIDAD A.2: ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS .....	15
PARTE 1: ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES .....	15
PARTE 2: ANALISIS DEL TRANSPORTE Y ALMACENAJE .....	18
ACTIVIDAD A.3: ANALISIS DE LA PRODUCCION.....	22
PARTE 1: DIAGRAMA DE PROCESO .....	22
PARTE 2: DIAGRAMA DE RECORRIDO .....	24
PARTE 3: DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES.....	26
PARTE 4: DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES Y CONSUMO DE ENERGIA .....	28
PARTE 5: BALANCE DE MASA .....	32
ACTIVIDAD A.4: ANALISIS DE LA DISTRIBUCION .....	35
PARTE 1: ANÁLISIS DE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE .....	35
PARTE 2: MEDIOS DE TRANSPORTE.....	38
PARTE 3: ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO .....	41
ACTIVIDAD A.5: MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA.....	43
PARTE 1: INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL.....	43
PARTE 2: INDICADORES ESPECÍFICOS DEL NEGOCIO .....	46
<b>MODULO B</b> .....	<b>50</b>
<i>PROPUESTA PARA MEJORAR LA ECOEFICIENCIA</i> .....	50

## PRESENTACION

La presente guía pretende ser un instrumento práctico y de fácil aplicación para la determinación del estado de ecoeficiencia de cualquier taller de artesanías, que queriendo mejorar su eficiencia y su productividad, agregando el valor ambiental a sus procesos y productos, procure la información básica necesaria para determinar sus estándares de medición.

La información requerida debe ser lo mas confiable posible, y los formatos presentados, deben ser llenados correctamente. Con tal fin, se expone antes de cada formato, una explicación breve de su contenido y la forma de llenarlo, para que la guía se convierta en una herramienta necesaria para evaluar el proceso de mejora continua del taller.

La guía esta estructurada de manera que todo el proceso productivo, y cada una de sus respectivas actividades, queden dentro de la evaluación, tratando de no dejar excluida ninguna de sus partes importantes, para poder tener una visión amplia de las mejoras posibles.

## INTRODUCCIÓN

Para poder aplicar la metodología de la ecoeficiencia, es necesario conocer primero que es la ecoeficiencia y como se mide.

A un nivel básico ecoeficiencia es: “hacer más con menos”, es decir, aumentar la productividad del taller, utilizando significativamente menos recursos de los que ordinariamente se ocupan, procurando así, una contribución al ambiente al reducir la cantidad de materiales e insumos. La ecoeficiencia entonces, se transforma en una estrategia administrativa que combina el desempeño económico con el ecológico.

El termino Ecoeficiencia surge por primera vez en 1991 y es una iniciativa del Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (CEDS), aunque para entonces era difícil prever que tan importante se volvería el concepto.

La ecoeficiencia, durante su existencia, se ha vuelto una tendencia mundial y es una metodología aplicada desde las grandes empresas hasta pequeñas y micro empresas. Esta respuesta se presentó en la cumbre de Río en una publicación llamada “Changing Course” escrita por Stephan Schmidheiny y el CEDS (ahora Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, CEMDS), quien lo define así:

*“Se consigue por entregar bienes y servicios a precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y traigan calidad de vida, mientras progresivamente se reduce el impacto ambiental y la intensidad de recursos en todas las partes del ciclo de vida a un nivel acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra”<sup>1</sup>*

La ecoeficiencia es un concepto clave para ayudar a las compañías, individuos y organizaciones a ser más sostenibles. Trae consigo los ingredientes esenciales: progreso económico y ecológico necesario para la prosperidad económica al tiempo que se usan los recursos mas eficientemente y se reducen las emisiones de sustancia dañinas para el medio ambiente.

---

<sup>1</sup> Tomada de “Eco-efficiency Learning Module” - [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)

La ecoeficiencia es una filosofía administrativa que impulsa a las industrias a asumir responsabilidades con la sociedad y las motiva a ser más competitivas, adaptando y readecuando los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del ambiente, y de esa forma consolidar niveles más altos de desarrollo económico, social y ambiental, disponer de la información de la información en una secuencia ordenada.

Para la medición de la ecoeficiencia, se hace necesario el uso de los Indicadores Ambientales, que se han transformado en una herramienta eficaz para el diagnóstico ambiental, ya que permiten sintetizar la información en unos pocos parámetros básicos, como también para el evaluador, para poder disponer de la información en una secuencia ordenada.

Un Indicador Ambiental es una expresión numérica que permite la medición de diferentes características implícitas en el proceso productivo, y determinan la magnitud y frecuencia de los cambios propuestos. En el ambiente, son expresiones que permiten la medición de características asociadas con los ecosistemas y con los componentes ambientales y sus procesos de cambio.

Los indicadores entonces, sirven de comparación entre alguna mejora que se le haga al proceso para determinar su efectividad. Además, se podrá con ellos, monitorear un proceso y verificar que se cumplan con los estándares de materiales.

Con una adecuada lectura e interpretación de los indicadores del negocio, se podrá entonces lograr una mejor implementación y desarrollo de la metodología de la ecoeficiencia y su monitoreo y evaluación constante.

MODULO A  
DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL  
*ACTIVIDAD A.1: AUTOEVALUACION*

**OBJETIVO:** Establecer los conductores internos y externos para establecer objetivos globales de la empresa que lleven hacia un mejor desempeño ecoeficiente.

**PROCEDIMIENTO:**

1. **CUESTIONARIOS.** Completar los cuestionarios para cada una de las siete áreas siguiendo las instrucciones en el enunciado en cada uno de ellos. Los puntajes son calculados para cada una de las siete funciones empresariales que se analizan, siguiendo la formula debajo de cada cuestionario.
2. **PERFIL DE LA ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL.** Trasladar los puntajes de cada cuestionario a la hoja de trabajo del perfil de la actividad ecoeficiente actual. Calculando un puntaje promedio para la compañía. Trazar un gráfico de barras mostrando el puntaje para cada una de las funciones empresariales y para el promedio de la compañía.
3. **DIAGNOSTICO.** Comparar los resultados con el cuadro resumen de estrategias ecoeficientes para hacer un diagnóstico definiendo: conductores externos, conductores externos y puntos a favor y en contra de la posición actual.
4. **CONCLUSION** sobre acciones a seguir para buscar mejorar el desempeño ecoeficiente de la empresa.

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL - ADMINISTRACION

La mejora del desempeño financiero y competitividad a través de la ecoeficiencia exige el liderazgo de la administración. Suministrar incentivos y la comunicación de un compromiso hacia la ecoeficiencia es necesario para motivar a los empleados e incrementar la productividad e innovación.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
1 Tenemos una política escrita, apoyada por la alta gerencia, que vincula el desempeño ambiental con el desempeño económico.			
2 Nuestra compañía establece objetivos de desempeño ambiental y eficiencia y mide el progreso hacia ellos.			
3 Monitoreamos las innovaciones ambientales y mejoras de productividad de los competidores y en nuestro sector industrial.			
4 Nuestra compañía anima (a través de recompensas, promociones, etc.) sugerencias para mejorar la eficiencia de recursos, materiales y energía.			
5 Seguimos las regulaciones ambientales actuales y propuestas y la legislación que pueda impactar a nuestra empresa (por ejemplo a nosotros mismo, nuestros clientes, nuestros proveedores, etc.)			
6 Nuestra compañía suministra entrenamiento en gestión ambiental para nuestros gerentes y grupos de empleados.			
7 Nuestra compañía ha asignado una persona o personas para ser responsables por cuestiones ambientales y de ecoeficiencia.			
8 Tenemos un sistema de gestión ambiental (por ejemplo ISO 14001).			
9 Actualmente cumplimos toda la legislación ambiental y regulaciones que aplican para las operaciones y productos de nuestra compañía.			
10 Nos reunimos regularmente con nuestros grupos externos relacionados (por ejemplo clientes, proveedores, ONG's) para informarlos de nuestras mejoras en ecoeficiencia y productividad.			

**TOTAL**

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – [www.wbcscd.org](http://www.wbcscd.org)

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ dividido por } (10 - \text{TOTAL (N/A)}) = \text{_____} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{_____} \%$$



**EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS**

Aproximadamente el 80% de los costos e impactos ambientales a largo plazo de un producto son establecidos durante la etapa de diseño. El diseño y desarrollo del producto son por tanto consideraciones muy importantes cuando se busca suministrar mejoras de productos innovativos, disminución de costos y aumento en la productividad y valor para los clientes.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS		SI	NO	N/A
1	Hemos integrado recursos, materiales, energía y otros criterios de eficiencia en el desarrollo de nuestros productos y proyectos de capital.			
2	Donde sea posible, usamos materiales reciclados, reciclables, renovables o de bajo impacto en nuestros productos y empaques.			
3	Nuestra compañía se esfuerza para minimizar la cantidad de materiales usados en producción de productos, empaque, distribución y uso para reducir desperdicios y costos.			
4	Nuestros diseñadores e ingenieros usan herramientas para mejorar el desempeño ambiental y eficiencia de producción de nuestros productos (ciclo de vida, diseño para instrumentos desensamblados, etc.)			
5	Nuestros productos/servicios actualmente cumplen los estándares de regulaciones ambientales aplicables, seguridad y desempeño.			
6	Nuestro diseño de productos y criterios de ingeniería incluye incrementos en la durabilidad del producto y vida útil.			
7	Hemos hecho un esfuerzo por reducir o eliminar las sustancias tóxicas y peligrosas usadas en la producción y el uso de nuestros productos.			
8	Hemos diseñado y desarrollado productos que facilitan el desensamble, reproceso, reciclaje y disposición en el fin de su vida útil.			
9	Determinamos los principales impactos ambientales y costos de los productos en todo su ciclo de vida (producción, uso y disposición).			
10	Nuestra compañía ha establecido un programa para incrementar la intensidad del servicio y/o opciones de arrendamiento de nuestros productos.			

**TOTAL**

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

**Calcular calificación:**

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \div (10 - \text{TOTAL (N/A)}) = \text{_____} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{_____} \%$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – COMPRAS

Para optimizar el costo total de bienes o suministros (incluyendo costos de uso y disposición), las compañías pueden incrementar la eficiencia de la administración de operación y materiales. Una relación entre compras y proveedores que anima a la discusión de la ecoeficiencia incrementara la probabilidad de mejorar el desempeño ambiental, la cadena de suministros y la innovación.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
1 Optimizamos la compra de productos/materiales que exhiben etiquetas ambientales o contienen materiales reciclados/renovables.			
2 Basamos la decisión de compra en el costo total o enfoque de mejor valor (es decir buscando el costo total de compra, uso y desperdicio de un material en particular, sustancia o producto).			
3 Minimizamos o estamos retirando progresivamente la compra, uso, tratamiento y disposición de materiales y sustancias que son peligrosas y tóxicas.			
4 Trabajamos con otras empresas en función de discutir y mejorar los procedimientos de compra, especificación, criterio y eficiencia.			
5 Exigimos a nuestros proveedores que suministren información ambiental sobre su compañía y productos.			
6 Nuestra compañía suministra educación o asistencia a proveedores sobre cuestiones ambientales con el fin de incrementar la eficiencia de la cadena de suministro.			
7 Comunicamos nuestros criterios/requerimientos de compra ambiental para empleados, grupos externos relacionados y clientes.			

**TOTAL**

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ dividido por } (7 - \text{TOTAL (N/A)}) = \text{_____} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{_____} \%$$

**EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – CONTABILIDAD**

La identificación y seguimiento de los costo ambientales puede suministrar un estímulo para mejoras ecoeficientes. Informar a otras funciones empresariales de estos costos puede llevar a mejoras de producto, producción y recursos, mientras se anima la innovación y se incrementa la conciencia.

Los sistemas de contabilidad también pueden ser usados para evaluar ahorros de costo y/o ingresos de mejoras ambientales, de eficiencia y productividad.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
-----------	----	----	-----

- 1** Nuestra compañía mide los costos ambientales asociados con nuestras operaciones y procesos (por ejemplo monitoreando y disminuyendo, material, disposición de desperdicio, etc.)
- 2** Medimos los costos de nuestros clientes asociados con el uso y disposición de nuestros productos (por ejemplo uso de energía y consumibles, reciclaje, etc.)
- 3** Los costos ambientales para nosotros mismos y para nuestros clientes son comunicados al personal en la totalidad de nuestras funciones empresariales claves.
- 4** Trabajamos con compras, gestión de recursos y otras funciones para evaluar los costos ambientales de compras y nuevas tecnologías
- 5** Trabajamos con la administración para asignar créditos y gratificaciones de desempeño a los departamentos y funciones empresariales donde las mejoras de la eficiencia y productividad han sido hechas.
- 6** Los costos ambientales son asignados a los departamentos o funciones empresariales donde son generados (por ejemplo costeo basado en actividad)

**TOTAL**

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcscd.org

**Calcular calificación:**

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ dividido por } (6 - \text{TOTAL (N/A)}) = \frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{ \%}$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – MERCADOTECNIA Y COMUNICACIONES

Un número creciente de consumidores (individuos e instituciones) están haciendo compras “verdes”. Suministrar la información ambiental sobre los productos y servicios puede satisfacer la necesidad de información de este segmento del mercado y de otros grupos externos (por ejemplo proveedores, aseguradoras, inversionistas, etc.). El incremento de la conciencia ayudara a marcar a tu compañía como una de las que esta comprometida con la innovación, eficiencia y un fuerte desempeño ambiental.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
1 Nuestra compañía monitorea y responde a los intereses ambientales de los clientes, requerimientos y/o actividades.			
2 Utilizamos etiquetas ambientales sobre algunos o todos nuestros productos y servicios.			
3 Nuestra compañía suministra información ambiental a empleados nuevos y existentes.			
4 Nuestros departamentos y funciones empresariales intercambian información con respecto a relatos exitosos de desempeño, ambiente y eficiencia.			
5 Tenemos una estrategia de mercado que incluye los aspectos ambientales de nuestros productos.			
6 El material de mercadotecnia y comunicación de nuestros productos incluye información ambiental.			
7 Nuestra compañía suministra información ambiental a aseguradoras, reguladores, proveedores e instituciones financieras.			
8 Nuestra compañía suministra información a clientes sobre como mejorar su desempeño ambiental.			

**TOTAL**

Tomado de “Eco-Efficiency Learning Module” – www.wbcsd.org

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ dividido por } (8 - \text{TOTAL (N/A)}) = \text{_____} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{_____} \%$$

## EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – PRODUCCION Y DISTRIBUCION

La ecoeficiencia es sobre hacer más con menos. Esto es conseguido al optimizar las entradas (energía y materiales) y las salidas (productos y desperdicios) de los procesos de producción y distribución. Investigar la ecoeficiencia de tus entradas y salidas suministra el estímulo para la creación de soluciones innovadoras y mejoras de la productividad.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS	SI	NO	N/A
<b>1</b> Nuestras operaciones de gestión de desperdicios incluyen un programa de reciclaje para nuestras operaciones de producción.			
<b>2</b> Hemos tomado medidas para reducir el uso de materiales, agua y energía en la producción.			
<b>3</b> Nuestras operaciones de producción optimizan el uso de la energía generada de fuentes renovables o desperdicios.			
<b>4</b> Nuestra compañía usa contenedores de transporte, paletas, rodillos o empaque reciclables/reusables.			
<b>5</b> Usamos herramientas de gestión de flotas, técnicas y tecnologías para optimizar la eficiencia de la distribución y transporte.			
<b>6</b> Nuestra compañía ha integrado criterios ambientales y de ecoeficiencia en el diseño de procesos.			
<b>7</b> Usamos subproductos o desperdicios de un proceso en otro producto o proceso, o los vendemos a otras compañías.			
<b>8</b> Suministramos servicios de restauración, remanufactura, recambio u otro para los productos			
<b>9</b> Nuestra compañía ofrece un intercambio o programas para recuperar productos viejos o usados.			

**TOTAL**

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – [www.wbcd.org](http://www.wbcd.org)

### Calcular calificación:

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ dividido por } (9 - \text{TOTAL (N/A)}) = \text{_____} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{_____} \%$$

**EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL – ADMINISTRACION DE LAS INSTALACIONES**

La optimización de energía y flujos de materiales en la operación y mantenimiento de las instalaciones puede llevar a bajar costos altos. Además, los diseños de plantas de alta eficiencia, la calefacción y ventilación y sistemas de manufactura pueden suministrar ganancias de productividad de la mejora de la salud y bienestar de los empleados.

Por favor responda Si, No o No Aplica (N/A) a cada una de las siguientes afirmaciones. Para responder debe reflejar las condiciones actuales en la compañía.

PREGUNTAS		SI	NO	N/A
1	Tenemos un programa de gestión de desperdicios en el lugar que minimiza los costos de tratamientos y cumple con todas las regulaciones aplicables.			
2	Seleccionamos y utilizamos energía eficiente eléctrica, mecánica y de instalaciones de luz.			
3	Nuestra compañía ha desarrollado un programa de prevención para identificar y eliminar las fuentes de contaminación y reducir los costos.			
4	Hemos tomado medida para mejorar la calidad ambiental interior de nuestras instalaciones (por ejemplo iluminación de día y calidad del aire).			
5	Tenemos medidas de conservación del agua en el lugar para reducir los costos e incrementar la eficiencia.			
6	Trabajamos con otras funciones empresariales y gerentes propietarios para buscar la facilidad de mejoras y mantenimiento optimizado.			
7	Tenemos un plan de administración de terrenos que se ajusta al panorama natural y ecosistema local y reducir costos de mantenimiento.			
8	Nuestra compañía tiene un programa para promover y seguir la reducción de desperdicios.			
9	Nuestros contratistas de la construcción siguen las pautas de dirección de sitio para reducir desperdicios, reciclar o remanufacturar materiales y minimizar la contaminación.			
10	Hemos integrado criterios ambientales en el diseño de nuevas instalaciones de producción (por ejemplo eficiencia de energía, materiales y conservación de recursos)			

**TOTAL**

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcd.org

**Calcular calificación:**

$$\frac{\text{TOTAL (SI)}}{\text{TOTAL (N/A)}} \text{ dividido por } (10 - \text{TOTAL (N/A)}) = \text{_____} \text{ Multiplicado por } 100 = \text{_____} \%$$

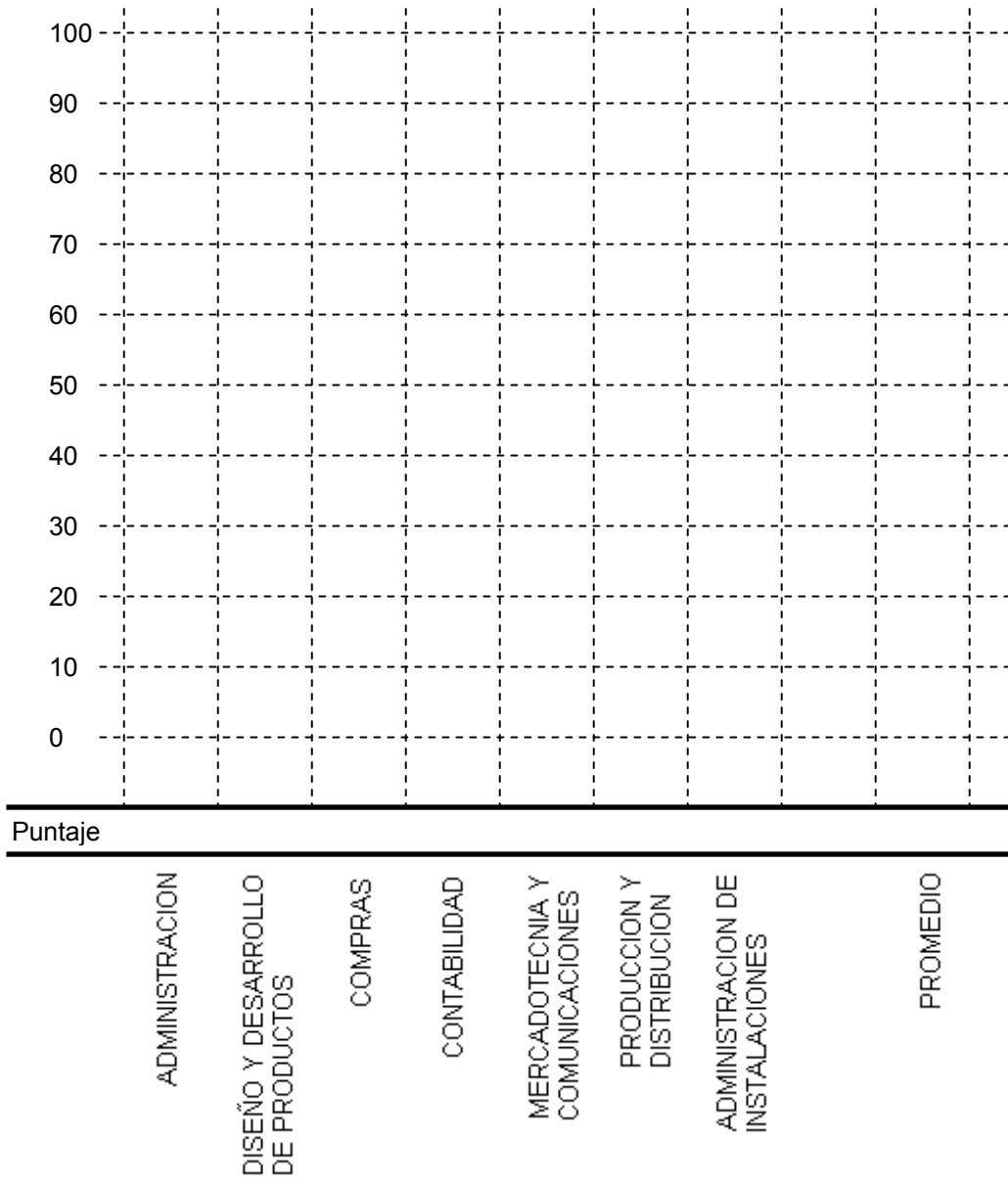
---

---

**PERFIL DE LA ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL**

---

---



Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)

## DIAGNOSTICO - CUADRO RESUMEN DE ESTRATEGIAS ECOEFICIENTES

Tomado de "Eco-Efficiency Learning Module" – www.wbcscd.org

<b>DONDE SE ENCUENTRA LA EMPRESA</b>		
<b>0 – 33 % ADAPTACION</b>	<b>34 – 66 % INFORMADA</b>	<b>67 – 100% PROACTIVA</b>
<p><b>Posibles conductores internos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costos.</li> <li>• Salud y seguridad de los empleados.</li> <li>• Asuntos de productividad.</li> </ul> <p><b>Posibles conductores externos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de responsabilidad.</li> <li>• Regulaciones o legislación.</li> <li>• Desempeño financiero.</li> </ul> <p><b>Puntos a favor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocado sobre optimización de costos y en cumplimiento con regulaciones ambientales.</li> <li>• Reaccionando y cambiando rápidamente a crisis.</li> <li>• Incorporación de costos de conformidad en planes empresariales estratégicos.</li> <li>• Aprovechamiento de oportunidades obvias para mejoras de la productividad.</li> </ul> <p><b>Puntos en contra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable a cambios en la legislación, requerimientos de los clientes, tendencias del mercado o tácticas de los competidores.</li> <li>• Mínimo compromiso con organizaciones externas, otros grupos y proveedores.</li> <li>• Los cambios son motivados por el deseo de manejar riesgos y reducir costos.</li> <li>• Funciones o personal ambiental limitado.</li> <li>• Sistema de gestión informal.</li> </ul>	<p><b>Posibles conductores internos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del producto.</li> <li>• Eficiencia de materiales y energía.</li> <li>• Estándares.</li> </ul> <p><b>Posibles conductores externos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de industria y organizaciones de comercio.</li> <li>• Demandas de los clientes.</li> <li>• Producto, imagen corporativa y de marca.</li> </ul> <p><b>Puntos a favor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento y planear para tendencias regulatorias, legislativas y de estandarización.</li> <li>• Participación activa en la industria y asociaciones comerciales.</li> <li>• Rápida reacción a las demandas de los clientes, acciones de los competidores y otras tendencias.</li> <li>• Implementación de programas para el uso eficiente de materiales y/o energía.</li> <li>• Activamente mejorando productos, procesos y operaciones para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes.</li> </ul> <p><b>Puntos en contra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración limitada de gestión ambiental y otros programas empresariales.</li> <li>• Compromiso limitado con proveedores y otros grupos de interés.</li> <li>• Actividades limitadas para entrenar, motivar y apoyar a los empleados.</li> </ul>	<p><b>Posibles conductores internos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moral y relaciones del empleado.</li> <li>• Estimular la innovación</li> <li>• Rentabilidad a largo-plazo</li> </ul> <p><b>Posibles conductores externos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades/demandas de proveedores.</li> <li>• Ganar ventaja competitiva.</li> <li>• Establecimiento de nuevos mercados.</li> <li>• Acceso a largo plazo a capital y financiamiento.</li> <li>• Actitud social cambiante.</li> </ul> <p><b>Puntos a favor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoras ecoeficientes a través de estimular la innovación y conseguir ventajas competitivas y entrar o mantener presencia en ciertos mercados.</li> <li>• Compromiso activo con grupos externos, aseguradoras, inversionistas, proveedores y clientes para buscar mejoras en la productividad y el medio ambiente.</li> <li>• Activamente involucrado en el entrenamiento de los empleados, mejorando los incentivos y continuando al desarrollo.</li> <li>• Total integración de consideraciones ambientales en los sistemas de gestión, desarrollo de productos y otras funciones empresariales.</li> <li>• Activamente explorando alternativas de servicio y producto.</li> <li>• Implementación agresiva de oportunidades de ahorro de costos a través de mejoras en la eficiencia de recursos y energía.</li> </ul> <p><b>Puntos en contra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos internos y externos y recursos necesarios extensos para mantener la posición.</li> </ul>



**DIAGNOSTICO Y CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD ECOEFICIENTE ACTUAL**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Hoja \_\_\_\_ de \_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>CONCLUSIONES</b>
POSIBLES CONDUCTORES INTERNOS:	
POSIBLES CONDUCTORES EXTERNOS:	
PUNTOS A FAVOR:	
PUNTOS EN CONTRA:	

*ACTIVIDAD A.2: ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS*  
**PARTE 1: ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES**

**OBJETIVOS:**

- Priorizar cada materia prima, pieza prefabricada y añadidos, a través del Indicador de Valor y el Indicador de Influencia Ambiental relacionados, para decidir sobre cuales de ellos se debe, principalmente, tomar acciones para mejorar la ecoeficiencia del producto.
- Calcular la ecoeficiencia de cada material para su posterior comparación luego de aplicar las acciones de mejora que serán propuestas.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general de la: producto, nombre del analista, utilidad, número del análisis, número de página y fecha.
2. En la columna NOMBRE: escribir cada una de las materias primas/componente
3. En la columna UNIDAD DE COMPRA Y PRECIO: escribir la medida en la que se compra la materia prima, el precio de esta medida y el precio por kilogramo de materia prima.
4. En la columna MASA POR UNIDAD DE PRODUCTO: escribir la masa, en kg, de cada materia prima/componente usada por unidad de producto y por producción anual.
5. En la columna COSTO POR PRODUCCION ANUAL: escribir el costo de la producción anual correspondiente a cada materia prima/componente multiplicando

$$\frac{\text{MASA POR}}{\text{PRODUCCION ANUAL}} \times \frac{\text{PRECIO DE COMPRA}}{\text{POR kg de MP}}$$

1. Priorizar las materias primas por Indicador de Influencia Ambiental (masa de MP) y por Indicador de Valor (precio de MP) y escribir la observaciones necesarias incluyendo claramente cuales son los materiales o componentes sobre los que se deben enfocar los esfuerzos.

**ANALISIS DE MATERIALES Y COMPONENTES**

Producto :

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

<b>NOMBRE</b>	<b>UNIDAD DE COMPRA Y PRECIO</b>	<b>MASA POR PRODUCCIÓN ANUAL</b> Indicador de Influencia Ambiental	<b>COSTO DE PRODUCCIÓN ANUAL</b> Indicador de Valor



**ACTIVIDAD A.2: ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS**  
**PARTE 2: ANALISIS DEL TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

**OBJETIVO:**

- Priorizar cada actividad de transporte y almacenaje de materiales, a través del Indicador Valor y el Indicador de Influencia ambiental relacionados, para decidir sobre cuales de ellas se debe, principalmente, tomar acciones para mejorar la ecoeficiencia.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: materia prima o componente, nombre del analista, frecuencia de pedido, número del análisis, número de página y fecha.
2. En la columna de TRANSPORTE: describir los tipos de transporte y recursos utilizados o consumidos para transportar los materiales desde los proveedores.
3. En la columna de ALMACENAJE: describir las condiciones especiales del ambiente y consumo de recursos para preservar en óptimas condiciones las materias primas, componentes o añadidos que se analizan.
4. En las columnas de INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL: escribir la influencia ambiental del transporte y almacenaje. Colocar una medida cuantitativa siempre que sea factible o hacer una valoración cualitativa que sea suficientemente descriptiva.
5. En las columnas de COSTO: escribir el costo económico de los tipos de transporte y almacenaje de la materia prima, componente o añadido que se analiza.
6. Priorizar las actividades de transporte y almacenaje por Indicador de Influencia Ambiental (masa de MP) y por Indicador de Valor (precio de MP) y escribir la observaciones necesarias incluyendo claramente cuales son las actividades sobre las que se deben enfocar los esfuerzos.

**ANALISIS DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA**

Producto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Frecuencia de pedido: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

<b>TRANSPORTE</b>	<b>INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE VALOR (COSTO)</b>

**ANALISIS DE ALMACENAJE DE MATERIA PRIMA**

Producto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

<b>ALMACENAJE</b>	<b>INDICADOR DE VALOR (COSTO)</b>	<b>INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL</b>

**DIAGNOSTICO SOBRE TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

Producto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

<b>PRIORIDAD POR INFLUENCIA AMBIENTAL</b>	<b>PRIORIDAD POR VALOR</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<p><b>TRANSPORTE:</b></p>          <p><b>ALMACENAJE:</b></p>	<p><b>TRANSPORTE:</b></p>          <p><b>ALMACENAJE:</b></p>	<p><b>TRANSPORTE:</b></p>          <p><b>ALMACENAJE:</b></p>



*ACTIVIDAD A.3: ANALISIS DE LA PRODUCCION*  
**PARTE 1: DIAGRAMA DE PROCESO**

**OBJETIVO:**

- Esquematar cada operación, inspección, transporte, demora y almacenaje necesarios para fabricar el producto, determinando además datos necesarios para el estudio como tiempo y distancias recorridas.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general.
2. En la columna DESCRIPCION DEL METODO ( )ACTUAL ( )PROPUESTO: seleccionar el método a evaluar si es actual o es uno propuesto, en esa columna, escribir en orden de realización cada una de las actividades que se llevan a cabo para completar el proceso de producción, desde la bodega de materias primas hasta la bodega de producto terminado. Deberá seleccionarse de las actividades de las columnas siguientes a la derecha, el tipo de acción a desarrollar: si es una inspección, si es un desplazamiento, si es un almacenaje, etc.
3. En la columna DISTANCIA: escribir la distancia recorrida por la materia prima, producto semiacabado o producto acabado correspondiente a cada actividad de transporte.
4. En la columna CANTIDAD: escribir la cantidad de materia prima, producto semiacabado o producto acabado sobre la cual se realiza cada una de las actividades.
5. En la columna TIEMPO: se escribe el tiempo que lleva realizar cada una de las actividades (normalmente se detalla solo para operaciones, inspecciones y demoras)



## **ACTIVIDAD A.3: ANALISIS DE LA PRODUCCION**

### ***PARTE 2: DIAGRAMA DE RECORRIDO***

#### **OBJETIVO:**

- Esquematizar cada operación, inspección, transporte, demora y almacenaje necesarios para fabricar el producto, dentro de un plano, a escala, de las áreas relacionadas a la producción.

#### **PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general.
2. Dibujar el proceso en analisis, en las instalaciones reales, desde su partida hacia otro punto especifico de finalizacion, por ejemplo, desde la bodega de materia prima, hasta la bodega de producto terminado, dibujando cada uno de los pasos que la materia prima sigue hasta su condición final. Si se quiere analizar un proceso especifico, o mas corto, se puede reducir por partes dentro del proceso total.
3. Unir con una línea, que siga el recorrido real, cada una de las actividades enlistadas en el diagrama de proceso.

Presentado por:	EMPRESA	Fecha	Scala
PROYECTO			Hoja de

## **ACTIVIDAD A.3: ANALISIS DE LA PRODUCCION**

### ***PARTE 3: DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES***

#### **OBJETIVO:**

- Esquematizar cada operación e inspección dentro del proceso de producción.

#### **PROCEDIMIENTO:**



1. Llenar los apartados de la información general.
2. Hacer una lista que incluya cada una de las operaciones e inspecciones del proceso en estudio, utilizando la misma simbología usada en el diagrama de procesos, para las operaciones  y para las inspecciones 

DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DE

Plano No \_\_\_\_\_

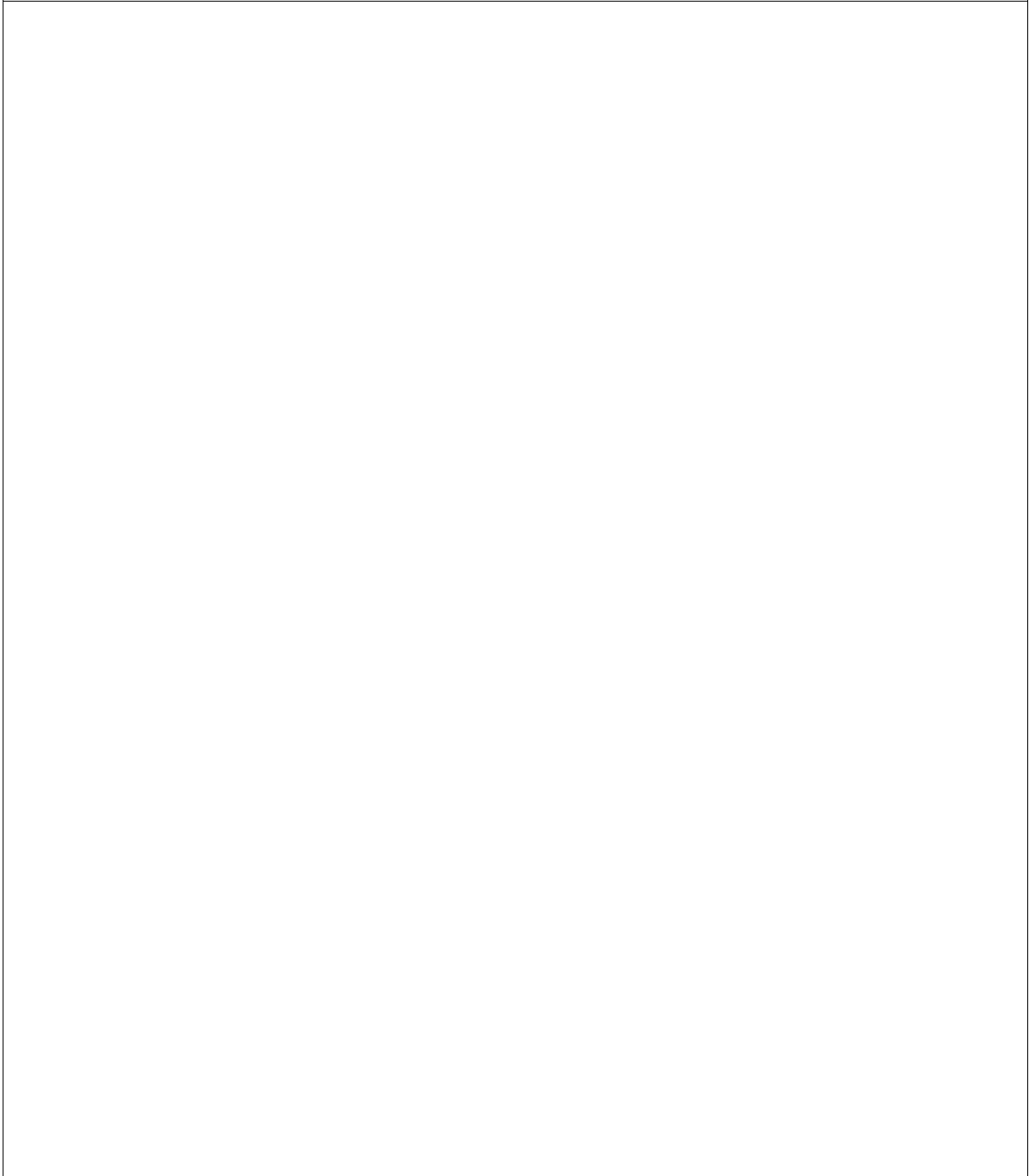
Página de páginas

Se inicia en: \_\_\_\_\_

Se termina en: \_\_\_\_\_

Hecho por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Método: \_\_\_\_\_



**ACTIVIDAD A.3: ANALISIS DE LA PRODUCCION**  
**PARTE 4: DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES Y CONSUMO DE ENERGIA**

**OBJETIVO:**

- Priorizar cada operación, a través del valor e influencia ambiental relacionados, para decidir sobre cuales de ellas se debe, principalmente, tomar acciones para mejorar la ecoeficiencia.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: producto, nombre del analista, costo por Joule, fecha, número de página y número del análisis.
2. En la columna OPERACION: escribir el nombre de las actividades (operaciones e inspecciones) en el mismo orden que en el diagrama de las operaciones y describir brevemente en que consiste la operación que se analiza incluyendo el tiempo que esta necesita para ser finalizada y que está detallado en el diagrama de las operaciones.
3. En la columna MAQUINA O HERRAMIENTA: escribir el nombre de la o las máquinas y herramientas que se utilizan para realizar la actividad y la potencia de estas en Watts.
4. En la columna INDICADOR DE INFLUENCIA/INDICADOR DE VALOR: calcular el consumo de energía en Joules (indicador de influencia) y el costo económico que este consumo tiene (indicador de valor).

La formula para calcular la energía consumida es:

$$\text{Potencia (W)} \times \text{Tiempo de operación (s)}$$

Y, la formula para calcular el costo de energía es:

$$\text{Energía consumida (MJ)} \times \text{Costo de energía por MJ (\$7MJ)}$$

5. En el DIAGNOSTICO se deben ordenar las operaciones de acuerdo a las que consumen mayor cantidad de energía y de mayor valor para priorizar aquellas sobre las que se deben buscar mejoras.
  
6. Priorizar las operaciones por Indicador de Influencia Ambiental (masa de MP) y por Indicador de Valor (precio de MP) y escribir la observaciones necesarias incluyendo claramente cuales son las operaciones sobre las que se deben enfocar los esfuerzos.



**DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES Y CONSUMO DE ENERGIA**

Producto: \_\_\_\_\_ Hoja \_\_\_\_ de \_\_\_\_  
Realizado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Costo por Joule (\$): \_\_\_\_\_ Análisis N°: \_\_\_\_\_

<b>OPERACIÓN</b>	<b>MAQUINA O HERRAMIENTA</b>	<b>IND. DE INFLUENCIA (IDI) E IND. DE VALOR (IDV)</b>



## **ACTIVIDAD A.3: ANALISIS DE LA PRODUCCION**

### ***PARTE 5: BALANCE DE MASA***

**OBJETIVO:** Priorizar cada operación en la que se produce desperdicio de materiales, a través del valor e influencia ambiental relacionados, para decidir sobre cuales de ellas se debe, principalmente, tomar acciones para mejorar la ecoeficiencia.

#### **PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: producto, nombre del analista, número del análisis, número de página y fecha.
2. En la columna ENTRADA: escribir la masa de cada material que entran a la operación.
3. En la columna OPERACIÓN: escribir el nombre de la operación en el mismo orden que en el diagrama de las operaciones.
4. En la columna SALIDA-PRODUCTO: escribir la cantidad de masa de cada material que sale de la operación para continuar en el proceso, es decir la cantidad que pasará a la siguiente operación.
5. En la columna SALIDA-DESPERDICIO: escribir la cantidad de masa de cada material que sale de la operación considerada como desperdicio (indicador de influencia ambiental), es decir la cantidad que no pasará a la siguiente operación y el valor de esta masa (indicador de valor).

**Nota:** Esta parte se repite para cada operación de cada producto que se analiza.





*ACTIVIDAD A.4: ANALISIS DE LA DISTRIBUCION*  
**PARTE 1: ANÁLISIS DE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE**

**OBJETIVO:** Priorizar cada material de empaque y embalaje utilizados, a través del valor e influencia ambiental relacionados, para decidir sobre cuales de ellos se debe, principalmente, tomar acciones para mejorar la ecoeficiencia.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general de la: producto, nombre del analista, utilidad, número del análisis, número de página y fecha.
2. En la columna NOMBRE: escribir cada una de las materias primas/componente
3. En la columna UNIDAD DE COMPRA Y PRECIO: escribir la medida en la que se compra el material de empaque o embalaje, el precio de esta medida y el precio por kilogramo de material de empaque y embalaje.
4. En la columna MASA POR UNIDAD DE PRODUCTO: escribir la masa, en kg, de cada material de empaque y embalaje usado por unidad de producto y por producción anual.
5. En la columna COSTO POR PRODUCCION ANUAL: escribir el costo de la producción anual correspondiente a cada material de empaque y embalaje multiplicando
$$\frac{\text{MASA POR PRODUCCION ANUAL}}{\text{PRODUCCION ANUAL}} \times \frac{\text{PRECIO DE COMPRA}}{\text{POR kg de MP}}$$
6. Priorizar los materiales de empaque y embalaje por Indicador de Influencia Ambiental (masa de MP) y por Indicador de Valor (precio de MP) y escribir la observaciones necesarias incluyendo claramente cuales son los materiales sobre los que se deben enfocar los esfuerzos.

**DIAGNOSTICO SOBRE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE**

Producto :

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por:

Fecha:

No de análisis: \_\_\_\_\_

<b>NOMBRE</b>	<b>UNIDAD DE COMPRA Y PRECIO</b>	<b>MASA POR PRODUCCION ANUAL Indicador de Influencia Ambiental</b>	<b>COSTO DE PRODUCCION ANUAL Indicador de Valor</b>





## **ACTIVIDAD A.4: ANALISIS DE LA DISTRIBUCION**

### ***PARTE 2: MEDIOS DE TRANSPORTE***

**OBJETIVO:** Priorizar cada actividad de transporte de materiales y productos semiacabados dentro de la empresa y distribución de producto terminado, para decidir sobre cuales de ellos se debe, principalmente, tomar acciones para mejorar la ecoeficiencia.

#### **PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: nombre del analista, número del análisis, número de página y fecha.
2. En la columna INTERNO/PRODUCTOS: describir la forma en que se transportan los materiales, productos semiacabados y productos acabados (INTERNO) y los productos empacados hacia los distribuidores (PRODUCTOS).
3. En la columna INDICADOR DE INFLUENCIA: Calcular el indicador de influencia ambiental (masa de recursos, consumo de energía, etc.)
4. En la columna INDICADOR DE VALOR: escribir el costo económico de los tipos de transporte utilizados.
5. Priorizar los recursos consumidos para el transporte por Indicador de Influencia Ambiental (masa de MP) y por Indicador de Valor (precio de MP) y escribir la observaciones necesarias incluyendo claramente cuales son los recursos sobre los que se deben enfocar los esfuerzos.

**ANALISIS DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA**

Producto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Frecuencia de pedido: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

<b>TRANSPORTE</b>	<b>INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR DE VALOR (COSTO)</b>
<i>INTERNO:</i>		
<i>DE PRODUCTO TERMINADO</i>		

**DIAGNOSTICO SOBRE MEDIOS DE TRANSPORTE INTERNO Y PARA PRODUCTO TERMINADO**

Producto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

PRIORIDAD POR INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL		PRIORIDAD POR INDICADOR DE VALOR		OBSERVACIONES
Nombre	Masa	Nombre	Costo	
	Porcentaje		Porcentaje	
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>		

## **ACTIVIDAD A.4: ANALISIS DE LA DISTRIBUCION**

### ***PARTE 3: ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO***

**OBJETIVO:** Determinar el costo económico y determinar cuantitativa o cualitativamente el costo ambiental del almacenaje de cada producto que se analiza.

#### **PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: nombre del analista, número del análisis, número de página y fecha.
2. En la columna ALMACENAJE: describir el tipo de almacenaje que se está analizando.
3. En la columna INDICADOR DE VALOR: escribir el costo económico del almacenaje correspondiente.
4. En la columna INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL: escribir la influencia ambiental del almacenamiento o masa de recursos consumidos.
5. Priorizar los recursos consumidos para el almacenamiento por Indicador de Influencia Ambiental (masa de MP) y por Indicador de Valor (precio de MP) y escribir las observaciones necesarias incluyendo claramente cuáles son los recursos sobre los que se deben enfocar los esfuerzos.

**ANALISIS DE ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO**

Producto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No de análisis: \_\_\_\_\_

ALMACENAJE	INDICADOR DE VALOR (COSTO)	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL

*ACTIVIDAD A.5: MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA*  
**PARTE 1: INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL**

**OBJETIVO:** Seleccionar y medir los indicadores de aplicación general que son útiles y significativos para la empresa.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: nombre del analista, número del análisis, número de página y fecha.
2. Seleccionar los indicadores de aplicación general que son útiles y significativos para la empresa de la tabla de indicadores de aplicación general del CEMDS.
3. En la columna INDICADOR: escribir el nombre del indicador que se ha elegido.
4. En la columna UNIDAD: escribir la unidad en la que se detalla la medida del indicador.
5. En la columna METODO DE MEDIDA: describir la forma en que obtiene la medida del indicador.
6. En la columna FUENTES DE DATOS: describir de donde se extrae la información que se utiliza para calcular o estimar la medida del indicador.
7. En la columna VALOR: escribir la medida del indicador.

**TABLA DE INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL DEL CEMDS**

<b>INDICADORES DE INFLUENCIA AMBIENTAL DE APLICACIÓN GENERAL</b>			
<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>METODO DE MEDIDA</b>	<b>FUENTE DE DATOS</b>
<b>Consumo de energía</b> Suma total de energía consumida (igual a compras de energía menos energía vendida a otros para su uso), incluye: electricidad y district heat, combustible fósil, otra energía basada en combustible, energía basada en no-combustible	En gigajoules (u otro múltiplo apropiado de joule)	Método especificado por la compañía usado para medir la cantidad usada	Archivos de compras  Inventarios de uso de energía y combustible en el lugar  Informes de dirección de instalaciones  Información del fabricante
<b>Consumo de material</b> Suma del peso de todos los materiales comprados u obtenidos de otras fuentes, incluyendo: material en bruto para la conversión, otros materiales de procesos (tales como catalizadores y solventes), artículos y partes pre- o semimanufacturados, excluye empaque, consumo de agua y materiales usados para propósitos energéticos	En toneladas métricas	Método especificado por la compañía usado para medir la cantidad usada	Archivos de compras  Informes de manufactura  Informes de costo
<b>Consumo de agua</b> Suma de toda el agua fresca comprada del suministro público u obtenida de fuentes de agua superficiales o subterráneas (incluyendo agua para propósitos de refrescación)	En metros cúbicos	Método especificado por la compañía	Archivos de procuración  Reportes de manufactura  Informes de costo
<b>Sustancias agotantes del ozono</b> Suma de emisiones de emisiones al aire de procesos y pérdidas/reemplazo de contenciones	En toneladas métricas de equivalentes en CFC11	Montreal Protocol, Annex A al E	Estudios de planta  Informes  Estimación o cálculo
<b>Emisiones de Gas Invernadero</b> Suma de las emisiones al aire de quema de combustible, reacciones de procesos y procesos de tratamiento, incluyendo CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs y SF <sub>6</sub> (excluyendo emisiones lanzadas en la generación de electricidad comprada)	En toneladas métricas de equivalente en CO <sub>2</sub>	Lista de gases invernadero: Kyoto Protocol, Anexo A  Potenciales Peligros Globales: IPCC, Climate Change 1995, Second Assessment Repor	Reportes de costo  Facturas de combustibles  Estudios de planta  Registros de EHS  Estimación o cálculo
<b>INDICADORES DE VALOR DE APLICACION GENERAL</b>			
<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>METODO DE MEDIDA</b>	<b>FUENTE DE DATOS</b>
<b>Cantidad</b> Medida física o conteo de producto o servicio producido, entregado o vendido a clientes.	Como sea apropiado para los negocios en particular, tal como número o masa	Método específico del negocio usado para medir la cantidad, por ejemplo: masa o número de producto o servicio producido o vendido	Costo, producción, o reporte de ventas Reportes financieros anuales
<b>Ventas netas</b> Total de ventas registradas menos descuentos de ventas y devoluciones de ventas y concesiones.	en USD, Euro, Yen, o moneda usual de compañía	International Accounting Standars Commite (IASC), Generally Accepted Accounting Principles (GAAP)	Reportes financieros anuales

**INDICADORES DE APLICACIÓN GENERAL**

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Análisis N°: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

INDICADOR	UNIDAD	METODO DE MEDIDA	FUENTE DE DATOS	VALOR



## **ACTIVIDAD A.5: MEDICION DE LA ECOEFICIENCIA**

### ***PARTE 2: INDICADORES ESPECÍFICOS DEL NEGOCIO***

**OBJETIVO:** Seleccionar y medir los indicadores específicos del negocio que son útiles y significativos para la empresa.

#### **PROCEDIMIENTO:**

1. Llenar los apartados de la información general: nombre del analista, número del análisis, número de página y fecha.
2. Seleccionar los indicadores específicos del negocio que son útiles y significativos para la empresa de la tabla de ejemplos de indicadores específicos del negocio del CEMDS y agregar aquellos que se consideren útiles y significativos que no están señalados en la tabla.
3. En la columna INDICADOR: escribir el nombre del indicador que se ha elegido.
4. En la columna UNIDAD: escribir la unidad en la que se detalla la medida del indicador.
5. En la columna METODO DE MEDIDA: describir la forma en que obtiene la medida del indicador.
6. En la columna FUENTES DE DATOS: describir de donde se extrae la información que se utiliza para calcular o estimar la medida del indicador.
7. En la columna VALOR: escribir la medida del indicador.
- 8.

**TABLA DE EJEMPLOS DE INDICADORES ESPECÍFICOS DEL NEGOCIO DEL CEMDS**

CATEGORIA	ASPECTO	EJEMPLO DE INDICADOR
Valor del bien/servicio	Volumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades vendidas (número)</li> <li>• Unidad estadística (promedio, índice)</li> <li>• Empleados (número, horas laborales)</li> <li>• Espacio (en edificio)</li> </ul>
	Masa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad vendida (en kilogramos)</li> <li>• Cantidad producida (en kilogramos)</li> </ul>
	Monetario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventas netas/Producción</li> <li>• Beneficio bruto (Ventas netas – Costo de producción)</li> <li>• Valor agregado (Ventas netas – Costo de bienes comprados)</li> <li>• Entradas / Ganancias / Beneficios</li> <li>• Valor de acción</li> <li>• Obligaciones (costo de seguro)</li> <li>• Reservas / Provisiones</li> <li>• Inversiones y amortizaciones</li> <li>• Costos (costos de bienes vendidos, producción, energía, materiales, disposición de desperdicio, control de contaminación)</li> </ul>
	Función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño del producto</li> <li>• Servicio entregado</li> <li>• Rendimiento agrícola</li> <li>• Efectividad agrícola</li> <li>• Durabilidad / Tiempo de vida</li> <li>• Capacidad de transporte</li> </ul>
	Otra información potencialmente relevante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio del producto</li> <li>• Parte del mercado</li> <li>• Márgenes</li> <li>• Mezcla del mercado</li> </ul>
Influencia ambiental de la creación del bien/servicio	Consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gigajoules consumidos</li> <li>• Tipo de combustible fósil</li> <li>• Fuente (renovable, no renovable)</li> <li>• Emisiones (gas invernadero)</li> </ul>
	Consumo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toneladas consumidas</li> <li>• Tipo (toneladas de: materias primas, materiales indirectos)</li> <li>• Fuente (toneladas de: renovable, no renovables, virgen, reciclado)</li> <li>• Características (toneladas de materiales con riesgo ambiental específico)</li> </ul>
	Consumo de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toneladas consumidas (agua, madera, minerales)</li> <li>• Fuente (renovable, no renovable, agua superficial, agua subterránea)</li> <li>• Uso de la tierra</li> <li>• Agua de “no proceso”</li> </ul>
	Salida de no producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes del tratamiento</li> <li>• Técnica del tratamiento (cantidad a biotratamiento, a basurero, a incineración)</li> <li>• Lanzamientos a tierra y agua</li> <li>• Emisiones al aire</li> <li>• Descarga de metales pesados</li> <li>• Persistencia de descarga bioacumulativa y tóxica</li> </ul>
	Evento no intencional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas accidentales</li> </ul>
	Bien/Servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características (reciclabilidad, reusabilidad, riesgo de biodurabilidad)</li> </ul>
	Desperdicio de empaçado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toneladas vendidas</li> <li>• Fuente (material virgen, reciclado)</li> </ul>
	Consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de energía del producto</li> </ul>
	Emisiones durante uso y disposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas a tierra, agua y aire de uso y disposición</li> </ul>

**INDICADORES ESPECIFICOS DEL NEGOCIO**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Análisis N°: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

<b>INDICADORES ESPECIFICOS DEL NEGOCIO DE VALOR</b>			
<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>METODO DE MEDIDA</b>	<b>FUENTE DE DATOS</b>
			<b>VALOR</b>

<b>INDICADORES ESPECIFICOS DEL NEGOCIO DE INFLUENCIA AMBIENTAL</b>			
<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>METODO DE MEDIDA</b>	<b>FUENTE DE DATOS</b>
			<b>VALOR</b>

**RAZONES DE ECOEFICIENCIA**

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Análisis N°: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

No	INDICADOR DE VALOR	INDICADOR DE INFLUENCIA AMBIENTAL	VALOR	OBSERVACION

MODULO B  
PROPUESTA PARA MEJORAR LA ECOEFICIENCIA

OBJETIVO: plantear ideas para mejorar la ecoeficiencia del producto y acciones específicas para llevarlas a cabo.

PROCEDIMIENTO:

1. Llenar los apartados de la información general: nombre del analista, número del análisis, número de página y fecha.
2. Generar ideas de mejora para cada uno de los elementos de la ecoeficiencia tomando en cuenta los diagnósticos obtenidos en cada fase de análisis del Modulo A de la presente guía.
3. Establecer o planificar acciones específicas para desarrollar cada una de las ideas de mejora.
4. Desarrollar y describir detalladamente las acciones específicas incluyendo la situación actual, acción a desarrollar, beneficio de la propuesta y costo de la propuesta, dividiéndolas en:
  - a. Acciones a desarrollar a corto plazo, y
  - b. Acciones a desarrollar a mediano o largo plazo

---

---

**LISTA DE IDEAS DE MEJORA**

---

---

Realizado por: \_\_\_\_\_ Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Análisis N°: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

<b>ELEMENTO DE LA ECOEFICIENCIA</b>	<b>IDEAS RELACIONADAS</b>
Reducir la intensidad de materiales	
Reducir la intensidad de energía	
Reducir la dispersión de tóxicos	
Mejorar la reciclabilidad	
Maximizar el uso sostenible de recursos renovables	
Incrementar la intensidad del servicio	
Aumentar la vida útil	

---

---

**ACCIONES PARA LAS IDEAS**

---

Realizado por: \_\_\_\_\_ Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Análisis N°: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

<b>IDEAS DE MEJORA</b>	<b>ACCIONES PARA DESAROLLAR LAS IDEAS DE MEJORA</b>