



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**“ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE REEMPLAZO DE MAQUINARIA  
PARA LA EMPRESA MADEFORM, EN LA CIUDAD DE CUENCA, PARA  
EL AÑO 2008”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL**

**AUTORAS:**

*Diseños que seducen...*

**ESTEFANY AROCA  
CLAUDIA BRAVO**

**DIRECTORA:**

**ING. COM. XIMENA MOSCOSO**

**CUENCA – ECUADOR  
2009**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedicamos especialmente a quienes les tenemos un gran respeto, amor y admiración, nuestros padres; por dejarnos ver más allá de lo que sus ojos ven y permitirnos con ello, guardar en nuestros corazones experiencias que jamás olvidaremos, sin dejar de lado sus sabios consejos y palabras de aliento con una sutil combinación de dureza y amor en momentos difíciles. A nuestros hermanos por su apoyo y comprensión, ya que juntos aprendimos a vivir, crecimos como cómplices y amigos incondicionales. También a aquellos compañeros y amigos con quienes emprendimos aventuras, sueños e historias juntos y con quienes esperamos terminar esta etapa.

## **AGRADECIMIENTO**

Nos sentimos en deuda con muchas personas por la ayuda brindada en la elaboración de este proyecto, ya que sin su apoyo jamás hubiésemos logrado nuestro propósito. Primeramente queremos dar gracias infinitas a Dios por guiar nuestras vidas hacia el éxito y por no dejarnos desmayar en momentos de duro trabajo. Segundo y no menos merecido un eterno agradecimiento a nuestros padres por su apoyo moral y económico. Tercero a nuestros hermanos por brindarnos su mano amiga y por aportar con sus conocimientos en el desarrollo del mismo. También un merecido reconocimiento a todas y cada una de las personas que conforman “Madedform”, por no poner barreras o límites a nuestra investigación; especialmente en la persona del Gerente General el Sr. Teodoro Cedillo. De igual manera sería un olvido imperdonable no mencionar a la Universidad del Azuay por habernos abierto sus puertas para formarnos como profesionales con criterio y libertad de pensamiento. Finalmente un agradecimiento imperecedero a la Ing. Ximena Moscoso directora de nuestra tesis; ya que gracias a su sabios conocimientos hemos podido plasmar y hacer realidad la aplicación de este proyecto

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁGS.</b>
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA .....</b>	<b>3</b>
1.1 La Empresa .....	3
1.2 Misión .....	4
1.3 Visión.....	4
1.4 Objetivos, estrategias y políticas de la Empresa .....	4
1.5 Valores .....	5
1.6 Situación actual de la Empresa.....	6
1.6.1 Comercialización .....	6
1.6.2 Productos .....	7
1.6.3 Recurso Humano.....	8
1.6.4 Maquinaria.....	9
1.6.5 Clientes .....	10
1.6.6 Proveedores .....	11
1.7 Industria .....	13
1.7.1 Acciones Comerciales Desarrolladas .....	13
1.7.2 Competidores.....	15

## **CAPITULO II**

### **IDENTIFICACIÓN DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO OPERACIONALES..17**

2.1 Descripción de los activos que se pretenden reemplazar .....	18
2.2 Descripción del activo nuevo .....	23
2.3 Análisis de ingresos y egresos de las máquinas antiguas .....	25
2.3.1 Ingresos .....	27
2.3.2 Costos máquinas antiguas.....	27
2.3.2.1 Costo de Energía Eléctrica .....	28
2.3.2.2 Mantenimiento.....	29
2.3.2.3 Mano de Obra.....	30
2.4 Horizonte de evaluación del proyecto de reemplazo de maquinaria .....	31
2.5 Análisis de ingresos y egresos máquina nueva .....	31
2.5.1 Ingresos .....	34
2.5.2 Costos y gastos máquina nueva .....	34
2.5.2.1 Costo de energía eléctrica .....	35
2.5.2.2 Costo de mantenimiento .....	35
2.5.2.3 Mano de Obra.....	37
2.5.2.4 Gastos de Publicidad.....	37
2.6 Comparación de Depreciaciones .....	38
2.7 Costos hundidos .....	39
2.8 Costos de oportunidad .....	40
2.9 Costos de Embarque e Instalación.....	40
2.10 Desembolso inicial de la Inversión.....	42
2.11 Financiamiento .....	44
2.12 Flujos de Efectivo Operativos Adicionales.....	44
2.13 Flujo de Efectivo Terminal .....	45

## **CAPITULO III**

### **EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....**

3.1 Tasa mínima aceptable de Rendimiento (TMAR) .....	47
3.2 Valor Actual Neto (VAN).....	50

3.3 Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	50
3.4 Periodo de Recuperación .....	51
3.5 Riesgos asociados al proyecto.....	51
3.5.1 Riesgo Individual del Proyecto:.....	52
3.5.2 Riesgo Corporativo o Riesgo Interno de la empresa:.....	52
3.5.3 Riesgo de Beta o Riesgo de Mercado: .....	52
3.6 Análisis de Sensibilidad.....	53
3.7 Conclusiones .....	55
3.8 Recomendaciones .....	56
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>
ANEXO 1 .....	60
ANEXO 2 .....	62
ANEXO 3 .....	64
ANEXO 4 .....	66
ANEXO 5 .....	67
ANEXO 6 .....	69
ANEXO 7 .....	70
ANEXO 8 .....	71
ANEXO 9 .....	73
ANEXO 10 .....	74

## **RESUMEN**

Este trabajo de graduación se realizó con el objeto de servir como una herramienta efectiva en la decisión de aceptación o rechazo del reemplazo de maquinaria de la empresa Madeform, razón por la que se identificaron los costos e ingresos adicionales provenientes de la utilización de la nueva máquina, para establecer los flujos netos operacionales, los mismos que fueron evaluados a través de técnicas como: VAN, TIR y Periodo de Recuperación. Sus resultados revelaron que el reemplazo es factible dado los altos rendimientos que se obtendrán a futuro con el mejoramiento del proceso productivo actual, haciendo totalmente recomendable su aplicación.

## ABSTRACT

This graduation thesis was made with the objective of being an effective tool in the decision to accept or refuse the replacement of machinery for the company Madeform; for this, the costs and additional incomes coming from the use of the new machine were identified in order to establish the net operative flow; these were evaluated through techniques such as: VAN, TIE and recovering period. The results showed that the replacement is feasible given the high output that will be obtained in the future with the improvement of the current manufacturing process, making its application completely recommendable.



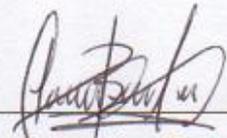
A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned below the stamp.

## RESPONSABILIDAD

La información, criterios y contenidos plasmados en esta tesis son de exclusiva responsabilidad de las autoras.



María Estefany Aroca A.



Claudia Jannina Bravo A.

## INTRODUCCIÓN

Toda empresa forma parte importante en la economía de una sociedad y el medio que la rodea afecta directa o indirectamente a la misma, de igual manera las decisiones tomadas por el grupo dentro de la organización, modifican el destino del entorno positiva o negativamente.

Tomando en consideración estos aspectos podemos decir que el proceso constante de evolución tecnológica, que se vive a diario, lleva a que empresas como Madeform se involucren en el cambio; previa investigación, para que en un futuro no muy lejano el desarrollo de la ciencia no las opaque frente a la dinámica competencia y a la gran demanda con necesidades cada vez más exigentes.

Es por ello que la empresa en la cual se basa esta tesis puso en nuestras manos el estudio de factibilidad de un proyecto de reemplazo de su maquinaria, que con el pasar del tiempo ha ido cumpliendo sus funciones con menor eficiencia, por una máquina con la cual se espera conquistar nuevos mercados en base a la combinación adecuada de procesos, mano de obra capacitada, materia prima disponible y mantenimiento adecuado; dando como resultado productos de calidad, a tiempo y a precios razonables. Evitando de esta manera estancamientos o cuellos de botella en la producción, debido a la diferencia tecnológica existente.

Considerando estos aspectos hemos visto necesario desarrollar esta tesis en tres capítulos: en el primero se da una clara y amplia explicación de las actividades que ha desempeñado la empresa Madeform a lo largo de su trayectoria. El segundo capítulo se enfoca en demostrar ya con números cuales son sus ingresos y egresos; para realizar así una proyección de lo que pasaría al implementar una nueva maquinaria con características diferentes a las actuales. Posteriormente al abordar el capítulo tres se procede a sustentar la viabilidad o no de dicho proyecto a través de métodos de análisis financiero. Y finalmente, dentro del mismo capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas de los hallazgos del objeto en estudio.

De esta forma el desafío al que nos enfrentamos es mantener un equilibrio entre lo real y lo supuesto, ya que se involucrarán varios elementos al cálculo, como el riesgo

y las tasas incrementales de ingresos y egresos; empleando para ello como base: datos históricos, recomendaciones de expertos, obras sobre el tema en lo referente a análisis de reemplazo y técnicas de evaluación, además de la lógica y criterio propios.

## **CAPITULO I**

### **EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA**

En este capítulo expondremos el entorno en el que se desenvuelve la empresa Madeform tras sus 20 años de existencia en el mercado, con el fin de conocer más a fondo los objetivos que persigue, el tipo de actividad que desarrolla y su desempeño en la industria del mueble; aspectos que nos permitirán familiarizarnos con el ámbito en el que se aplicará el estudio posterior.

#### **1.1 La Empresa**

La empresa fue creada en el año 1987 bajo el nombre de “Maderamen”. Empezó como un taller pequeño ubicado en la Avenida Huayna – Cápac, perteneciente a dos socios: Teodoro Cedillo e Iván Ochoa. Todo el proceso de producción estaba a cargo de solo tres personas que contaban con escasa tecnología y un presupuesto reducido, quienes valiéndose de las herramientas que poseían elaboraban principalmente juegos de dormitorio y comedor.

En el año 1989, Iván Ochoa vende sus acciones a dos socios y son ellos quienes deciden trasladar la empresa a un terreno más amplio con el objetivo de expandir su producción y vender un mayor número de muebles. La nueva ubicación de la empresa desde ese momento y hasta el día de hoy sería la Avenida Loja s/n y Martín de Ocampo. En el año 1990, uno de los tres socios se retira y los dos socios restantes resuelven cambiar la razón social de la empresa definiéndola como “Madeform”.

Para el año 1991 los socios, Teodoro Cedillo y Segundo Juera, deciden separarse quedando como dueño único de Madeform el Sr. Teodoro Cedillo. Desde entonces, gracias a la visión positiva y perseverancia de su dueño y equipo de trabajo, es que, con el paso de los años Madeform se ha convertido en una empresa sólida y solvente, comercializando sus productos en lugares muy distantes en las principales ciudades del Ecuador.

## **1.2 Misión**

Madeform es una empresa que fabrica y comercializa una gran variedad de muebles de madera en estilos clásicos y modernos, satisfaciendo las expectativas de los clientes más exigentes, a través de la comodidad, elegancia y calidad. Contando para ello con un equipo humano que inspirado en el conocimiento y el sentido de pertenencia por su trabajo, aporta con lo mejor de sí para agregar valor al producto; apoyados en la tecnología de punta respetuosa del medio ambiente y un sistema de producción funcional y eficaz.

## **1.3 Visión**

Su visión es ser una empresa que no solo busque crecer sino evolucionar en el mercado nacional, consolidándose como una gran marca que acepta el desafío del cambio, para proyectar respuestas coherentes a las necesidades del mañana y con la aportación de empleo y el aprovechamiento de los recursos disponibles, mantener una estabilidad financiera en pro del beneficio conjunto de los miembros de la organización; llegando así a mediano plazo al mercado internacional.

## **1.4 Objetivos, estrategias y políticas de la Empresa**

Los principales objetivos que persigue Madeform, las estrategias para alcanzarlos y las políticas en las que se basarán se presentan a continuación:

1. Incrementar el nivel de ventas en un 15% en los próximos dos años.
2. En el lapso de un año y medio promover la venta directa de muebles a través de las empresas inmobiliarias.
3. Formar una comunidad a través de ventas por Internet como canal alternativo para lograr materializar la estrategia de comercio, en un año como límite máximo.

## **Estrategias**

1. Mejoramiento de la tecnología a través de la adquisición de maquinaria con características superiores y contratar personal adicional para el área de Ventas.
2. Crear convenios con inmobiliarias para proporcionar al cliente casas y departamentos amoblados.
3. Crear una página propia en internet con características que identifiquen la esencia de Madeform, fácil de usar y accesible a todas las personas en diferentes lugares del mundo.

## **Políticas**

1. Todos los miembros que colaboran con Madeform son seleccionados en base al perfil del cargo, para este caso los vendedores deben ser capaces de vencer los retos, siendo audaces.
2. Como política Madeform pretende mantenerse al día en innovación, gustos y tendencias de los consumidores, conservando la originalidad en sus diseños.
3. Como política se mantendrá actualizada la página web, de igual forma se proporcionará toda la información necesaria para que el consumidor final decida la compra basado en los datos publicados.

## **1.5 Valores**

- **Respeto:** el convivir diario se basa en la consideración mutua por las diferencias en cuanto a creencias, raza, nacionalidad, etc.
- **Sinergia:** la empresa promueve el trabajo en equipo manteniendo una actitud positiva con la finalidad de que la suma de los esfuerzos individuales permitan alcanzar los objetivos de la empresa.

- **Flexibilidad:** la empresa desarrolla los proyectos y programas a ser puestos en marcha por los empleados tomando en consideración los continuos cambios del entorno; para adaptarse a ellos.
- **Integridad:** la tenacidad en los valores debe regir cada actividad por encima de las presiones.
- **Responsabilidad:** compromiso de cada uno de los miembros de la organización con los intereses de los clientes, accionistas y compañeros.

## **1.6 Situación actual de la Empresa**

En la actualidad a MADEFORM podemos definirla como una empresa muy importante a nivel nacional cuyo giro comercial es la fabricación y comercialización de muebles de madera para el hogar y la oficina. Ofrece adicionalmente objetos decorativos importados y una línea blanca de muebles, como: edredones, sábanas, colchones, entre otros; también brinda asesoría gratuita en decoración, con el fin de ofrecer un servicio más completo al cliente.

Como actividad adicional hace pocos meses se venía ofreciendo el servicio de secado de madera a las empresas de la industria que no cuentan con su propia cámara de secado, la misma que permite que 1.000 tablones en alrededor de tres semanas, de acuerdo a su nivel de humedad, estén listos para servir como materia prima. Hoy por hoy, el horno de secado solo abastece las necesidades de la empresa, por ello se piensa implementar uno adicional que funcione con el caldero actual, debido a que aproximadamente cada dos meses una empresa solicitaba este servicio, por el que pagaba \$ 1.300 dólares.

### **1.6.1 Comercialización**

Los muebles se venden a través de sus dos almacenes en la ciudad de Cuenca: el principal ubicado en la Sucre 5-35 y Mariano Cueva y en la Sucursal Fabryhogar localizada en la Manuel J. Calle 2-100 y Cornelio Merchán. En la ciudad de Guayaquil cuentan con un almacén ubicado en la Víctor Emilio Estrada 5-04 y Ébanos. En las demás ciudades, la empresa no cuenta con locales propios, por ello

se trabaja con distribuidores como es el caso de Manta, donde “Coarte” compra los muebles a consignación y a medida que los vende, va realizando los pagos a Madeform. En cambio en Machala el distribuidor “Comercial Electrónica Loaiza” realiza un pedido y cancela por este sin opción a devoluciones, al igual que su distribuidor en Quito “D`linear” y la “Distribuidora Juvenil” en Santo Domingo.

### **1.6.2 Productos**

El proceso de diseño y transformación de cada pieza de madera que formará el mueble es realizado en la fábrica de Madeform, obteniendo así una gran variedad de artículos para ofrecer al cliente en juegos de sala, dormitorio, comedor y oficina.

Para el dormitorio ofrece:

- Cama de 1 ½, 2, 2 ½ y 3 plazas
- Cama Cuna,
- Semaneros,
- Veladores
- Tocadores con taburete y espejo,
- Cómodas,
- Baúl pie de cama y
- Canapés

Para amoblar la sala brinda:

- Percheros,
- Sofás simples, dobles y triples,
- Mesa de centro,
- Mesas esquineras,
- Poltronas simples, dobles y triples,
- Butacas,
- Banquetas,
- Barras,
- Consolas,

- Módulos posteriores,
- Recibidores y
- Cines en casa.

También para el comedor produce:

- Mesas para cuatro, seis, ocho, diez y doce personas
- Sillas
- Auxiliar
- Aparador

Además para la oficina se elaboran butacas y escritorios ejecutivos. Todos estos muebles son comercializados a través de veintiún líneas, que están divididas en clásicas: Francesca, Victoria, Isabela, Grecia, Hamburgo, Roma, Esterilla, Australia e Italia; y modernas: Sydney, Alaska, Magna, Ariel, Dione, Génesis, Tortuga, Matrix, Melody, Nevada, Creta y Viratto.

Los muebles de mayor acogida o los que mayor volumen de ventas producen son los que se usan en un dormitorio, sin embargo los muebles de sala y comedor no presentan gran diferencia en porcentaje de ventas. Estas, mes a mes no tienen un comportamiento uniforme dado que hay temporadas especiales a lo largo del año en las que el consumidor opta por cierta clase de muebles.

### **1.6.3 Recurso Humano**

En el presente año la empresa tiene a 71 personas trabajando en relación de dependencia directa, los cuales están organizados de la siguiente forma: 7 personas en el área administrativa, cubriendo la gerencia, subgerencia, contabilidad, despacho y recepción; 6 personas en el área de ventas y 58 personas repartidas en el área de producción en los departamentos de: diseño, montaje inicial, ensamblaje, máquinas, lacado, tapizado, bodega en blanco, montaje final, control de calidad y bodega de producto terminado. A continuación se encuentra el organigrama actual de la empresa:

**GRÁFICO 1.1: Organigrama de la empresa Madeform**



Fuente: Proporcionado por el Gerente Administrativo Ing. Damián Cedillo

#### **1.6.4 Maquinaria**

La empresa hace aproximadamente 15 años inició con la adquisición de gran parte de su maquinaria para la fabricación de los muebles y entre ellas están:

- Una Despuntadora,
- Una Sierra al Hilo,
- Una Prensa de Carrusel,
- Una Cepilladora de dos Caras,
- Dos Sierras Cintas,
- Dos Tupís Simples,
- Dos Ruters,
- Dos Taladros Múltiples,
- Una Lijadora Calibradora,
- Dos lijadoras de Bandas y
- Dos Lijadoras tres en uno.

Algunas de las maquinarias antes mencionadas se adquirieron de segunda mano, por ello a la fecha están completamente depreciadas. La más reciente compra fue de un Tupí Doble con cuatro Cabezales realizada hace 6 meses, y de una Sierra Escudradora hace un año. Todas las diecinueve máquinas son manuales y hasta el día de hoy siguen en funcionamiento.

### **1.6.5 Clientes**

Sus principales clientes son hogares de clase media y media alta, los mismos que mantienen los muebles adquiridos por un gran período de tiempo dado que el tipo de producto hace que no se requiera cambiarlos con regularidad.

La facilidad mas importante otorgada al consumidor final, es la forma de pago que realiza por su compra, porque puede cancelar su cuenta con cualquier tarjeta de crédito y diferirlo hasta 24 meses sin intereses, también se permite al cliente el pago a través de cheques posfechados. A nivel de Cuenca se extienden letras de cambio a los consumidores finales para el cobro de la deuda. Por ello si hablamos de los clientes morosos y la rapidez con la que se recupera la cartera, Madeform no ha tenido mayores inconvenientes en este ámbito.

En cuanto a descuentos mantiene del 15 al 20% constante al hacer una venta, pero en las ferias puede llegar a ofrecer hasta el 25%. En lo referente a promociones, Madeform realiza descuentos extras en una cierta línea de muebles por mes o incluso puede regalar un mueble pequeño (por ejemplo una mesa esquinera en el caso de un juego de comedor) por la compra de un juego completo. Las promociones y descuentos se realizan independientemente por distribuidor, es decir, no aplican estas políticas en todas las ciudades en las que se distribuyen los muebles.

Algunos clientes fijos de la empresa hacen compras en grandes volúmenes, como “Coarte”, su distribuidor principal ubicado en Manta; el mismo que realiza la transferencia del dinero cobrado a los clientes por la venta de los muebles, manteniendo igualmente la modalidad de tarjetas de crédito y cheques posfechados. Coarte obtiene un descuento del 35% por la venta a consignación y cubre el 30% de las ventas de la empresa.

Comercial Electrónica Loaiza, D`linear y Distribuidora Juvenil realizan sus pedidos a la fábrica de forma mensual y cancelan por ellos antes de recibir los muebles en su local. Madeform vende sus muebles a estos distribuidores directos con el 35% de descuento, su participación conjunta en el total de ventas de la empresa es del 30%.

En los casos en que Madeform tiene pedidos desde ciudades del país donde no cuenta con sucursales ni distribuidores, se hace el contacto con el cliente y éste es quien cancela el envío de los muebles solicitados. El transporte propio con el que cuenta la empresa es utilizado únicamente para entregas al interior de la provincia del Azuay.

### **1.6.6 Proveedores**

Resaltaremos las principales empresas proveedoras de materia prima y suministros para la producción de los muebles, dado que la organización trabaja aproximadamente con 400 proveedores a nivel nacional.

**TABLA 1.1: Principales proveedores de Madeform**

<b>PRODUCTO</b>	<b>PROVEEDOR</b>
MADERA	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Maderas Espinoza</li><li>▪ Maderas El Bosque</li></ul>
TABLEROS	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Distribuidora Figueroa</li><li>▪ Pisos y Maderas</li></ul>
ESPONJAS	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vivanco</li><li>▪ Representaciones Acaza</li><li>▪ Suprinca</li></ul>
LACAS, SELLOS, DISOLVENTES	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pinturas Unidas</li><li>▪ Comercial Pinaure</li><li>▪ Quifatex</li></ul>
TAPICES	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Decortextiles</li><li>▪ Milesi</li><li>▪ Buen Hogar</li><li>▪ Textiles y Colores</li><li>▪ Zafratex</li></ul>
TIRADERAS	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Metalprint</li><li>▪ Ferretería El Artesano</li><li>▪ Infatex</li><li>▪ Boyacá</li></ul>
PLÁSTICO	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vindelpo</li></ul>
LIJAS, TARUGOS, TACHUELAS, PEGA	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Decortextiles</li></ul>

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

Los pagos a proveedores los realizan en dos partes: el primero a 30 días y el segundo a 60 días, pero si por alguna situación adversa hubiese un retraso en el pago por parte de Madeform, sus proveedores esperarían el tiempo necesario sin facturar un recargo por intereses, como ha pasado en contadas ocasiones, debido a los años que mantienen relaciones comerciales.

Si se recibe material defectuoso de cualquiera de los proveedores se hace la devolución a través de una nota de crédito o se reemplaza el material por uno que esté en óptimas condiciones.

Para realizar los pedidos del material necesario para la producción, la empresa comunica sus necesidades a los proveedores con un tiempo de anticipación según el tipo de materia prima:

Los tablones de madera tienen que ser pedidos con dos a tres meses de anticipación; dado que son trasladados desde la provincia de Esmeraldas y del Oriente, Estos vienen en dimensiones de 2.500 mm de largo por 250 mm de ancho y 50 mm de grosor.

En el caso de los tableros se realiza el pedido a “Aglomerados Cotopaxi” con una anticipación de veinticuatro horas; estos se adquieren sin chapa en grosores de: 4, 6, 9, 12, 15, 18, 25, 30 y 38 mm. Los tableros con chapa se compran en grosores de: 5, 7, 10, 13, 16, 19, 26, 31 y 39 mm. Sus dimensiones son de de 6 por 8 pies.

Las tiraderas, telas, laca y el sello son solicitados a nivel nacional, con una anterioridad de veinticuatro horas, pero su procedencia original es de importación (Italia, Perú, etc.).

## **1.7 Industria**

Cuenca es una ciudad con un gran número de artesanos que han dedicado su vida al negocio de la fabricación y comercialización de los muebles de madera. Si se recorre la ciudad se pueden encontrar varios talleres pequeños dedicados a esta actividad, de igual forma grandes empresas que han crecido con los años. Tanto los talleres como las empresas existentes en el medio compiten por una cuota de mercado como Madeform dentro de la industria del mueble, ofreciendo una gran variedad de alternativas en lo referente a gustos, preferencias y presupuesto de los consumidores.

### **1.7.1 Acciones Comerciales Desarrolladas**

A continuación se detalla las acciones comerciales que la empresa ha venido realizando:

- ▶ En el 2002 diez empresas de muebles decidieron unirse para formar “Fabryhogar” con la finalidad de realizar un cluster de muebles y a través de su local ofrecer al cliente una variedad en diseños, colores y tamaños acorde a sus necesidades. Pero dicha sociedad duró muy poco debido a varios inconvenientes que surgieron; por lo que en la actualidad Fabryhogar está conformada solo por 2 empresas: Madeform y Vitefama.
- ▶ La participación en ferias de muebles a nivel nacional con promociones y descuentos del 20% al 25%. En cada una de estas ferias se realizaba publicidad de la empresa de forma directa o indirecta. El objetivo de las ferias anteriormente era vender grandes volúmenes, pero hoy en día también tienen como meta el fortalecimiento de la marca.

Las ferias en las que ha estado presente Madeform en las distintas ciudades del país, el número de ocasiones al año y la fecha se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

**TABLA 1.2: Participación de Madeform en Ferias de Muebles**

<b>Fecha</b>	<b>Quito</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Manta</b>	<b>Loja</b>	<b>Portoviejo</b>
2001	<b>1</b>	<b>1</b>				
2002	<b>1</b>	<b>1</b>				
2003	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			
2004		<b>1</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
2005		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
2006	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
2007	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

- ▶ Vitefama y Madeform (Fabryhogar) inauguraron un local comercial en el 2006 en Guayaquil y ampliaron el local comercial de Cuenca. Actualmente, estas dos empresas trabajan por separado y cada 6 meses alternan la utilización del piso de exhibición.

- ▶ La empresa a lo largo de su existencia, nunca ha realizado una campaña publicitaria formal, únicamente se ha dado a conocer a través de las ferias de muebles y la exhibición en sus locales, debido a que la demanda de sus productos tanto en las ferias como en sus puntos de venta ha igualado siempre la producción que la fábrica ha sostenido. Sin embargo, al acrecentarse la competencia en los últimos años, especialmente en la organización de exposiciones, junto con las mejoras en maquinaria y tecnología de las empresas, hacen necesaria la expansión en el mercado así como el fortalecimiento de su marca.

Por ello luego de realizar una investigación de mercado en estos 2 últimos años, se reveló que la empresa necesita de publicidad para lograr posicionarse en la mente del consumidor, es así que actualmente se transmiten cuñas radiales, propagandas televisivas, anuncios en periódicos y se esta planeando colocar vallas publicitarias.

### **1.7.2 Competidores**

Debemos mencionar que la mayoría de competidores de Madeform forman parte de la Asociación Ecuatoriana de Industriales de la Madera (AIMA), entre los cuales están: Colineal, Diserval, Romader, Vitefama, Idea Spacio, Muebles Burgués, Decomuebles, Moblesa, Arte Rústico y Línea 1. Dentro de dicha asociación se han creado proyectos para que funcionen como grupo con capacidad exportadora, más no como rivales por acaparar un nicho de mercado. Sin embargo individualmente son competidores directos de Madeform.

Otras acciones en conjunto realizadas por los oferentes de muebles de madera, es la organización de ferias como: “Madelab” que fue realizada en el centro de exposiciones de Cuenca, con la participación de las 16 empresas más representativas del país: Colineal, Ciaco, Muebles MZ, Decomueble, Yogo, Disar, Luriq, Arte Rústico, Classic, Colecction, Romader, Matisse Decoración, Fascinación, Mobilquit, Maderluj, Alfombras Cindyc, Muebles Sofía, Muebles Estilo, entre otras. Otra de las ferias es “Habitar Muebles” dentro de la que expusieron sus muebles empresas como: Madeform, Vitefama, Romader y Arte Rústico.

El competidor directo más importante de Madeform en lo que se refiere a la fabricación de líneas clásicas es Vitefama, empresa que tiene más de 15 años en el mercado, ofreciendo un nivel de calidad y precios muy similares a los de Madeform. Con estas mismas características constan como competidores las empresas Bienestar, Romader y Fascinación Muebles.

En cuanto a la fabricación y comercialización de líneas modernas, consideramos que el competidor más destacado es Colineal, firma fundada en el año de 1976 en la ciudad de Cuenca, y una de las empresas más reconocidas a nivel nacional y en Sudamérica. Comercializa sus productos a través de cuatro marcas como: Colineal, Heritage, Kassual y Urbana; en distintos países: Panamá, Estados Unidos, Canadá, Colombia y Ecuador.

Gran parte de su materia prima es de origen Italiano y Americano. Posee más de 400 diferentes tipos de muebles para el hogar y la oficina, los mismos que están amparados bajo la norma ISO de Calidad 9001:2000. Por su gran poder de negociación en el exterior es que su capacidad de producción mensual rodea los 2.700 muebles de madera, 300 salas y 1.200 sillas tapizadas; del total producido el 25% está destinado para la exportación.

## **CAPITULO II**

### **IDENTIFICACIÓN DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO OPERACIONALES**

En el desarrollo de este capítulo, detallaremos el funcionamiento y aporte al proceso de producción de las cuatro máquinas que serán reemplazadas: Tupí Simple, Sierra Escuadradora, Router y Taladro Múltiple, con el objeto de determinar los costos que se ven implicados e ingresos percibidos con el funcionamiento de estas. De la misma manera, se estudiarán las características y se establecerán costos e ingresos de la nueva máquina a adquirir, para a través de una comparación de éstos con los de las máquinas antiguas, establecer los flujos que nos lleven a determinar que tan conveniente resultaría para la empresa Madeform realizar el cambio de una parte de su maquinaria actual.

Antes de iniciar con la descripción de los activos a sustituir, cabe indicar que la empresa hace aproximadamente 3 años realizó el reemplazo de varias de sus máquinas que constituían la parte inicial del proceso de producción, obteniendo con esto gran eficiencia al reducir los tiempos de fabricación. Sin embargo, dado que la siguiente parte del proceso en donde se encuentran las máquinas que se estudian para el presente Análisis de Reemplazo, no fue sustituida, muestran gran diferencia tecnológica; ocasionando la acumulación de productos en proceso provenientes de las máquinas más eficientes, que no pueden ser procesados a la misma velocidad por el Tupí Simple, Sierra Escuadradora, Taladro Múltiple y Router.

Esta situación hace que no se obtenga la cantidad de productos terminados suficiente para cubrir la demanda con la que cuenta la empresa. Varios pedidos no han podido ser atendidos por la premura con la que son solicitados o en otros casos tratando de atender a estos clientes se han desplazado recursos, alterando los niveles de producción programados y creando retrasos en la entrega. Estos inconvenientes presentados hacen que la empresa pierda la oportunidad de ofrecer sus productos a

muchos de sus clientes potenciales, restándole de la misma manera, ingresos adicionales que bien pudieran ser percibidos de contar con la producción suficiente.

En estas circunstancias, Madeform buscando mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos que se realizan en la industria de producción de muebles de madera, y siendo por ello la segunda empresa ecuatoriana en contar con maquinaria de alta tecnología, ha considerado la posibilidad de reemplazar el trabajo de estas cuatro máquinas por una sola, que aparentemente es más eficiente y eliminará el cuello de botella presente en el proceso de producción permitiéndole con esto incrementar su nivel de ventas. Sin embargo, los directivos no olvidan que es necesario realizar un análisis previo que realmente justifique la gran inversión que se tendría que efectuar.

## **2.1 Descripción de los activos que se pretenden reemplazar**

Las máquinas a reemplazar constituyen solo una parte del proceso de producción de los muebles, por lo que describir únicamente a las cuatro máquinas nos daría un panorama incompleto y poco claro del proceso de producción. Además de que la empresa no podría elaborar los muebles que comercializa sin el aporte del resto de las máquinas.

Por ello hemos visto necesario dar una breve explicación de las características y la contribución que proporcionan cada una de ellas para la elaboración del producto, poniendo mayor énfasis en el estudio de las máquinas que se reemplazarán.

El proceso inicia en el área de preparación en donde se establece el tipo y las dimensiones de los tableros y tablonés de madera que posteriormente se adquirirán, para la realización de los muebles. La empresa trabaja con madera para elaborar la estructura de los muebles, con el objeto de dar un soporte sólido y garantizar su estabilidad. Los tableros al ser de gran dimensión resultan convenientes para las superficies y costados de las piezas que se fabrican, ahorrando muchos procesos como el pegado de varias secciones de madera para crear la superficie de mesas de comedor, mesas esquineras, tocadores, etc.

Al tener los tableros o los tablones de madera ya cortados en la planta, ingresan al Área de Máquinas en donde de acuerdo al tipo de mueble que se desee realizar se utilizan varios de los siguientes equipos:

**Despuntadora:** Máquina diseñada para cortar en sentido lateral los tablones de madera (eje x).

**Sierra al Hilo:** Su función es cortar en sentido contrario al que lo realiza la despuntadora los tablones de madera (Eje y).

**Taladro Múltiple:** Un taladro del tamaño que sea y del nivel tecnológico que tenga estará compuesto fundamentalmente por: cabezal, mesa de trabajo, motor, topes, brocas, husillos y guías de referencia.

### FOTOGRAFÍA 2.1: Taladro múltiple



Fuente: Fábrica Madeform  
Autoras: Estefany Aroca y Claudia Bravo

En la industria de los muebles de madera el Taladro Múltiple es una herramienta de vital importancia, ya que permite ahorrar tiempo y dinero al realizar varios agujeros simultáneamente sobre las piezas de madera que posteriormente serán ensambladas con mayor seguridad gracias a sus agujeros.

Es múltiple por que contiene de dos a tres cabezales donde se encuentran los husillos porta brocas, y giran a gran velocidad; contribuyendo de esta manera con el 25% del proceso.

El principal problema presentado en los Taladros Múltiples, se da cuando los cabezales en donde se colocan las brocas tienden a descentrarse y dan como resultado agujeros más grandes, lo que ocasiona problemas al momento del ensamblaje. Esta situación es consecuencia del desgaste de los piñones, que son los encargados de la rotación correcta de los cabezales.

**Prensa de Carrusel:** Esta máquina toma las piezas cortadas ya sea en la Despuntadora o Sierra al Hilo para ensamblarlas con cola y a través de una fuerte presión formar un solo cuerpo.

**Cepilladora de dos caras:** Se encarga de igualar los dos lados de las piezas ya ensambladas, acortando el tiempo de proceso en un 50%.

**Sierra Escuadradora:** Esta máquina trabaja únicamente con tableros y realiza a través del desplazamiento de la mesa de trabajo cortes que sean completamente rectos. El manejo de esta máquina no implica gran complejidad, sin embargo, requiere de gran atención del operador para evitar ocasionarse daño al deslizar la mesa de trabajo, para realizar los cortes.

### FOTOGRAFÍA 2.2: Sierra Escuadradora



Fuente: Fábrica Madeform  
Autoras: Estefany Aroca y Claudia Bravo

**Sierra Cinta:** El operador toma los tableros en los que se encuentra dibujado el boceto de la pieza a fabricar y corta con el empleo de la Sierra Cinta por fuera de los

bordes trazados; obteniendo un corte en bruto, al cual se le dará forma y se lo pulirá en las máquinas siguientes.

**Tupí Simple:** Le da forma a las piezas de madera a través de su variedad de cuchillas. Logrando así acabados más elaborados en los bordes de los muebles.

Los Tupís realizan principalmente las actividades de ranurado, perfilado y moldeado de las piezas. Con el trabajo de esta máquina se realizan los detalles de los contornos de las mesas de comedor, escritorios y el moldeado del contorno de las sillas.

### FOTOGRAFÍA 2.3: Tupí Simple



Fuente: Fábrica Madeform  
Autoras: Estefany Aroca y Claudia Bravo

**Tupí Doble con cuatro cabezales:** Esta máquina realiza los procesos de 4 tupís normales, llegando a ser hasta 16 veces más eficiente que los anteriores.

**Router:** También se encarga de tallar a las piezas a través de su variedad de fresas, las mismas que trabajan de forma similar a las brocas, pero con un poder de corte mayor.

El Router toma la pieza cortada en el Tupí y le da la definición de acuerdo al acabado que se le quiera dar, montándola sobre una matriz. Es necesario realizar el corte

previamente en el Tupí, debido a que el Router está creado para definir perfiles, utilizarla para el corte sería un trabajo no adecuado para el tipo de máquina.

El Router gira a 18.000 revoluciones por segundo y el principal problema que se ha detectado es que en ocasiones al desgastarse los rodamientos o el eje central debido a la gran velocidad pierde estabilidad lo que implica un mal acabado de las piezas.

#### **FOTOGRAFÍA 2.4: Router**



Fuente: Fábrica Madeform  
Autoras: Estefany Aroca y Claudia Bravo

**Lijadora Calibradora:** Esta máquina efectúa el lijado de todas las superficies planas de las piezas.

**Lijadora de Bandas:** Su proceso es automático y sirve para lijar piezas grandes como tableros.

**Lijadora tres en uno:** Su función es lijar los costados de las piezas.

Una vez que las piezas de madera han sido trabajadas en las máquinas necesarias para obtener la forma deseada, son llevadas al área de ensamblado para armar la estructura del mueble. Este trabajo es realizado completamente a mano y luego de concluido, los muebles son llevados para su almacenaje en la Bodega en Blanco, que es el lugar donde son conservados hasta que se defina la coloración que se les dará.

El siguiente paso es el control de calidad, donde se realiza una revisión minuciosa de la estructura, descartando cualquier defecto de fabricación, de no existir ningún problema el mueble es trasladado a la siguiente fase, de lo contrario es regresado al área responsable para corregir la falla.

La bodega de Lacado es la encargada de dar color a través del tinturado; llevando a cabo el siguiente proceso: una primera mano de sello, lijado, una segunda mano de sello y nuevamente lijado; aplicando como parte final la laca.

Una vez concluido este proceso, el mueble pasa al área de Tapizado para el caso de las sillas y sofás, o de lo contrario se dirige directamente a Montaje Final en donde se colocan tiraderas, focos, espejos, gavetas y demás accesorios para obtener el mueble terminado.

## **2.2 Descripción del activo nuevo**

La máquina que la empresa pretende adquirir se denomina Sharp/Centro de Trabajo, que es un equipo completamente nuevo de origen italiano, cuyas partes más destacadas son:

**Cabezal:** En donde se colocarán las distintas herramientas a utilizar para trabajar en las piezas. El Sharp/Centro de Trabajo puede realizar el trabajo de las cuatro máquinas a reemplazar únicamente al colocar y cambiar las herramientas necesarias para cada labor, sea esta de corte, ranurado, taladrado o perfilado. El cabezal portaherramientas puede girar en los siguientes ejes:

- Eje longitudinal X
  
- Eje vertical Z
  
- Eje B: giros circulares infinitos en forma vertical y horizontal del motor portaherramientas
  
- Eje C: giros circulares de hasta 400 grados en forma horizontal del soporte del cabezal.

### GRÁFICO 2.1: Cabezal Sharp/Centro de trabajo



Fuente: PAOLINO BACCI s.r.l.  
Autor: PAOLINO BACCI s.r.l.

**Mesas de trabajo:** Cuenta con dos mesas, las mismas que a diferencia de las máquinas actuales, pueden moverse independientemente en forma horizontal de adentro hacia afuera. Las piezas se fijan a estas a través de una sujeción al vacío, lo que elimina la utilización de herramientas de contención, que muchas veces obstaculizan la realización del trabajo.

### GRÁFICO 2.2: Mesa de trabajo Sharp/Centro de trabajo



Fuente: PAOLINO BACCI s.r.l.  
Autor: PAOLINO BACCI s.r.l.

Las características del Sharp/Centro de Trabajo permitirán que se requiera únicamente de dos personas para su funcionamiento: un operador quien será el encargado de ejecutar el cambio de herramientas y colocar el material en la máquina; y un programador que trabajará en su computadora realizando el diseño de la pieza de acuerdo a las especificaciones necesarias para la elaboración del mueble. El

diseño ya elaborado se trasladará a través de una unidad de almacenamiento masivo al cerebro de la máquina para su inmediata elaboración.

Debido a que la información se conservará en el disco duro del Centro de Trabajo, se presenta la ventaja de que para la fabricación de las piezas siguientes lo único que se deberá hacer es buscar en el programa el modelo que ya se hizo con anterioridad y elaborarlo. O, si se desea cambiar de un modelo de mueble a otro, no se necesitarán demasiadas plantillas, así como tampoco se requerirá interrumpir la producción constantemente; sino únicamente cargar un nuevo programa y empezar a trabajar al instante, lo que daría menos procesos muertos y mayor agilidad.

Ya no se necesitará entonces que el operador constantemente esté haciendo matrices, midiendo, calibrando y probando las piezas, como ocurre en la actualidad donde además el funcionamiento del Router, Sierra Escuadradora, Tupi y Taladro Múltiple dependen de la pericia de cada operador en las máquinas y precisamente esta es la razón por la que se producen varios desperfectos en las piezas.

El Centro de Trabajo tiene una velocidad de desplazamiento del cabezal, y herramientas de la mesa de 60 metros por minuto, superando los 12 a 20 metros de velocidad de la maquinaria actual. Esta característica representa una gran ventaja ya que por ejemplo en el caso del operador del Router, a medida que pasan las horas, la intensidad y velocidad de su trabajo decaen por la presencia del cansancio, situación que no se presenta con una máquina semiautomática como el Sharp/Centro de trabajo.

### **2.3 Análisis de ingresos y egresos de las máquinas antiguas**

Se han considerado para este análisis únicamente aquellos costos e ingresos que muestran variación como consecuencia de realizar el reemplazo de maquinaria de Madeform. Debido a que ciertos rubros se mantendrán constantes no serán considerados para este análisis, puesto que solo son relevantes aquellos que muestren diferencia al realizar el reemplazo de la maquinaria. Este razonamiento que también se aplicará a la máquina nueva, permitirá determinar a través de una comparación,

los costos e ingresos adicionales, los mismos que expresan la variación total entre llevar a cabo el reemplazo o permanecer con las máquinas actuales.

Con el objeto de que el estudio que llevamos a cabo constituya una herramienta de decisión para la empresa Madeform, hemos creído conveniente considerar para los cálculos posteriores los artículos de producción que, a criterio de sus directivos, son los más representativos y sobre los cuales es para ellos más notable identificar la diferencia que se presentaría al realizar el reemplazo de la maquinaria.

La empresa mantiene en su base de datos los artículos que mayor nivel de producción y ventas representan para la empresa y los agrupa de acuerdo a la categoría a la que pertenecen ya sea un juego de dormitorio, comedor o sala. De acuerdo a lo manifestado por sus directivos el análisis que llevaremos a cabo, considera para cada juego los siguientes artículos:

**Juego de sala:** Sofá Simple, Sofá Doble, Sofá Triple, Mesa Esquinera y Mesa de Centro

**Juego de comedor:** Mesa para ocho personas, ocho sillas, Auxiliar y Aparador.

**Juego de dormitorio:** Cama de 2 ½ plazas, dos veladores, Cómoda y Mesa para televisión.

Los juegos de sala, comedor y dormitorio obtenidos representan para la empresa en promedio el 61% de su nivel de producción y ventas anuales, es por esta razón que es importante para los directivos que el análisis que se realice, considere el número de juegos de comedor, dormitorio y sala que se producen y venden al año.

Ante esta situación, para la determinación de costos e ingresos, el Jefe de Planta nos proporcionó información acerca de los tiempos expresados en horas que cada una de las cuatro máquinas tardan en procesar un artículo (Ver Anexo 1), de igual forma se obtuvo del Jefe de Despachos la cantidad anual de pedidos registrados en el año anterior de: juegos de comedor, dormitorio y sala, y de acuerdo a los datos proporcionados, se obtuvo la siguiente información:

**TABLA 2.1: Producción anual**

<b>Juegos</b>	<b>Cantidad anual de producción</b>	<b>Tiempo de producción necesario por cada juego</b>
Comedor	105	8 horas y 22 minutos
Dormitorio	216	4 horas y 20 minutos
Sala	186	2 horas y 43 minutos

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

### **2.3.1 Ingresos**

Los ingresos que se derivan del funcionamiento de las 4 máquinas que se reemplazarán, son los relacionados únicamente con las ventas de los muebles que se fabriquen con ellas. Sin embargo, como ya se explicó anteriormente, no es posible fabricar un mueble sin el aporte en conjunto de toda la maquinaria con que cuenta la planta, considerando esto, la empresa obtuvo en el año 2007 el valor de \$1.420.723,74 por sus ventas anuales, de ahí que para fines del análisis que realizamos, tomaremos el 61% de sus ventas obtenidas producto del mismo porcentaje considerado para el estudio de la producción, obteniendo un valor de \$866.641,48.

### **2.3.2 Costos máquinas antiguas**

Para determinar el costo que representa para la empresa Madeform, el funcionamiento de las cuatro máquinas a reemplazar, se tomarán en cuenta todos los desembolsos relacionados con la actividad del Tupí, Sierra Escudradora, Taladro Múltiple y Router.

Los equipos a reemplazar, como toda máquina, requieren básicamente para su funcionamiento de tres elementos que varían de acuerdo a las características de la máquina que se estudie, por lo que hemos considerado relevante analizar los costos por concepto de: consumo de energía eléctrica, mantenimiento necesario para garantizar un funcionamiento óptimo y mano de obra requerida para poner en marcha cada una de las máquinas antiguas.

### 2.3.2.1 Costo de Energía Eléctrica

Para determinar el costo relacionado con el consumo de energía eléctrica de las máquinas a reemplazar, se deben considerar varios componentes, ya que cada uno tiene un costo diferente de acuerdo al pliego por cargos tarifarios vigentes desde el 15 de agosto del 2008. La aplicación de éstos al consumo promedio que la empresa ha venido registrando durante el año 2007, nos permitió obtener el valor del Kilovatio/hora.

Entre los valores considerados está la denominada demanda de kilovatios considerada así a la carga coincidente entre las máquinas, la misma que es registrada por la Empresa Eléctrica cada quince minutos, es decir, las máquinas de la fábrica necesitan de un impulso mayor de energía para iniciar su funcionamiento, lo que tiene un costo de 4, 576 dólares por kilovatio. Tomando en cuenta que ya sea que se prenda una o varias máquinas, igual hay un consumo de demanda.

En cuanto a la energía, esta tiene un costo según el destino de la misma, en este caso como es una empresa comercial su precio por kilovatio hora es más alto que el kilovatio hora de una casa para vivienda. Pero también este costo va a depender de la hora en la que están en funcionamiento las máquinas, por ello el kilovatio hora de siete de la mañana a seis de la tarde es de \$0,049 menos costoso que el kilovatio en horas pico, registrado desde las seis de la tarde a diez de la noche, con un costo de \$0,061. En el caso en el que la empresa demande menos energía en las horas pico se le facturará solo el 60% sobre el total del costo de la demanda; por ello el cliente se está ahorrando el 40%.

Dentro de la factura se encuentra un rubro llamado penalización por bajo factor de potencia, esto es un porcentaje que se recarga por el hecho de que las máquinas están siendo mal utilizadas o están en mal estado y por ello consumen más energía de la que en realidad deberían. Por este desperdicio de energía a Madeform se le recarga el 0.10493666 % sobre el total de la demanda más energía. El cargo por comercialización es \$1,414, valor fijo que se cobra mes a mes por trámites administrativos, la emisión de la factura, etc.

Entre los otros valores a cancelar se consideran: contribución a bomberos, recolección de basura, alumbrado público y electrificación rural. El último factor es una colaboración que pagaban las empresas privadas para contribuir a que las áreas rurales y urbanas pobres de la ciudad puedan gozar de energía eléctrica en sus hogares; pero desde el 23 de julio del presente año dicha contribución ya no se registra en la factura.

Después de realizar la sumatoria de los valores explicados anteriormente, (Ver Anexo 2) presentes en la factura se determinó que el valor para el kilovatio hora es de: \$0,108897578, costo que multiplicado por la potencia de las máquinas, el tiempo de producción y el número de juegos de dormitorio, comedor y sala producidos por año, nos llevó a determinar que por el consumo anual de energía, la empresa paga en promedio \$4.643,40 por el funcionamiento de las cuatro máquinas a ser reemplazadas.

### **2.3.2.2 Mantenimiento**

Dentro del concepto de mantenimiento existen dos términos importantes, y es preciso explicar cada uno de ellos para tener más claro el estado de la maquinaria. El mantenimiento correctivo es aquel que se da a las máquinas que están dañadas o no funcionan, para arreglarlas o corregir los desperfectos, y así puedan funcionar correctamente. También tenemos el mantenimiento preventivo el mismo que consiste en inspecciones o revisiones periódicas, sin tener indicios de daños aparentes, evitando de esta manera el desgaste apresurado de los equipos.

Para ello el área de Mecánica de la empresa, es la encargada de realizar el control del correcto funcionamiento de las máquinas que operan en la planta de Madeform, a través de acciones preventivas en cuanto al cambio de rodamientos, bandas, aceites y grasas lo que provoca que las máquinas que son objeto de nuestro estudio no hayan presentado daños de proporciones elevadas que no puedan ser solucionadas por los mecánicos de la fabrica, provocando costos extras que deberían incluirse en este análisis.

Dentro del mantenimiento permanente proporcionado a las máquinas, consta el afilado de cuchillas y discos para el caso de la Sierra Escuadradora, afilado de las brocas de madera del Taladro Múltiple y el afilado de fresas para el Router. Además de esto, las máquinas requieren de la reposición de ciertas herramientas debido al desgaste o mal uso dado por el operador de las mismas. Estos son adquiridos en: MotorClass, Ferresur y Coralcentro.

Tomando en cuenta que para cada máquina que será reemplazada se necesitan diferentes productos para su mantenimiento, afilado y cambio de herramientas se determinó que la empresa Madeform, por concepto del mantenimiento anual del Tupí, Sierra Escuadradora, Taladro Múltiple y Router, realiza desembolsos anuales por \$ 4.211.64, (Ver Anexo 3). De ahí que este valor representa el mantenimiento necesario para el total de artículos fabricados por estas y dado que solo consideraremos el 61% de la producción el valor por mantenimiento anual sería de \$2.569,10.

### **2.3.2.3 Mano de Obra**

Se ha considerado dentro de este rubro la remuneración anual total que perciben los obreros que están a cargo de cada una de las máquinas a reemplazarse, incluyendo para ello los beneficios sociales que por ley les corresponde. Los aumentos salariales que ocurren cada año como decreto gubernamental no han sido considerados para la determinación de flujos operativos puesto que este incremento igualmente se presentará al permanecer con las máquinas antiguas o al reemplazarlas.

El Departamento de Contabilidad nos proporcionó la información, considerando que cada una de las máquinas requiere de un operador para el total del tiempo que permanecen en funcionamiento, es decir, el tiempo en máquinas es igual al número de horas /hombre requeridas.

En el caso del Router se requiere de una persona fija y de una eventual que normalmente está a cargo de otra máquina, para cubrir trabajos especiales que no pueden ser realizados por una sola persona. De acuerdo a la información obtenida del Jefe de Planta, éste considera que al año un 10% del trabajo es realizado en conjunto,

por lo que el Departamento de Contabilidad consideró esta situación en el sueldo pagado a los operadores del Router.

Como resultado de sumar el sueldo anual percibido por los 5 operadores que trabajan en las máquinas a reemplazarse se obtuvo que el costo anual de Mano de Obra asciende a \$ 20.015,40 (Ver Anexo 4). Considerando que estamos trabajando con el 61% de la producción el valor anual por Mano de Obra que desembolsa la empresa es de \$12.209.39.

#### **2.4 Horizonte de evaluación del proyecto de reemplazo de maquinaria**

Para determinar el periodo de evaluación que se destinará al análisis del reemplazo de maquinaria, se tomó en cuenta el tiempo que las cuatro máquinas antiguas podrían continuar trabajando en la planta y de acuerdo a lo manifestado por los mecánicos y el técnico de la empresa, esto es posible si se continúa con el mantenimiento que éstas han vendido teniendo, pero dado que el motivo del reemplazo es la mejora tecnológica y no simplemente el funcionamiento normal de las máquinas, se estableció como tiempo promedio un lapso adicional de cinco años, dentro del cual no será necesario realizar egresos de dinero para alargar el periodo de funcionamiento de las máquinas a reemplazar.

Dentro de este periodo establecido de evaluación es posible analizar el desempeño de la nueva máquina, debido a que es en este lapso donde se evidenciarán las principales variaciones en cuanto a aumento de producción y reducción de mano de obra esperadas por la empresa.

#### **2.5 Análisis de ingresos y egresos máquina nueva**

La base para la realización del análisis de costos e ingresos de la máquina nueva, es la información proporcionada por el técnico de la empresa, quien tiene gran experiencia en el desempeño de este tipo de maquinaria que la empresa considera adquirir. De acuerdo a esto, las principales variaciones a presentarse están relacionadas con:

- Nivel de Producción

El funcionamiento de la máquina nueva Sharp/Centro de Trabajo no implicará en el primer año de análisis un incremento en la producción, debido a que este lapso de tiempo será destinado a conocer las verdaderas capacidades de la máquina y su desempeño dentro del proceso productivo. Con ello se pretende contar con la información necesaria para eliminar ciertas líneas de muebles que tienen poca aceptación en el mercado y encaminar todos los recursos hacia la especialización en alrededor de 10 líneas mucho más rentables. Además, en el periodo de conocimiento de la máquina nueva, no se incrementarán los inventarios de materia prima, puesto que a pesar de que se trabajará de una manera mucho más eficiente, se buscará producir la misma cantidad de muebles.

Toda la experiencia acumulada en el primer año, permitirá que la empresa en los siguientes períodos de análisis aumente progresivamente el nivel de producción, esta situación será posible debido a que la nueva máquina reducirá en un 70% el tiempo de fabricación, reducción que considera el período de calibración y preparación de la máquina que no supera los cinco minutos. Sin embargo, dado que el proceso para la producción de un mueble no comprende únicamente el trabajo en máquinas, sino que son necesarios los procesos posteriores hasta llegar a obtener el producto final, los directivos considerando además el número de consumidores que no han podido ser atendidos por la falta de capacidad productiva de la empresa, planifican mantener el siguiente crecimiento en la producción al utilizar el Sharp/Centro de Trabajo:

**TABLA 2.2: Incremento anual en el nivel de producción**

<b>Año</b>	<b>Incremento</b>
2009	0%
2010	30%
2011	40%
2012	50%
2013	60%

Fuente: Técnico especializado en la Sharp/Centro de Trabajo

Con este incremento en el nivel de producción, la empresa estaría en capacidad de producir con la nueva máquina las cantidades de juegos de comedor, dormitorio y sala que se indican a continuación:

**TABLA 2.3: Producción anual máquina nueva**

<b>Año</b>	<b>Juegos</b>	<b>Número</b>
2009	Comedor	105
	Dormitorio	216
	Sala	186
2010	Comedor	137
	Dormitorio	281
	Sala	242
2011	Comedor	147
	Dormitorio	302
	Sala	260
2012	Comedor	158
	Dormitorio	324
	Sala	279
2013	Comedor	168
	Dormitorio	346
	Sala	298

Fuente: Técnico especializado en la Sharp/Centro de Trabajo

- Nivel de Inventarios de materia prima

El aumento del nivel de producción, demandará también un incremento en inventarios de materia prima que mantendrá la misma relación de crecimiento. Aparte de ello, la gerencia considera como se explicó anteriormente, que existe un alto porcentaje de demanda insatisfecha que no ha podido ser cubierta al no contar con un stock suficiente. El desperdicio no se verá disminuido debido a que la empresa mantiene ya actualmente los niveles más bajos de material desechado, por lo que la eficiencia de la máquina nueva no traerá variaciones en este aspecto. La empresa desembolsó en el año 2007 la cantidad de \$ 440.266,08 por concepto de materia prima, el 61% de este valor que corresponde al análisis que realizamos, se muestra a continuación con las variaciones esperadas:

**TABLA 2.4: Incremento de inventario de materia prima**

<b>Año</b>	<b>Incremento</b>	<b>Valor</b>
2007		\$ 268.562,31
2009	0%	0
2010	30%	\$ 80.568,69
2011	40%	\$ 107.424,92
2012	50%	\$ 134.281,15
2013	60%	\$ 161.137,39

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

### **2.5.1 Ingresos**

Dadas las situaciones mencionadas con respecto a los niveles de producción esperados, el nuevo equipo a adquirir no producirá en el primer año de análisis un incremento en el nivel de ventas, sin embargo, los directivos considerando la gran capacidad de producción con la que contarán, planean desde el segundo año agilizar su proceso de ventas, invirtiendo para ello en la intensificación de la campaña publicitaria que ya vienen llevando a cabo, además de contratar vendedores adicionales para las temporadas de mayor demanda.

### **2.5.2 Costos y gastos máquina nueva**

Al igual que en el análisis de costos de las máquinas antiguas, la máquina nueva requiere los mismos tres elementos básicos para su funcionamiento y con el objeto de posteriormente realizar una comparación de los mismos, se analizará el costo de energía eléctrica, mano de obra y mantenimiento del Sharp/Centro de Trabajo, considerando sus capacidades de producción.

### 2.5.2.1 Costo de energía eléctrica

Para determinar el costo de energía eléctrica se empleó el mismo valor ya establecido para el kw/hora, y utilizando el mismo método aplicado en las máquinas antiguas a reemplazarse, se multiplicó este valor por la nueva producción esperada para cada uno de los años analizados y por el nuevo tiempo reducido en un 70%, (Ver Anexo 5) obteniendo así los siguientes valores para los 5 años de análisis:

**TABLA 2.5: Costo de energía eléctrica Sharp/Centro de Trabajo**

<b>Año</b>	<b>Valor</b>
2009	\$1.485,89
2010	\$1.931,65
2011	\$2.080,24
2012	\$2.228,83
2013	\$2.377,42

Fuente: Datos obtenidos en Madeform y valor kw/hora

### 2.5.2.2 Costo de mantenimiento

Para determinar este valor, acudimos al técnico quien nos informó que la nueva máquina requerirá al igual que las máquinas a reemplazar, una provisión mensual de aceite y grasa, que serán suministrados a través de una bomba por las cañerías internas de la máquina, lo que asegura el buen funcionamiento del Sharp/Centro de Trabajo. La grasa y el aceite es de origen extranjero, por lo que su valor es superior comparado con las grasas y aceites que actualmente se emplean para el Tupí, Sierra Escudradora, Taladro Múltiple y Router que son adquiridas a nivel nacional.

El mantenimiento de la nueva máquina incluye un afilado frecuente de las cuchillas, el mismo que debe ser realizado con mucha precisión, para evitar que las piezas sobre las cuales se trabaja tengan un corte defectuoso que deteriore la calidad de las

mismas. Este trabajo puede ser realizado por los mismos proveedores del servicio a los cuales se acude para el afilado de herramientas de las máquinas antiguas.

En cuanto al mantenimiento de herramientas de la nueva máquina, el técnico nos informó que la compra de la máquina incluye un suministro de materiales y herramientas entre los que constan: brocas, fresas, sierras y cuchillas, que generalmente constituyen los principales elementos que se deben reponer. Es por esto, que el valor anual de mantenimiento de herramientas en el primer año será menor considerando que la máquina es totalmente nueva y posee suministros propios de herramientas y materiales, además de la completa capacitación que recibirá el operador de la misma en cuanto al buen manejo de las herramientas y materiales, determinándose el valor anual de \$6.218,85, de ahí que el 61% de la producción que analizamos equivale a \$3.793,50 anual (Ver Anexo 6). Sin embargo para los años subsiguientes el técnico ha considerado que el mantenimiento se incrementará en un porcentaje del 20% sobre el valor registrado en el año anterior, obteniéndose así los siguientes rubros:

**TABLA 2.6: Costo de mantenimiento máquina nueva**

<b>Año</b>	<b>Costo</b>
2009	\$3.793,50
2010	\$4.552,20
2011	\$5.462,64
2012	\$6.555,17
2013	\$7.866,20

Fuente: Técnico especializado en la Sharp/Centro de Trabajo

Debemos indicar que el sueldo de los mecánicos más todos los beneficios de ley que perciben, no han sido considerados para el análisis, dado que éstos permanecerán fijos, así se tenga que dar mantenimiento o reparación a una o varias máquinas con la frecuencia que estas requieran, por lo tanto, son irrelevantes para el estudio que realizamos.

### **2.5.2.3 Mano de Obra**

Dentro de este rubro se consideraron las remuneraciones más beneficios de las dos personas que estarán a cargo del funcionamiento de esta máquina: el operador y el programador. Se determinaron los sueldos anuales que percibirán, considerando que el tiempo horas/hombre del operador coincide con el tiempo que tarda la máquina en trabajar en las piezas. Se obtuvo así el valor de \$2.458,28 equivalente al 61% del total del sueldo anual que percibirá este trabajador. (Ver Anexo 7).

El trabajo del programador es realizado en oficina, en lo referente al diseño y programación de la producción, para este caso se consideró que el sueldo anual percibido es fijo independientemente del tiempo de producción de las máquinas y constituye para la empresa un rubro nuevo perteneciente a mano de obra indirecta para el proceso productivo, con un valor de \$7.859,84.

El costo de mano de obra a partir del segundo año no se verá incrementado dado que tanto el programador como el operador no requieren horas de trabajo adicionales para producir un mayor número de piezas, esta situación se presenta debido a que en el primer año se estará trabajando al mínimo de la capacidad de la máquina, por lo tanto ésta requerirá el mismo tiempo de producción registrado en el primer año para niveles de producción superiores.

### **2.5.2.4 Gastos de Publicidad**

La inversión que se tendría que realizar para intensificar la campaña publicitaria en los años de análisis, de acuerdo a lo considerado por sus directivos, sería la siguiente:

**TABLA 2.7: Inversión en publicidad y contratación de nuevos vendedores**

<b>Año</b>	<b>Crecimiento en ventas</b>	<b>Inversión</b>
2009	0%	\$ 0,00
2010	30%	\$ 30.000,00
2011	40%	\$ 35.000,00
2012	50%	\$ 40.000,00
2013	60%	\$ 45.000,00

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

## 2.6 Comparación de Depreciaciones

Madeform utiliza para la depreciación de sus equipos el Método de Línea Recta, en base al cual se debe mantener una depreciación del 10% anual en maquinaria. La empresa en el momento de adquisición de las máquinas consideró un valor de salvamento de cero para todas ellas.

El Tupí, Sierra Escuadradora, Taladro Múltiple y Router fueron adquiridos por la empresa en fechas distintas de acuerdo a las circunstancias y necesidades que se presentaban a los siguientes precios de compra:

**TABLA 2.8: Precio y año de compra máquinas antiguas**

<b>Máquina</b>	<b>Año de compra</b>	<b>Precio de compra</b>
Tupí	2002	\$6.000,00
Router	1998	\$7.000,00
Sierra Escuadradora	2002	\$19.820,00
Taladro Múltiple	2001	\$6.800,00

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

Con esta información se realizaron las tablas de depreciación correspondientes a cada una de las máquinas a reemplazar, así como del equipo nuevo Sharp/Centro de Trabajo para el cual, de acuerdo a lo establecido por el técnico se le asignó un valor

de salvamento de \$88.664,56, que corresponde al 50% del valor de adquisición. Como base para la depreciación se tomó el valor del equipo, más los costos de embarque, nacionalización e instalación. No se consideraron los valores por concepto de movilización del programador hacia Italia, el alojamiento del técnico de la empresa Bacci y la construcción de la cerca de seguridad (Ver Anexo 8).

Una vez obtenidos los valores de depreciación para cada uno de los cinco años en que se evaluará el proyecto, es posible realizar la siguiente comparación de depreciaciones:

**TABLA 2.9: Comparación de depreciaciones**

<b>Año</b>	<b>Depreciación activo nuevo</b>	<b>Depreciación activos antiguos</b>	<b>Diferencia</b>
2009	\$13.775,33	\$3.262,00	\$10.513,33
2010	\$13.775,33	\$3.262,00	\$10.513,33
2011	\$13.775,33	\$2.582,00	\$11.193,33
2012	\$13.775,33	0	\$13.775,33
2013	\$13.775,33	0	\$13.775,33
2014	\$13.775,33	0	\$13.775,33
2015	\$13.775,33	0	\$13.775,33
2016	\$13.775,33	0	\$13.775,33
2017	\$13.775,33	0	\$13.775,33
2018	\$13.775,33	0	\$13.775,33

Fuente: Gerencia Administrativa de Madeform

## **2.7 Costos hundidos**

Dentro del análisis debemos tener presente que los costos hundidos no son importantes para tomar la decisión de aceptación o no del proyecto de reemplazo, debido a que estos costos no se recuperarán.

Desde el momento en que los directivos de Madeform vieron la necesidad de mejorar y agilizar su proceso productivo, contrataron un asesor técnico, el mismo que por proporcionarles información acerca de la mejor tecnología existente en el mercado internacional recibe la cantidad de \$300 mensuales, que no serán considerados en el estudio realizado.

## **2.8 Costos de oportunidad**

Se entiende por costo de oportunidad la utilidad o tasa de interés máxima esperada que uno deja de percibir al invertir en cualquier uso alternativo. Es decir, es el valor de la mejor alternativa rechazada. Se deben tener en cuenta el rendimiento que se podría obtener de las opciones de inversión entre las que puede elegir la empresa, además se debe determinar el costo de oportunidad de los flujos de efectivo que se generarían de los activos que la empresa ya posee, solamente si éstos no se emplean para el proyecto en estudio.

Actualmente, el espacio físico donde se ubican las máquinas antiguas, será empleado para la ubicación de la maquinaria a adquirir, por lo tanto se ha considerado cero costo de oportunidad de los flujos de efectivo del proyecto de reemplazo.

El costo de oportunidad asociado a destinar los recursos en la inversión de un proyecto alternativo que dé como resultado un rendimiento diferente, será considerado con mayor detenimiento en el capítulo tres al determinar la tasa mínima aceptable de rendimiento.

## **2.9 Costos de Embarque e Instalación**

Estos costos se refieren al precio de compra del activo fijo nuevo más todos los gastos adicionales necesarios para que éste sea puesto en funcionamiento, incluyendo su embarque e instalación.

En el caso de que la empresa decidiera adquirir la maquinaria, debe cancelar el precio de compra e instalación de la nueva máquina a la empresa PAOLINO BACCI en Italia, a través de una transferencia por intermedio de un banco local. Dado que

estos valores están expresados en euros su equivalencia en dólares variará de acuerdo a la cotización del día en que se realice la transferencia. Para el análisis que realizamos hemos considerado la cotización proporcionada por el Banco Pichincha, al día 21 de octubre de 2008 de acuerdo a la cual un euro es equivalente a \$1.359 y se tendrían que cancelar los siguientes valores:

	<b>Euros</b>	<b>Dólares</b>
Precio de Compra	€ 126.985,00	\$ 172.572,62
Instalación	€ 3.500,00	\$ 4.756,50
<b>Total</b>	€ 130.485,00	\$ 177.329,12

Al momento de la transferencia, la empresa debe adjuntar la documentación exigida para estos casos por el SRI, llenando un formulario por la salida de divisas, por medio del cual se indica que la empresa está exenta del pago de impuestos dado que el envío del dinero al exterior se lo realiza con el objeto de invertir en tecnología para la producción en el país.

Como parte del proceso de adquisición de la maquinaria, la persona que la empresa designe para el cargo de programador asistirá durante 5 días a la capacitación sobre el funcionamiento del Sharp/Centro de Trabajo, que es dictado en la fabrica Bacci en Italia, sin costo adicional, sin embargo el traslado hacia Italia, y movilización del programador representan para la empresa un costo aproximado de \$ 3.000. El alojamiento corre por cuenta de la empresa Paolino Bacci.

El valor por instalación y puesta en marcha de la nueva máquina comprenderá el correcto montaje de la máquina y sus accesorios que será realizado por el Técnico de la empresa Bacci, además de una complementación de la base teórica del curso iniciado en Italia, colocación del programa en la máquina, realización de varias plantillas y sistemas de bloqueo, afianzamiento en el programa y realización de la primera pieza. Durante la semana que se destinará a la instalación, se efectuarán programas sobre piezas típicas de la producción de Madeform. El alojamiento del Técnico de Bacci corre por cuenta de Madeform representando un valor de \$ 500.

El traslado y descargo de la maquinaria deben ser asumidos por Madeform, conjuntamente con todos los aranceles e impuestos relacionados con el proceso de liquidación de aduanas, además de gastos adicionales que se ven involucrados con el objeto de que la nueva máquina pueda llegar en óptimas condiciones a la fábrica, con respecto a esto, la empresa cuenta con la asesoría de un Asesor Afianzado, quien nos manifestó que entre los valores a cancelar constan:

- Contratación de un seguro contra todo riesgo por accidentes
- Flete por traslado en contenedor
- Tasa de contribución IECE, SOLCA e INNFA
- Impuestos y aranceles aduaneros
- Trámites de abogados y movilización

De acuerdo a lo manifestado, la suma de estos valores equivale aproximadamente al 25% del precio de compra de la máquina considerando el valor de instalación, incluyendo en este porcentaje el valor del Impuesto al Valor Agregado, que debe ser cancelado en el Ecuador. Con esta consideración hemos determinado que los costos por concepto del proceso de embarque y liquidación de aduanas son de \$44.332,28.

Como parte de una normativa de fabricación, es necesaria la construcción de una cerca de contención con el objeto de restringir el acceso únicamente al operador de la nueva máquina, evitando que personal no capacitado se acerque y se produzcan accidentes por la gran velocidad de desplazamiento del cabezal. El costo de la cerca se ha estimado en \$1.000.

## **2.10 Desembolso inicial de la Inversión**

El desembolso inicial de la inversión esta considerado como los flujos de efectivo adicionales que se presentarán únicamente en el inicio del periodo de duración del proyecto. Para la determinación de la inversión se deben considerar los flujos de efectivo referentes al precio de compra del nuevo activo y costos relacionados con el embarque e instalación de la nueva máquina, y demás rubros necesarios para que la máquina se ponga en marcha, que de acuerdo a lo establecido anteriormente se tienen los siguientes valores:

Costo Sharp/Centro de Trabajo	-\$ 177.329,12
Costo de embarque y nacionalización	-\$ 44.332,28
Costo de instalación	-\$ 4.756,50
Movilización del programador hacia Italia	-\$ 3.000,00
Alojamiento técnico de Bacci	-\$ 500,00
Costo de la cerca	-\$ 1.000,00
<b>Total</b>	<b>-\$ 230.917,90</b>

Al ser éste un análisis de un proyecto de reemplazo de maquinaria, consideraremos además el flujo de efectivo relacionado con la acción a realizarse para que las máquinas antiguas dejen de pertenecer a la empresa, que para el caso de Madeform, se refiere a la venta de éstas a los siguientes valores:

**TABLA 2.10: Valor de mercado máquinas antiguas**

Nombre de la máquina	Valor de mercado
Tupí	\$2.000,00
Router	\$3.000,00
Sierra Escuadradora	\$7.000,00
Taladro Múltiple	\$4.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$16.000,00</b>

Fuente: Cotización en empresas de la industria

La empresa obtendría \$16.000 al vender sus equipos antiguos, comparándolo con el valor registrado en libros, la empresa obtendría una utilidad sobre la cual cancelará impuestos que disminuirán el valor del flujo de la siguiente manera:

Valor de Mercado	\$ 16.000,00
Valor en Libros	\$ 9.106,00
Utilidad	\$ 6.894,00
Impuesto 36,25%	\$ 2.499,08
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>\$ 13.500,93</b>

El valor resultante de restar este flujo neto de efectivo de los costos de compra más el embarque e instalación y demás rubros adicionales dan como resultado el valor de \$ 217.416,98, que corresponde al desembolso inicial que la empresa deberá realizar por la compra de la máquina nueva.

### **2.11 Financiamiento**

Para la adquisición de la nueva máquina, Madeform actualmente puede financiarse con recursos propios obtenidos de la participación en ferias y ventas de almacén del presente año. Los directivos consideran que no es necesario acceder a un préstamo con un banco, pues podrán asumir la inversión necesaria para la compra de la nueva máquina sin alterar las actividades normales de la empresa.

### **2.12 Flujos de Efectivo Operativos Adicionales**

Los flujos de efectivo operativos adicionales, son aquellos que representan la variación en los flujos de efectivo diarios, que se producen por la aceptación del reemplazo de la maquinaria y que se presentarán durante todo el tiempo que la empresa cuente con el activo nuevo adquirido.

Hemos determinado los flujos de efectivo adicionales a través de la comparación entre los ingresos y costos que se tienen en la actualidad con las máquinas antiguas y los que se esperan se generen con la máquina nueva, obteniendo así únicamente la diferencia (Ver Anexo 9), que es la de verdadero interés para el análisis que realizamos, pues en base a ésta se podrán observar disminuciones o aumentos de costos e ingresos para la empresa en caso de realizar el reemplazo de su maquinaria actual.

Debemos indicar que se consideraron los flujos de efectivo después de impuestos y no el ingreso contable considerando que de acuerdo a las leyes de nuestro país toda empresa debe aportar con el 25% de sus ingresos para el Estado, además de participar un 15% de las utilidades obtenidas a sus trabajadores, lo que provoca que sus ingresos operativos se vean disminuidos en un porcentaje del 36.25% para el caso del Ecuador.

De la misma manera, las depreciaciones no representan salidas de dinero, por lo que, consideramos los flujos de efectivo después de impuestos, que en el Estado de Resultados se muestran como la Utilidad Neta y a esta le adicionamos el valor de las depreciaciones.

Los efectos inflacionarios que hacen que el nivel de precios aumente a través del tiempo, no serán considerados para la determinación de los flujos, principalmente porque la inflación como un factor que afecta el costo del dinero se presenta aun si el proyecto de reemplazo de maquinaria no es realizado. Consecuentemente sus efectos se percibirán tanto con las máquinas antiguas como con la nueva.

### **2.13 Flujo de Efectivo Terminal**

Este flujo se presenta al final de la vida del proyecto, y representa la acción que la empresa debe realizar para que el equipo ya no forme parte de la misma, además del retorno de las actividades de la empresa a la situación en la que se encontraba antes que de aceptara el proyecto. Considerando la empresa, que al cabo de cinco años la máquina nueva podrá aún proveer de toda la eficiencia con la que cuenta dadas sus grandes capacidades, estima un valor de mercado igual al registrado en libros ya que al establecer la base depreciable para esta máquina ya se tomaron en cuenta dichas características al establecer su valor de salvamento, por lo que al quinto año su valor de mercado es de \$157.541,23. Esta coincidencia en los valores hace que no se registren efectos tributarios por el pago o ahorro de impuestos.

Una vez determinada la inversión inicial necesaria para dar paso al reemplazo de la maquinaria y el flujo terminal por la terminación del proyecto exponemos a continuación conjuntamente con éstos, los flujos de efectivo netos del proyecto de reemplazo de maquinaria con la respectiva adición de depreciaciones y efecto fiscal asociado a cada uno de los cinco años:

**CUADRO 2.1: Flujos netos de efectivo del proyecto de reemplazo de Madeform (2008-2013)**

	<b>Final año 2008</b>	<b>Año 2009</b>	<b>Año 2010</b>	<b>Año 2011</b>	<b>Año 2012</b>	<b>Año 2013</b>
<b>I. Desembolso inicial de la inversión</b>	-217.416,98					
<b>II. Flujos operativos</b>						
(+) Incremento en ventas			259.992,44	346.656,59	433.320,74	519.984,89
(+) Incremento en gastos de ventas y publicidad			-30.000,00	-35.000,00	-40.000,00	-45.000,00
<b>Variación costos operativos</b>						
Energía eléctrica		3.157,51	2.711,74	2.563,16	2.414,57	2.265,98
Mano de obra directa		9.751,12	9.751,12	9.751,12	9.751,12	9.751,12
Mano de obra indirecta		-7.859,84	-7.859,84	-7.859,84	-7.859,84	-7.859,84
Mantenimiento		-1.224,40	-1.983,10	-2.893,54	-3.986,06	-5.297,10
(+) Incremento en inventarios de materia prima			-80.568,69	-107.424,92	-134.281,15	-161.137,39
(-) Incremento depreciación		-10.513,33	-10.513,33	-11.193,33	-13.775,33	-13.775,33
Variación en la utilidad antes de impuestos		-6.688,94	141.530,34	194.599,23	245.584,03	298.932,33
(-) Impuesto 36,25%		2.424,74	-51.304,75	-70.542,22	-89.024,21	-108.362,97
Variación en la utilidad neta		-4.264,20	90.225,59	124.057,01	156.559,82	190.569,36
Adición de la depreciación		10.513,33	10.513,33	11.193,33	13.775,33	13.775,33
Flujos de efectivo operativos adicionales		\$ 6.249,13	\$ 100.738,93	\$ 135.250,34	\$ 170.335,16	\$ 204.344,69
<b>III. Flujo de efectivo terminal</b>						\$ 157.541,23
<b>IV. Flujos de efectivo anuales</b>	-\$ 217.416,98	\$ 6.249,13	\$ 100.738,93	\$ 135.250,34	\$ 170.335,16	\$ 361.885,92

## CAPITULO III

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Procederemos a sustentar teóricamente los caminos tomados para obtener el verdadero rendimiento de la posibilidad de reemplazo de los activos, mediante la aplicación de métodos de análisis financiero. Tomando en consideración los riesgos asociados, el tiempo que tiene que transcurrir para ver resultados positivos sobre lo invertido y la flexibilidad del proyecto a los cambios en las variables más representativas. Finalizando con las conclusiones y recomendaciones necesarias para la toma de decisiones.

#### 3.1 Tasa mínima aceptable de Rendimiento (TMAR)

Esta tasa hace referencia al rendimiento mínimo que los directivos de una empresa esperan sobre la inversión realizada y refleja el costo del capital del proyecto. Existen varios métodos para su determinación. Uno de los más utilizados es el que considera la sumatoria de la tasa libre de riesgo, la tasa de rendimiento promedio en el mercado de acciones y el premio por riesgo implícito, dando como resultado la tasa de descuento  $k_p$ .

Con el objeto de informarnos más sobre la aplicabilidad de esta fórmula, acudimos al Banco Central del Ecuador, en donde el Economista Carlos Rivera, nos explicó éstas como las principales dificultades que se presentan al determinar la tasa  $k_p$ :

- La tasa libre de riesgo es la tasa a la que se presume, el accionista tiene acceso y se considera libre de riesgo. Esta viene determinada por el rendimiento de los bonos del tesoro norteamericano considerados como los de mayor rentabilidad y con el menor riesgo existente en el mercado, pero se toma como referencia esta tasa únicamente cuando la empresa está domiciliada en los EEUU. La dificultad para establecerla se presenta por el difícil acceso a la información para conocer los rendimientos. Además, si por

ejemplo, se evalúan 10 años, se requiere el rendimiento del bono del tesoro norteamericano a 10 años, más el beta o riesgo de mercado determinado para la empresa, el cual indica los efectos sobre el precio de una valor ante las condiciones del mercado, Mientras más alto sea éste, se obtendrá mayor nivel de rendimiento por el elevado riesgo que se asume, o viceversa. A este valor se le multiplicará por la prima de mercado obtenida de la diferencia entre la rentabilidad de un activo sin riesgo y la rentabilidad esperada de las acciones, tomando como referencia la tasa del bono del Tesoro norteamericano a 10 años y más el riesgo intrínseco.

- Para establecer el premio por riesgo implícito se debería considerar el beta de una empresa que realice el mismo tipo de actividad que Madeform y que cotice en bolsa en el Ecuador. La empresa a la cual nos podríamos referir sería Colineal, sin embargo, ésta únicamente ha realizado emisión de obligaciones más no cotización de acciones.

A decir del Economista Carlos Rivera, la utilización de esta fórmula implica seguir un camino mayormente teórico y a su parecer tortuoso, puesto que se puede llegar a ese mismo resultado examinando el Balance General y el Estado de Pérdidas y Ganancias de la empresa y obteniendo el ratio de rentabilidad sobre el patrimonio, en el cual se divide la Utilidad Neta para el Patrimonio, obteniendo así el porcentaje que los dueños de la empresa ganan. Este índice evidencia lo que los directivos obtienen y si han permanecido con este durante los últimos años en donde se realiza el análisis, significa que se sienten conformes con este porcentaje de rentabilidad.

Sin embargo, nos indica que este método también pierde exactitud y objetividad dado que como el índice de rentabilidad sobre el patrimonio, está tratado en términos contables, toma en cuenta únicamente costos y no desembolsos de dinero, por lo que se debe realizar un ajuste por flujo de caja de aproximadamente cinco puntos y un riesgo del negocio puro que representarían unos cinco puntos adicionales aunque este ya estaría incluido en la utilidad neta sobre el patrimonio.

Ante esto, considera que la aplicación del kp puro, netamente teórico, para una empresa del Ecuador, estaría mal realizada principalmente porque ésta ha sido

formulada pensando en un inversionista con una diversificación de cartera, es decir, con un portafolio de pequeñas cantidades de un gran número de activos en los que se distribuye su riqueza, reduciendo así el riesgo total, además el país en el que se desenvuelva debe tener un mercado consolidado de mucha actividad financiera.

Contrario a esto, Ecuador es considerado un mercado emergente que presenta un menor grado de desarrollo y por ello un riesgo mucho mayor, y en caso de emplear la fórmula  $k_p$  realizando un estudio formal y riguroso, debería considerarse la relación del riesgo país con el negocio, además del riesgo intrínseco del negocio, incluso nos indica el Economista se podría emplear un modelo estadístico para su determinación, sin embargo dadas las condiciones del país y las dificultades inherentes, opina que solo calcular la tasa de descuento en América Latina y más aún en el Ecuador da lugar a un estudio mucho más profundo que se compararía a la realización completa de la investigación que llevamos a cabo.

Por esto, con el afán de que este trabajo de investigación se apegue a la realidad como es nuestro objetivo, hemos considerado válido el comentario de que la mejor manera de establecer la tasa mínima de rendimiento es acudir a los mismos directivos de Madeform, ya que ellos, a pesar de no contar con gran formación financiera, pero como conocedores del negocio en el que ya llevan 20 años desempeñándose, están consientes del porcentaje de rendimiento mínimo que quisieran obtener como resultado de emprender este proyecto de reemplazo de maquinaria y por ningún motivo aceptarían una tasa inferior a la exigida.

Al consultar el rendimiento mínimo esperado por los propietarios de Madeform, éstos analizaron los factores influyentes en su determinación, considerando el costo de oportunidad inherente a la mejor alternativa rechazada que en este caso sería la apertura de un local propio en Guayaquil, cuyo rendimiento lo han establecido basados en el historial de las ventas de esta sucursal determinando un 20%, por lo que para el proyecto de reemplazo de maquinaria, al tomar en cuenta la inversión, las grandes ventajas esperadas con la incorporación de la nueva máquina a la planta productiva y las posibilidades de expansión de ventas de la empresa esperan como mínimo una tasa de retorno de la inversión del 20%, la que reconoceremos para el estudio que realizamos como la tasa mínima de rendimiento de los directivos.

Esta tasa está dentro de los parámetros establecidos para un país como el Ecuador y para las condiciones de la empresa Madeform y para respaldarlo tomamos textualmente las palabras del Economista refiriéndose a lo que considera es lo más acertado y cercano a lo real: “Técnicamente alguien que use de 15 a 20 puntos es absolutamente normal o sea cualquier tasa de descuento de un inversor ecuatoriano está pensada entre 15 y 25 puntos, al haber mas riesgo será un poco más alta, pero el margen normal es entre 15% a 25%”.

### **3.2 Valor Actual Neto (VAN)**

Este método de evaluación que considera el valor del dinero a través del tiempo, descuenta cada uno de los flujos de efectivo esperados para cada uno de los años a la tasa mínima aceptable de retorno con el objeto de obtener el valor presente de cada uno de ellos, y una vez obtenidos restarle el valor que representa el desembolso inicial de la inversión y así obtener el beneficio neto que la empresa obtendrá por llevar a cabo el proyecto de reemplazo de maquinaria.

La inversión en el proyecto es considerada como aceptable cuando el resultado obtenido de aplicar el método del VAN es positivo y para determinar si resulta conveniente para Madeform invertir en el reemplazo de su maquinaria, se aplicó el VAN a los flujos de los 5 años analizados considerando la inversión inicial, obteniendo un VAN positivo de \$ 163.596,59 (Ver Anexo 10) por lo que podemos indicar que de acuerdo a este método de evaluación, la inversión se considera aceptable.

### **3.3 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**

El método de la tasa interna de rendimiento se refiere a la tasa de descuento que permite que la inversión inicial desembolsada al inicio de la vida del proyecto sea igual a la sumatoria del valor presente de todos los flujos de efectivo esperados. Siempre que la tasa interna de rendimiento obtenida del proyecto sea superior a la tasa mínima aceptable de retorno, la inversión es considerada aceptable.

Aplicando este método a los flujos esperados del proyecto de reemplazo de maquinaria se ha obtenido una TIR de 40 %, que es superior a la tasa de 20% esperada por los directivos de Madeform, por lo tanto consideramos que la inversión en el proyecto puede ser aceptada por la empresa.

### 3.4 Periodo de Recuperación

El periodo de recuperación se refiere al lapso de tiempo que la empresa debe aguardar para recuperar el monto de la inversión inicial, y es obtenido adicionando uno a uno los flujos de efectivo netos operacionales hasta completar el valor del desembolso inicial. El tiempo total que se requiera incluyendo la fracción de año, comprenden el periodo de recuperación para la empresa. La fórmula empleada para obtener el periodo de recuperación es la siguiente:

$$\text{Período de recuperación} = \text{PR} = \left( \text{Número de años antes de la recuperación total de la inversión original} \right) + \frac{\text{Costo no recuperado al inicio de la recuperación total del año}}{\text{Flujos totales de efectivo durante la recuperación total del año}}$$

El resultado de la aplicación de esta fórmula dio 2.82, que en tiempo se expresa como dos años y diez meses que deben transcurrir hasta recuperar la inversión inicial.

### 3.5 Riesgos asociados al proyecto

El riesgo desde el punto de vista empresarial está considerado como la probabilidad de obtener resultados diferentes a los esperados por la empresa al momento de invertir en un proyecto. Esta situación se presenta dado que a pesar de todos los métodos y técnicas existentes de evaluación y estimación, no es posible conocer con absoluta seguridad el resultado futuro de una actividad o hecho en particular.

El proyecto de reemplazo de maquinaria que analizamos para la empresa Madeform, implica como cualquier otro una cierta proporción de riesgo que debe ser tomada en

cuenta con el objeto de determinar si la tasa de rendimiento aplicada para la evaluación del mismo debería ser distinta de la tasa mínima aceptable de retorno, y para hacerlo se pueden considerar tres tipos diferentes de riesgo, los mismos que varían en su análisis por su escala de aplicación en el ámbito que involucra al proyecto. Estos riesgos son:

**3.5.1 Riesgo Individual del Proyecto:** Riesgo que se obtiene de considerar al proyecto como único dentro de la empresa, por lo que se lo evalúa de forma separada sin considerar los efectos que podrían existir sobre los demás activos de la empresa. Este se mide por medio de la variabilidad de los rendimientos esperados por la empresa.

**3.5.2 Riesgo Corporativo o Riesgo Interno de la empresa:** Este considera la forma en que un proyecto afecta al riesgo total o general de la empresa, sin considerar este efecto sobre el grado de diversificación de los accionistas. Este se mide mediante la variabilidad en las utilidades de la empresa.

**3.5.3 Riesgo de Beta o Riesgo de Mercado:** Este riesgo es medido desde el punto de vista de un accionista con un alto nivel de diversificación de cartera y se obtiene mediante el efecto sobre el coeficiente de beta de la empresa.

De acuerdo a lo indicado, a pesar de que todos los riesgos tienen gran importancia para la evaluación de un proyecto, el riesgo individual por lo general es una buena aproximación del riesgo beta y del riesgo corporativo, además de que la base para una buena estimación del riesgo, es la determinación del nivel de riesgo de los propios flujos de efectivo de un proyecto, que representan el riesgo individual.

Varias son las técnicas utilizadas para medir la incertidumbre relacionada con los flujos de efectivo esperados de un proyecto, entre ellas el análisis de escenarios, simulación mediante el Método Monte Carlo y el Análisis de Sensibilidad. Emplearemos para la evaluación de los flujos esperados de Madeform, esta última técnica que como las demás nos permitirán medir la variabilidad de los rendimientos esperados del proyecto.

### **3.6 Análisis de Sensibilidad**

Se ha escogido realizar este análisis de sensibilidad como una evidencia adicional a la aplicación de los métodos de evaluación del VAN, TIR y Periodo de Recuperación con los que ya se ha demostrado ampliamente la factibilidad del proyecto de reemplazo, además hemos tomado en cuenta que no es un proyecto nuevo en donde las variables en juego muestran un alto nivel de incertidumbre en su comportamiento por no contar con la experiencia necesaria, no así para una empresa establecida como Madeform en la que se reemplazarán activos y los riesgos a ser analizados se enfocan principalmente en los rendimientos adicionales esperados.

Esta técnica muestra la cantidad en la que se modificarán el VAN y la TIR calculados para el proyecto, como resultado de un cambio en una de las variables que han sido consideradas importantes para el análisis, manteniendo todo lo demás constante. Como primer paso hemos escogido la variable ventas como la más representativa del estudio, pero dado que su análisis implica la modificación de otras cuentas como el incremento en materia prima y el costo de energía eléctrica, también se introdujeron con el mismo criterio de variación. Partiendo de la situación del caso base desarrollado con los valores determinados para cada rubro se varió en algunos puntos porcentuales por debajo de este valor hasta llegar al punto en donde el proyecto ya no resiste los cambios adversos, lo que se ve reflejado en la obtención de un VAN negativo. Estas variaciones se ven representadas en un posible escenario pesimista que muestra una disminución del valor esperado en el incremento en ventas con las respectivas variaciones en los rubros que se ven directamente afectados.

Estos puntos porcentuales en los que se modifican las variables hacen que los flujos de efectivo se vuelvan negativos en diferentes momentos a lo largo de la vida del proyecto, demostrando un comportamiento no convencional, lo que hace que se presenten dificultades en el cálculo de la TIR y teóricamente no es recomendable su utilización, por lo que nos enfocaremos únicamente en la variación del VAN.

La modificación de las variables dan como resultado los datos que se muestran a continuación:

**TABLA 3.1: Análisis de Sensibilidad**

Años	% de Variación	Variables	Escenarios	
			Pesimista	Base
1	111,6134730%	Incremento en Ventas	0,00	0,00
		Ahorro de Costos de Energía Eléctrica	6.681,72	3.157,51
		Incremento de Materia Prima	0,00	0,00
2	111,6134730%	Incremento en Ventas	-30.194,15	259.992,44
		Ahorro de Costos de Energía Eléctrica	5.738,42	2.711,74
		Incremento de Materia Prima	9.356,82	-80.568,69
3	111,6134730%	Incremento en Ventas	-40.258,87	346.656,59
		Ahorro de Costos de Energía Eléctrica	5.423,98	2.563,16
		Incremento de Materia Prima	12.475,76	-107.424,92
4	111,6134730%	Incremento en Ventas	-50.323,59	433.320,74
		Ahorro de Costos de Energía Eléctrica	5.109,55	2.414,57
		Incremento de Materia Prima	15.594,71	-134.281,15
5	111,6134730%	Incremento en Ventas	-60.388,30	519.984,89
		Ahorro de Costos de Energía Eléctrica	4.795,12	2.265,98
		Incremento de Materia Prima	18.713,65	-161.137,39
		<b>VAN</b>	-0,01	163.596,59

Fuente: CUADRO 2.1: Flujos netos de efectivo del proyecto de reemplazo de Madeform (2008-2013)

Una vez más, con este análisis de sensibilidad se demuestra que el proyecto es rentable ya que el porcentaje que hace que el VAN llegue a hacerse negativo es muy alto; situación que podría presentarse en un caso muy extremo, en la que al haber una disminución en el incremento en ventas del 111.61%, no solo deja de existir un

incremento en ventas sino que además se vendería un 11.61% menos que en la actualidad.

### **3.7 Conclusiones**

- ▶ Parte de la estructura productiva de la empresa Madeform presenta un rendimiento por debajo del estándar, por ello es necesario un cambio apresurado de maquinaria con tecnología más avanzada, que haga que se pueda cumplir con la demanda en forma oportuna y eficaz.
- ▶ La empresa cuenta con los factores necesarios para hacer frente a la posibilidad de cambio, en lo referente a recursos monetarios, humanos, técnicos y físicos.
- ▶ La nueva máquina Sharp/Centro de Trabajo permitirá un incremento progresivo del nivel de producción permitiéndole al quinto año duplicar lo actual. El análisis de la inclusión de esta máquina al proceso productivo, demostró ahorros considerables en lo referente al consumo de energía eléctrica equivalentes al 56.48% promedio en los 5 años de evaluación del proyecto, de igual forma el costo de mano de obra directa se reduce en un promedio del 79.86% y se introduce un costo por mano de obra indirecta de alrededor de \$7.900 durante el mismo periodo. Los costos de mantenimiento presentan un incremento promedio del 119.76%. Si analizamos estos porcentajes se crea una compensación de los mismos dado que los ahorros esperados son superiores.
- ▶ El incremento de la producción hará que la empresa busque un aumento en el nivel de ventas para cubrir los costos involucrados, así como la pronta recuperación de la inversión inicial, para ello se ha determinado un valor promedio de \$38.000 que se destinará a la intensificación de la campaña publicitaria de la empresa a partir del segundo año.
- ▶ A lo largo del estudio realizado se pudieron obtener flujos de efectivo positivos, los mismos que al ser utilizados en el desarrollo de los métodos del VAN dieron como resultado un valor positivo de \$163.596,59 y una TIR del 40%, más rentable que la tasa mínima esperada de rendimiento del 20%, además este

proyecto demostró ser bastante flexible a los cambios en las variables asociadas al reemplazo, ya que un porcentaje del 111,61% demuestra que el proyecto tiene un muy bajo nivel de sensibilidad.

- ▶ Siendo estos los resultados se puede llegar a la conclusión de que el reemplazo es viable y conveniente, incluso si consideramos la crisis que se ha venido dando en estos últimos meses, en la que la capacidad de consumo de la personas disminuye especialmente en la adquisición del tipo de productos que comercializa la empresa por no ser de primera necesidad, sin embargo creemos que tales circunstancias no se presentaran en una medida tal que provoquen una disminución del 111.61% en el incremento esperado en ventas.
- ▶ Si bien la empresa se mantiene activa y con ganancias convenientes, la realización de este reemplazo de maquinaria le permitirá atender los pedidos de sus clientes que antes se aplazaban por falta de stock, lo que permitirá darse a conocer aun más y mejorar su imagen.

### **3.8 Recomendaciones**

- ▶ Después de elaborada esta tesis podemos decir con absoluta convicción que recomendamos la aplicación de este proyecto de reemplazo de maquinaria ya que hemos descubierto que se podrán generar flujo de efectivo mayores a los esperados, convirtiéndose así en una inversión cien por ciento viable, tomando como referencia también que el rendimiento mínimo esperado por los inversionistas queda muy por debajo de lo obtenido en el estudio.
- ▶ Por otra parte nos permitimos recomendar a los altos administrativos reorganizar su proceso de producción, eliminando el tiempo en que las máquinas están prendidas sin ser utilizadas (tiempo basura) y acortar distancias entre la materia prima necesaria y la maquinaria requerida para elaborar las piezas., obteniendo rapidez y efectividad en el trabajo.
- ▶ Mejorar la capacidad productiva de su maquinaria con la adquisición de un transformador alterno, dado que el actual no cubre la demanda de energía

eléctrica que exigen las máquinas existentes, ocasionando daños en las mismas. Con esto se logrará disminuir el porcentaje penalizador por bajo factor de potencia que la Empresa Eléctrica carga en la factura a la empresa.

- ▶ Dentro de la investigación que realizamos para establecer los costos por energía eléctrica, analizamos cada uno de los rubros que constan en la planilla y se nos informó que Madeform paga por concepto de recolección de basura un valor muy elevado que bordea los \$400 mensuales, siendo una de las pocas empresas que no ha realizado el trámite para que este valor se vea disminuido. Por esta razón recomendamos dirigir un oficio al Director de la EMAC, solicitándole que la basura originada por la fábrica se pese y se establezca la cantidad de desechos y sobre estos únicamente se pague la tasa de recolección de basura, permitiéndole a la empresa ahorrarse estos recursos.

## BIBLIOGRAFÍA

### 1 Libros

- ANZOLA, Sérvulo **Curso básico de administración de empresas.** 1 Edición. Editorial McGra Hill. Santafé de Bogotá. 1999. 147 Págs.
  
- BACA, Gabriel **Evaluación de Proyectos.** 4ta Edición, Editorial Mc Graw Hill, México, 2001. 383 Págs.
  
- BESLEY, Scott y  
BRIGHAM, Eugene **Fundamentos de Administración Financiera.** 12a Edición. Editorial Mc Graw Hill. México, 2001. 893 Págs.
  
- BREALEY, Richard **Manual de finanzas corporativas.** 41a ed. Editorial Mc Graw-Hill. Santafé de Bogotá. 1995. 339 Págs.
  
- WESTON, Fred **Finanzas en administración;** 9 Edición. Editorial McGraw-Hill. México. 1995.

## **2 Internet**

- [www.elmercurio.com.ec](http://www.elmercurio.com.ec) (06/11/2007)
- [www.labolsa.com/canales/430](http://www.labolsa.com/canales/430) (6 de enero de 2009)
- [tesishoy.netfirms.com/beta.htm](http://tesishoy.netfirms.com/beta.htm) (6 de enero de 2009)
- [www.biblioteca.co.cr/html/glosariofinanciero.shtml](http://www.biblioteca.co.cr/html/glosariofinanciero.shtml) (6 de enero de 2009)
- [www.columbus.com.mx/visitantes/glosario.asp](http://www.columbus.com.mx/visitantes/glosario.asp) (6 de enero de 2009)
- [www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/fuga-de-divisas-debilita-al-dolar-327105.html](http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/fuga-de-divisas-debilita-al-dolar-327105.html) (6 de enero de 2009)
- [www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/gobierno-estima-un-3-de-crecimiento-en-2009-327107.html](http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/gobierno-estima-un-3-de-crecimiento-en-2009-327107.html) (6 de enero de 2009)

# **ANEXOS**

## ANEXOS

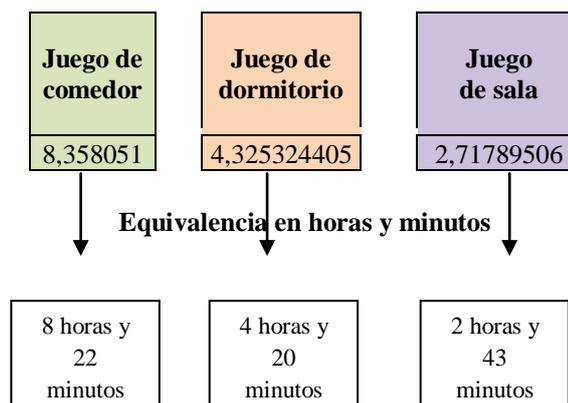
### ANEXO 1

#### Tiempo de producción máquinas antiguas de los muebles más representativos (61%)

Mueble	Tiempo en horas						
Aparador Australia	4	0,9575	2	2,415	0,4575	5,83	4,9975
Aparador Roma	4	0,2075	0,958	1,625	1,375	4,165	
Auxiliar Australia	4	0,4375	0,125	0,625	0	1,1875	1,5046
Auxiliar con esterilla	4	0,1875	0,833	0,5825	0	1,6025	
Auxiliar Creta	4	0,0825	0,25	1,25	0,25	1,8325	
Auxiliar Virato	4	0,14583	0,375	0,875	0	1,395833	
Cama 2 1/2 Ariel	6	0,09722	0	0,41667	0	0,513889	1,2138
Cama 2 1/2 Creta	1	0,5	0	0,33	0,33	1,16	
Cama 2 1/2 pl Grecia	4	0,125	0,125	0,75	0	1	
Cama 2 1/2 pl Magna	4	0,29	0	0,75	0	1,04	
Cama 2 1/2 pl Sidney	4	0,10417	0,29	0,75	0,125	1,269167	
Cama 2 1/2 plz Alaska	4	0,4375	0,5	1,0825	0,0825	2,1025	
Cama 2 1/2 plz Dione	4	0,0375	0,025	0,5	0	0,5625	
Cama 2 1/2 plz Francesca	5	0,132	0,132	0,7	0,266	1,23	
Cama 2 1/2 plz Isabella	4	0,3325	0,958	0,75	0,25	2,29	
Cama 2 1/2 plz Victoria	6	0,375	0,069	0,44333	0,0825	0,970278	
Comoda Alaska s/e	4	0,2075	0,146	0,5625	0	0,915833	1,3274
Comoda Ariel	4	0,0625	0,083	0,625	0	0,77	
Comoda Creta	1	0,08	0,33	0,33	0,16	0,9	
Comoda Dione	4	0,0825	0	0,75	0	0,8325	
Comoda Grecia	4	0,0825	0,333	1,395	0,10417	1,914167	
Comoda Isabella	4	0,2075	0,625	1,25	0,4575	2,54	
Comoda Magna	4	0,10417	0,188	1	0,0825	1,374167	
Comoda Victoria	4	0,165	0,375	0,7075	0,125	1,3725	
Mesa 8p Australia Rect.	4	0,25	0,5	0,375	0	1,125	1,3505
Mesa 8p Creta	4	0,29	0,146	0,625	0	1,060833	
Mesa 8p cuadr esterilla	8	0,40625	0,594	0,65625	0,4375	2,09375	
Mesa 8p oval Roma	4	0,29	0,333	0,5	0	1,1225	
Mesa centro Roma	6	0,13833	0	0,33333	0,09722	0,568889	0,7073
Mesa centro Antonella	4	0,0625	0,478	0,3325	0,0625	0,935	
Mesa centro Creta	4	0,10417	0	0,2075	0	0,311667	
Mesa centro Espanola	4	0,125	0,29	0,5	0	0,915	
Mesa centro Génesis	6	0,04167	0,167	0,5	0,13833	0,846667	
Mesa centro Lexus	6	0,16667	0	0	0	0,166667	
Mesa centro Matrix	4	0,165	0,165	0	0,375	0,705	
Mesa centro Nevada	4	0,0625	0,063	0,125	0	0,25	
Mesa centro Portugal	6	0,5	0,125	0,58333	0,45833	1,666667	
Mesa esquinera Roma	6	0	0	0,33333	0,09667	0,43	0,6277
Mesa esquinera Génesis	4	0,0825	0,083	0,75	0,165	1,08	
Mesa esquinera Melody	6	0	0	0,11	0	0,11	
Mesa esquinera Nevada	4	0,0625	0,063	0,2075	0	0,3325	
Mesa esquinera Portugal	4	0,29	0,063	0,6875	0,14583	1,185833	

Mesa tv Creta	1	0,16	0,08	0,33	0,25	0,82	1,4281
Mesa tv Isabella	4	0,1875	0,54	1,5625	0,165	2,455	
Mesa tv Sidney	4	0,0625	0,165	0,5825	0	0,81	
Mesa tv Victoria	4	0,1875	0,208	0,5	0,54	1,435	
Mesa tv. Alaska	4	0,3325	0,188	1,5	0	2,02	
Mesa tv. Dione	4	0,0825	0,083	0,625	0	0,79	
Mesa tv. Grecia	4	0,10417	0,75	0,75	0,0625	1,666667	
Silla Austrialia	62	0,15726	0,089	0,19355	0,04839	0,487903	0,5054
Silla Creta	48	0,05035	0,052	0,0625	0,01375	0,178681	
Silla Italia	20	0,183	0,15	0,35	0	0,683	
Silla mad esterilla	45	0,09444	0,192	0,22222	0,19111	0,700222	
Silla Roma	80	0,14375	0,178	0,16875	0,03125	0,521875	
Silla Virato	30	0,12767	0,133	0,11667	0,08333	0,461	
Sofa doble Creta	4	0,25	0,063	0,125	0	0,4375	0,5082
Sofa doble Génesis	2	0,25	0,08	0,04	0	0,37	
Sofa doble Hamburgo	4	0,165	0	0	0	0,165	
Sofa doble Melody	4	0,22917	0,04	0,0625	0	0,331667	
Sofa doble Nevada	4	0,125	0,125	0,5	0	0,75	
Sofa doble Roma	2	0,165	0,165	0,5	0,165	0,995	
Sofa simple Creta	4	0,1875	0,063	0,125	0	0,375	0,3972
Sofa simple Génesis	3	0,16667	0,053	0,02667	0	0,246667	
Sofa simple Melody	4	0,22917	0,04	0,0625	0	0,331667	
Sofa simple Roma	3	0,13889	0,11	0,38667	0	0,635556	
Sofa triple Creta	4	0,25	0,063	0,125	0	0,4375	0,4775
Sofa triple esteril Roma	5	0	0,366	0,2	0	0,566	
Sofa triple Génesis	2	0,25	0,08	0,04	0	0,37	
Sofa triple Hamburgo	4	0,165	0	0	0	0,165	
Sofa triple Melody	4	0,22917	0,04	0,0625	0	0,331667	
Sofa triple Roma	2	0,165	0,165	0,5	0,165	0,995	
Velador Alaska	24	0,01042	0,115	0,17333	0	0,298333	0,356
Velador Ariel	20	0,083	0,088	0,158	0	0,3285	
Velador Creta	2	0,08	0,165	0,165	0,165	0,575	
Velador Dione	20	0,008	0	0,1125	0	0,1205	
Velador Francesca	50	0,07	0,15	0,28	0,02	0,52	
Velador Grecia	20	0,0665	0,208	0,1165	0	0,391	
Velador Isabella	20	0,0625	0,35	0,0165	0,033	0,462	
Velador Magna	30	0	0	0,17667	0	0,176667	
Velador Victoria	10	0,116	0,016	0,2	0	0,332	

### Datos originales



## ANEXO 2

### Consumo de Energía Eléctrica Año 2007

Descripción	Promedio de Consumo 2007 (Kw)	Cargo Tarifario	Costo
Activa Media	12.932	0,061	\$ 788,85
Activa Punta	578	0,061	\$ 35,26
Activa Base	1.067	0,049	\$ 52,28
<b>TOTAL</b>	14.577		\$ 876,39
Dem Punta	45		
Dem Media	75	4,576	\$ 343,20
Otros Valores a Pagar			\$ 451,66

### Cálculo del kw/hora

Descripción	Costo
Total Energía	\$ 876,39
Total Demanda	\$ 343,20
Facturación 60% Dem. Media	\$ 205,92
Total Demanda y Energía	\$ 1.082,31
(+) Penalización Factor: 1,049366632	\$ 53,43
Total	\$ 1.135,74
Valor kwh sin adicionales	\$ 0,0779132
Valor kwh con adicionales	<b>\$ 0,1088976</b>

### Costo por potencia consumida máquinas antiguas

Máquina	Potencia (Kw)	Costo Kw/h	Costo Potencia Consumida
Router grande	6	0,1088976	0,65338547
Perforadora Múltiple	2,22	0,1088976	0,241752624
Tupí	3,68	0,1088976	0,400743088
Sierra Escuadradora	6,5	0,1088976	0,707834259
<b>TOTAL</b>	18,4	0,108897578	2,003715441

### Costo anual de energía eléctrica máquinas antiguas

Juegos	Tiempo en Máquinas	Costo por Potencia Consumida	Producción anual	Costo anual
Comedor	8,36	2,003715441	105	\$ 1.758,45
Dormitorio	4,33	2,003715441	216	\$ 1.872,01
Sala	2,72	2,003715441	186	\$ 1.012,94
			<b>Total</b>	<b>\$ 4.643,40</b>

### ANEXO 3

#### Detalle de costos de mantenimiento máquinas antiguas

Máquina	Frecuencia	Cant.	Descripción	Precio de compra inc.IVA	Costo por cantidad utilizada	Costo total anual
Router	6 meses	2	Rodamientos de alta velocidad 7206	\$139,36	\$139,36	\$557,44
	1 mes	1/2 libra	Grasa de alta velocidad SKFLGHP2/1 ( 1 kilo)	\$30,73	\$6,97	\$83,64
Taladro	15 días	1/2 kilo	Grasa TINKEN (1 Kilo)	\$38,65	\$19,33	\$463,80
Múltiple	15 días	1/2 litro	Aceite Hidralub AW32 (5 galones)	\$64,96	\$1,62	\$38,98
Sierra	1 semana	1/2 litro	Aceite Hidralub AW32 (5 galones)	\$64,96	\$1,62	\$84,45
Escuadradora	1 semana	1 onza	Spray WD40 (11 onzas)	\$5,20	\$0,47	\$24,58
Tupí	15 días	1 libra	Grasa de alta velocidad SKFLGHP2/1 ( 1 kilo)	\$30,73	\$13,94	\$334,54
	al año	2	Rodamientos de alta velocidad 7206	\$139,36	\$139,36	\$139,36
	15 días	1/2 litro	Aceite Hidralub AW32 (5 galones)	\$64,96	\$1,62	\$38,98
	al año	2	banda CARLISLE BP-78	\$7,51	\$15,02	\$15,02
					<b>Total</b>	<b>\$1.780,78</b>

**Detalle costo de mantenimiento de herramientas máquinas antiguas**

<b>Detalle</b>	<b>Costo anual</b>
Afilado de las cuchillas de las Sierras, afilado de brocas de Madera Taladro Múltiple y afilado fresas del Router	\$ 1.565,32
Reposición de herramientas 4 máquinas antiguas	\$ 865,54
<b>Total</b>	<b>\$ 2.430,86</b>

<b>Costo herramientas</b>	<b>\$2.430,86</b>
<b>Costo mantenimiento</b>	<b>\$1.780,78</b>
	<b>\$4.211.64</b>
	↓ 61%
<b>Costo Total</b>	<b>\$2.569.10</b>

## ANEXO 4

### Costo de mano de obra máquinas antiguas

Nombre de la máquina	Número operarios	Sueldo anual incluido beneficios sociales
Tupí	1	6.742,92
Router	2	5.310,72
Sierra Escuadradora	1	4.029,96
Taladro Múltiple	1	3.931,80
<b>Total</b>		<b>\$20.015,40</b>

↓ 61%  
\$12.209.39

## ANEXO 5

### Costo por Potencia Consumida máquina nueva

Máquina	Potencia (kw)	Costo kw/h	Costo potencia consumida
Sharp/Centro de Trabajo	14,72	0,1088976	\$1,602972353

### Costo anual de energía Sharp/Centro de trabajo año 1

Juegos	Tiempo de producción por juego	Costo por potencia consumida	Juegos al año	Costo anual
Comedor	3,34	1,602972353	105	562,70
Dormitorio	1,73	1,602972353	216	599,04
Sala	1,09	1,602972353	186	324,14
			<b>Total</b>	\$1.485,89

### Costo anual de energía Sharp/Centro de trabajo año 2

Juegos	Tiempo de producción por juego	Costo por potencia consumida	Juegos al año	Costo anual
Comedor	3,34	1,602972353	137	731,52
Dormitorio	1,73	1,602972353	281	778,76
Sala	1,09	1,602972353	242	421,38
			<b>Total</b>	\$1.931,65

### Costo anual de energía Sharp/Centro de trabajo año 3

Juegos	Tiempo de producción por juego	Costo por potencia consumida	Juegos al año	Costo anual
Comedor	3,34	1,602972353	147	787,79
Dormitorio	1,73	1,602972353	302	838,66
Sala	1,09	1,602972353	260	453,79
			<b>Total</b>	\$2.080,24

#### Costo anual de energía Sharp/Centro de trabajo año 4

Juegos	Tiempo de producción por juego	Costo por potencia consumida	Juegos al año	Costo anual
Comedor	3,34	1,602972353	158	844,06
Dormitorio	1,73	1,602972353	324	898,57
Sala	1,09	1,602972353	279	486,21
<b>Total</b>				<b>\$2.228,83</b>

#### Costo anual de energía Sharp/Centro de trabajo año 5

Juegos	Tiempo de producción por juego	Costo por potencia consumida	Juegos al año	Costo anual
Comedor	3,34	1,602972353	168	900,33
Dormitorio	1,73	1,602972353	346	958,47
Sala	1,09	1,602972353	298	518,62
<b>Total</b>				<b>\$2.377,42</b>

**ANEXO 6**

**Costo de mantenimiento Sharp/Centro  
de trabajo**

<b>Detalle</b>	<b>Costo anual</b>
Aceite y grasa	\$ 870,87
Afilado al año	\$ 2.347,98
Mantenimiento herramientas	\$ 3.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 6.218,85</b>

↓ 61%  
\$3.793,50

**ANEXO 7**

**Costo hora/hombre máquina nueva**

Mano de obra directa

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo anual incluido beneficios sociales</b>
Operador	4.029,96

61% → 2.458,28

Mano de obra indirecta

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo anual incluido beneficios sociales</b>
Programador	7.859,84

## ANEXO 8

**Máquina:** Tupí

**Valor de Salvamento:** 0

Año	Depreciación anual	Valor en libros
2002	\$600,00	5.400,00
2003	\$600,00	4.800,00
2004	\$600,00	4.200,00
2005	\$600,00	3.600,00
2006	\$600,00	3.000,00
2007	\$600,00	2.400,00
2008	\$600,00	1.800,00
2009	\$600,00	1.200,00
2010	\$600,00	600,00
2011	\$600,00	0,00

**Máquina:** Sierra Escuadradora

**Valor de Salvamento:** 0

Año	Depreciación anual	Valor en libros
2002	\$1.982,00	17.838,00
2003	\$1.982,00	15.856,00
2004	\$1.982,00	13.874,00
2005	\$1.982,00	11.892,00
2006	\$1.982,00	9.910,00
2007	\$1.982,00	7.928,00
2008	\$1.982,00	5.946,00
2009	\$1.982,00	3.964,00
2010	\$1.982,00	1.982,00
2011	\$1.982,00	0,00

**Máquina:** Router

**Valor de Salvamento:** 0

Año	Depreciación anual	Valor en libros
1998	\$700,00	6.300,00
1999	\$700,00	5.600,00
2000	\$700,00	4.900,00
2001	\$700,00	4.200,00
2002	\$700,00	3.500,00
2003	\$700,00	2.800,00
2004	\$700,00	2.100,00
2005	\$700,00	1.400,00
2006	\$700,00	700,00
2007	\$700,00	0,00

**Máquina:** Taladro Múltiple

**Valor de Salvamento:** 0

Año	Depreciación anual	Valor en libros
2001	\$680,00	6.120,00
2002	\$680,00	5.440,00
2003	\$680,00	4.760,00
2004	\$680,00	4.080,00
2005	\$680,00	3.400,00
2006	\$680,00	2.720,00
2007	\$680,00	2.040,00
2008	\$680,00	1.360,00
2009	\$680,00	680,00
2010	\$680,00	0,00

**Máquina:** Sharp/Centro de Trabajo

Costo más embarque e instalación \$229.917,90

Valor de salvamento \$88.664,56

<b>Año</b>	<b>Depreciación anual</b>	<b>Valor en libros</b>
\$2.009,00	\$14.125,33	\$215.792,57
\$2.010,00	\$14.125,33	\$201.667,23
\$2.011,00	\$14.125,33	\$187.541,90
\$2.012,00	\$14.125,33	\$173.416,56
\$2.013,00	\$14.125,33	\$159.291,23
\$2.014,00	\$14.125,33	\$145.165,90
\$2.015,00	\$14.125,33	\$131.040,56
\$2.016,00	\$14.125,33	\$116.915,23
\$2.017,00	\$14.125,33	\$102.789,89
\$2.018,00	\$14.125,33	\$88.664,56

## ANEXO 9

### Flujos Diferenciales

Año	Detalle	Máquinas antiguas	Máquina nueva	Flujos diferenciales
	<b>Costos</b>			
1	Mantenimiento	2.569,10	3.793,50	-1.224,40
2	Mantenimiento	2.569,10	4.552,20	-1.983,10
3	Mantenimiento	2.569,10	5.462,64	-2.893,54
4	Mantenimiento	2.569,10	6.555,17	-3.986,06
5	Mantenimiento	2.569,10	7.866,20	-5.297,10
1	Mano de obra directa	12.209,39	2.458,28	9.751,12
1	Mano de obra indirecta		7.859,84	-7.859,84
1	Luz	4.643,40	1.485,89	3.157,51
2	Luz	4.643,40	1.931,65	2.711,74
3	Luz	4.643,40	2.080,24	2.563,16
4	Luz	4.643,40	2.228,83	2.414,57
5	Luz	4.643,40	2.377,42	2.265,98
	<b>Ingresos</b>			
1	Ventas	866.641,48	866.641,48	0,00
2	Ventas	866.641,48	1.126.633,93	259.992,44
3	Ventas	866.641,48	1.213.298,07	346.656,59
4	Ventas	866.641,48	1.299.962,22	433.320,74
5	Ventas	866.641,48	1.386.626,37	519.984,89
1	Materia Prima	268.562,31	-268.562,31	0,00
2	Materia Prima	268.562,31	-349.131,00	-80.568,69
3	Materia Prima	268.562,31	-375.987,23	-107.424,92
4	Materia Prima	268.562,31	-402.843,46	-134.281,15
5	Materia Prima	268.562,31	-429.699,69	-161.137,39

**ANEXO 10**

**Evaluación de los flujos de efectivo anuales**

	<b>Final año 2008</b>	<b>Año 2009</b>	<b>Año 2010</b>	<b>Año 2011</b>	<b>Año 2012</b>	<b>Año 2013</b>
Flujos de efectivo anuales	-\$ 217.416,98	\$ 6.249,13	\$ 100.738,93	\$ 135.250,34	\$ 170.335,16	\$ 361.885,92
➤ <b>VAN</b>	<b>\$ 163.596,59</b>					
➤ <b>TIR</b>	<b>40%</b>					
➤ <b>Tasa mínima aceptable de rendimiento</b>	<b>20%</b>					



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

Cuenca, 21 de julio de 2008.

Economista

Luis Mario Cabrera

Decano de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

Presente

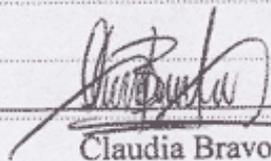
Sr. Decano:

Nosotras, Claudia Jannina Bravo Acurio con código 36163 y María Estefany Aroca Amaya con código 36503, egresadas de la facultad de Ciencias de la Administración, solicitamos a usted y por su intermedio al H. Consejo de Facultad, la aprobación del diseño de tesis con el tema Análisis de un proyecto de reemplazo de maquinaria para la empresa "Madeform" en la ciudad de Cuenca para el año 2008, como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial.

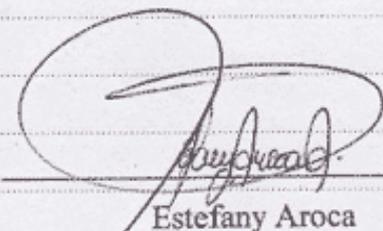
Sugerimos como director de tesis, a la Ing. Ximena Moscoso Serrano por cuanto hemos recibido su asesoramiento para el presente diseño y contamos con su aprobación.

Por la favorable atención que se sirva dispensar a la presente, anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente,



Claudia Bravo

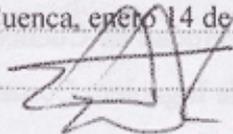


Estefany Aroca

**DOCTOR ROMEL MACHADO CLAVIJO,  
SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION  
DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY,  
CERTIFICA:**

Que, el H. Consejo de Facultad en sesión realizada el 1 de agosto de 2008, conoció y aprobó la denuncia de tesis presentada por las señoritas **CLAUDIA JANNINA BRAVO ACURIO** y **MARIA ESTEFANY AROCA AMAYA**, previa la obtención del Grado de Ingeniera Comercial, con el tema "**ANALISIS DE UN PROYECTO DE REEMPLAZO DE MAQUINARIA PARA LA EMPRESA MADEFORM, EN LA CIUDAD DE CUENCA, PARA EL AÑO 2008**". Designa como Director de este trabajo a la ingeniera Ximena Moscoso Serrano y como miembros del Tribunal Examinador al doctor Giordano Torres Córdova y al economista Bladimir Proaño Rivera.- De conformidad a las disposiciones reglamentarias las denunciadas deberán presentar su trabajo de tesis en un plazo no mayor a **Dieciocho meses** contados a partir de la fecha de aprobación, es decir hasta el 1 de febrero de 2010.-

Cuenca, agosto 14 de 2009



Cuenca, 21 de julio de 2008.



Economista

Luis Mario Cabrera

Decano de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

Presente

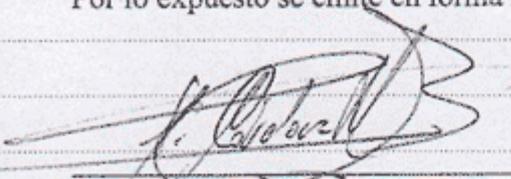
Sr. Decano:

Quienes suscriben comunican a ustedes que se ha procedido a revisar el diseño de Análisis de un proyecto de reemplazo de maquinaria para la Empresa "Madeform" en la ciudad de Cuenca, presentado por las egresadas Claudia Jannina Bravo Acurio, con código 36163, y María Estefany Aroca Amaya, con código 36503; como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial por lo cual se presenta el siguiente informe:

1. El diseño presenta un trabajo objetivo y coherente sobre los siguientes aspectos: describir a la empresa y su entorno, determinar los flujos de efectivo futuros que se originarían como consecuencia del reemplazo y evaluar el proyecto a través del cálculo del VAN, TIR, tiempo de Repago e incorporar el riesgo asociado al reemplazo.
2. El diseño cumple con los requisitos metodológicos que exige la facultad en cuanto a Selección y delimitación del tema de tesis, Problema, Objetivos, Descripción del objeto de estudio, Justificación, Elaboración del marco de Referencia, Esquema de contenido, Metodología, Recursos, Cronograma y Bibliografía necesarios para el desarrollo de la presente.

Por lo expuesto se emite en forma favorable y se recomienda su aprobación.

Atentamente,



Mgst. Vicente Córdova Mosquera



Ing. Moscoso Ximena



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE REEMPLAZO DE MAQUINARIA EN  
LA EMPRESA "MADEFORM"**

**Diseño de Tesis previa a la obtención del**

**Título de Ingeniero Comercial**

**AUTORAS**

**ESTEFANY AROCA**

**CLAUDIA BRAVO**

**CUENCA - ECUADOR**

## DISEÑO DE TESIS

### 1 Tema de Investigación

Análisis de un proyecto de reemplazo de maquinaria en la empresa MADEFORM

### 2 Selección y delimitación del tema

El contenido del tema propuesto para la investigación se encuentra dentro de la materia de Administración Financiera II, tema que se desprende del capítulo de Flujos de efectivo y riesgo de los proyectos; cuya aplicación se realizará a la Empresa MADEFORM.

Estamos concientes de que nacer, crecer y permanecer en el mercado hoy en día es algo aunque no imposible, si difícil para muchas de las empresas, ya que éstas han tenido que adoptar nuevas formas de organización y experimentar a menudo variaciones en su vinculación con el medio que las rodea; de ahí se desprende la necesidad de realizar cambios internos en: análisis financiero, tecnología, capacitación, materia prima, recursos humanos, etc.

Sabemos que la competitividad cada vez es mayor en la industria y comercialización de los productos provenientes de la madera, ya que la sociedad adquiere estos bienes al mejor oferente en pro de satisfacer sus necesidades de bienestar y confort.

Por lo tanto, cada decisión tiene que ser correctamente estudiada para no cometer errores que puedan impedir el cumplimiento de los objetivos futuros o que puedan afectar el éxito de una organización. Consideramos que a través de un análisis financiero exhaustivo de los flujos que generan los diversos proyectos o inversiones de una empresa, se dota de alternativas más viables para mantener el equilibrio necesario en todos los niveles de la compañía y de esta forma reducir o eliminar el impacto negativo de una decisión.

Para el presente proyecto se requerirá de 4 meses aproximadamente, partiendo desde el mes de julio del 2008, periodo en el cual se procederá a la recolección y análisis de la información necesaria para llevar a cabo este trabajo.





UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

### 3 Descripción del objeto de estudio

MADEFORM es una de las principales empresas a nivel nacional, cuya mano de obra calificada, con amplia experiencia, está a cargo de la fabricación de muebles de madera para el hogar y la oficina; ofreciendo también objetos decorativos importados y la línea blanca de muebles, como: edredones, sábanas, plumones, colchones, entre otros. A más de ello da asesoría gratuita en decoración y presta servicios a diversas empresas en el secado de la madera, gracias a que cuenta con tecnología de punta.

Por la alta demanda a satisfacer, MADEFORM con el paso de los años ha ido implementando nueva tecnología de forma regular. Cuenta con las máquinas tradicionales que existen en la industria del mueble, pero en los últimos períodos la empresa ha invertido en otra maquinaria como: Lijadora Calibradora, Cepilladora Doble, Tupí Doble y otras. Dicha maquinaria ha permitido un aumento de la producción comprendido entre el 30% y 50% dependiendo del tipo de mueble.

La empresa fue creada en el año de 1987 bajo el nombre de Maderamen. Empezó como un taller pequeño perteneciente a dos socios: Teodoro Cedillo e Iván Ochoa. En el año de 1989 Iván Ochoa vende sus acciones a dos socios y la empresa se muda a un terreno más amplio ubicado en la Avenida Loja.

En el año de 1990, uno de los tres socios se retira y la empresa opta por cambiar de nombre definiéndose como MADEFORM. En el año de 1991 los dos socios restantes, Teodoro Cedillo y Segundo Juela, deciden separarse quedando como único dueño de la empresa el Sr. Teodoro Cedillo.

Desde entonces, la empresa se ha expandido, vendiendo sus productos y agrandando su cuota de mercado en las principales ciudades del Ecuador; a través de convenios con otras empresas en la organización de ferias, especialmente en Quito y Guayaquil; lo que ha hecho que sus productos sean conocidos y aceptados por la sociedad ecuatoriana de clase media alta y alta.

A la vez esto permite a MADEFORM y demás empresas asociadas estar en capacidad de producir en mayor volumen; por ejemplo, podrían elaborar hasta 500 juegos de dormitorios en un mes y dar empleo a más de 150 personas.

MADEFORM con el paso de los años se ha consolidado, y ha podido adquirir un renovado y moderno local principal, con nuevos diseños y decoración en sus tres pisos de exhibición y ventas, ubicado en la calle Sucre 5-35 y Mariano Cueva; donde el ambiente es acogedor y su personal es amigable.

#### **4 Problema**

##### **4.1 Planteamiento del Problema**

En MADEFORM, existen maquinas que si bien no están en su totalidad deterioradas constituyen activos con capacidades limitadas, debido principalmente a los avances tecnológicos actuales y representan un menor grado de eficiencia en lo que se refiere a cantidad necesaria de mano de obra y numero de artículos que produce. Por ello la empresa ha considerado la posibilidad de adquirir una nueva maquina que reemplace a varias de estas maquinas antiguas con el objeto de reducir la mano de obra e incrementar la producción. Desafortunadamente los directivos no conocen que tan conveniente resultara este cambio, ni tampoco el tiempo que deberá pasar para recobrar la inversión que realicen.

Esta situación se provoca debido a que no cuentan con un análisis de los flujos futuros esperados, el riesgo asociado y los métodos que se deben utilizar para determinar el tiempo de recuperación de la inversión.

Las circunstancias anteriores pueden llevar a que la empresa, tome una decisión sin un previo análisis y que posiblemente subestime sus costos y sobrestime los rendimientos que espera, lo que le provocaría una incapacidad para asumir la diferencia resultante, dando como consecuencia falta de recursos para continuar con sus operaciones y una disminución de sus utilidades potenciales.

Esta situación hace necesaria la realización de un análisis adecuado sobre los flujos de efectivo esperados, considerando las variables relacionadas como mano de obra, materia prima y costos operacionales, así como el ahorro que provendrá de la adquisición de la nueva maquinaria y el riesgo que supone la realización de este reemplazo.



## 4.2 Formulación del Problema

MADEFORM necesita evaluar la conveniencia del reemplazo de su maquinaria actual.

## 4.3 Sistematización del Problema

4.3.1 Falta de determinación de los flujos de efectivo y nivel de eficiencia de la maquinaria actual

4.3.2 No se conoce el ahorro o los costos que implicarían el desempeño de la maquina nueva.

4.3.3 No se conoce el tiempo que se necesita para recuperar la inversión.

## 5 Objetivos

### 5.1 Objetivo General

Elaborar un análisis de un proyecto de reemplazo de maquinaria en la empresa MADEFORM

### 5.2 Objetivos Específicos

5.2.1 Describir a la empresa y su entorno.

5.2.2 Determinar los flujos de efectivo futuros que se originarían como consecuencia del reemplazo, considerando la eficiencia y utilidad de la maquinaria antigua y de la nueva maquina con la que se las pretende reemplazar.

5.2.3 Evaluar el proyecto a través del calculo del VAN, TIR y tiempo de Repago e incorporar el riesgo asociado al reemplazo.

## 6 Justificación del Tema

Escogimos el presente tema de tesis como respuesta a la necesidad de la empresa que nos brinda la apertura para la realización de esta investigación, actualmente

MADEFORM ve la posibilidad de adquirir una maquinaria nueva que reemplazará a tres de sus maquinas antiguas que son: un Taladro Múltiple que se utiliza para realizar agujeros, un Router utilizado para la realización de los perfiles de los muebles y una Cierra Escuadradora con la que se realizan los cortes de tableros. La empresa desea conocer que tan conveniente resultará realizar este cambio, e identificar el tiempo posible en el que se recuperara la inversión.

Si realizamos este análisis, para el que contamos con todos los datos y disponibilidad de la empresa, principalmente porque los directivos no cuentan con las suficientes herramientas y formación financiera, estaremos aplicando los conocimientos obtenidos en lo referente a la identificación de los flujos futuros que se obtendrían, por medio de los ingresos y gastos que se incorporan o ahorran como consecuencia del reemplazo, a la vez que se establecerá por medio del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) que tan favorable es la adquisición de la nueva maquina y el tiempo dentro del cual la empresa podrá recuperar su inversión inicial, considerando el nivel de eficiencia de la misma y el riesgo que implicaría llevar a cabo este proyecto.

Creemos que la realización de esta tesis nos permitirá experimentar cuan importantes son las decisiones administrativas, principalmente por que se trata de una situación real que vive una empresa en el ciclo de sus operaciones y que resulta trascendental, ya que una desestimación o sobreestimación de los flujos esperados, puede conducirla a una severa desestabilización de su situación.

## **7 Marco de Referencia**

### **7.1 Marco teórico**

Para la realización de esta investigación vamos a utilizar como bibliografía base los siguientes libros; que consideramos son los que contienen más información del tema:

Según los autores Scott Besley y Eugene F. Brigham en su obra "Fundamentos de Administración Financiera" en la parte referente a Análisis de decisiones de Reemplazo indican que la decisión de reemplazar o no un activo que aun es





productivo por uno nuevo, para lo cual se deben identificar en primer lugar los flujos de efectivo relevantes, para después determinar el VPN del proyecto. Destacan que la identificación de los flujos adicionales, en un análisis de reemplazo es mas complicada que en un análisis de expansión porque deben considerarse los flujos de efectivo provenientes del activo nuevo y del activo antiguo (Pag.431).

Según el autor Gabriel Baca Urbina en su obra "Evaluación de proyectos", explica que en la evaluación de proyectos de reemplazo se debe considerar que al adquirir la maquinaria nueva se produce una salida de dinero denominada inversión, a la que le debe corresponder una generación de ingresos, de lo contrario debería rechazarse el cambio. Para el análisis se considera datos reales como: aumento de productividad, disminución de costos, depreciación, impuestos, etc. (Págs: 222-223).

## 7.2 Marco conceptual

Para el desarrollo de esta tesis se tendrá como referente las definiciones que se presentan a continuación, con el objetivo de poder tener un panorama más claro de los términos empleados con mayor frecuencia en el tema:

**Flujos de efectivo:** efectivo real, en oposición a la utilidad contable neta, que una empresa recibe o paga durante algún periodo específico.

**Flujos de efectivo relevantes:** flujos de efectivo que específicos que deben considerarse en la decisión.

**Flujos de efectivo adicionales:** cambios de los flujos totales de efectivo de la empresa que ocurren como resultado directo de aceptar un proyecto.

**Desembolso inicial de la inversión:** incluye los flujos de efectivo adicionales que ocurrirán sólo al inicio de la vida del proyecto.

**Flujos de efectivo adicionales de tipo operativo:** cambio en los flujos de efectivo diarios, generados por la aceptación de un proyecto de capital, que continúa hasta que la empresa disponga del activo.

**Flujo de efectivo terminal:** flujo neto de efectivo que ocurre al final de la vida de un proyecto.

**Costo hundido:** desembolso de efectivo en el que ya se ha incurrido y no puede recuperarse independientemente de que el proyecto sea o no aceptado.

**Costo de oportunidad:** rendimiento sobre el mejor uso alternativo de un activo; el rendimiento más alto que no se logrará, si los fondos se invierten en un proyecto en particular.

## **8 Índice de tesis**

### **CAPITULO I: El funcionamiento de la Empresa**

#### **1.1 La Empresa**

#### **1.2 Misión y Visión**

#### **1.3 Objetivos de la Empresa**

#### **1.4 Estrategias y Valores**

#### **1.5 Situación actual de la Empresa**

##### **1.5.1 Clientes**

##### **1.5.2 Proveedores**

#### **1.6 Industria**

### **CAPITULO II: Análisis de proyecto de reemplazo de maquinaria**

#### **2.1 Descripción de los activos que se pretende reemplazar**

#### **2.2 Descripción del activo nuevo**

#### **2.3 Análisis de ingresos y egresos maquinas antiguas**

#### **2.4 Análisis ingresos y egresos maquina nueva**

#### **2.5 Determinación de flujos de efectivo del proyecto de reemplazo**



### 2.5.1 Flujos de efectivo relevantes

### 2.5.2 Flujos de efectivo adicionales

#### 2.5.2.1 Costos hundidos

#### 2.5.2.2 Costos de oportunidad

#### 2.5.2.3 Costos de embarque e instalación

## **CAPITULO III: Evaluación del proyecto**

### 3.1 VAN, TIR, Periodo de Recuperación

### 3.2 Riesgos asociados al proyecto

### 3.2 Conclusiones

### 3.3 Recomendaciones

## **9 Metodología**

### **9.1 Tipo de estudio**

El tipo de estudio a realizar es el descriptivo ya que se delimitará los hechos que forman el problema por el que atraviesa la Empresa, acudiendo a técnicas como la observación y entrevistas para recolectar datos relevantes, y lo obtenido será sujeto a un proceso de codificación, comparación y análisis.

### **9.2 Método de investigación**

El método a utilizarse para adquirir conocimientos sobre la investigación será inductivo en vista que se pretende empezar por diagnosticar los antecedentes reales de la Empresa para al final presentar las conclusiones más relevantes y las recomendaciones más convenientes.

### **9.3 Procedimientos**

El procedimiento a realizarse será analítico-sintético, ya que:

Se llevará a cabo un análisis de cada parte que conforma el problema de estudio, para luego relacionar los elementos antes estudiados y dar así las respuestas necesarias a las interrogantes.

#### **9.4 Forma de trabajo**

La forma de trabajo será cronológico progresiva por cuanto comenzaremos determinando las causas que originaron el problema para luego establecer los efectos de las mismas; desarrollando los capítulos I, II y III; para posteriormente llegar a las conclusiones y recomendaciones fundamentales en esta tesis.

#### **9.5 Técnicas**

Las técnicas a emplearse en la recolección de la información serán las siguientes:

##### **9.5.1 Investigación Bibliográfica y Documental**

Esta técnica se utilizara con el objeto de revisar conceptos, teorías y datos referentes al tema de tesis. Se utilizara la información contenida en libros relacionados, en trabajos de grado así como en enciclopedias y revistas especializadas.

**9.5.1 Técnica de observación**, para obtener datos reales de la situación que rodea el tema de estudio.

**9.5.2 Técnica de entrevista**, a las diferentes personas involucradas con la información fuente de trabajo, como Jefe de Producción, Contadora y Gerente General para obtener información adicional que pudieran contribuir al tema de la tesis.

#### **9.6 Fases del Trabajo**

##### **9.6.1 Fase de Diagnóstico**

En esta parte se estudiará la situación actual de la empresa MADEFORM, buscando involucrarnos con la situación que es objeto de esta investigación, acudiendo también a la revisión bibliográfica y recolectando toda la información proveniente de periodos anteriores con el objeto de contar con todo el material necesario, el mismo que será organizado y clasificado para su posterior aplicación y análisis

##### **9.6.2 Fase de Realización**





UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

Se iniciará con el estudio de la empresa como tal, se revisará su misión, visión y los objetivos que se ha planteado, además de sus valores y políticas con el propósito de familiarizarnos con esta. El siguiente paso es conocer el desenvolvimiento de la maquinaria que se pretende reemplazar, su importancia dentro del proceso productivo y establecer los flujos de efectivo que genera para la empresa. Luego se procederá a realizar el análisis de la maquinaria nueva y determinar los flujos futuros esperados con el reemplazo de la maquinaria y el tiempo que llevara recuperar la inversión, incorporando finalmente el riesgo asociado que supone la realización del cambio.

### **9.6.3 Fase de Propuesta**

En esta etapa se presentarán las conclusiones a las que se ha llegado en base a los resultados obtenidos de la investigación y se entregará la propuesta que haya surgido luego del análisis, esto se lo realizara a través de la presentación escrita del presente trabajo luego de la impresión y empastado.

## **10 Recursos**

### **10.1 Talento Humano**

#### **10.1.1 Responsables**

María Estefany Aroca Amaya

Claudia Jannina Bravo Acurio

#### **10.1.2 Asesoramiento**

Ing. Ximena Moscoso

#### **10.1.3 De intervención**

1 Gerente General

1 Contadora

1 Jefe de Producción

## 10.2 Recursos Técnicos

- Computadora
- Impresora
- Memory Flash
- Scanner

## 10.3 Recursos Financieros

### Presupuesto

#	Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Justificación
1	Material de escritorio			10,00	Esferos, resaltadores para apuntes
2	Hojas de impresión( resma de 500 hojas)	2	5	10,00	Impresión de informes borrador y tesis final
3	Copias	50	0,02	1,00	De documentos y libros
4	Cartuchos de impresora (negro)	2	28	56,00	Impresión de documentos
5	Cartuchos de impresora (color)	1	33	33,00	Impresión de documentos
6	Internet (horas)	30	0,8	24,00	Investigación sobre el tema
7	Movilización			50,00	Pasajes, gasolina
8	Subsistencias			50,00	Refrigerios
9	Empastado	3	8	24,00	Del trabajo terminado y sus copias
10	Derechos	2	228,00	456,00	Requisito de la Universidad
11	Hojas solicitud UDA	15	0,25	3,75	Documentos impresos en hojas de la Universidad de acuerdo a Reglamentos
12	Imprevistos			50,00	Gastos no presupuestados
				<b>767,75</b>	



## 11 Bibliografía

### 11.1.- Libros

11.1.1.- BESLEY, Scott y BRIGHAM, Eugene F. Fundamentos de Administración Financiera, 12<sup>ava</sup> Edic., Editorial Mc Graw Hill, México, 2001

11.1.2- BACA, Gabriel Evaluación de proyectos, 4<sup>a</sup> Edic., Editorial Mc Graw Hill, México, 2001

### 11.5 Internet

11.5.1 [www.elmercurio.com.ec](http://www.elmercurio.com.ec) Madeform 20 años en el mercado Nacional (2007-11-06)

12 Cronograma

CRONOGRAMA

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO EN SEMANAS																				
		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Selección del Tema	—																				
2	Recolección Bibliográfica		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	Elaboración del Diseño		—	—	—																	
4	Aprobación del Diseño				—																	
5	Revisión y Organización de Datos					—	—	—	—													
6	Redacción del Primer Capítulo						—	—	—													
7	Corrección por parte del Profesor							—	—													
8	Recolección de Información								.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	Revisión de datos								.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	Redacción del Segundo Capítulo									—	—	—	—									
11	Corrección por parte del Profesor											—	—									
12	Análisis de Resultados y redacción del Tercer Capítulo												—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Corrección por parte del Profesor													—	—							
14	Levantamiento del Borrador general del Trabajo														—	—	—	—	—	—	—	—
15	Corrección por parte del Profesor Director de Tesis															—	—	—	—	—	—	—
16	Levantamiento definitivo del texto de la Tesis																—	—	—	—	—	—
17	Empastado																		—	—	—	—
18	Imprevistos																				—	—
19	Presentación del Trabajo																					—

SIMBOLOGÍA ——— duración de la actividad  
 ..... período de holgura