



Trabajo de Diploma

Titulo: Perfeccionamiento de la gestión tecnológica como incremento de la competitividad en la Empresa de Recuperación de Materias Primas de Cienfuegos

Autor: Mailyn Martin Guerra.

Tutor: Dor. Noel Varela Izquierdo.
Ing. Rafael Fajardo Socorro.

Curso 2004 - 2005

“ Año de la alternativa bolivariana para las Américas ”

Pensamiento

La confianza en si mismo, es
el primer secreto del éxito.

Emerson

Dedicatoria

A mis padres, hermanos y
amigos, por haber confiado en
mi.

A mi novio por impulsarme a
realizar este trabajo.

Agradecimiento

Llegue mi mayor agradecimiento a todo el colectivo de profesores de la Universidad de Cienfuegos, por haber contribuido de una forma u otra en mi formación profesional; especialmente a los tutores de este trabajo.

Indice

	Pág.
Resumen	
Introducción	8
Capítulo 1. Marco referencial teórico	9
1.1 Aspectos generales de la Administración de la Tecnología.	9
1.2 Modalidades de la Tecnología.	12
1.3 El papel de la tecnología en la empresa.	14
1.3.1 Enfoque estratégico de mercado.	14
1.3.2 Enfoque tecnológico.	16
1.4 Enfoque estratégico de la tecnología y la innovación en la organización.	16
1.4.1 Planeación tecnológica.	21
1.5 Pronósticos tecnológicos.	25
1.6 Asimilación de la tecnología.	31
1.6.1 Actividades de la asimilación tecnológica.	31
1.7 Formas de obtención de la tecnología	33

Capítulo 2. Análisis de la situación actual.	36
2.1 Breve reseña histórica de la ERMP.	36
2.2 Caracterización de la Empresa de Recuperación de Materias Primas Cienfuegos. ERMPCfg.	37
2.3 ¿Por qué es importante reciclar ?	42
2.4 Diagnóstico interno de la organización.	43
2.4.1 Las cinco fuerzas de Porter.	43
2.4.2 Procesos fundamentales de la empresa.	48
2.4.3 Matriz DAFO. Resultados por área y general .	50
Capítulo 3. Elaboración de la Planeación tecnológica.	54
3.1 Fijación de las metas tecnológicas de la organización.	54
3.2 Evaluación tecnológica.	55
3.3 Determinación de la estrategia tecnológica y Definición de políticas tecnológicas.	70
3.4 Elaboración de planes y programas de acción.	72
Conclusiones	76
Recomendaciones	77
Bibliografía	

Anexos

Resumen

Resumen

El trabajo titulado Perfeccionamiento de la gestión tecnológica como incremento de la competitividad en la Empresa de Recuperación de Materias Primas de Cienfuegos, fue realizado con el objetivo de diseñar la planeación tecnológica de la ERMPCgos en sus principales procesos productivos.

Para el cumplimiento de este objetivo fue necesario aplicar un conjunto de técnicas, métodos y procedimientos entre los que se encuentran: las entrevistas, la observación directa, herramientas estadísticas e informáticas y otras de perfil técnico-tecnológico que permitieron obtener los resultados expuestos.

Como resultado fundamental del trabajo se obtiene una planeación tecnológica para los próximos años, basado en pronósticos tecnológicos y una secuencia de etapas que permite su desarrollo y posterior control.

Introducción

Introducción

En los últimos años las naciones del mundo industrializado han aumentado su producción del ciclo de desechos, incrementándose esta cifra en un dos o tres por ciento por año. El reciclaje es la única forma de librarse de los desperdicios y sacarles provecho. Con todo el papel y el cartón que cada año se tira en los países desarrollados se podría fabricar un rollo de papel que diera veinte veces la vuelta a nuestro planeta. Sin embargo para conseguir una tonelada de pasta de papel es necesario talar catorce árboles, de los cuales cada uno habría tardado veinte años en crecer.

Por esto se hace necesario aumentar la utilización de materias primas recicladas. En Cuba la actividad de recuperación de materias primas ha tenido un auge en los últimos años, lo que ha permitido no solo la sustitución de importaciones, sino también, la creación de fondos exportables, lo que ha dado lugar a importantes ingresos y ahorros de divisa al país.

Pese a todos los resultados alcanzados aún están lejos de sus posibilidades, lo que significa que una parte considerable de los desechos se dejan de recuperar. En la actualidad las Empresas de Recuperación de Materias Primas enfatizan en el incremento de la eficacia en la recuperación de desechos partiendo de la planeación de sus capacidades productivas. Por lo tanto es importante que cada Empresa de Recuperación de Materias Primas sea capaz de pronosticar las necesidades tecnológicas, así como que conozcan la tendencia futura de cada desecho.

De ahí que el **Problema Científico** de esta investigación se ha centrado en que no existe una planeación tecnológica en la organización que permita el desarrollo, control y

evaluación competitiva de la misma. Por lo que se ha considerado como **Hipótesis** de este problema que con el diseño y elaboración de la estrategia tecnológica para la empresa permitirá establecer las bases e indicadores para el desarrollo, control y determinación del nivel competitivo de la misma hasta el 2008.

Para lograr estos resultados se ha trazado como **Objetivo General**: Diseñar una Planeación Tecnológica, hasta el 2008, para los principales productos en la Empresa de Recuperación de Materias Primas de Cienfuegos, basándose en la situación cuantitativa y cualitativa de estos, que traiga como resultado el incremento de la competitividad empresarial.

Teniendo como **Objetivos Específicos** para darle cumplimiento al general, los siguientes:

- Elaborar un marco referencial teórico con bibliografía actualizada
- Diagnosticar la situación actual de la empresa desde el punto de vista tecnológico y competitivo.
- Elaborar la planeación tecnológica utilizando un procedimiento que permita a la empresa el desarrollo, control e incremento del nivel competitivo.

Quedando estructurado el trabajo, para el cumplimiento de los objetivos trazados, de la manera siguiente:

Capítulo 1. Marco referencial teórico

En este capítulo se hace un recorrido desde los principales aspectos de la Administración de la Tecnología, las diferentes modalidades de esta, el papel de ella en la empresa y los diferentes métodos que existen para realizar los pronósticos tecnológicos.

Capítulo 2. Análisis de la situación actual.

Donde se describe la estructura de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas y se realiza una caracterización de la Empresa de Recuperación de Materias Primas de Cienfuegos. Además se hace un diagnóstico exhaustivo utilizando diferentes técnicas que dan la medida de la situación actual tanto interna como externa de la empresa, así como una breve reseña de la situación internacional de la recuperación de materias primas.

Capítulo 3. Elaboración de la Planeación tecnológica.

En esta capítulo se fijan las metas tecnológicas de la organización como parte de la planeación tecnológica. Para posteriormente realizar la Evaluación Tecnológica tomando como base los pronósticos tecnológicos y las técnicas ya aplicadas en el diagnóstico. Para llegar a determinar una estrategia tecnológica por producto y así definir las políticas tecnológicas y los planes programas de acción.

Capítulo 1

Capítulo 1. Marco referencial teórico.

El avance de la tecnología se vio favorecido por los anhelos de conquista de los pueblos. Las actividades militares de ataque y de defensa perfeccionaron los armamentos bélicos y promovieron la utilización de otras vías y medios de transporte para tener acceso a territorios enemigos.

Sin embargo, la tecnología industrial empezó hace solo unos 200 años, con el desarrollo de las máquinas con motor o mecanizadas que ocasionaron el crecimiento de las fábricas y la producción masiva de artículos.

1.2 Aspectos generales de la Administración de la Tecnología.

Ciencia: etimológicamente significa saberes o conocimientos. Sin embargo, esta sería una definición muy vaga, puesto que no todos los conocimientos que el hombre posee tienen el carácter de científicos. Así encontramos conocimientos elementales o innatos, conocimientos pre-científicos y científicos.

Para que un conocimiento sea considerado científico, debe reunir las siguientes condiciones:

- a. Que esté basado en la práctica
- b. Que no solo comprueben y describan hechos, sino que los comprendan y expliquen en términos exactos
- c. Que excluyan a todos aquellos principios que no tengan ninguna comprobación lógica ni práctica
- d. Que elimine la subjetividad que pudiera aportar el hombre de ciencia a su trabajo.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede decir que ciencia “ es un conjunto de conocimientos que se adquieren metódicamente y que se expresan mediante conceptos exactos comprobables con la práctica”.

Técnica: la palabra técnica derivada del griego techné, se refería al saber que hacía posible producir un artefacto mediante la transformación de un objeto natural.

Hoy en día, el concepto se ha restringido a la industria y se refiere a todos los mecanismos visibles y exactos que le sirven al hombre para transformar la materia. La técnica parte de los conocimientos para desarrollar una serie de procedimientos que permitan aprovechar los elementos existentes en la naturaleza para crear algún producto.

Tecnología: en términos simples se refiere a la aplicación práctica y sistematizada del conocimiento para producir y comercializar bienes y servicios que satisfagan una necesidad o deseo. En la práctica de la tecnología no solo participan personas, sino también organizaciones, máquinas y organismos vivos.

Entonces es erróneo pensar que la tecnología se encierra en aspectos técnicos de destreza, maquinaria, herramientas, materiales y desechos, pues se extiende también a ámbitos culturales y organizacionales. Culturales porque al involucrar gente en la práctica tecnológica, se involucran con ellas los objetivos, creencias, creatividad, ética y otros valores inherentes; por otra parte, al participar la empresa como un todo, se incluyen muchas actividades de administración que se relacionan con el trabajo de los ingenieros, diseñadores, técnicos, obreros y demás profesionistas que tuvieron parte en lo producido.

Relaciones entre ciencia, técnica y tecnología.

Ciencia y tecnología se confunden frecuentemente, porque entre ambos conceptos existen una serie de similitudes, por ejemplo: las dos actividades llevan implícito un proceso de pensamiento y la utilización de experimentación para la obtención de resultados. Sin embargo en cuanto a su finalidad, la ciencia *explica* como y porque ocurre tal cosa, mientras que la tecnología tiene como función *hacer* que ocurra. La ciencia al inverso de la tecnología, está más interesada en la formulación de leyes que expliquen el

comportamiento de los fenómenos que en la aplicabilidad o práctica de sus descubrimientos.

Por otra parte la ciencia es solo uno de los aspectos incluidos en la tecnología, pues cualquier tecnología necesita de herramientas para producir un resultado. Así que la técnica es un medio del cual se vale la tecnología para conseguir su fin.

Administración: según Stoner, “ la administración es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar los esfuerzos de los miembros de una organización y de utilizar todos los demás recursos para alcanzar metas deseadas”. Es decir que administrar no es otra cosa sino asignar recursos y prioridades para la ejecución de alguna tarea que se ha de realizar para alcanzar la meta de la organización.

Administración de la tecnología: de acuerdo a Pita, “ al administrar la tecnología se determinan cuales son las mejores acciones o decisiones que se deben y se pueden hacer en materia tecnológica para dar respuesta a las amenazas y oportunidades del entorno y así llegar a una posición competitiva y sólida en el futuro ”. en otras palabras administrar la tecnología no es más que administrar el conocimiento sobre como hacer alguna cosa, ya sea un producto o un servicio, con el fin de ayudar a la empresa a alcanzar dos posiciones paulatinamente: primero, el ser competente y estar a la altura de los mejores competidores en el ramo, y segundo, el ser competitiva mediante el desarrollo de ventajas únicas que la sitúen por encima de su mejor competidor.

El Dr. Enrique Canales expone los resultados a los que llegaron un grupo de investigadores sobre las actividades que debía comprender la Administración de la tecnología. En primer plano, usar la tecnología como soporte para la estrategia general del negocio, esto es, tomar en cuenta la información tecnológica – en conjunto con la información de las demás áreas funcionales- para la fijación de objetivos generales y además, emplear la tecnología como un medio para su consecución. Decir cuando y que tecnología nueva debería introducirse a la empresa, así como cuando y que tipo de tecnología deberían reemplazarse por ser obsoletas es otra de las funciones que adquieren importancia a medida que los ciclos de vida de las tecnologías se acortan y los cambios y adaptaciones deben ser hechos con mayor rapidez por la naturaleza dinámica del medio ambiente de negocios. Lo anterior implica el saber evaluar la tecnología tanto interna, como externa a la empresa. Otras funciones no menos importantes son: facilitar el proceso de transferencia de tecnología, facilitar el manejo de

proyectos interdisciplinarios, mejorar la capacidad tecnológica de la fuerza laboral, y administrar legalmente la propiedad y el uso de la tecnología.

Cabe mencionar que la Administración de la tecnología variará dependiendo de la organización y del tipo de tecnología que se esté manejando, pero siempre seguirán existiendo las cuatro tareas básicas de planear, organizar, dirigir y controlar el aspecto tecnológico en la empresa.

En la tabla 1.1 se pueden encontrar en detalle todas aquellas actividades que conforman el proceso de Administración tecnológica.

A D M Ó N D E T E C N O L O G Í A	Planeación de la tecnología En donde estamos en cuestión tecnológica, y hacia donde se quiere llegar. Incluye la función de prospectar el avance tecnológico en la empresa.
	Compra y venta de tecnología Es la selección del producto tecnológico que se planea adquirir en la empresa, así como su negociación con los proveedores. Incluye ael desarrollo y transferencia de la tecnología.
	Adaptación de la tecnología Es ajustar la tecnología adquirida a las condiciones de operación internas, tales como la disponibilidad de mano de obra, la capacidad disponible de la planta y los recursos materiales.
	Desarrollo de la tecnología Es la introducción en la operación de todas las mejoras e innovaciones que se han hecho a la tecnología, como resultado de programas de investigación y de pruebas.
	Ingeniería Contempla una definición cabal de los cálculos de ingeniería básica que sirven como referencia para la operación y el control de la tecnología.
	Asimilación de la tecnología Es el proceso que se sigue para certificar que el conocimiento tecnológico se retiene dentro de la organización.

Auditoría tecnológica Es el control de todas las actividades del concepto de administración de tecnología.
--

1.2 Modalidades de la Tecnología.

Para facilitar el manejo conceptual de tecnología esta se ha dividido en dependencia de las actividades que la caracterizan, a lo que se denomina paquete tecnológico, en las siguientes modalidades:

- a. Tecnología de proceso,
- b. Tecnología de producto,
- c. Tecnología de equipo,
- d. Tecnología de producción,
- e. Tecnología de aplicación.

Tecnología de proceso: son todos aquellos conocimientos que se relacionan con las variables que intervienen en el proceso productivo y sus límites de operación. Lo más común es que la transmisión de la tecnología de procesos esté sujeta al pago de regalías para el proveedor.

Tecnología de producto: está constituida por todos aquellos conocimientos relacionados con la estructura física y química del bien que se fabrica. La tecnología de producto generalmente constituye un secreto, pues aunque el proceso para su fabricación sea conocido, la diferencia entre un producto y otro está dada por la mezcla que se hace de sus componentes, así como de los requerimientos que debe cumplir la materia prima empleada en su manufactura.

Tecnología de equipo: esta tiene dos acepciones. La primera es relativa al diseño de la máquina y equipo, y la segunda, al uso del equipo.

Cuando se habla de tecnología de diseño de equipo, significa que se reúne la información técnica y la experiencia para hacer el diseño, la construcción y el ensamblaje de cada una de las partes que conforman la maquinaria.

La tecnología de uso explica la forma en que cada máquina opera, esto incluye: manuales de operación de la máquina, especificaciones de las materias primas que deben utilizarse, manuales de mantenimiento y asistencia técnica por parte del proveedor para la puesta en marcha del equipo. Esta no genera ninguna clase de compromiso para el comprador, pues es del dominio público, se puede escoger entre varios proveedores.

Tecnología de producción: Son todos los conocimientos que se derivan después de observar y experimentar durante varios años con la operación de un proceso productivo. Cuando se adquiere tecnología de producción, por lo general se adquiere el paquete tecnológico que incluye también las tecnologías de proceso, de producto y de equipo. Aparte de que es necesario el pago de regalías para el proveedor, no siempre se transfiere la tecnología de punta o más reciente sino que se venden otras versiones ya obsoletas.

Tecnología de aplicación: Esta compuesta por los conocimientos sobre la funcionalidad del producto, que permite identificar nuevas aplicaciones del producto para cubrir necesidades diferentes a aquellas que le dieron origen, o bien para llegar a otros segmentos de mercado.

1.4 El papel de la tecnología en la empresa.

La tecnología tiene un gran alcance, pues es uno de los factores que afectan en gran medida la opción competitiva de las empresas en una industria. Porter considera que el nivel de competencia de una industria está determinado por 5 fuerzas que son:

- a. Las amenazas de entrada de nuevas compañías a la industria.
- b. El poder de negociación de los proveedores.
- c. El poder de negociación de los clientes.
- d. La rivalidad entre competidores.
- e. La amenaza de productos sustitutos.

Ver Anexo 1. Las cinco fuerzas de Porter.

Cada empresa trata de definir una estrategia competitiva que la coloque en una posición ventajosa con respecto a los demás, y que a la vez, la fortalezca para hacer frente a la presión que ejerce sobre ellas estas variables

Las fuerzas tecnológicas son consideradas no tanto por su valor científico, sino porque pueden cambiar la estructura de la industria a favor o en contra de una compañía, o bien, ayudar en la creación de una nueva industria, cambiando así las reglas tradicionales de la competencia.

Existen dos enfoques principales para manejar la función tecnológica dentro de una empresa:

- ✓ Enfoque estratégico de mercado.
- ✓ Enfoque tecnológico.

1.4.1 Enfoque estratégico de mercado.

Este enfoque es de mucha importancia para la empresa pues permite un análisis del perfil del medio ambiente de negocios en que opera, y que a su vez le permite detectar las áreas en que tiene mayor oportunidad de hacer tratos exitosos. El éxito o fracaso de un enfoque estratégico de mercado esta altamente vinculado con las condiciones del mercado, los competidores de la firma y el valor agregado de sus productos según la percepción del cliente.

La tecnología surge como un medio para anticiparse a las necesidades latentes de los consumidores, y satisfacerlas mediante el desarrollo de nuevos o mejores productos. Prácticamente, el mercado es el que está dispuesto a aceptar las respuestas tecnológicas, por lo que se dice que el mercado jala la tecnología de las empresas. A este fenómeno de “jalar” se le conoce como “market pull”.

La mayoría de las empresas siguen esta estrategia y su sistema de negocios está determinado por la secuencia de actividades que se ilustran en la Figura 1.3.

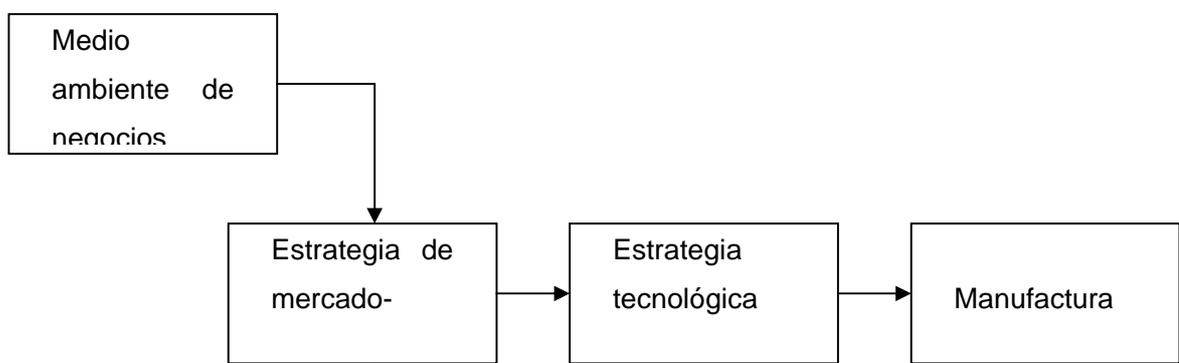


Fig. 1.3 Secuencia de actividades bajo el enfoque estratégico de mercado.

La estrategia tecnológica que se persigue con este enfoque es la de lograr una sólida posición de mercado a través de la tecnología de equipo, propia o adquirida, y mediante un control de calidad tanto de la materia prima como de producto terminado.

Ventajas y desventajas del enfoque estratégico de mercado.

Ventajas: permite a la empresa generar productos o servicios con las características que el mercado requiere, lo que disminuye el riesgo de producción.

Desventajas: riesgo de perder el mercado por mala integración tecnológica, o que el mercado cambie sus expectativas o necesidades para el tiempo en que el desarrollo tecnológico se pone en el mercado. También puede ocurrir que no exista viabilidad tecnológica en el presente para alguna necesidad detectada. Estimula preferentemente innovaciones incrementales, ya que con frecuencia es difícil para el consumidor percibir la utilidad de un producto o servicio que existe hasta el momento.

1.3.2 Enfoque tecnológico.

Este enfoque realza la importancia de la creatividad y de las acciones individuales de los tecnólogos, quienes impulsan sus ideas para que sean aceptadas, frecuentemente en un ambiente que en cada oposición dentro de la compañía. Las innovaciones están tan

cercanas al umbral del conocimiento que aun no cuentan con una aplicación específica en el mercado, así que tienen que empujarse a través de las áreas de Investigación y Desarrollo de las empresas para crear nuevas necesidades en las personas. A este “empuje” de la tecnología se conoce como “technology push”.

Realmente pocas empresas tienen un enfoque tecnológico , solo aquellas que se preocupan por ir a la vanguardia en I + D. La secuencia de actividades que sigue una entidad con este enfoque se muestra en la Figura 1.4.

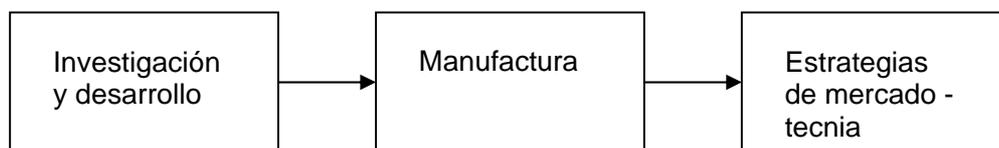


Fig. 1.4 Secuencia de actividades bajo el enfoque tecnológico.

El éxito de las estrategias tecnológicas bajo este enfoque depende de todo un proceso de prueba y error, por lo que hay un alto nivel de riesgo envuelto en cuanto la aceptación o no del producto final en el mercado lo que representa una gran desventaja para este modelo.

1.4 Enfoque estratégico de la tecnología y la innovación en la organización.

La organización es un sistema abierto lo cual implica una estrecha y activa interacción con el entorno, este suprasistema está constituido por un conjunto de elementos que ejercen una influencia en la organización. Muchas son las clasificaciones de estos elementos y coincidentemente en todos ellos la tecnología es uno de los más representativos e importantes.

El enfoque contingencial o situacional es uno de los más contemporáneos en la administración, a partir de este se manifiesta explícitamente el hecho de que es el entorno a través de sus componentes, del tipo de entorno concreto de que se trate, el que va a

condicionar el tipo de estrategia, de estructura organizativa, estilo de liderazgo, sistema de planificación..., que va a elegir la empresa, contando con sus propios recursos.

En este sentido la experiencia muestra que el éxito y la supervivencia de las empresas depende más de los progresos en su eficacia y en su eficiencia. Los cambios en las relaciones empresa-entorno afectan básicamente a la eficacia.

De este modo para actuar en consecuencia se requiere de una actitud estratégica, lo que significa una actitud extravertida, voluntaria, anticipadora, crítica, y abierta al cambio, la cual se ha ido plasmando en los conceptos de estrategia de la empresa, planificación estratégica y dirección estratégica.

La estrategia empresarial explicita los objetivos generales de la empresa y los cursos de acción fundamentales, de acuerdo con los medios potenciales de la misma, a fin de lograr la inserción de esta en el medio socioeconómico (Menguado y Renal, 1984).

En la estrategia empresarial se explicitan las grandes opciones que de forma determinante intervienen en las decisiones de la empresa sobre sus actividades y estructuras, y donde se fija un marco de referencia en el cual deberán inscribirse todas las acciones que la organización emprenderá durante un determinado periodo de tiempo de la organización.

La estrategia cobra su sentido dentro de la planificación y dirección estratégica. La intención de dominar y encausar el destino de la empresa, concretada en la estrategia, se puede realizar en el, marco de la dirección estratégica.

La actual concepción de la Dirección Estratégica adopta un enfoque global que integra un análisis de todos los aspectos relativos a una organización, tales como: los de carácter interno y externo, técnico-económico, sociopolíticos y culturales.

Este enfoque debe estar siempre presente tanto en el proceso de formulación de la estrategia como en su implementación en la organización.

La estrategia constituye un elemento esencial, y esta debe ser jerarquizada en la empresa según las necesidades prácticas de mejorar el management frente a un entorno cada vez

más turbulento. Es así como se reconocen tres niveles de estrategia. (Mengüado y Renau, 1991).

Estrategia Global o Maestra: a este nivel se trata de considerar la empresa en relación con su entorno, planteándose en que actividades se quiere participar y cual es la combinación más apropiada de estas.

Estrategia de Negocios: se trate de determinar como desarrollar lo mejor posible las actividades correspondientes a la unidad estratégica, en un entorno competitivo, como competir mejor en el negocio.

Estrategia Funcional: lo fundamental aquí es como utilizar y aplicar los recursos y habilidades dentro de cada área funcional, a fin de maximizar dichos recursos. Estas estrategias deben contribuir a que se alcancen los objetivos de la organización, dando sustento a la estrategia corporativa.

Una clasificación es la que introdujo Freeman (1975) atendiendo a la forma de comportarse en el mercado a partir de la explotación de las posibilidades de innovación como una nueva faceta estratégica para la empresa. De acuerdo con esto, y en términos generales, una empresa tiene a su disposición seis alternativas de comportamiento en un mercado:

1. Actuar como líder tecnológico, mediante la introducción continua de nuevos productos y la creación de nuevos mercados. Se conoce a ésta como **estrategia innovadora ofensiva o estrategia del líder tecnológico**. En el desarrollo de este tipo de estrategia adquiere importancia fundamental el grupo estratégico para el desarrollo de nuevos productos, incluye un alto directivo de la empresa, así como personal de marketing, producción e I+D.
2. **Estrategia innovadora defensiva (seguir al líder)**. Propias de las empresas que no quieren ser las primeras en el mercado, pero tampoco quieren quedarse resacadas. El seguidor del líder debe ser capaz de imitar las innovaciones realizadas por sus competidores más aventajados en un lapso de tiempo corto.

Esta estrategia explota los éxitos de sus competidores. Cuando la empresa entra a competir, el mercado ya está establecido y el producto ya ha sido aceptado.

3. **Estrategia imitativa:** imitar la actuación de otras empresas en un entorno delimitado y protegido de la competencia por diferentes factores. Las siguen aquellas empresas que tienen un grado de innovación mínimo, pero que resultan competitivas en el mercado a causa de un cierto grado de protección natural en las actividades productivas.
4. **Estrategia oportunista:** consiste en buscar el punto más débil del competidor e iniciar ahí la correspondiente actividad. Una empresa puede seguir esta estrategia para introducirse y crecer en el mercado o para satisfacer las necesidades de un segmento escogido de la demanda, con una tecnología que domina. Cuando se percibe el crecimiento intenta establecer una cabeza de puente, aprovechando las brechas que dejan abiertas las empresas asentadas en el mercado, y una vez asegurada, extenderse.
5. **Estrategia dependiente:** se basa en establecer una relación estable y duradera con una o más empresas clientes. Esta estrategia la pueden seguir tanto empresas innovadoras como no innovadoras.
6. **Estrategia tradicional:** hacer siempre lo mismo y de la misma forma. La siguen aquellas empresas cuyos productos permanecen prácticamente inmóviles desde el punto de vista funcional.

La innovación tecnológica es un factor que apenas se ha tenido en cuenta en los principales modelos de análisis estratégico. La evolución tecnológica se considera generalmente como un fenómeno externo que se impone a la empresa como un dato de su entorno competitivo y que ella no puede dominar.

En la mayoría de las ocasiones las evoluciones tecnológicas, ya sean experimentales o provocadas por la empresa, tienen un efecto decisivo sobre su situación frente a competidores. Son numerosas las empresas que han conocido dificultades, o han

desaparecido como consecuencia de cambios tecnológicos que han afectado su área de negocios.

La **Innovación Estratégica** va a depender de la naturaleza del sector de negocios, lo que realmente necesita el cliente, la posición competitiva, sus puntos fuertes y débiles; pero es necesario tener presente que encontrar una nueva idea de hacer las cosas sin ayuda de una ventaja tecnológica resulta difícil para el éxito.

Hay que lograr ser el número uno y para esto hay que llegar más rápido que los demás y tendremos más posibilidad de éxito, pero aún así no hay garantía de tener éxito, es importante además explotar ese **nicho** de mercado en forma competitiva, para así posicionar una forma innovadora de hacer el negocio.

Si reflexionamos sobre la estrategia de las empresas de éxito: Microsoft, 3M, Dell, Ikea, General Electric, Charles Schwab, Sony, Gillette, Nokia, Amazon.com, cada una es un sector cada una ofrece un producto/servicio diferente; pero todas tienen algo en común: **la innovación.**

Es importante destacar que cuando se habla de innovación, no se habla de innovación en un sentido estricto de producto/servicio, sino de innovación en un sentido mucho más amplio que abarca todos los conceptos empresariales: estrategia, procesos, productos/servicios.

Es decir el concepto de innovación va mucho más allá del concepto de desarrollar nuevos productos con casos tan famosos como Chupa Chups o el Post it de 3M, sino de conceptos empresariales. Un concepto empresarial comprende cuatro componentes principales: *Relación con el cliente, Estrategia clave, Recursos estratégicos, Conexiones de valor.* Así, una empresa innovadora es la que redefine total o parcialmente algunos de estos conceptos clave.

Ejemplos de innovación en conceptos empresariales, en este caso en “relación con el cliente”, son empresas como Delli ING Direct, que han encontrado una forma de acercarse más a sus clientes y reduciendo costes refiriendo la cadena de distribución.

Estamos asistiendo a una revolución silenciosa en la estrategia de las empresas hacia el cliente, y es que el servicio de atención al cliente, por si solo, ya no es un elemento diferencial para el éxito de una empresa, más bien se ha convertido en un requisito básico más para el correcto funcionamiento de un negocio.

Es importante integrar en la estrategia global de la empresa la gestión de la tecnología, es decir la estrategia que permita desarrollar, adquirir y asimilar tecnología, incorporarla de forma eficaz a sus nuevos productos, anticiparse a las necesidades de los clientes, ofrecer calidad y dominar los plazos de lanzamiento del mercado.

La concepción actual de la actividad innovadora contempla a la empresa como un todo integrado, donde el éxito depende a menudo del grado de integración de las unidades, de la estrecha relación entre la producción, la comercialización y la I+D, lo que requiere de la función de lo técnico, lo económico y lo social, en lugar de ser materia exclusiva del impulso tecnológico o la atracción del mercado.

La innovación tecnológica se debe analizar bajo un enfoque sistémico, donde interviene la estrategia corporativa con un conjunto de tecnologías interrelacionadas de manera conjunta con los factores comerciales. Unido al enfoque sistémico y a la complejidad de la innovación tecnológica se pone además de manifiesto la necesidad de gerenciar la innovación tecnológica.

La integración de la gestión tecnológica y su carácter estratégico ha sido resaltada por Pavón e Hidalgo (1997) como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes y transferir esas mismas ideas a la fases de fabricación y comercialización.

A partir de esta definición, se puede identificar el conjunto de elementos que se consideran necesarios para que la empresa gestione con eficiencia el proceso de innovación: capital humano, conocimiento, espíritu empresarial, cooperación y cultura innovadora.

Existen un grupo de métodos que permiten mejorar el proceso de gestión de la innovación en la empresa entre ellos, los más horizontales son la creatividad y el benchmarking.

1.4.2 Planeación tecnológica.

La planeación tecnológica trata de decisiones sobre diseño y desarrollo de productos, selección de tecnologías, fuente de tecnología y administración, y financiamiento de investigación y desarrollo

Los conceptos de la curva de experiencia y del ciclo de vida del producto han sido usados para desarrollar programas de planeación tecnológica. Cada etapa del ciclo de vida de la industria tiene características específicas y demanda ciertas acciones en materia administrativa y tecnológica, dependiendo de del lugar que ocupa la compañía dentro del ciclo. Ver Anexo 2 Ciclo de vida de una industria.

El grafico del ciclo de vida de la industria puede ser dividido en cinco etapas:

1. Incubación.
2. Diversificación.
3. Crecimiento.
4. Madures.
5. Declinación.

La estrategia tecnológica servirá como base para varias decisiones fundamentales:

- a. Selección de las tecnologías que deberán ser la base de nuestro negocio.
- b. Determinación de las tecnologías que debemos ser especialmente diestros.
- c. Forma de incorporación de estas tecnologías a nuestros productos.
- d. Criterios para diseñar nuevos productos.
- e. Determinación de las fuentes de la tecnología requerida.
- f. Determinación del monto de la inversión para el desarrollo o compra de tecnología.
- g. Decisiones sobre asociación para adquirir tecnologías o permanecer independientes.
- h. Forma de administrar la tecnología o innovación.
- i. Fecha para la introducción de la tecnología al mercado

En el proceso de planeación tecnológica se deben de incorporar tanto en el análisis de las oportunidades técnicas y particularmente los límites técnicos, como las oportunidades de mercado para cada una de las líneas de productos o unidades de negocio. Logrando un trabajo de conjunto entre mercadotecnia y tecnología, se garantiza que existan una combinación entre ambas funciones, lo que aumenta la probabilidad de éxito en el mercado. Para efectuar dicha planeación se requieren las siguientes fases:

- a. Fijación de las metas tecnológicas de la organización
- b. Evaluación tecnológica.
- c. Determinación de la estrategia tecnológica.
 - Enfoque de mercado.
 - Enfoque de tecnología o tecnológico.
- d. Definición de políticas tecnológicas.
 - Primero en el mercado
 - Seguidor rápido
 - Líder en costo
 - Nicho en el mercado
- e. Elaboración de planes y programas de acción.

Evaluación tecnológica: según Medina, constituye tanto el punto de partida como la conclusión del proceso de desarrollo tecnológico.

Esta nos permite analizar información sobre las tecnologías propias y contrastarla contra las tecnologías de la competencia y el estado del arte, así como información sobre el mercado actual como proyectado, que permita determinar la posición tecnológica de la empresa y visualizar las mejores alternativas de acción a la luz de las proyecciones estimadas. La figura 1.5 muestra en forma esquemática los insumos y procesos necesarios que llevan a la Evaluación tecnológica, así como los productos de la misma. Ver Anexo3. Formas de obtención de tecnología .

El resultado de la auditoría tecnológica es el conocimiento de la posición tecnológica de la empresa; mientras que el resultado de la prospectiva tecnológica es el despliegue de las tendencias tecnológicas. Estos resultados son a la vez insumos para el proceso de análisis

conocido como evaluación tecnológica que a su vez es la base para seleccionar las tecnologías relevantes para el negocio y que permite definir las políticas, estrategias y programas tecnológicos que lleven a lograr y mantener la posición competitiva que la administración fijó para el negocio.

Para diagnosticar la posición tecnológica de un negocio se requiere efectuar una *auditoria tecnológica*, lo que implica determinar qué tan bien la firma entiende la dinámica del ciclo de vida de las tecnologías que emplea. Así mismo para lograr una elevación apropiada de la tecnología en uso, es necesario conocer en que estado se encuentra la frontera del conocimiento de cada tecnología, lo que se conoce como *estado del arte*. Una vez que se conoce el diagnóstico tanto de la empresa como de la competencia y el estado del arte de sus tecnologías relevantes es necesario hacer un pronóstico de la probable evolución de la tecnología en uso o de la aparición de una nueva tecnología que pudiera impactar los productos y/o procesos ya establecidos, lo que se conoce como *prospectiva tecnológica*.

Características de la prospectiva tecnológica:

Debe señalarse que ningún producto o proceso puede mejorarse indefinidamente, pues todos tienen un límite. Cuando se está cerca de ese límite debe pensarse en que ocurrirán cambios drásticos en la tecnología; por lo que se debe determinar que tan cerca o lejos están nuestros productos y/o procesos de estos límites, así como de la competencia.

Características funcionales de las cuatro políticas tecnológicas.

1.

Política	I & D	Producción	Mercadotecnia
Primero en el mercado	Investigación propia más allá del estado del arte.	Piloto a escala media.	Estímulo de la demanda de los adoptadores iniciales.
Seguidor rápido	Flexible, respuesta rápida de desarrollo e ingeniería.	Agilidad para escala media.	Diferenciación del producto, entrar a tiempo al mercado.

Líder en costos	Desarrollo de procesos.	Automatización y eficiencia por gran escala.	Costos mínimos de ventas y distribución.
Nicho en el mercado	Buscar aplicación específica, más ingeniería del cliente, diseño avanzado del producto.	Flexibilidad, corridas cortas.	Selección y ataque de segmentos favorables.

2.

Política	Organización
Primero en el mercado	Creativa, flexible, dispuesta a asumir riesgos y aceptar la posibilidad de falla, <i>emprendedor</i> .
Seguidor rápido	Flexible, con efectividad para la imitación de innovaciones.
Líder en costos	Eficiente, jerárquico, burocrático, con procedimientos rígidos.
Nicho en el mercado	Flexible pero controlado, relación estrecha con los clientes, canales de comunicación libres, originalidad dentro de un aspecto angosto.

La política de liderazgo tecnológico o primero en el mercado se favorece cuando los competidores no pueden duplicar la tecnología, la empresa innova tan rápido o más rápido de lo que los competidores pueden absorber o la compañía tiene habilidades tecnológicas únicas frente a sus competidores. Esta política también tiene sus ventajas y desventajas.

1.5 Pronósticos tecnológicos.

Según la Lic. Aidee Candanosa en su libro Administración de la Tecnología, pronosticar es calcular o predecir algún evento o condición futura. Tecnología es la aplicación práctica y sistematizada del conocimiento para producir y comercializar bienes y servicios que satisfagan una necesidad; por lo que se puede decir que pronóstico tecnológico es la predicción de las características futuras de un producto o proceso, tales como su nivel de desempeño (velocidad, potencia, temperatura) o sus características de operación.

Un pronóstico tecnológico tiene cuatro características:

1. El tiempo del pronóstico

Es la fecha futura en que el pronóstico será realizado.

2. La tecnología a ser pronosticada

Hay dos aspectos relevantes en este punto:

- Logros técnicos. Un medio técnico específico de resolver un problema o desempeñar una función particular
- Tecnología. Un conjunto de logros técnicos que tienen algunas características en común, o que desempeñan la misma función.

3. Las características de la tecnología

Se pretende que la tecnología lleve a cabo alguna función y la capacidad funcional es una medida cuantitativa de su habilidad de llevar a cabo esta función.

4. La probabilidad asociada con el pronóstico.

Se refiere a la probabilidad de lograr un nivel determinado de capacidad funcional en un cierto tiempo o bien, puede establecerse a la distribución de probabilidad de los niveles de capacidad funcional a través del tiempo.

Existen dos enfoques para hacer un proyecto tecnológico: el enfoque exploratorio y el normativo, cada enfoque recurre a diferentes técnicas de pronóstico. Según Martino.

Millet y Honton sugieren otros métodos de pronósticos tecnológicos: uso de juicio de expertos, análisis de tendencias y análisis de opciones múltiples.

Juicio de expertos: es la afirmación de una conclusión basada en evidencia o en una expectativa del futuro, derivada de la información y la lógica por un individuo que tiene extraordinaria familiaridad con la materia.

Los métodos basados en el juicio de expertos se usan cuando:

1. No existen datos históricos
2. El efecto de factores externos y cambiantes parece invalidar los resultados de la extrapolación de tendencias basadas solamente en datos históricos.
3. Los factores éticos y morales y posiblemente también los políticos son suficientemente importantes como para anular los factores estrictamente técnicos y económicos.
4. Puede haber datos disponibles, pero puede ser muy difícil y costoso de procesarlos dada las circunstancias.
5. Los datos no están disponibles en fuentes impresas o electrónicas, sino que han sido acumulados a través de la experiencia de los expertos y especialistas.
6. Las interrelaciones de muchos factores y de causa-efecto son muy importantes y pueden cambiar las relaciones de otro factor.
7. el comportamiento de los expertos puede impactar el resultado del pronóstico, como ocurre cuando los expertos son consumidores y se les pide que expresen sus reacciones así comprarían o no el producto tecnológico.

Las técnicas más comunes basadas en este método son:

- Entrevistas
- Cuestionarios
- Dinámica de grupos
- Método Delphi
- Generación de ideas

- Técnica de grupos nominales

Se puede realizar un Balance de carga para determinar la capacidad máxima de cada proceso, apoyándose en la técnica de Diagrama de Flujo, donde se representen las diferentes operaciones de cada uno de ellos. Utilizando los resultados del Balance como límite para la realización de los pronósticos.

Análisis de tendencias: son bajos en costo y dan la facilidad de disponer de información histórica. Son los más popularmente usados al hacer retrospectiva tecnológica.

Los supuestos en que se basan estos métodos son:

1. El futuro es una continuación del pasado reciente porque el comportamiento humano sigue leyes naturales que pueden expresarse cuantitativamente, como en la física y en la química.
2. Hay un futuro y es predecible si se entienden las leyes subyacentes a los datos disponibles.

Existen muchos métodos de pronosticar tendencias, algunos de ellos son:

- Extrapolación de tendencias
- Estimación de series de tiempo
- Análisis de regresión
- Econometría
- Sistemas dinámicos
- Curvas S
- Analogías históricas
- Matrices de insumo-producto
- Análisis de las tendencias de las patentes
- Análisis de la literatura científica

Análisis de opciones múltiples: puede haber solo un futuro que ocurrirá, pero nunca podrá ser conocido con suficiente certeza de antemano. Así que el enfoque es generar alternativas probables de resultados en el futuro y planear para lograr por lo menos una y

mejor aún, varias de ellas. El objetivo es permanecer flexible a la incertidumbre del futuro reconociendo las posibles variaciones y anticipando respuestas a circunstancias futuras.

Los métodos de análisis de opciones múltiples se usan por compañías y organizaciones que experimentan cambios repetidos y significativos en sus ambientes operativos.

De estos métodos los más conocidos son:

- Escenarios
- Simulación
- Árboles de alternativas
- Análisis de portafolios

Luego de realizado un análisis se concluyó que en nuestro caso de estudio el método más apropiado para realizar un proyecto tecnológico es el de Análisis de tendencias y dentro de ellas la Curva de Pearl y la de Gompertz.

Curva de Pearl.

Esta curva lleva el nombre de su creador, el demógrafo estadounidense Raimond Pearl. Para este Método como para el de Gompertz se puede ver el libro Administración de la Tecnología de la Ing. Maria Esperanza. La ecuación con que se define una curva de Pearl es la siguiente:

$$Y=L\left(1+ae^{bt}\right) \quad (1)$$

Donde:

Y = la variable dependiente que se esta midiendo

L = el valor del limite máximo de crecimiento

a,b = coeficientes obtenidos al ajustar la ecuación a los datos

t = periodo de tiempo

e = base del logaritmo natural

La curva de Peral toma un valor inicial de cero y alcanza su punto máximo de crecimiento cuando llega al valor de (L). El tiempo (t) que transcurre puede tomar un valor desde $-\infty$

hasta $+\infty$. El punto de inflexión de la curva se dará cuando $Y = L / 2$, y a partir de este punto, la parte superior de la curva se construye como un reflejo de la parte inferior de la misma.

Para poder calcular un pronóstico utilizando el método de Pearl, es necesario linearizar la ecuación de la curva para obtener una ecuación del tipo:

$$Y = b_0 + b_1x \quad (2)$$

con el fin de aplicar el método de mínimos cuadrados utilizado en regresión lineal para calcular el valor de los coeficientes (b_0, b_1). Una vez que se tienen los valores de b_0 y de b_1 , entonces se sustituyen de nuevo en la fórmula de la curva para llegar finalmente a un valor de "Y".

Después de ciertos cálculos algebraicos, se obtiene que la ecuación de la curva de Peral linearizada es la siguiente:

$$Y = Ln[(L - y)/y] = Lna - bt \quad (3)$$

Donde:

$$Y = Ln[(L - n)/y]$$

$$b_0 = Lna$$

$$b_1 = -b$$

$$x = tiempo(t)$$

Se recomienda utilizar algún paquete estadístico para simplificar los cálculos de la regresión lineal.

Curva de Gompertz

Igualmente esta curva recibe el nombre en honor de su desarrollador, el matemático Benjamín Gompertz, y la fórmula que describe su comportamiento es:

$$Y = Le^{-be^{-kt}} \quad (4)$$

El procedimiento para llegar a un pronóstico utilizando esta ecuación es muy similar al que se sigue bajo la curva de Pearl, pues hay que linearizar la ecuación para obtener el valor de los coeficientes (b_0, b_1) y que posteriormente serán usados para el cálculo de determinado valor de “Y”.

Sacando un doble logaritmo, la ecuación lineal resultante es:

$$Y = Ln[Ln(L/y)] = Lnb - kt \quad (5)$$

Donde:

$$Y = Ln[Ln(L/y)]$$

$$b_0 = Lnb$$

$$b_1 = -k$$

$$x = tiempo(t)$$

Elección del método correcto

Una práctica común es la de resolver el problema por ambos métodos, y entonces comparar los resultados del análisis de correlación. Aquel método que tenga los coeficientes de correlación más altos será por consecuencia el que mejor explique el comportamiento de la variable “Y”. Esta es una suposición que no es del todo válida.

1.6 Asimilación de la tecnología.

La *asimilación de la tecnología* puede definirse como un proceso de aprendizaje y de aprovechamiento racional del recurso tecnológico con el que se cuenta.

Esta definición implica entre otras cosas:

1. Conocer bajo que principios, físicos o químicos, opera la tecnología
2. Familiarizarse con sus componentes, tales como la maquinaria y equipo, el proceso y el producto de la tecnología

3. Profundizar o complementar los conocimientos que se tienen con nueva información generada mediante las experiencias en la operación diaria de la tecnología, o a través de programas de investigación y desarrollo relacionados
4. Determinar como se van a generar, difundir y utilizar las mejoras tecnológicas.

En esencia mientras más conocimientos se tenga de un proceso, mejores resultados se obtendrán del mismo.

1.6.1 Actividades de la asimilación tecnológica.

El proceso de asimilación tecnológica se compone de tres actividades básicas que son:

- a. Documentar la tecnología
- b. Capacitar al personal
- c. Actualizar el conocimiento

Documentación de la tecnología

Esta actividad debe cumplir con el objetivo de organizar, clasificar y preservar el conocimiento tecnológico en “carpetas”. Las “carpetas tecnológicas” deben de incluir información completa sobre la tecnología que se documenta, siendo además muy importante manejar el contenido de forma coherente y concisa, para facilitar su entendimiento.

Cualquiera que sea la situación de la empresa, es recordable recopilar datos provenientes del personal técnico para respaldar la información con experiencias reales en la operación diaria de la tecnología.

El punto clave tocante a la documentación, es que entre mayor participación tenga el personal en esta actividad, hay mayor oportunidad de que se sientan involucrados con el proceso de asimilación y en consecuencia, se obtengan mejores resultados.

Capacitación del personal

Esta actividad tiene como objetivo proporcionar al personal las herramientas técnicas que necesita para lograr un buen desempeño en su trabajo, midiendo el desempeño en función de la definición del puesto.

Existen varias formas de capacitación del personal, siendo las más comunes:

a. Cursos internos o "in house"

Este tipo de cursos se programan para cubrir necesidades específicas del trabajo.

b. Cursos externos

Estos cursos se imparten por personas ajenas a la empresa, y tratan sobre problemáticas generales de la industria, mas no de cada organización en particular. El asistente a estos cursos debe ajustar el conocimiento adquirido a las necesidades de la empresa.

c. Practicas de trabajo

Las practicas operan bajo la filosofía de "se aprende asiendo": se imparten en el lugar de trabajo, principalmente vía observación y experimentación de un equipo que aporta nuevas ideas y las valida.

Actualización de la tecnología

Para actualizar la información contenida en las carpetas tecnológicas es necesario:

1. Que procedimientos, manuales y/o sistemas se están usando actualmente dentro de la empresa para capacitar al personal o como referencia para desempeñar el trabajo
2. Que información de las carpetas se ha desechado por obsolescencia o porque ya no es aplicable alas condiciones de trabajo
3. Que información nueva se tiene disponible para hacer mejoras al contenido de las carpetas.

Tanto la actualización como la documentación y la capacitación, deben hacerse de manera continua dentro de la empresa, y requieren de un alto grado de motivación, pues la participación del personal en estas actividades supone un esfuerzo extra para documentar lo que se sabe o para aprender lo que aun no se domina.

1.7 Formas de obtención de la tecnología

Podemos decir que la *obtención de la tecnología* consiste en tener la propiedad o el derecho de uso de una tecnología a través de desarrollo propio o a través de negociaciones tales como compra, licencia, asociación o alianza, lo que se conoce como transferencia de tecnología, o a través de una mezcla de las anteriores opciones y que por tanto una función muy importante de la administración de la tecnología es el de asignar los recursos necesarios (financieros, humanos, de equipos, conocimientos). Ver Anexo 3.

Desarrollo propio: puede lograrse a través de investigación y desarrollo o a través de reproducción tecnológica.

Investigación y desarrollo: es con frecuencia el inicio de una innovación. Hasta que el resultado de I + D no se lleva con éxito al mercado, no se considera innovación.

Reproducción tecnológica

Copia: es posible reproducir el producto o proceso, cuando se dispone de alguno de los elementos siguientes: producto o prototipo, ingeniería básica, ingeniería de detalle o manual de proceso.

Ingeniería de reserva: es primero desarrollar o tener el concepto del producto, después crear el proceso que generara el producto, seleccionar las materias primas necesarias y finalmente los servicios que apoyen al producto.

Desarrollo externo

Compra: se puede adquirir tecnológica a través de negociaciones de compra, yendo desde la compra de un equipo o maquina, hasta el proyecto "llave en mano".

Compra de equipo: al comprar un equipo se compra la tecnología que implica su diseño y funcionamiento. Pero solo hasta que somos capaces de usarlo en nuestro proceso productivo se puede decir hacemos uso de la tecnología.

Licenciamiento de los Derechos de Propiedad Industrial: incorporan las condiciones de uso de los conocimientos tales como zona geográfica en que permite

explotar comercialmente, duración del contrato, apoyo extra que se pueden recibir y forma de pago.

Contratos de Asistencia Técnica (Know-how): se refiere a el conocimiento táctico implícito en cada patente o proceso de operación ya sea de manufactura, servicio o administrativo.

Contratación del desarrollo: es necesario de antemano definir claramente los objetivos de la investigación así como aclarar por escrito de quien es la propiedad de los desarrollos logrados.

Integración: implica adquirir tecnología de dos o mas proveedores, en paquetes modulares pero fácilmente integrables entre si.

Proyecto llave en mano (Turn-key deal): el proveedor de la tecnología además de proporcionar la licencia para el uso de la misma se encarga del diseño de la planta, la ingeniería, incluso la ingeniería de detalle, la construcción de la planta, el arranque de la misma y las pruebas de garantía.

Fusión o adquisición: consiste en la compra de os activos de otra compañía.

Asociaciones: facilitan la entrada en negocios que complementan las fuerzas científicas o comerciales de la compañía.

Acuerdos comerciales: en esta modalidad generalmente se adquiere tecnología sobre comercialización y distribución.

Franquicias: acuerdo comercial; mediante el cual una compañía le permite a otra fabricar no solo su producto, usando su marca y proporcionando un servicio igual al original, sino que le proporciona su estrategia de mercado-tecnia y planeación.

Co-inversiones (Joint-venture): es un arreglo entre dos o mas compañías en el cual se poseen activos comunes.

Alianzas estratégicas: es un esfuerzo que dos compañías hacen juntas para alcanzar una meta común, tal como desarrollar un prototipo comercial de la tecnología.

Corporación virtual: es un grupo de colaboradores que se unen rápidamente para explotar una oportunidad específica y que muy a menudo se desbarata una vez que la oportunidad se satisface.

Capítulo 2

Capítulo 2. Análisis de la situación actual.

2.1 Breve reseña histórica de la ERMP.

La recuperación de Materias Primas es un hecho de gran relevancia para el bienestar y desarrollo de la sociedad. En nuestro país antes del Triunfo Revolucionario la recuperación de materias primas no estaba organizada ni existía una conciencia recuperadora. Solo existían algunos propietarios de plantas de reciclaje que no contaban con la tecnología adecuada; debido al desarrollo económico, atrasado en exceso.

El Triunfo Revolucionario marcó un punto de partida; luego de la creación en 1959 del Departamento de Industrialización del Instituto Nacional de Reforma Agraria, se inició un proceso investigativo sobre la necesidad real de ahorrar las materias primas que se utilizaban en el país como de aprovechar los desechos de estos en la producción. En 1961, con el Che al frente como Ministro de Industrias, se consolida la estrategia cubana en la RMP. Creándose mediante la resolución 21-1272 del 7 de noviembre del mismo año, La Empresa Consolidada de Recuperación de Materias Primas (ECRMP).

En enero de 1979 se dictó la Ley 1288, por el Consejo de Ministro, que regula la práctica de recuperación y reutilización de los desechos de materias primas productos y materiales reutilizables que se derivan de los procesos de producción, reposición de maquinarias, equipos e instalaciones y del intercambio o la distribución de artículos en desuso por los centros de producción y servicio.

Fue formulado un reglamento mediante el decreto No. 3800 del Viceprimer Ministro para el sector de Industria Básica, en el cual se relaciona lo que está sujeto a recuperación de materia prima del ministerio de la Industria Sideromecánica, allí se expresa, debe recuperar chatarra de acero, hierro fundido, chatarra de metales no ferrosos, recorte de hoja lata, desperdicios de papel y cartón, desperdicios textiles, desperdicios de vidrio y sacos. En cada producto se hacen las especificaciones pertinentes.

La aprobación de la citada ley constituyó un apoyo significativo y trajo avances notables a la actividad de recuperación de materia primas en el país. No obstante, con el de cursar de los años desde su promulgación, han ocurrido cambios institucionales y otras transformaciones que requiere de una nueva legislación al respecto, la cual está en estudio actualmente.

En la actualidad la Empresa de Recuperación de Materias Primas Nacional se encuentra consolidada y estructuralmente organizada por todo el país. Es una organización autofinanciada; actualmente denominada Grupo Industrial de Reciclaje(GIRe).

2.2 Caracterización de la Empresa de Recuperación de Materias Primas Cienfuegos. ERMPCfg.

A partir de la Resolución dictada el 28/02/05 por el Ministerio de la Industria Sideromecánica se modifica el objeto social de la ERMPCfg, integrada a la Unión de Empresas Recuperación de Materias Primas, subordinada al Ministerio, quedando:

- a. Recuperar, procesar y comercializar de forma mayorista todo tipo de desechos, envases, artículos, equipos y otros que se generen en la esfera industrial, comercial y productos, en los servicios, en el consumo social, que pueden ser reutilizados en la economía como materias primas secundarias, en moneda nacional y divisas, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- b. Comercializar de forma mayorista partes, piezas, componentes, equipos y materias reciclables, en moneda nacional y en divisas, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- c. Ofrecer servicios de recogida, distribución y transportación especializada de todo tipo de producto reciclado, en moneda nacional y en divisas.
- d. Ofrecer servicios de desmantelamiento de instalaciones industriales comerciales y de servicios, en moneda nacional y en divisas.
- e. Brindar servicios especializados de oxicorte y soldadura, en moneda nacional y en divisas.
- f. Brindar servicios de alquiler de equipos especializados para la recepción e izaje de productos reciclables, en moneda nacional.
- g. Efectuar la recogida de la materia prima a la población, intercambiando con esta productos, cumpliendo con las regulaciones vigentes.

La empresa tiene como misión, garantizar un proceso de reciclaje de los desechos que se generan tanto en la población como en las industrias y demás instituciones, ofrecer

servicio de recogida, distribución, traslado, oxicorte, soldadura, desmantelamiento y alquiler de medios especializados en la industria del reciclaje; con eficiencia técnico-productiva, trabajadores motivados con la tarea que desempeñan, contando con tecnología eficiente la cual logre satisfacer tanto las necesidades de los clientes como la conservación del medio ambiente.

Presentando como visión una organización con imagen distinguida y un colectivo de trabajadores motivados con la tarea, una dirección capacitada en aspectos de negocios capaz de conducir el proceso en función de las relaciones con nuestros proveedores y clientes, logrando que la organización se convierta en un grupo gerencial donde predomine el mercado cubano, con una fuerte promoción de la cultura empresarial y la industrialización sobre los aspectos del reciclaje de los desechos recuperables.

El mundo se ha ido encaminando hacia una cultura de reciclaje y de preservación del Medio ambiente. A nivel mundial existen diferentes organizaciones que defienden estas políticas, al igual que diferentes empresas que tienen como labor la recuperación de materias primas.

En nuestro país esta actividad es representada por la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas (UERMP), organización autofinanciada que representa a todas las instituciones que en nuestro país se dedica a la recuperación de materia prima. Integra todo el territorio nacional, comercializando para el mercado interno y externo un amplio surtido de materia prima. La misma está estructurada por:

- Casa Matriz (La Habana),
- 15 Empresas Territoriales (una en cada provincia y en Isla de Juventud),
- Empresa de Reparación y Desmantelamiento,
- Empresa de Conformación de Metales por Explosión,
- Empresa de Servicio Técnico y Transporte,
- Recuperaciones CUREF, S.A.,
- Empresa Desmanteladora de Equipo (DESEQUIP),
- Empresa Hermanos Ruiz Aboy FUNALCO,
- Jamaican Scrap and Projects (en Jamaica),
- Desguazaderos de Barcos de Bahía Honda (Pinar del Río),
- Planta de Residuos Sólidos Urbano (Holguín),
- Planta de Residuos Sólidos Urbano (Ciego de Ávila),

Posee varias Plantas Procesadoras especializadas en reciclar:

- Textiles (Provincia Habana),

- Plásticos (Cienfuegos),
- Metales Preciosos (Ciudad Habana),
- Metales Preciosos (Las Tunas).

La ERMPCfg consta de una Oficina Central, diferentes establecimientos y una Base Recuperadora en cada municipio:

Oficina Central. Ave 64 No. 5901 entre 59 y 6l Cfgos.

Establecimientos:

- Ferroso y No Metálico No Ferroso. Carretera Palmira Km. 4 Cfgos.
- Planta de Plástico. Zona industrial Obourke.

Base Cienfuegos. Ave 58 No. entre 35 y 37 Cfgos.

- Tienda de Compra de Reina. Calle Ira No. 735 Cfgos.
- Tienda de Compra Tulipán. Calle 97 entre l2 y l4 NE Cfgos.

Base Palmira. San Agustín E/ C. Cfgos y M. Gómez, Palmira.

Base Cruces. Céspedes No 208 e/ Mal Tiempo y Libertad.

Base Lajas. Línea SN Lajas.

Base Abreus. Avenida Libertad S/N.

Base Rodas. Línea E/ Céspedes y Aulet.

Base Aguada. Martí S/N E/ Habana y Campo Rpto Federal.

Base Cumanayagua. N.Diego No l6 E/ Pablo Estévez.

Siendo los principales productos que comercializa la entidad los siguientes:

- Chatarra de Acero
- Chatarra de Hierro Fundido
- Chatarra de Bronce
- Chatarra de Cobre
- Chatarra de Aluminio
- Chatarra de Plomo
- Chatarra O.M.N.F.
- Desperdicio Papel y Cartón
- Desperdicio Textil
- Desperdicio de Vidrios

- Desperdicio Plástico
- Envase Textil
- Envase Cristal
- Chatarra electrónica
- Madera
- Toner y Cartuchos
- Neumáticos

Para desarrollar estas actividades la organización cuenta con un total de 214 trabajadores desglosados como sigue a continuación:

	Hombres	Mujeres	Total
Oficina Central	17	20	37
UEB Ferrosa	36	4	40
UEB no Ferrosa no Metálico	63	19	82
Aseguramiento	31	14	45
Planta de Plástico	7	3	10
Total	154	60	214

De ellos 104 son obreros(48.59%), 52 técnicos(24.29%), 36 de servicio(16.83%), 20 dirigentes(9.35%) y 2 administrativos(0.94%). Como se muestra en el Anexo 4.

En la provincia de Cienfuegos existen un grupo de organismos que potencialmente pueden generar volúmenes considerables de materias primas recuperables, siendo los de mayor envergadura :

- TURISMO
- MITRANS
- MICONS
- MINBAS
- MINAZ
- MINAGRI
- SIME
- MINC

- ETECSA
- MINED
- LA POBLACION (Casas de compra, CDR, pioneros)
- ERMP Provinciales

Así mismo la empresa cuenta con una gran cantidad de clientes, por lo que es de gran importancia ajustarse a las expectativas de cada uno de ellos, brindándole una mayor atención a las relaciones con estos, trazándose como objetivo fundamental incrementar el prestigio y la posición alcanzada en el mercado, aumentando las ventas y por ende los ingresos.

- Dentro de los clientes más significativos se tienen:
- ACINOX(Acero)
- Fundiciones del SIME
- Fundiciones del MINAZ
- Fundiciones del MINAGRIC
- CUREF
- Unión del papel del MINBAS
- MINAZ
- Unión del Vidrio
- MINAL Y MINSAP
- PLASTIMET
- Desequip
- Otros consumidores

2.3 ¿Por qué es importante reciclar ?

Las grandes acumulaciones de residuos y de basura son un problema cada día mayor, que se origina por las grandes aglomeraciones de población en las ciudades industrializadas o que están en proceso de urbanización; las cuales tienen una gran demanda de bienes de consumo que aumentan a su vez el volumen de desechos. Este tipo de desechos o basura se clasifican en basura doméstica e industrial.

La basura doméstica está formada principalmente de plásticos, cartones, papel, restos de comida, madera, cenizas y envases de cristal y de metal o de hojalata; que generalmente se acumula en lugares destinados para ello al aire libre y que originan muchos problemas higiénicos y la proliferación de numerosas bacterias y virus que causan muchas enfermedades, así como plagas, ratas, cucarachas y varios tipos de insectos dañinos para el hombre; además cuando llueve esta gran acumulación de desechos contaminan las aguas cuando son arrastrados hasta los ríos, los lagos y el mar; así como a los depósitos subterráneos de agua cuando estos se encuentran en terrenos permeables.

Algunas veces la basura se elimina por medio de la incineración, que también origina un desprendimiento de grandes cantidades de gases tóxicos y que contamina igualmente la atmósfera.

Otro tipo muy importante de desechos que contamina mucho el ambiente son los cementerios o lotes de automóviles viejos o inservibles y chatarra en general, que desprenden óxidos y gases que después son arrastrados por las lluvias y contaminan la tierra, el agua y la atmósfera.

Al depositarse a cielo abierto la basura, los microorganismos que ahí se producen son transportados por el viento contaminando el aire, el suelo y el agua, e incluso nuestros alimentos, gran parte de los residuos sólidos no son desagradables y se acumulan provocando pérdida en la calidad y productividad de los suelos y el agua.

Al reciclar y evitar que todo esto ocurra, se contribuye a tener un mundo más limpio y cuidamos el medio ambiente, alargando así la vida de nuestro maravilloso planeta.

2.4 Diagnóstico interno de la organización.

Para realizar el diagnóstico se utilizaron diferentes técnicas. Primeramente se aplicó las Cinco fuerzas de Porter para poder diagnosticar la situación actual de la empresa frente a sus principales competidores, sus clientes y proveedores. Apoyándose en un estudio realizado anteriormente por la propia empresa se obtuvo las amenazas, fortalezas, debilidades y oportunidades de las diferentes unidades de base, así como general. Finalmente se realizó una Evaluación tecnológica, para poder realizar el Pronóstico tecnológico.

2.4.1 Las cinco fuerzas de Porter.

Esta técnica permite hacer un análisis de cómo se encuentra la empresa con respecto al resto de los competidores, las ventajas que tiene sobre ellos o las deficiencias respecto a los mismos; así como con sus clientes.

Intensidad de la competencia actual. Rivalidad entre los competidores.

Por pertenecer la empresa a una unión, la Unión de Recuperación de materias Primas (URMP), que es la única autorizada a reciclar materia prima secundaria, el país no cuenta con una competencia real, no dejándose de reconocer que a pesar que todas tributan a la misma organización, si existe competencia aunque de forma emulativa; tomándose como competencia a las restantes empresas del territorio.

La ERMPcfg cuenta con tres competidores fundamentales, por su ubicación geográfica, las ERMP de: Matanzas, Villa Clara y Santi Spiritus; sin descontar el resto de las empresas que también forman parte de la competencia.

El equilibrio entre los competidores se muestra de forma tabular, por productos e históricamente, Ver Anexo 5: Series históricas. La ERMP de Cienfuegos no se encuentra precisamente en el primer lugar respecto al resto de los competidores; aventajada por la ERMP de Villa Clara, por ser esta más amplia, estructuralmente mejor organizada y tener mejores condiciones. Partiendo de que la ERMP de Cienfuegos era en sus inicios una dependencia de la ERMP de Villa Clara, desde 1988 hasta la actualidad sus índices de crecimiento han sido notables y para el nivel de desarrollo que presenta la empresa tiene muy buenos niveles de ventas. En los productos Aluminio, Plástico y Papel mantiene un comportamiento bastante estable en sus ventas con respecto al resto, solo en Bronce es la de menor ventas, debido a que este producto se encuentra finalizando su etapa de madurez.

Mediante el decreto No. 3800 del Viceprimer Ministro para el sector de Industria Básica, en el cual se relaciona lo que está sujeto a recuperación de materia prima del ministerio de la Industria Sideromecánica, allí se expresa: debe recuperar chatarra de acero, hierro fundido, chatarra de metales no ferroso, recorte de hoja lata, desperdicios de papel y cartón, desperdicios textiles, desperdicios de vidrio y sacos. En cada producto se hacen las especificaciones pertinentes.

Existiendo la posibilidad de incorporar nuevos productos. Así mismo las empresas tienen potestad para cambiar de mercado, pero en algunos casos no existe un mejor postor.

La existencia de la Ley 1288 regula la práctica de recuperación y reutilización de los desechos de materias primas productos y materiales reutilizables que se derivan de los procesos de producción, reposición de maquinarias, equipos e instalaciones y del intercambio o la distribución de artículos en desuso por los centros de producción y servicio.

Las empresas tienen potestad para cambiar el método de hacer las cosas siempre que esto abarate los costos, se puede introducir mejores tecnologías o equipamiento.

Se puede decir que de la competencia, solo la ERMP de S.Spiritus se encuentra al máximo de sus capacidades, mientras que Villa Clara y Matanzas pueden aumentar sus niveles de producción.

Los intereses estratégicos de la unión abarcan diferentes vertientes: Modernización del sistema de izaje en la cizalla de V.Clara, permitiendo aumentar el corte mecánico de la chatarra de acero en la misma y disminuir por ende el gasto de gases; Desmantelamiento de autos en países del Caribe; Incrementar las empresas para el tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos(RSU) en las provincias de: V.Clara, S.Spiritus, Cienfuegos y Matanzas; Creación de planta para el procesamiento de plástico y obtención de madera plástica en V.Clara; Creación de planta para el procesamiento de neumáticos usados, con el objetivo de obtener productos para utilizar como combustible.

Competidores potenciales.

La posibilidad de nuevos ingresos es nula ya que la Ley 1288 los ampara como los únicos que pueden recuperar materias primas secundarias.

La relación entre los competidores se basa en la cooperación el respeto y la ayuda mutua.

Cada uno tiene definido el territorio en el cual opera. Se comercializan diferentes tipos de productos entre las ERMP a nivel nacional, en dependencia de la tecnología específica que posea cada una de ellas para su posterior comercialización.

Productos sustitutos.

La empresa presenta una serie de productos que no se están explotando precisamente al máximo; pero que en un momento determinado podrían desarrollarse a cabalidad y sustituir a otro producto que se encontrara en declive. Existen además una serie de servicios que con el cambio del objeto social se han aumentado y que también pudieran considerarse como productos sustitutos.

Los posibles productos sustitutos son:

- Baterías desactivadas
- Desechos provenientes de la refinación
- Compost(de los Residuos Sólidos Urbanos)
- Prestación de servicios de :
 - Recogida
 - Distribución
 - Traslado
 - Oxicorte
 - Soldadura
 - Desmantelamiento
 - Alquiler de medios especializados en la industria del reciclaje.

Poder negociador de los proveedores.

Existe una gran descentralización de los proveedores, ya que son instituciones, organizaciones, que puedan generar algún tipo de producto reciclable para la industria.

Se cuenta con una gran gama de productos sustitutos los cuales en la medida que se vayan desarrollando las tecnologías propuestas por la Unión y las estrategias de nuestra empresa irán en ascenso.

Los proveedores no están organizados y los productos no son escasos, solo que muy dispersos.

Los proveedores venden desechos los cuales no son la razón de ser fundamental de cada una de estas organizaciones; por ser los mismos residuos industriales o productos en desuso los cuales pueden ser reintroducidos a la economía. Como consecuencia de la Ley 1288 antes mencionada, estos productos solo pueden ser comercializados por la ERMP, lo que constituye desde el punto de vista legal una fortaleza para la entidad.

El poder negociador de los proveedores es ínfimo debido a que el producto que se comercializa es un desecho de sus producciones y por lo general es muy poco.

Poder negociador de los clientes.

La mayoría de las ventas de la empresa se encuentran enmarcadas en nuestro sector, considerándose un cliente importante.

El producto es importante para el cliente porque el mismo sustituye importaciones y abarata los costos de producción; provocado por la diferencia de precios entre la materia prima reciclada y la virgen.

Los principales clientes son del mismo organismo, puesto que adquieren la mayoría de los productos, en pedidos importantes.

Los productos vendidos son altamente importantes ya que constituyen la materia prima fundamental para el producto que comercializan Ej: Antillana y CUREF. Además de ser menos costosa la materia prima reciclada que la virgen, que hay que importar.

Los productos que se venden están diferenciados por tipo de surtido y clasificados dentro de cada uno de ellos; Ej: Dentro del Plástico, polietileno triturado, perletizado, PET.

El mercado no se encuentra abarrotado en su totalidad, mientras más se recupere más se vende, por lo que no es muy conveniente estar cambiando de proveedor.

La calidad del producto que se vende es altamente importante, ya que para que cumpla las especificaciones idóneas para poder ser reintroducido a la industria, se descontamina y se clasifica por tipo de surtido.

Los clientes poseen información completa sobre a que se dedica la empresa, o sea su objeto social.

El poder negociador de los clientes es muy bajo; ya que tanto los nacionales como internacionales no tienen mucho que escoger por no encontrarse el mercado abarrotado y ser más económica la materia prima reciclada que la virgen, además de la fuerza que esta tomando el cuidado del Medio Ambiente.

Haciendo un resumen del análisis de las Cinco Fuerzas de Porter, se destaca que la empresa tiene muy buena posición respecto a clientes y proveedores, pues el nivel

negociador de ambos es muy bajo. Además la ERMP de Cienfuegos presenta actualmente un mercado seguro, así como una superioridad negociadora sobre sus proveedores y gran número de los clientes; contando con una gama de productos sustitutos. Protegida por Leyes y Legislaciones; pero sin dejar de trabajar para mejorar cada día sus niveles de calidad, pues presentan unos clientes muy exigentes y los competidores potenciales luchando por aumentar sus niveles de ventas.

2.4.2 Procesos fundamentales de la empresa.

Dentro de los diferentes procesos que se realizan en la empresa los fundamentales son: plástico, no ferroso no metálico.

El proceso del plástico se divide en dos: una línea donde se procesa plástico Mixto y PET, y otra donde se procesa plástico Pelletizado. El proceso del Mixto y de PET son muy similares: se recibe la mercancía, se pesa el camión, se descarga y almacena de forma manual por dos obreros, luego se pasa a la clasificación que se realiza en un área determinada para ello, por cuatro obreros. Después de clasificado se traslada igualmente de forma manual a la línea de producción, donde es molido, lavado, secado, almacenado en silos, luego envasado y sellado en sacos. El proceso tiene un constante control por parte del jefe de brigada, así como puntos específicos de inspección en la clasificación, en la estera de entra al molino y luego del sellado. Solo que el de PET es más lento la molida debido a la consistencia del material, y su proceso de secado y almacenado se realizan en una centrífuga y un silo diferente. El proceso de el Mixto abarca casi la totalidad del fondo de tiempo disponible de la línea por lo que casi no es posible moler PET.

El plástico pelletizado se procesa en otra línea donde sus operaciones son, la molida, extracción y corte, secado, almacenado en un silo para su posterior envase. Posee también un constante control por parte del jefe de brigada, y una inspección específica luego de la operación de extrucción y corte que permite regular el proceso, así como una en área de envase.

El papel tiene un proceso muy sencillo, luego de inspeccionado y pesado el camión este mismo lo traslada hasta los silos, donde es descargado por dos obreros, para ser seleccionado y procesado en una prensa que devuelve una paca de 325 Kg. La misma es inspeccionada por el jefe de brigada y trasladada al almacén en un montacargas.

El proceso no ferroso no metálico cuenta con tres productos fundamentales: aluminio, bronce y cobre. Los tres procesos se basan en el mismo principio son inspeccionados, pesados, trasladados al área de descarga por el mismo camión, donde son descargados y clasificados.

El aluminio pasa a ser descontaminado en un equipo de torche, en caso de que lo necesite, sino directamente a prensar, en pacas de 20 Kg. De donde puede salir un por ciento de desecho o uno que se vende como aluminio para refinar. De la prensa es transportado al área de almacenaje en una carretilla. Si el aluminio no necesita ser prensado va directamente al almacén listo para la venta.

El bronce y el cobre tienen el mismo proceso. Luego de la clasificación y descarga, son descontaminados en caso necesario en el equipo de torche, inspeccionados y trasladados en un montacargas hasta el área de almacenaje. En caso de que no necesita descontaminar pasa directamente allí.

Los productos Papel y Plástico se encuentran en etapa de crecimiento, mientras que el Cobre y Aluminio están en el inicio de su etapa de madurez y el Bronce esta en su madurez total; como se muestra en el Anexo 6: Ciclo de vida de los productos de la Empresa.

2.4.3 Matriz DAFO. Resultados por área y general .

El Papel pertenece a la Unidad Empresarial de Base No Ferrosa y el Aluminio, el Bronce y el Cobre a la No Metálica; y estas a su vez conforman la UEB No Ferrosa No Metálica. Mientras que el Plástico pertenece a la UEB Planta de Plástico.

Unidad Empresarial de Base No Metálica No Ferrosa

Fortalezas

1. Subdivisiones estructurales en todos los establecimientos
2. Contabilidad que refleja los hechos económicos
3. Mercado seguro para nuestros productos
4. Recurso humano de gran experiencia en la actividad
5. Buen control de los inventarios
6. Existencia de un sistema de pago vinculado a los resultados y de estimulación en MN y MLC
7. Se cuenta con el monopolio de los productos reciclados en la provincia
8. Posibilidad de efectuar recogida de materias primas a la población intercambiando con estos productos.
9. Posibilidad de comerciar partes, piezas y equipos

Debilidades

1. El tope establecido al sistema de estimulación salarial
2. No tener acceso al proceso inversionista
3. No tener implantado el sistema de gestión de la Calidad basado en las normas ISO 9001
4. Deficiencia en el flujo productivo del establecimiento no metálico
5. Insuficientes Equipos Tecnológicos y Automotores y mal estado de los existentes.
6. Imposibilidad de llegar a cada una de las posibles fuentes de recuperación

Oportunidades

1. Importancia actual del factor ambiental
2. Posibilidades de capacitación brindadas en gesta a nuestro personal
3. Desarrollo creciente del turismo
4. Incremento de la red minorista
5. Apertura de nuevos negocios en el Caribe
6. Trabajo con los CDR, Organización Pioneros

7. Posibilidad de ofrecer servicio de recogida, distribución y transportación especializada de productos reciclados

Amenazas

1. Fluctuación de los precios en el mercado internacional
2. Carencia de una cultura del reciclaje que compulse el interés de los proveedores en comercializar sus desechos y hacerlo con un mínimo de calidad

Unidad Empresarial de Base Planta de Plástico

Debilidades

1. Poca capacidad de la clasificación y mala calidad de esta.
2. Deficiente flujo productivo
3. Deficiente sistema de secado
4. Dificultades con el suministro de materia prima
5. No existencia de un molino triturador idóneo para el PET

Fortalezas.

1. Contar con la mejor tecnología dentro de la UERMP
2. Ubicación geográfica de la planta
3. Buenas condiciones de trabajo
4. Apoyo de la dirección a la política de calidad
- 5. Contabilidad que refleja los hechos económicos**
6. Mercado seguro para la venta de nuestros productos.
7. Estabilidad del personal, con un incremento de su cultura de reciclaje.
8. Contar con un sistema de gestión de la calidad.

Oportunidades

1. Posibilidad de realizar nuevos negocios para procesar el PET dándole mayor valor agregado, con la compra de tecnología para procesar el mismo.
2. Incrementar la recuperación de plásticos a través de la población con un incremento en la coordinación del trabajo con los CDR, los pioneros, y los centros

que generen desechos plásticos (comunales, agricultura, turismo, y el resto de las industrias del territorio).

3. Brindar servicio de triturado, lavado, centrifugado, y perletizado de plásticos reciclados.

Amenazas

1. Poca calidad de los productos entregados por otras provincias
2. La pérdida de fuentes de recuperación por no estar establecido el pago de los desperdicios plásticos
3. La cantidad de talleres que procesan desperdicios de plástico reciclables dentro de otras organizaciones, como PAMEC.

Matriz DAFO de la ERMP.

Fortalezas:

1. Tener implantado el perfeccionamiento empresarial
2. Existencia de un sistema de pago vinculado a los resultados y de estimulación en MN y MLC
3. La fluctuación laboral se encuentra dentro de los límites permisibles
4. Todos los trabajadores poseen los requisitos de conocimientos necesarios para la labor que realizan, acreditado por certificados de estudio que poseen en su expediente
5. Existencia de una legislación que nos define como los únicos autorizados a comercializar los desechos recuperables en el territorio. Estabilidad de la fuerza laboral
6. Existencia de una contabilidad que refleja los hechos económicos
7. Mercado seguro para nuestros productos
8. La mayoría de las áreas certificadas por la ISO 9000
9. Aprobación de un objeto social que nos permite brindar nuevos servicios
10. Tener implantada una Estrategia Medio Ambiental en la Empresa

Debilidades:

1. Insuficientes equipos tecnológicos y automotores y mal estado de los mismos
2. Imposibilidad de llegar a cada una de las fuentes de recuperación
3. No tener aplicado el Reglamento de Organización y Formación del trabajo
4. Imposibilidad de firmar contratos con la totalidad de nuestros proveedores

5. Insuficiente divulgación de los beneficios para la sociedad de la actividad de RMP
6. No existencia de un molino triturador idóneo para el PET

Oportunidades:

1. Importancia actual del factor ambiental
2. Apertura de nuevos negocios en la zona del Caribe
3. Posibilidad de ofrecer servicio de recogida, distribución y transportación especializada de productos reciclados
4. Facilidades de capacitación ofrecidas en institutos especializados y la importancia que ha cobrado esta actividad en nuestra organización
5. Alta demanda de productos reciclados
6. Existencia de un mercado seguro tanto interno como externo

Amenazas:

1. Fluctuación de los precios en el mercado internacional
2. Carencia de una cultura del reciclaje que compulse el interés de los proveedores en comercializar sus desechos y hacerlo con un mínimo de calidad
3. Clientes certificados mediante un sistema de Gestión de la Calidad lo cuál los hace más exigentes
4. Cadena de impagos existente en el país
5. Bloqueo económico que atañe al país

Capítulo 3

Capítulo 3. Elaboración de la Planeación tecnológica.

El principal objetivo de este capítulo es lograr la Planeación Tecnológica, específicamente de los productos objeto de estudio: Plástico(dentro de este: Mixto, Pelletizado, y PET); Papel; Aluminio; Bronce y Cobre, así como a sus áreas respectivas.

Para realizar la Planeación Tecnológica se sigue un procedimiento el cual consta de las siguientes etapas:

- Fijación de las metas tecnológicas de la organización.
- Evaluación tecnológica.
- Determinación de la estrategia tecnológica.
- Definición de políticas tecnológicas.
- Elaboración de planes y programas de acción.
- Fijación de los criterios de evaluación del desempeño de la tecnología.

3.1 Fijación de las metas tecnológicas de la organización.

La empresa tiene fijada las metas tecnológicas según el interés, de acuerdo a cada área y de forma general.

Existen proyecciones de crecimiento en la recuperación para satisfacer las ventas planificadas hasta el 2008:

	2006	2007	2008
Aluminio	315 TN	320 TN	340 TN
	244.4 MP	252.1 MP	259.7 MP
Bronce	170TN	165 TN	160 TN
	125.9 MP	122.2 MP	118.5 MP
Cobre	490 TN	480 TN	470 TN
	557 MP	545.7 MP	534.3 MP
Papel	1720 TN	1780 TN	1840 TN
	235.1 MP	243.3 MP	251.5 MP
Plástico	633 TN	795 TN	870 TN
	1452.9 MP	1687.5 MP	1879.5 MP

Se tiene como meta para los próximos tres años, crecer en las ventas totales un 5 % como promedio anual, alcanzándose un valor de ventas ascendente a 5912.9 MP en el año 2008. Se prevé incrementar la ganancia en un 13 % como promedio anual, obteniéndose en un período de tres años una ganancia de 1189 MP. Estas proyecciones deben sustentarse en la obtención de mejores precios mediante la venta de productos más elaborados y de mayor calidad.

De forma general la empresa se propone, ampliarse hacia la zona del Caribe; contar con una planta de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.

3.2 Evaluación tecnológica.

Para realizar la evaluación tecnológica se aplicó inicialmente la técnica de Las Cinco Fuerzas de Porter, así como se tomó de referencia la Matriz DAFO resultado de un estudio realizado anteriormente por especialistas de la empresa; ambas explicadas en el Capítulo 2.

Seguidamente se aplicó un Balance de Carga y Capacidad a los procesos de los productos, objeto de estudio, con el objetivo de determinar la capacidad máxima que tienen los mismos, los que se utilizaran como límite natural a la hora de realizar los

pronósticos y para ello se representaron en Diagramas de Flujo, Ver Anexo 7. Se utilizó como referencia las fichas técnicas de los procesos.

Para realizar el Balance de Carga y Capacidad, primero se determinaron las capacidades de cada una de las operaciones del proceso, para esto se calculó el Fondo de Tiempo Disponible para obreros y equipos; luego se determinó la capacidad limitante, pasando posteriormente a la asignación de cargas, donde se comparan cada una de las capacidades de las operaciones con la capacidad limitante, teniendo en cuenta los rechazos que existen, para verificar que no surja una nueva limitante. Obteniendo como resultado la capacidad máxima que puede realizar el proceso, o sea el Volumen de producción que realmente se puede hacer.

El proceso de Plástico se divide en tres :

Plástico Mixto

Para este proceso se obtuvo un Fondo de tiempo disponible para la línea productiva tomando en cuenta los días que esta muele PET, cinco días al mes aproximadamente, y los días de mantenimiento, quedando solo 12 días al mes.

$$Ftd = 12d/m * 3m/trim * 7h/d * 60min/h$$

$$Ftd = 15120min/trim$$

En este proceso trabajan básicamente 4 obreros y su Fondo de tiempo disponible es de 24 días al mes y 8 horas al día.

$$Ftd_o = 24d/m * 3m/trim * 8h/d * 60min/h$$

$$Ftd_o = 34560min/trim$$

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min} / \text{trim} / 3 \text{ min} / 2 \text{ ton}$$

$$C = 23040 \text{ ton} / \text{trim}$$

Operación 2: descarga – 2 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 69120 \text{ min} / \text{trim} / 60 \text{ min} / \text{ton}$$

$$C = 1152 \text{ ton} / \text{trim}$$

Operación 3: clasificación – 4 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 138240 \text{ min} / \text{trim} / 60 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 69.12 \text{ ton} / \text{trim}$$

Operación 4: molido

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 15120 \text{ min} / \text{trim} / 60 \text{ min} / 0.2 \text{ ton}$$

$$C = 50.4 \text{ ton} / \text{trim}$$

Operación 5: lavado

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 15120 \text{ min} / \text{trim} / 8 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 56.7 \text{ ton} / \text{trim}$$

Operación 6: secado

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 15120 \text{ min/trim} / 4 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 113.4 \text{ ton/trim}$$

Operación 7: llenado – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 1.38 \text{ min} / 0.025 \text{ ton}$$

$$C = 626.086 \text{ ton/trim}$$

Operación 8: sellado – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 0.66 \text{ min} / 0.025 \text{ ton}$$

$$C = 1309.09 \text{ ton/trim}$$

Capacidad limitante $C = 50.4 \text{ ton/trim}$ de la operación 4, molido.

Balance:

Operación 1: $C = 23040 \text{ ton/trim} > C_l = 50.4 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 2: $C = 1152 \text{ ton/trim} > C_l = 50.4 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 3: $C = 69.12 \text{ ton/trim} > C_l = 50.4 \text{ ton/trim}$, no limita.

Menos un 5 % de rechazo en clasificación y un 3 % en el momento de introducirlo a la línea. La nueva limitante será $C_l = 46.443 \text{ ton/trim}$.

Operación 4: $C = 50.4 \text{ ton/trim} > C_l = 46.443 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 5: $C = 56.7 \text{ ton/trim} > C_l = 46.443 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 6: $C = 113.4 \text{ ton/trim} > C_l = 46.443 \text{ ton/trim}$, no limita.

En la operación de secado hay una merma de un 10 %, para una capacidad limitante de $C_l = 41.789\text{ton}/\text{trim}$.

Operación 7: $C = 626.086\text{ton}/\text{trim} > C_l = 41.789\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Operación 8: $C = 1309.09\text{ton}/\text{trim} > C_l = 41.789\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Para un Volumen de producción final en mixto de: $V_p = 41.789\text{ton}/\text{trim}$.

PET

Para este producto se determinó el Fondo de tiempo disponible para la línea y para los obreros, la línea 5 días al mes y 7 horas al día, y los obreros 24 días al mes y 8 horas al día. En este proceso trabajan básicamente 4 obreros, los mismos que producen mixto.

$$Ftd_f = 5d/m * 3m/trim * 7h/d * 60min/h$$

$$Ftd_f = 6300\text{min}/\text{trim}$$

$$Ftd_o = 24d/m * 3m/trim * 8h/d * 60\text{min}/h$$

$$Ftd_o = 34560\text{min}/\text{trim}$$

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = \frac{34560\text{min}/\text{trim}}{3\text{min}/2\text{ton}}$$

$$C = 23040\text{ton}/\text{trim}$$

Operación 2: descarga – 2 Obreros

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = \frac{69120\text{min}/\text{trim}}{60\text{min}/\text{ton}}$$

$$C = 1152\text{ton}/\text{trim}$$

Operación 3: clasificación – 4 Obreros

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 138240 \text{ min/trim} / 60 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 69.12 \text{ ton / trim}$$

Operación 4: molido

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 6300 \text{ min/trim} / 60 \text{ min} / 0.12 \text{ ton}$$

$$C = 12.6 \text{ ton / trim}$$

Operación 5: lavado

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 6300 \text{ min/trim} / 8 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 23.625 \text{ ton / trim}$$

Operación 6: secado

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 6300 \text{ min/trim} / 4 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 47.25 \text{ ton / trim}$$

Operación 7: llenado – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 1.38 \text{ min} / 0.025 \text{ ton}$$

$$C = 626.086 \text{ ton / trim}$$

Operación 8: sellado – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 0.66 \text{ min/0.025ton}$$

$$C = 1309.09 \text{ ton/trim}$$

Capacidad limitante $C = 12.6 \text{ ton/trim}$ de la operación 4, molido.

Balance:

Operación 1: $C = 23040 \text{ ton/trim} > C_l = 12.6 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 2: $C = 1152 \text{ ton/trim} > C = 12.6 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 3: $C = 69.12 \text{ ton/trim} > C_l = 12.6 \text{ ton/trim}$, no limita.

Menos un 5 % de rechazo en clasificación y un 3 % en el momento de introducirlo a la línea. La nueva limitante será $C_l = 11.611 \text{ ton/trim}$.

Operación 4: $C = 12.6 \text{ ton/trim} > C_l = 11.611 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 5: $C = 23.625 \text{ ton/trim} > C_l = 11.611 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 6: $C = 47.25 \text{ ton/trim} > C_l = 11.611 \text{ ton/trim}$, no limita.

En la operación de secado hay una merma de un 10 %, para una capacidad limitante de $C_l = 10.449 \text{ ton/trim}$.

Operación 7: $C = 626.086 \text{ ton/trim} > C_l = 10.449 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 8: $C = 1309.09 \text{ ton/trim} > C_l = 10.449 \text{ ton/trim}$, no limita.

Para un Volumen de producción final en PET de: $V_p = 10.449 \text{ ton/trim}$.

Pelletizado

La línea de Pelletizado solo trabaja 17 días al mes y 7 horas al día, debido a mantenimiento y a otras interrupciones.

$$Ftd = 17d/m * 3m/trim * 7h/d * 60min/h$$

$$Ftd = 21420min/trim$$

En este proceso trabajan básicamente 2 obreros y su Fondo de tiempo disponible es de 24 días al mes y 8 horas al día.

$$Ftd_o = 24d / m * 3m / trim * 8h / d * 60 min / h$$

$$Ftd_o = 34560min/trim$$

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560min/trim / 3min/2ton$$

$$C = 23040ton/trim$$

Operación 2: descarga – 2 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 69120min/trim / 60min/ton$$

$$C = 1152ton/trim$$

Operación 3: molido

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 21420min/trim / 60min/0.11ton$$

$$C = 39.27ton/trim$$

Operación 4: extrusión y corte

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 21420 \text{ min/trim} / 8 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 80.325 \text{ ton / trim}$$

Operación 5: secado

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 21420 \text{ min/trim} / 2 \text{ min} / 0.03 \text{ ton}$$

$$C = 321.3 \text{ ton / trim}$$

Operación 6: llenado – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 1.38 \text{ min} / 0.025 \text{ ton}$$

$$C = 626.086 \text{ ton / trim}$$

Operación 7: sellado –1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 0.66 \text{ min} / 0.025 \text{ ton}$$

$$C = 1309.09 \text{ ton / trim}$$

Capacidad limitante $C = 39.27 \text{ ton / trim}$ de la operación 3, molido.

Balance:

Este proceso no presenta ninguna merma por lo que su volumen de producción final es igual a su capacidad limitante: $V_p = 39.27 \text{ ton / trim}$.

Papel

Para el proceso del papel el fondo de tiempo disponible se determinó tomando 24 días al mes y 8 horas al día.

$$Ftd_o = 24d / m * 3m / trim * 8h / d * 60 \text{ min} / h$$

$$Ftd_o = 34560 \text{ min} / trim$$

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min} / trim / 2 \text{ min} / 0.7 \text{ ton}$$

$$C = 12096 \text{ ton} / trim$$

Operación 2: descarga – 2 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 69120 \text{ min} / trim / 60 \text{ min} / 0.7 \text{ ton}$$

$$C = 806.4 \text{ ton} / trim$$

Operación 3: selección y proceso – 2 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 69120 \text{ min} / trim / 55 \text{ min} / 0.325 \text{ ton}$$

$$C = 408.436 \text{ ton} / trim$$

Operación 4: almacenaje – 2 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 69120 \text{ min} / trim / 3 \text{ min} / 0.325 \text{ ton}$$

$$C = 7488 \text{ ton} / trim$$

Capacidad limitante $C_l = 408.436 \text{ ton} / trim$ de la operación 3, selección y proceso.

Balance:

Operación 1: $C = 23040\text{ton}/\text{trim} > C_l = 408.436\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Operación 2: $C = 806.4\text{ton}/\text{trim} > C_l = 408.436\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Operación 3: $C = 408.436\text{ton}/\text{trim}$ es la limitante.

Menos un 1 % de rechazo en la inspección después de la elaboración de la paca. La nueva limitante será $C_l = 404.352\text{ton}/\text{trim}$.

Operación 4: $C = 7488\text{ton}/\text{trim} > C_l = 404.352\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Resultando un volumen final de papel de $V_p = 404.352\text{ton}/\text{trim}$.

Aluminio

En el proceso de aluminio se trabaja 8 horas al día y 24 días al mes, para un fondo de tiempo disponible de:

$$Ftd_o = 24d/m * 3m/trim * 8h/d * 60\text{min}/h$$

$$Ftd_o = 34560\text{min}/\text{trim}$$

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = \frac{34560\text{min}/\text{trim}}{2\text{min}/2.5\text{ton}}$$

$$C = 43200\text{ton}/\text{trim}$$

Operación 2: descarga y clasificación – 2 Obreros

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = \frac{69120\text{min}/\text{trim}}{45\text{min}/2.5\text{ton}}$$

$$C = 3840\text{ton}/\text{trim}$$

Operación 3: descontaminar – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 240 \text{ min/ton}$$

$$C = 144 \text{ ton/trim}$$

La operación de descontaminar no se realiza siempre, solo si existe alguna materia prima que lo requiera por venir con acero u otro producto contaminante. De esta operación sale un 1 % de rechazo.

Operación 4: prensado – 3 Obreros

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = 103680 \text{ min/trim} / 3 \text{ min/0.03ton}$$

$$C = 1036.8 \text{ ton/trim}$$

Si toda la materia prima se descontaminara entonces la capacidad de esta operación sería la capacidad limitante y :

Balance:

Operación 1: $C = 43200 \text{ ton/trim} > C_l = 144 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 2: $C = 3840 \text{ ton/trim} > C_l = 144 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 3: $C_l = 144 \text{ ton/trim}$ es la limitante.

Menos el 1 % de rechazo de esta operación la nueva capacidad limitante sería $C_l = 142.56 \text{ ton/trim}$.

Operación 4: $C = 1036.8 \text{ ton/trim} > C_l = 142.56 \text{ ton/trim}$, no limita.

En la operación de prensado sale un 0.3 % de desecho y un 1 % que se vende como aluminio para refinar, por estar mínimamente contaminado con acero.

Resultando un volumen final de Aluminio de $V_p = 140.706 \text{ ton/trim}$.

Si no se tuviera que descontaminar entonces la capacidad límite sería prensado, $C_i = 1036.8 \text{ton} / \text{trim}$. Menos el 0.3 % de desecho y un 1 % que se vende como aluminio para refinar, el volumen de producción final sería de $V_p = 1023.322 \text{ton} / \text{trim}$.

Cobre

El cobre y el bronce tienen el mismo procedimiento, así como el mismo fondo de tiempo disponible, 24 días al mes y 8 horas al día.

$$Ftd_o = 24 \text{d} / \text{m} * 3 \text{m} / \text{trim} * 8 \text{h} / \text{d} * 60 \text{min} / \text{h}$$

$$Ftd_o = 34560 \text{min} / \text{trim}$$

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = 34560 \text{min} / \text{trim} / 2 \text{min} / 5 \text{ton}$$

$$C = 86400 \text{ton} / \text{trim}$$

Operación 2: descarga y clasificación – 2 Obreros

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = 69120 \text{min} / \text{trim} / 45 \text{min} / 5 \text{ton}$$

$$C = 7680 \text{ton} / \text{trim}$$

Operación 3: descontaminar – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{T_o}$$

$$C = 34560 \text{min} / \text{trim} / 240 \text{min} / \text{ton}$$

$$C = 144 \text{ton} / \text{trim}$$

Al igual que con el aluminio el cobre y el bronce presentan la operación de descontaminar, esta no se realiza siempre, solo si existe alguna materia prima que lo requiera por venir

con acero u otro producto contaminante. De esta operación sale un 0.5 % de rechazo.
Para una capacidad límite de $C = 143.28\text{ton}/\text{trim}$

Operación 4: descarga y almacenamiento – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 34560\text{min}/\text{trim} / 2\text{min}/0.07\text{ton}$$

$$C = 1209.6\text{ton}/\text{trim}$$

Si toda la materia prima se descontaminara entonces la capacidad de esta operación sería la capacidad limitante y :

Balance:

Operación 1: $C = 86400\text{ton}/\text{trim} > C_l = 144\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Operación 2: $C = 7680\text{ton}/\text{trim} > C_l = 144\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Operación 3: $C_l = 144\text{ton}/\text{trim}$ es la limitante.

Menos el 0.5 % de rechazo de esta operación la nueva capacidad limitante sería $C_l = 143.28\text{ton}/\text{trim}$.

Operación 4: $C = 1209.6\text{ton}/\text{trim} > C_l = 143.28\text{ton}/\text{trim}$, no limita.

Resultando un volumen final de Cobre de $V_p = 143.28\text{ton}/\text{trim}$.

Si no se tuviera que descontaminar entonces la capacidad límite sería la de descarga y almacenamiento, $C_l = 1209.6\text{ton}/\text{trim}$. Que a su vez sería el volumen máximo de producción $V_p = 1209.6\text{ton}/\text{trim}$.

Bronce

Determinación de cada una de las Cargas por operación:

Operación 1: pesaje – 1 Obrero

$$C = \frac{Ftd_o}{To}$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 2 \text{ min/3ton}$$

$$C = 51840 \text{ ton/trim}$$

Operación 2: descarga y clasificación – 2 Obreros

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 69120 \text{ min/trim} / 45 \text{ min/3ton}$$

$$C = 4608 \text{ ton/trim}$$

Operación 3: descontaminar – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 240 \text{ min/ton}$$

$$C = 144 \text{ ton/trim}$$

De esta operación sale un 0.5 % de rechazo. Para una capacidad límite de

$$C = 143.28 \text{ ton/trim}$$

Operación 4: descarga y almacenamiento – 1 Obrero

$$C = Ftd_o / T_o$$

$$C = 34560 \text{ min/trim} / 2 \text{ min/0.07ton}$$

$$C = 1209.6 \text{ ton/trim}$$

Si toda la materia prima se descontaminara entonces la capacidad de esta operación sería la capacidad limitante y :

Balance:

Operación 1: $C = 51840 \text{ ton/trim} > C_l = 144 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 2: $C = 4608 \text{ ton/trim} > C_l = 144 \text{ ton/trim}$, no limita.

Operación 3: $C_l = 144 \text{ ton/trim}$ es la limitante.

Menos el 0.5 % de rechazo de esta operación la nueva capacidad limitante sería $C_1 = 143.28 \text{ton/trim}$.

Operación 4: $C = 864 \text{ton/trim} > C_1 = 143.28 \text{ton/trim}$, no limita.

Resultando un volumen final de Bronce de $V_p = 143.28 \text{ton/trim}$.

Si no se tuviera que descontaminar entonces la capacidad límite sería la de descarga y almacenamiento, $C_1 = 864 \text{ton/trim}$. Que a su vez sería el volumen máximo de producción $V_p = 864 \text{ton/trim}$.

Tomando el Volumen de producción máximo de cada proceso como el límite natural se podrá aplicar la curva de Pear y Gompertz para determinar el pronóstico correcto de dichos productos.

Para determinar un pronóstico más acertado sobre el plástico tomamos como referencia la serie histórica de dicha Unidad Empresarial de Base. Ver Anexo 8.

Luego de realizados los pronósticos para ambos métodos para el plástico, Ver Anexo 9 y 10.

Donde:

$Y_1 = \ln((L-y)/y)$ ecuación linearizada

$Y_1 = \ln((L-y)/y) = \ln a - b_1 t$

se utilizó el paquete de programas WinQSB para facilitar los cálculos de la regresión lineal tanto para Pearl como para Gompertz.

$Y = \ln a - b_1 t = b_0 - b_1 t$

$Y = b_0 - b_1 t$ ecuación obtenida a partir de los datos resultados del WinQSB

Pero:

$Y = \ln((L-y)/y) = b_0 - b_1 t$

entonces se determina el exponencial del resultado de la ecuación

$Y = b_0 - b_1 t$

para eliminar el Ln y la ecuación final de "y" es

$y = \text{Lim}/(\text{Exp}(y)+1)$ ecuación que da el pronóstico

Se seleccionó el Método correcto para cada uno de ellos basándose en el coeficiente de correlación lineal o R cuadrado. Tomando el de mayor valor como Método correcto, Ver anexo 11, los resultados son los siguientes:

	Mixto	PET	Pelletizado
Método escogido	Gompertz	Gompertz	Gompertz
Total 2005	68,760	103,183	31,246
Total 2006	102,576	147,400	41,770
Total 2007	113,713	152,882	41,792
Total 2008	123,349	155,279	41,795

El plástico Mixto no presenta problemas tecnológicos pues los pronósticos no se acercan al límite de capacidad. Mientras el PET y el Pelletizado se pronostican al límite de sus capacidades; por lo que se recomienda adquirir una línea de producción para PET ya que este se muele en la línea de Mixto y así aumentar su volumen de producción , pues materia prima disponible existe suficiente. Así como aumentar la capacidad de la línea de Pelletizado.

En el resto de los productos se utilizó el mismo método; tomándose para realizar los pronósticos los datos del Anexo 5, ya antes mencionado. En el caso del Aluminio y el Cobre se utilizó como volumen de producción el generado bajo la situación de que no hubiera que descontaminar; debido a que existían volúmenes de producción reales mayores que en el caso de que si se descontaminara. Pues en estos productos es difícil diagnosticar que por ciento de la materia prima pasa por esa operación, al igual que el Bronce solo que en este producto los volúmenes de producción reales no exceden el volumen de producción en el caso de que pasara por la operación de descontaminar.

Para el resultado de los pronósticos realizados según la curva de Pearl y Gompertz para estos productos, Ver Anexos del 12 al 15. Aquí también fue seleccionado el mejor método tomando como base las tablas de salida del WinQSB, Ver los Anexos del 16 al 19. Obteniéndose los siguientes resultados:

	Papel	Aluminio	Bronce	Cobre
Mét. escogido	Pearl	Gompertz	Pearl	Gompertz
Total 2005	751,101	567,815	235,150	748,852
Total 2006	644,766	659,956	278,753	946,635
Total 2007	544,025	758,324	322,721	1161,973
Total 2008	451,704	862,191	365,026	1390,070

El papel presenta una tendencia a disminuir así que se recomienda que se haga un análisis detallado de este producto. Mientras que el aluminio, el bronce y el cobre si tienden a aumentar; pero como ya se ha explicado anteriormente la característica de estos productos no deben representar algún problema a la empresa, porque tienen gran holgura hasta su límite mayor y como su operación limitante no se realiza en la totalidad de las veces no debe considerarse una fuerte amenaza.

Ver tabla resumen de los pronósticos, Anexo 20.

3.3 Determinación de las Estrategias Tecnológicas y definición de Políticas Tecnológicas.

Para la determinación de las estrategias tecnológicas de las UEB Planta de plástico y No Ferrosa No Metálica, y se fijaron los objetivos estratégicos. Posteriormente se definieron las Políticas Tecnológicas.

UEB Planta de Plástico.

Objetivo estratégico: incrementar las ventas planificadas hasta el 2008.

Criterios de medida	2006	2007	2008
Se alcanza un nivel de producción de:	633 TN	795 TN	870TN
Se alcanza un nivel de ventas en MP de:	1452.9 MP	1687.5 MP	1879.5 MP

Estrategias específicas: en este aspecto se aplicó la Matriz TOWS. Ver Tabla 3.1.

Políticas Tecnológicas según las estrategias de la UEB.

Para la estrategia No. 1: Incrementar la capacidad disponible en la Planta de Plástico que posibilite cumplir con el incremento de la demanda y las metas planificadas. Se seguirá una política de **Primero en el mercado**, que permitirá ser el líder en esa tecnología en la región posibilitando una producción con optimas condiciones de calidad que ahora no posee por procesarse en el molino de Pelletizado, inapropiado para él.

Para la estrategia No. 2: Lograr una organización y capacitación tecnológica, que aumente la eficiencia y eficacia en sus productos y la No. 3: Perfeccionar el sistema de Gestión total de la calidad, incrementando la efectividad del mismo.. Se seguirá una política de **Líder en Costos**, posibilitando disminuir los costos de ventas y distribución aumentando la rentabilidad de la empresa.

UEB No Ferrosa No Metálica.

Objetivo estratégico: incrementar las ventas planificadas hasta el 2008 de Papel.

Criterios de medida	2006	2007	2008
Se alcanza un nivel de producción de:	1720 TN	1780 TN	1840TN
Se alcanza un nivel de ventas en MP de:	235.1 MP	243.3 MP	251.5 MP

Se definirán las políticas tecnológicas según las estrategias de cada UEB No Ferrosa No Metálica.

Estrategias específicas: en este aspecto se aplicó la Matriz TOWS. Ver Tabla 3.2.

Para la estrategia No. 1: Incrementar la capacidad disponible para Papel. Se seguirá una política de **Líder en costos**. Permitiendo el desarrollo de procesos, con el aumento de la capacidad productiva del mismo.

Para la estrategia No. 2: Lograr un crecimiento estable de un 5 % anual en los productos no metálicos. Se seguirá una política de **Líder en costos**. Permitiendo aumentar la automatización del proceso y aumentando la eficiencia a gran escala.

Para la estrategia No. 3: Perfeccionar la tecnología relacionada con la modalidad de producción(tecnología blanda). Se seguirá una política de **Líder en costos**. Posibilitando disminuir los costos de ventas y distribución aumentando la rentabilidad de la empresa.

Para la estrategia No. 4: Crear una cultura a los proveedores sobre los beneficios de la comercialización de sus desechos. Se seguirá una política de Nicho en el mercado.

Seleccionando fundamentalmente un segmento favorable del mercado que aún no halla sido explotado.

3.4 Elaboración de planes y programas de acción.

UEB Planta de Plástico.

Plan de acción para la Estrategia 1: Máxi-Máxi

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Estudiar la relación costo beneficio para la compra de la tecnología necesaria para al cumplimiento de las metas.	Director de la UEB Planta de Plástico	Especialista de Inversiones Especialista en Comercialización y mercadotecnia Tecnólogo de área	Octubre 2005
Adquirir la tecnología necesaria.	Director de Ingeniería	Dpto. de Ingeniería	Enero 2006
Diseñar el proceso de asimilación de la tecnología para la empresa	Director de Ingeniería	Dpto. de Ingeniería	Mayo 2006

Plan de acción para la Estrategia 2: Mini-Máxi

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Rediseñar el flujo productivo de la planta con su organización espacial, incluyendo el equipamiento comprado	Jefe del Dpto. Comercial y Mercadotecnia Director de la UEB Planta de plástico	Dpto. Comercial Especialista de Comercial y Mercadotecnia	Febrero 2006

Reorganización de la operación de clasificación, para el incremento de la capacidad de la misma	Jefe Dpto. técnico de la UEB	Técnicos de área	Diciembre 2005
---	------------------------------	------------------	----------------

*Plan de acción para la Estrategia 3: **Mini-Mini***

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Diagnosticar el funcionamiento del sistema de calidad utilizado por la empresa	Especialista de calidad	Especialista de calidad	Noviembre 2005
Mejorar el sistema de evaluación de la calidad para los proveedores de otras provincias	Director del Dpto. Comercial y Mercadotécnica	Especialista Comercial y Mercadotécnica	Diciembre 2005

UEB No Ferrosa No Metálica

*Plan de acción para la Estrategia 1: **Máxi-Máxi***

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Hacer un estudio de mercado relacionado con el Papel para conocer su disponibilidad en el territorio	Director del Dpto. Comercial y Mercadotécnica	Especialista Comercial y Mercadotécnica	Noviembre 2005
Adquirir la tecnología necesaria (prensa para Papel).	Director de Ingeniería	Dpto. de Ingeniería	Enero 2006

Plan de acción para la Estrategia 2: Máxi-Máxi

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Hacer un estudio que permita perfeccionar el flujo productivo del Al, Br, Co.	Jefe del Dpto. Comercial y Mercado técnica Director de la UEB NFM	Dpto. Comercial Especialista de Comercial y Mercado técnica	Noviembre 2006
Hacer un estudio de mercado relacionado con la comercialización de partes, piezas y equipos en el territorio	Director del Dpto. Comercial y Mercado técnica	Especialista Comercial y Mercado técnica	Diciembre 2005

Plan de acción para la Estrategia 3: Mini-Máxi

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Implantar un sistema de Gestión de la calidad	Especialista de calidad	Especialista de calidad	Febrero 2006
Perfeccionar el flujo productivo	Jefe del Dpto. Comercial y Mercado técnica Director de la UEB NFNM	Dpto. Comercial Especialista de Comercial y Mercado técnica	Enero 2006
Estudiar la relación costo beneficio para la compra de los equipos tecnológicos y automotores necesarios	Director de la UEB No Ferrosa No Metálica	Especialista de Inversiones Especialista en Comercialización y mercado técnica Tecnólogo de área	Octubre 2005
Adquirir los equipos tecnológicos y automotores necesarios.	Director de Ingeniería	Dpto. de Ingeniería	Febrero 2006

Plan de acción para la Estrategia 4: Mini-Mini

Acción	Responsable	Participan	Fecha de cumplimiento
Aumentar las campañas publicitarias a favor de la recuperación de Materias Primas dirigidas a empresas	Jefe del Dpto. Comercial y Mercado técnica	Dpto. Comercial	Julio 2005

Conclusiones

Conclusiones:

Luego de realizada la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Como resultado del diagnostico realizado, así como las dos técnicas aplicadas se obtuvieron los siguientes resultados:

Luego de aplicadas las Cinco Fuerzas de Porter se determinó que la empresa se encuentra en una excelente posición en cuanto al poder negociador de los clientes y proveedores, no se tiene grandes amenazas en cuanto a productos sustitutos y entrada de nuevos competidores y mantiene una posición competitiva muy buena.

Se utilizaron los resultados de la Matriz DAFO de las UEB Planta de Plástico y No Metálica No Ferrosa, que sirvieron como ayuda en la planeación tecnológica.

2. Se elaboró una Planeación Tecnológica, siguiendo un procedimiento metodológico que permite el desarrollo y control de la misma.
3. Como parte de este procedimiento se realizaron los Pronósticos Tecnológicos, para los productos Al, Br, Co, Plástico(Mixto, PET, Pelletizado) y Papel obteniéndose como resultado la tendencia que tendrán estos hasta el 2008.

4. Para la realización de la Planeación tecnológica fue necesario realizar un balance de Carga y Capacidad para cada uno de los procesos productivos de los productos, obteniéndose como resultado el Límite natural para la realización de los pronósticos y el conocimiento de su capacidad instalada.
5. Se establecieron las Estrategias y Políticas Tecnológicas así como los Planes y programas de acción para cada una de las Unidades Empresariales de Base.

Recomendaciones

Recomendaciones:

Se recomienda a la empresa para su mejor funcionamiento y competitividad:

1. Aplicar toda estos resultados para el mejoramiento de la eficacia y eficiencia en la empresa.
2. Ampliar este estudio al resto de las áreas de la empresa y por tanto a todos sus productos.
3. Llevar un control sistemático de la planeación que le permita conocer y evaluar los resultados.
4. Aumentar la promoción de los beneficios que trae a la sociedad la recuperación de materias primas.
5. Realizar un estudio de mercado para el papel, con el objetivo de conocer la disponibilidad de este en el territorio.
6. Preparar a la empresa sobre los principales aspectos relacionados con la asimilación de la tecnología (documentación y capacitación)

Bibliografía

Bibliografía

Acevedo Navarrete, Cratilio R. Diccionario Inglés-Español Español-inglés/Cratilio R Acevedo Navarrete.--Ciudad de la Habana: Editoria Científico Técnica,1985.--301p.

Adam, E. Administración de la producción y de las operaciones/E Adam, R Ebert.-- México: Editorial Prentice Hall, 1991.- -500p.

Armenteros, Maria del Carmen. Transferencia de tecnología: ¿Dependencia o aprendizaje?/ Maria del Carmen Armenteros.-- [s.l.: s.n.], [199?].--24p.

Ayala Ruiz, Luis Eduardo. Desarrollo del Pronóstico de Ventas. Tomado de: <http://www.lafacu.com>,Diciembre 2004.

Brito Viñas, B. Modelo para la organización de la gestión tecnológica en la empresa cubana. Revista Ingenieria Industrial (La Habana) XX, (2): 31-34, 1999.

Buffa, E. Administración de la producción y de las operaciones/E Buffa, R Sarin.--México: Editorial Limusa, 1995.--500p.

Cant, Eduardo. Pronósticos sí, pero cómo. Tomado de:
<http://www.adatech.com.mx/pdf/pronosticos.pdf>, Enero 2005.

CAPNoticias. Tomado de: http://www.cap.cl/esp/a_info/capnoticias52/capnotic52_3.htm,
Enero 2005.

Company's Pascual, R. Planificación y programación de la producción/R Company's
Pascual.--Barcelona: Editorial Marcombo S.A.1989.--300p.

Contaminación por basura. Tomado de:
<http://www.salonhogar.com/ciencias/contaminacion/.htm>, Enero 2005.

¿Cuáles son las técnicas para desarrollar un pronóstico de ventas? Tomado de:
<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/mar/51/pronventa.htm>,
Febrero del 2005.

Cuba. Ministerio de la Industria Sidero Mecánica y la Electrónica. 40 Aniversario de la
Unión/SIME.--La Habana: Editorial PUBLISIME, 2002.--20p.

Cuba. Ministerio de la Industria Sidero Mecánica y la Electrónica. Perfeccionamiento
Empresarial Empresa Materia Prima Provincial Cienfuegos/SIME.--Cienfuegos:
[s.n.],2000.--25p.

Domínguez Machuca, J.A. Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la
producción y los servicios/J A Domínguez Machuca.- -Madrid: Editorial Mc Graw
Hill.1995. - -300p.

Etapas para reciclar plástico. Tomado de:
http://www.waste.ideal.es/reciclado_plastico.htm, Febrero 2005.

Esther Ceceña, Ana. Estados y empresas en la búsqueda de la hegemonía económica
mundial. Tomado de: <http://www.redem.buap.mx/MIEMBROS>, Diciembre 2004.

Estrategia Empresarial. Tomado de: <http://www.estrategia.net/estrategia>, Enero 2003.

Faloh, R. Bases de la Gestión Tecnológica en Cuba./ R. Faloh.--La Habana: Centro de Gerencia de Ciencia y Tecnología, 1996.--14 p

Gallaghe, Anita. El cuento chino del 'exceso' de producción de acero. Tomado de: http://www.larouchepub.com/spanish/other_articles/2002/CuentoChino.html , Diciembre 2004.

Gálvez Rivas, M. Bases generales para la proyección de la actividad de gestión tecnológica en la Sucursal CIMEX centro, S.A./M. Galvez Rivas; Noemy Rizo, Marlet Perez, Tutores.-- __Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos(CF), 2000.--91p

Guerra Bustillo, Caridad. Estadística/Caridad W. Guerra Bustillo,--Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.--376p.

Hernando Reales, A. Planeación estratégica en mercadeo y pronósticos. Tomado de: <http://www.gestiopolis.com>, Mayo 2005.

Hoel, P. G. Estadística Elemental/P. G. Hoel, --La Habana: Editorial Instituto Cubano del Libro, 1972.--400p.

Industria Sideromecánica y el Reciclaje. Tomado de: http://www.cubagob.cu/otras_info/cpi/sidero.htm, Enero 2005

Los Pronósticos. Tomado de: <http://www.adatech.com.mx/pdf/pronosticos.pdf>, Marzo 2003.

Mercedes Valles, Iría. Clasificación de los desechos/Iría Mercedes Valles.--La Habana: Editorial Pueblo Educación. 1988.--150p.

Pronosticar. Tomado de: <http://www.geocities.com/perfilgerencial/pronosticar.html>, Enero 2005.

PRONOSTICAR. Tomado de: <http://www.monografia.com/mediakit>, Febrero 2003.

Pronóstico y cuáles son sus principales características. Tomado de: <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/mar/50/pronostico.htm>, Enero 2005.

Rojas, Ernesto A. Unión de Empresas de Recuperación de Materia Primas. Tomado de: http://www.cubaminrex.cu/Mirar_Cuba/economía/2004/materias_primas.htm, Mayo 2004.

Schroeder, Roger. G. Administración de operaciones./R. G. Schroeder.--Mexico: Editorial Mc Graw Hil,1993.--854p.

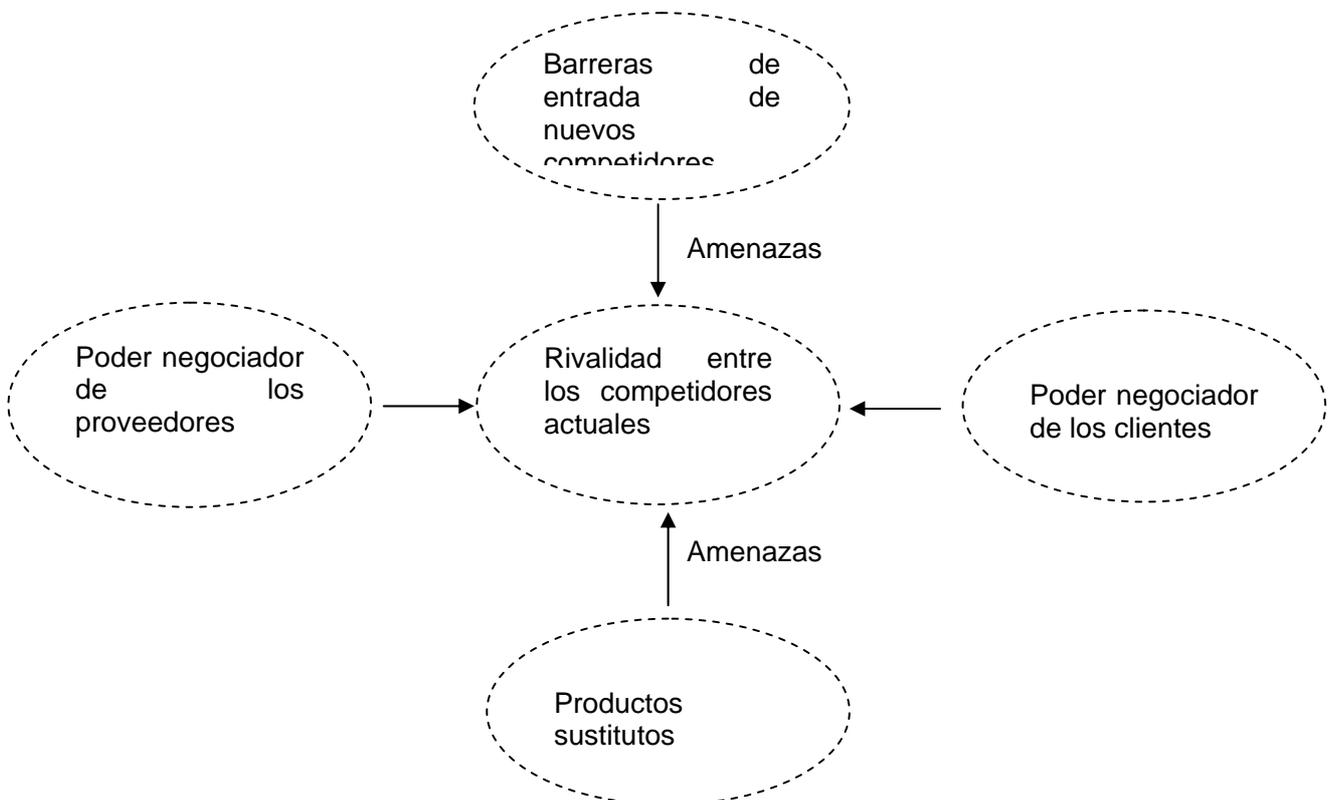
Starr, M. Administración de la producción. Sistemas y síntesis/M Starr.--Madrid: Editorial Dossat S.A. 1979.--500p.

Thomopoulos, Nick.T, Applied Forerasting Methodd, Englewood/Nick.T Thomopoulos.-- Mexico: Editorial Prentice-Hall,1982.--150p.

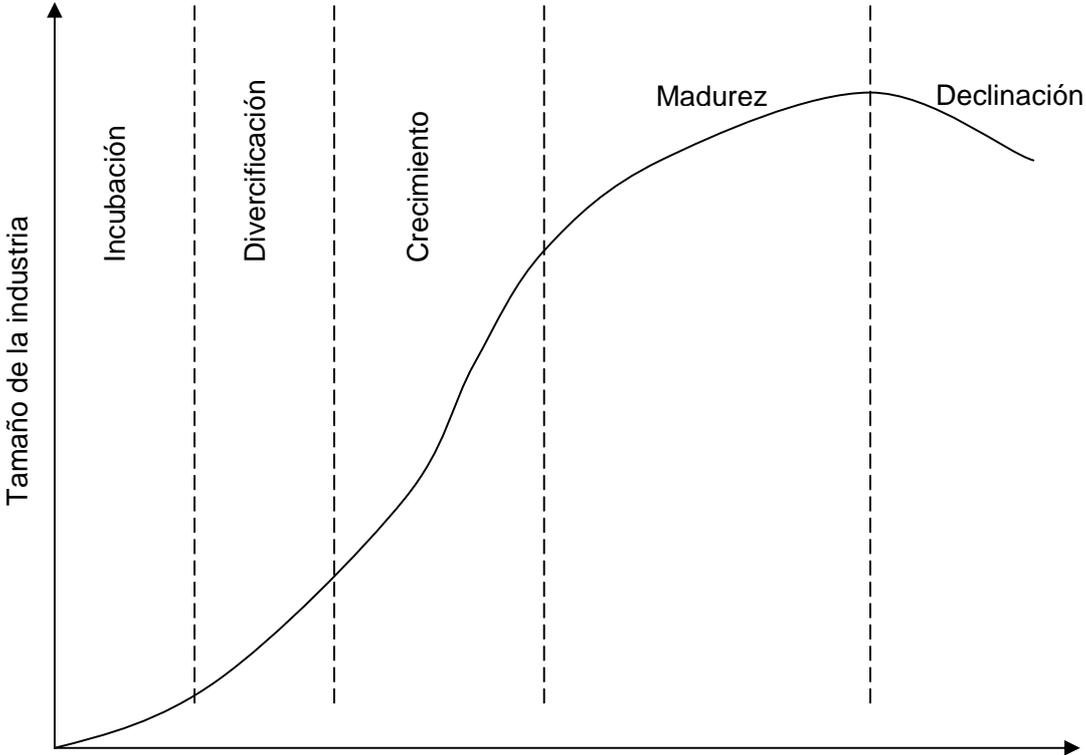
Yasells Ferrer, Eduardo .Apuntes para una historia. Metánica(Ciudad de la Habana) 8, (1): 4-6, Enero de 2002.

Anexos

Anexo 1. Las cinco fuerzas de Porter.



Anexo 2: Ciclo de vida de una industria



Anexo 3: Formas de obtención de la tecnología.

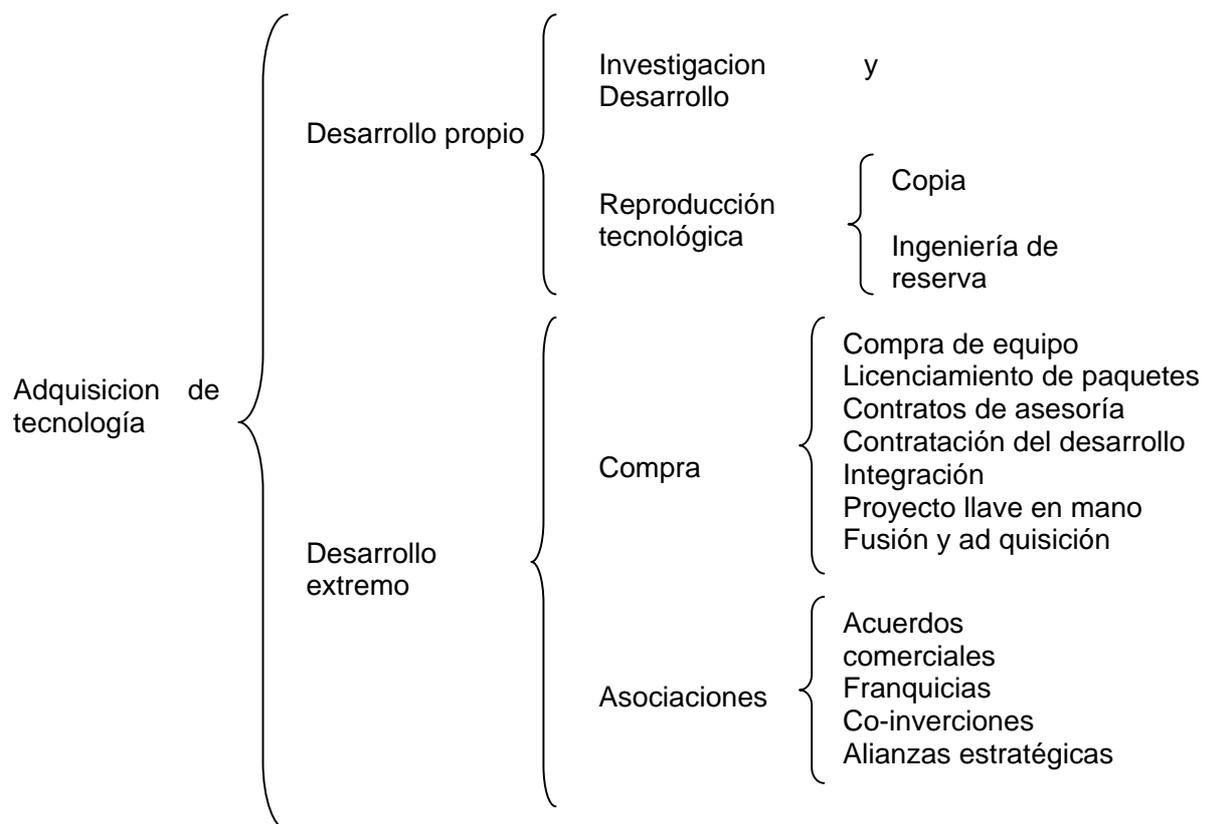
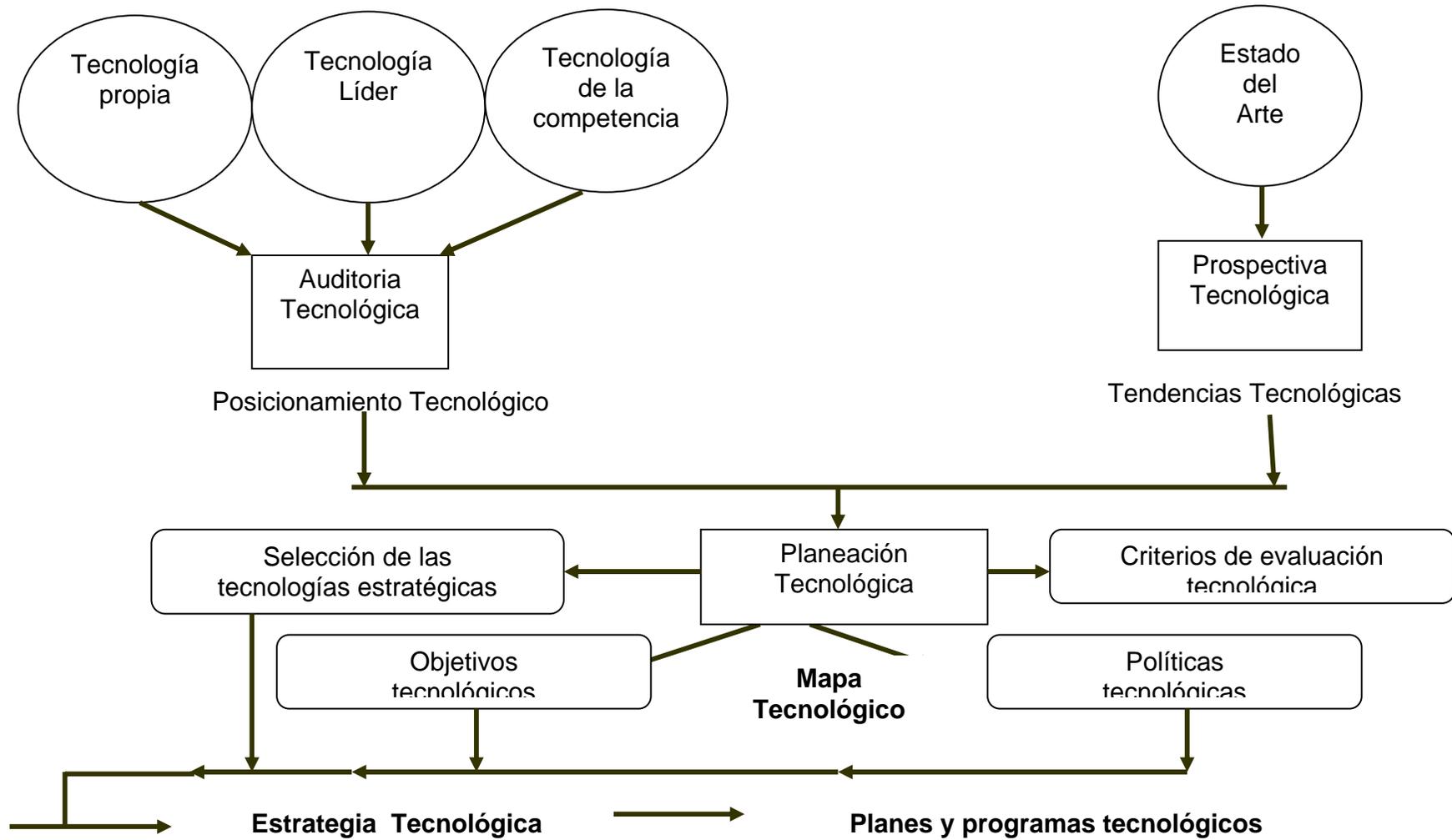
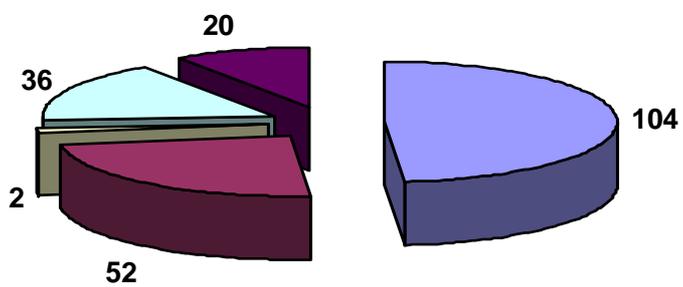


Fig. 1.5 Proceso de Evaluación Tecnológica.



Anexo 4. Composición de la Plantilla de la empresa.



Leyenda:

- 2 Administrativos
- 20 Dirigentes
- 36 Servicios
- 52 Técnicos
- 104 Obreros

Anexo 5 - A: Equilibrio entre los competidores, producto Aluminio.

Ventas reales de Aluminio en Tn por empresa y por trimestre. Años 1998-2000 y 2003-2004.

Trimestres	P.Rio	P.Hab	C.Hac	Mtzas	Cfgos	V.C	S.Sp	C.AV	Cguy	Tunas	Holg	Granm	S.Cuba	Gtmo	I. Juv	Total
1 Trim 98	84.2	117.8	270.2	109.3	47	31.7	33.5	24.8	103	31.8	80.7	47	61.2	29.4	31.3	1102.9
2 Trim 98	113	94.9	277.8	78.7	57.2	23.5	28.5	37.6	93.9	38.7	77.3	53.8	57.6	32.3	17.7	1082.5
3 Trim 98	74.6	75.4	262.4	56.2	40.3	23.8	18.7	36.1	58.7	32.8	63.1	47.7	81.9	47	26.5	945.2
4 Trim 98	79.6	153.1	250.2	89.6	133.5	19.2	37.8	20.8	24.5	19.3	55.7	58.2	96.8	40.8	30.9	1110
1 Trim 99	113.5	128.6	276.9	58.1	73.9	32.6	36.4	32.9	70.1	39.4	98.4	66.6	109.1	40.9	32.6	1210
2 Trim 99	80.1	132.9	337.1	92.6	70.5	34.9	26.1	28.9	50.7	32.7	87.9	48.2	85.8	28.1	33.8	1170.3
3 Trim 99	96.2	150.2	349.4	41.3	60.4	27.2	23.5	15.8	42.7	25.4	82.9	40.1	98.3	29.4	34.1	1116.9
4 Trim 99	75.1	94.7	201.1	57.7	45.2	26.3	34.6	18.4	25.3	23.8	70.7	45.2	71	53.2	33.1	875.4
1 Trim 00	3.7	6.2	16.4	6	102.1	0.8	15.8	92.7	7.1	2.5	11.3	17.3	29.2	2.1	0	313.2
2 Trim 00	3.9	3.9	42.3	5.8	49.1	3.7	1.2	39	7	4.1	8.8	21.4	15.6	2.4	46	254.2
3 Trim 00	25.2	15.8	50.8	7.2	69.2	3.2	11.5	83.6	4.6	3.5	8.3	13.5	8	0	0	304.4
4 Trim 00	130.2	6.9	62.8	9.3	39	4.6	2.2	70.1	8.4	3.7	8	36.6	7	0	0	388.8
1 Trim 03	700.4	375.8	486.1	128.2	103.6	111.7	232.1	149.8	199.6	164.8	89.1	149.7	102.9	117.4	44.1	3155.3
2 Trim 03	1135.1	541.1	464.1	103	156.9	145.2	203.3	87.5	293.4	159	157.9	137.5	211.6	69	65.7	3930.3
3 Trim 03	737.9	490.8	337.3	128.5	83.2	160.2	197.8	115.4	189.3	116.4	142.8	125.6	224.3	104	70.2	3223.7
4 Trim 03	478.2	334.2	543.6	100.8	104.6	168.4	163.0	90.9	161.1	90.6	195	96.1	187.1	59	56	2828.6
1 Trim 04	317.1	398.7	670	136.7	130.9	158.2	202.6	67.7	100.2	88.6	122	117.1	146.6	86.3	57.1	2799.8
2 Trim 04	303.3	433.7	531.6	137.6	145.2	191.5	209.2	107.4	167.7	96.2	181	134.9	250.2	65	43	2997.5
3 Trim 04	304.2	320.6	506.7	103.8	113.8	165.8	223.4	111	193.6	100.5	273.9	103.1	157.1	69.2	40.3	2787
4 Trim 04	357.9	356.5	490	129.1	145.7	258.5	233.2	113.5	263.1	96.5	412.2	94.8	169.5	85.1	60.9	3266.5
Total	5213.4	4231.8	6426.8	1579.5	1771.3	1591.0	1934.4	1343.9	2064.0	1170.3	2227.0	1454.4	2170.8	960.6	723.3	

Anexo 5 - B: Equilibrio entre los competidores, producto Cobre.

Ventas reales de Cobre en Tn por empresa y por trimestre. Años 1998-2000 y 2003-2004.

Trimestres	P.Rio	P.Hab	C.Hac	Mtzas	Cfgos	V.C	S.Sp	C.AV	Cgvey	Tunas	Holg	Granm	S.Cuba	Gtmo	I. Juv	Total
1 Trim 98	40	104.6	261.8	110.9	26.8	54.8	23.1	125.6	79.7	47.5	96.5	32.3	39.4	19.2	9.4	1071.6
2 Trim 98	36	105.5	273.3	87.2	42.7	50.7	71	33.3	62.8	38.2	100.9	33.5	36.1	24.7	7.5	1003.4
3 Trim 98	41.2	92.9	259.4	59.3	43.7	37	16.3	34.2	54	31	94	22.5	35.7	28.5	10.3	860
4 Trim 98	20.7	104.9	293.9	104.5	39.4	39.4	16.3	34	33.3	24.9	81.2	29.6	49.4	24	12	907.5
1 Trim 99	56.1	117.9	226	92	46.4	54.7	58.9	44.1	107.5	38.1	74.9	25.8	67.8	15.7	9.7	1035.6
2 Trim 99	75.8	132.7	443.1	77.4	44.3	59.2	24.6	57.3	74.8	38.2	80.2	26	56.6	35.2	14.6	1240
3 Trim 99	38	121.2	436.3	57.2	48	26.3	14.3	25.4	73.4	31.2	80.1	17.5	79.1	27.9	15.5	1091.4
4 Trim 99	32.8	106.7	234.9	75.7	34.9	37.6	12.8	25.8	48.8	29.9	85.9	19	65.4	25.9	6.3	842.4
1 Trim 00	23.2	107.3	171.3	79.8	63.5	31	22.8	29.6	46.1	26.1	91.3	22.9	48.3	14.9	11.1	789.2
2 Trim 00	23.1	109.2	222.2	103.5	52.1	25.3	24.3	27.2	68.3	33.7	87.9	24.3	35.6	23.2	11.4	871.3
3 Trim 00	22.5	40.7	154	65.8	56.1	34.1	9.6	29.4	42.2	32.6	85.5	30	27.5	58.7	10.9	699.6
4 Trim 00	16.1	88.9	110.1	80.7	56.2	44.3	27.4	25.8	42.7	134.2	81.9	51.1	36.5	67.5	9.8	873.2
1 Trim 03	54.6	123.6	194.2	35.1	55.6	35.1	44.1	26.7	86.9	15.9	40.1	10.5	25.1	16.3	8.2	772
2 Trim 03	143.1	318.6	480.8	110.8	153.2	116.7	102.3	63	203	67	214.8	41.6	90.1	35.9	13.5	2154.4
3 Trim 03	116.8	198.8	355.9	96.1	171.1	180.3	105.8	62.3	156.7	66.7	233.9	39.1	85.3	54.7	16.1	1939.6
4 Trim 03	98.6	328.7	336.8	82.8	236	187.5	115.5	67.4	185.4	52.6	202.7	41.8	76.7	39.1	15.5	2067.1
1 Trim 04	151.7	378.6	381.2	109.1	55.6	238.3	44.1	26.7	210.6	55.4	220.4	48	81.9	37.8	18.2	2057.6
2 Trim 04	171.6	434.6	422.1	83	154.9	265.4	229	72.7	228.3	98.3	196.1	43.5	88.5	41.8	8.8	2538.6
3 Trim 04	192.7	312.9	279.2	75.5	175.3	295.3	251.9	92.3	177.8	71	241.4	47.2	65	22.6	30.9	2331
4 Trim 04	80.2	158.7	180.7	125.5	138	275.4	149.3	73.1	166.9	26.2	198.5	53.7	69.1	54.6	18.2	1768.1
Total	1434.8	3487.0	5717.2	1711.9	1693.8	2088.4	1363.4	975.9	2149.2	958.7	2588.2	659.9	1159.1	668.2	257.9	

Anexo 5 - C: Equilibrio entre los competidores, producto Bronce.

Ventas reales de Bronce en Tn por empresa y por trimestre. Años 1998-2000 y 2003-2004.

Trimestres	P.Rio	P.Hab	C.Hac	Mtzas	Cfgos	V.C	S.Sp	C.AV	Cguey	Tunas	Holg	Granm	S.Cuba	Gtmo	I. Juv	Total
1 Trim 98	17.2	17.9	30.4	22.7	8.3	17.7	4.5	5.6	10	22.9	53.4	24.6	15.5	16.7	6.3	273.7
2 Trim 98	16.7	45.7	178.1	44.2	20.9	27.4	21.4	24.7	37.5	23.7	48.6	20	24	19.4	6.4	558.7
3 Trim 98	31.8	52.5	268.5	35.4	18.4	23.6	14.2	14.5	23.8	20.4	40.3	16.7	28.1	13	6.5	607.7
4 Trim 98	16.8	47.9	188.9	52.5	36.5	36.2	22.1	15.1	15.1	21.5	30.7	16.6	21.1	15.9	4.5	541.4
1 Trim 99	30.2	57.9	88.2	38.2	32.3	31.1	26.6	22.7	33.9	14.8	47.9	16.4	22.4	6.4	5.6	474.6
2 Trim 99	23.7	152.4	179.7	47.7	29.6	28.3	12	28.5	29.1	20	46.3	18.6	14.8	11.5	4.8	647
3 Trim 99	12.3	61.1	138.5	37.7	24.5	30.8	12.6	14.8	17.8	38.8	45.1	9.7	46.6	11.4	2.7	504.4
4 Trim 99	22.8	39.5	116.6	29.5	28.8	40	4.5	19	23.5	22.6	38	12.9	17	7.2	4.6	426.5
1 Trim 00	11	35.8	83.2	29.2	30.3	49.5	21.7	17.8	26.5	23.5	48.7	12.8	43.4	13.8	2	449.2
2 Trim 00	8.4	60.8	104.7	27.9	30.7	33.6	12.6	18.3	30	10.5	31.7	13.5	70.2	10.1	3.3	466.3
3 Trim 00	11.7	31.2	55.7	25.5	16.9	24.5	10.1	11.6	24.2	12.7	42.2	14.3	47	9.8	5.8	343.2
4 Trim 00	14.4	37.2	52.8	23.7	10.7	60.1	9.7	7.2	21.1	10.5	39.4	10.5	47	5.9	8.1	358.3
1 Trim 03	43.2	50.1	87.4	19.9	12.7	106.1	36.7	12.1	45.6	16.1	14.8	8.3	60.7	8.3	3.5	525.5
2 Trim 03	93.7	108.5	221.9	58.2	50	203.1	79.8	35.6	114.6	36.8	63.5	38	148.4	17.6	8.4	1278.1
3 Trim 03	68.2	83.5	146.4	53.9	76	213.3	73.8	29.3	91	30.1	68.8	38.3	98.5	21.1	9.7	1101.9
4 Trim 03	56.4	110.8	157.8	39.4	38.2	104.3	70.3	22.9	87.3	28.5	67.1	23.4	52.9	16.7	10.3	886.3
1 Trim 04	59.4	107.4	181	59.8	95.2	113.8	81.3	32.4	97.9	27.3	61	32.7	56.7	17.4	7.3	1030.6
2 Trim 04	66.4	136.4	185.8	39.2	83.8	105.5	102.7	44.3	111.2	27.4	66.5	29.9	51.8	16.8	11.9	1079.6
3 Trim 04	48.2	80.2	135.8	49.8	37.8	135.2	112.2	38.9	86.9	24.8	94.8	22.6	37.4	15.5	5.9	926
4 Trim 04	46.4	81.2	147.2	34.3	21.5	175	124.9	40.7	96.7	24.9	71.3	23.6	48.6	13.5	12	961.8
Total	698.9	1398	2748.6	768.7	703.1	1559.1	853.7	456	1023.7	457.8	1020.1	403.4	952.1	268	129.6	

Anexo 5 - D: Equilibrio entre los competidores, producto Plástico.

Ventas reales de Plástico en Tn por empresa y por trimestre. Años 1998-2000 y 2003-2004.

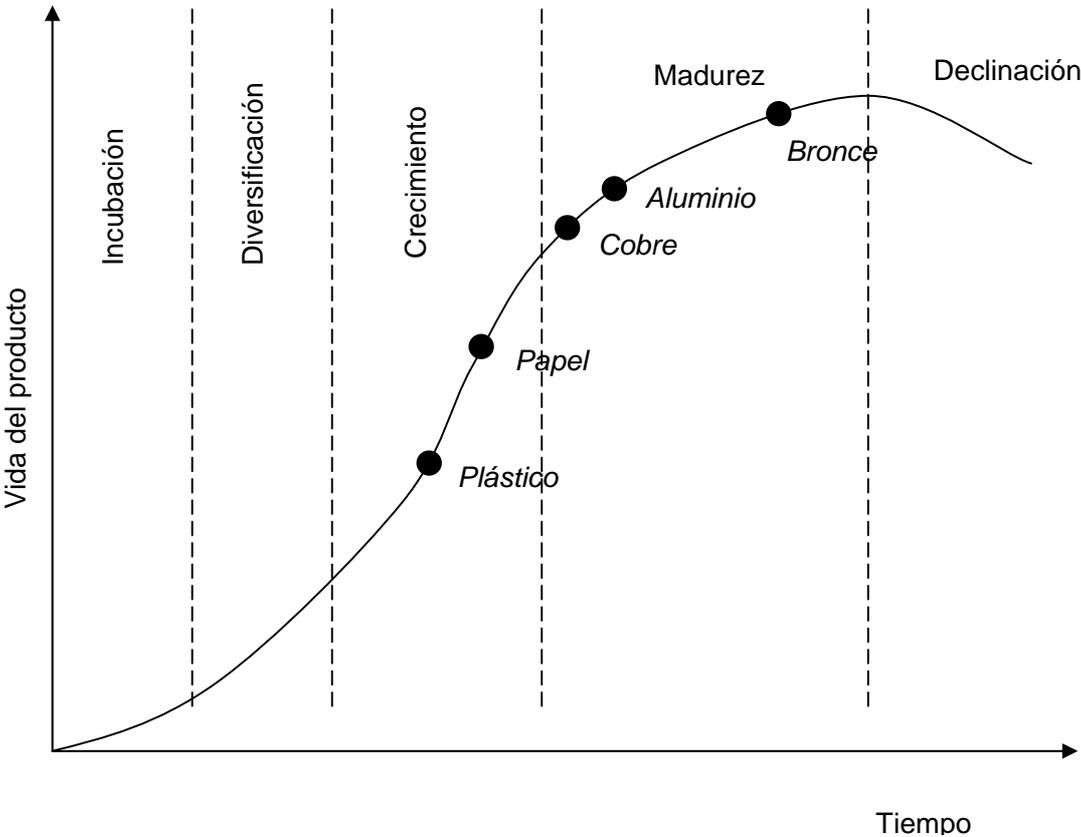
Trimestres	P.Rio	P.Hab	C.Hac	Mtzas	Cfgos	V.C	S.Sp	C.AV	Cguey	Tunas	Holg	Granm	S.Cuba	Gtmo	I. Juv	Total
1 Trim 98	17	37.2	36.9	31.7	12	107	7.7	22.7	11.1	2.2	17.2	21.6	53.8	13.6	3.1	394.8
2 Trim 98	16.2	15.5	10.1	32.4	12.8	100.5	6.6	16.6	13.1	4.7	11.8	16.9	12	4.6	4.4	278.2
3 Trim 98	13.7	31.5	27.8	63.1	55.4	629.9	16.8	2.4	14.7	4.5	13.4	8	5.2	3.8	0.4	890.6
4 Trim 98	19	35.3	3.3	11.1	26.7	45.2	3.1	7.4	5.7	2.5	12.6	17.2	11	4.9	0.1	205.1
1 Trim 99	17.1	62.3	12.9	17	43.3	126.3	6.9	6.4	11.9	6.6	16.9	22.8	17	3.5	10.7	381.6
2 Trim 99	30.9	47.9	40.5	25.5	55.2	94.5	8.7	11.6	9.8	5.3	22.9	22.7	9	14	7.7	406.2
3 Trim 99	25	59.7	30.7	21.8	25.4	70.8	7.2	16.2	19.4	3	18.7	22.2	5.1	13.7	3.2	342.1
4 Trim 99	30.1	37.4	192.3	29.3	31.1	54.9	3.7	10.1	8.9	2.1	19	27.6	6.3	21.8	0	474.6
1 Trim 00	27	60.2	20.2	30.3	131.8	116.6	7.8	6.2	9.4	3.1	20.9	44.8	20.2	7	2.9	508.4
2 Trim 00	18.4	58	66.3	30.7	94.7	104.5	9.2	10.3	18.2	4.2	16.3	32.8	15.5	12	5.6	496.7
3 Trim 00	17.9	37.6	88.8	27.4	116	103.8	12.1	3	7.7	1.7	18.4	18.3	2.1	6.6	0	461.4
4 Trim 00	17.8	58.3	68.6	28.4	60	98.1	5.1	14.1	10.1	3	18.6	14.4	11.8	3	0	411.3
1 Trim 03	56.8	71.1	250.1	23.4	22	67.3	12.2	4.1	10.2	7.5	16.8	19.5	10.8	7.7	1.7	581.2
2 Trim 03	20.85	48.6	92.9	41.514	31.95	60.7	14.65	9.5	13	3.7	19.7	29.223	7.418	0.2	1.3	395.21
3 Trim 03	22.04	51.1	33.544	20.386	28.471	24.98	9.4	0.3	21.8	2.8	18.1	47.996	12.945	1.3	3.6	298.76
4 Trim 03	13.552	44.3	48.609	37.787	44.031	40.502	10.1	9.75	16.946	4.3	65.9	25.051	16.474	11.3	7.5	396.1
1 Trim 04	37.974	53.6	35.487	36.811	41.299	55.423	11.27	3.7	18.475	9.4	29.5	62	20.928	3.938	1.6	421.41
2 Trim 04	19.425	68.7	30.256	24.275	61.115	51.4	14.9	5.135	14.164	2.8	56.882	42.057	22.806	28.843	2.07	444.83
3 Trim 04	7.731	44.2	29.024	25.86	58.95	60.26	10.837	4.799	20.533	3.3	57.5	70.206	23.75	5.37	10.272	432.59
4 Trim 04	25.489	44.7	17.441	42.12	38.785	29.209	12.7	2.8	15.76	3.1	47.5	54.303	11.744	14.76	12.1	372.51
Total	453.96	967.2	1135.8	600.853	991	2041.87	190.96	167.08	270.88	79.8	518.58	619.64	295.87	181.91	78.242	

Anexo 5 - E: Equilibrio entre los competidores, producto Papel.

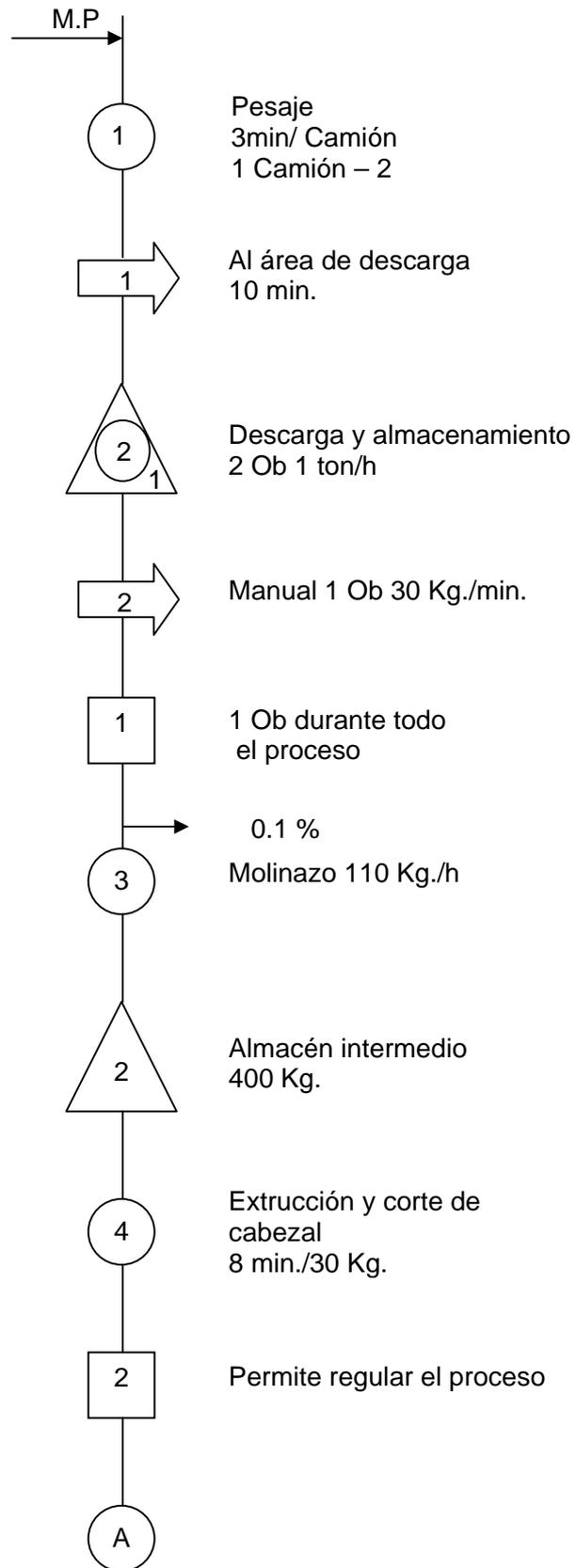
Ventas reales de Papel Tn por empresa y por trimestre. Años 1998-2000 y 2003-2004.

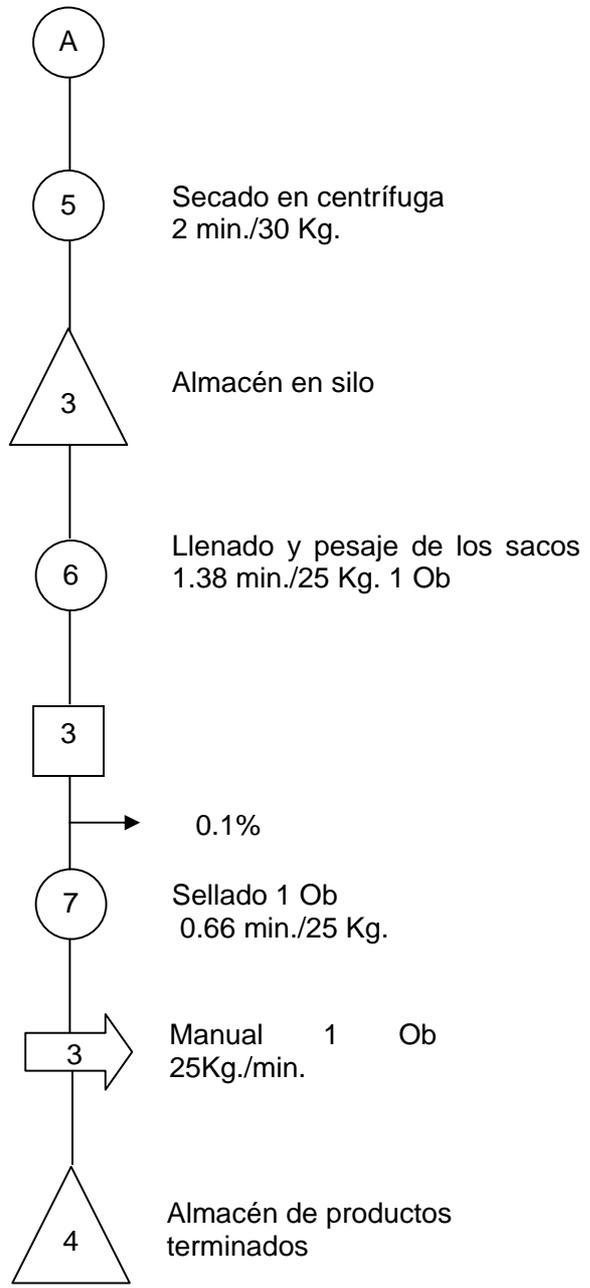
Trimestres	P.Rio	P.Hab	C.Hac	Mtzas	Cfgos	V.C	S.Sp	C.AV	Cguyey	Tunas	Holg	Granm	S.Cuba	Gtmo	I. Juv	Total
1 Trim 98	169.8	471.1	2439.8	273.3	275.8	243.5	346.1	227.3	247.9	87.4	272.8	94.7	299.6	150.5	11.7	5611.3
2 Trim 98	301.9	495.8	3381.8	243	304.3	263.4	298.3	143.1	280.6	103.5	253.1	109.3	398	167.3	35.2	6778.6
3 Trim 98	165.1	381.8	2383.3	127.5	203.8	350.6	191.9	117.2	192.3	158.5	250.7	147.9	331.3	236.9	15.9	5254.7
4 Trim 98	281.1	456.8	3108.9	321.1	298.2	316.9	147.7	137.1	230.3	83.2	286.5	84.4	630.1	223.6	21.2	6627.1
1 Trim 99	240	456.5	2701.2	397.5	348.4	402.5	285.6	191.1	298.7	106.5	280.4	81.1	457.7	180.6	26.2	6454
2 Trim 99	179.4	437.5	2423.4	424.9	360.2	429	361.6	236.2	210.5	115.7	357.5	86.5	424.9	205.2	34.3	6286.8
3 Trim 99	100.2	339.9	2812.3	383.2	290.8	439.5	285.9	183.2	215.3	109.6	350.9	111.4	369.4	218.7	34.2	6244.5
4 Trim 99	326.1	384.2	2992.4	474.5	267.6	456.1	297.3	154.6	316.5	82.9	337.9	97.8	431.9	298.8	33.6	6952.2
1 Trim 00	245.8	387.1	2017	445	268.1	425.8	297.2	217.3	204.8	98.6	312.2	96	409.4	301.6	30.5	5756.4
2 Trim 00	252.8	373.7	3630.5	400.9	253.5	430.9	340.9	213.3	272.8	105.9	367.3	109.9	442.1	148.1	37.5	7380.1
3 Trim 00	152.2	279.6	1441.1	224	222.9	290	216.6	106.2	231.5	66.1	272.6	93.5	391.2	240.1	0	4227.6
4 Trim 00	111.5	252.9	2840.4	185.3	399.7	343.1	103.5	185.4	323.6	116.2	382.2	68.9	324.4	198.6	0	5835.7
1 Trim 03	167.2	218.6	2164.3	364.4	93.4	285.7	102	35.5	170.6	48.2	258.9	14.2	179	9.6	3.2	4114.8
2 Trim 03	187.04	292.4	2167.9	259.141	223.74	324.625	173.7	115.02	286.17	82.6	560.5	177	556.6	124.9	0.053	5531.4
3 Trim 03	152.05	249	1360.48	234.314	142.355	320.74	161.4	47.22	61	26.7	402.3	216.58	158.92	211.4	4	3748.4
4 Trim 03	116.385	296.1	2142.97	210.005	199.33	292.69	126.4	103.863	561.17	41.7	579.9	98.98	226.3	497.4	33.2	5526.4
1 Trim 04	175.506	281.7	2280.74	211.974	280.81	385.869	135.255	132.563	251.92	40.8	420.2	71.1	291.29	345.7	25.158	5330.6
2 Trim 04	114.29	275.2	2066.38	125.48	221.8	224.145	172	82.26	151.41	132.8	444.12	85.6	288.86	253.4	17.173	4655
3 Trim 04	39.13	180.9	1277.81	166.1	167.436	255.46	89.1	58.848	353.06	68.1	282.54	93.26	203.82	224.3	13.306	3473.2
4 Trim 04	127.72	284.6	997.906	175.125	192.677	303.462	181.11	70.48	247.78	16.1	279	14.32	147.17	89.2	3	3129.7
Total	3605.22	6795.4	46630.6	5646.74	5014.85	6783.99	4313.57	2757.75	5107.9	1691.1	6951.6	1952.4	6962	4326	379.39	

Anexo 6: Ciclo de vida de los productos de la Empresa.

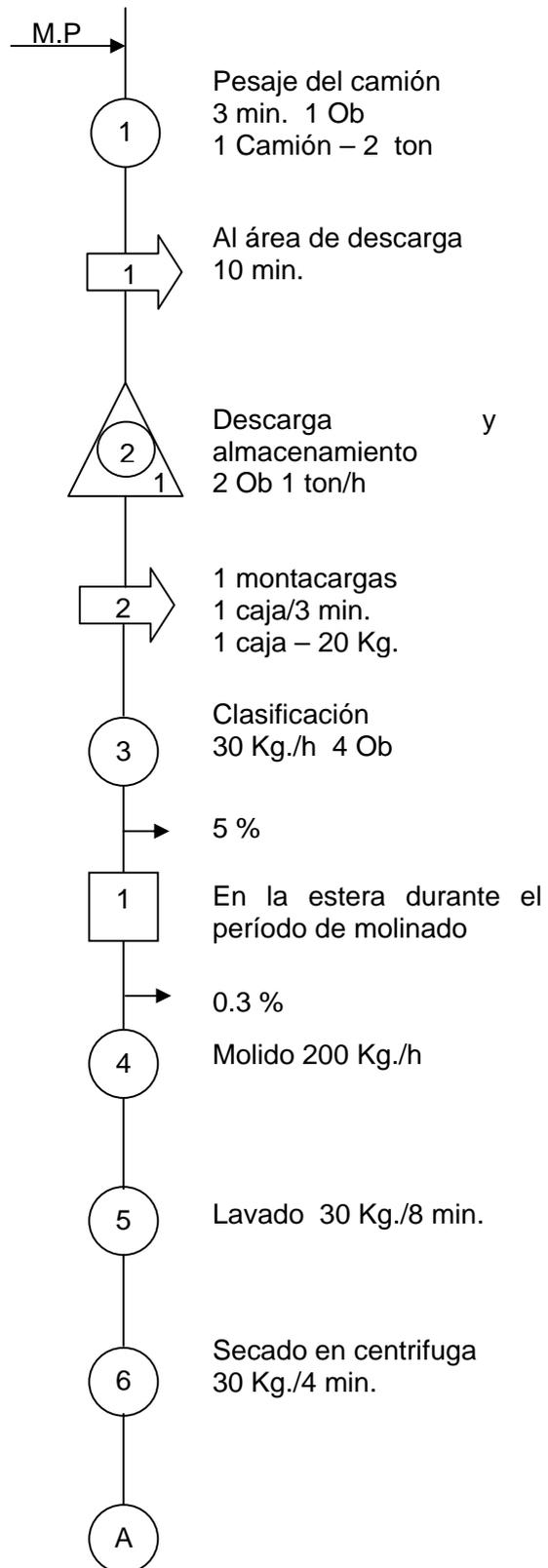


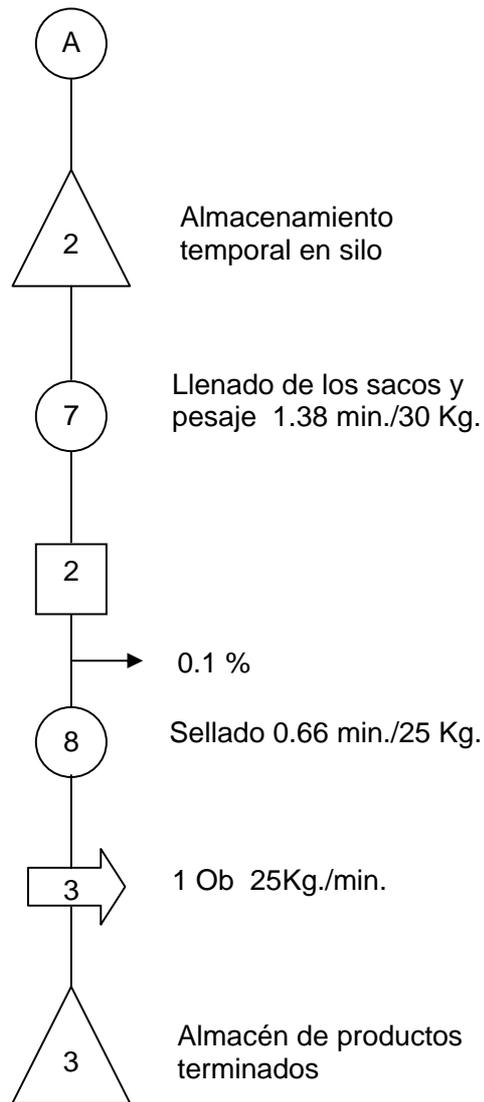
Anexo 7-A: Diagrama de flujo del Plástico. Pelletizado.



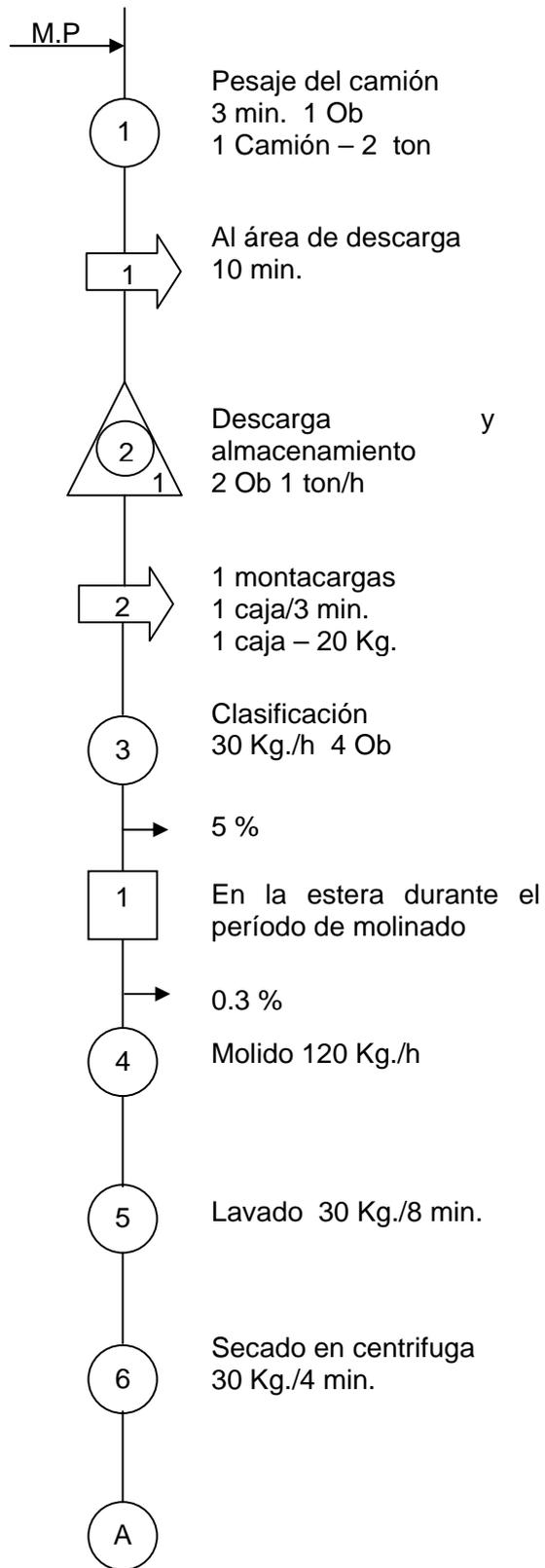


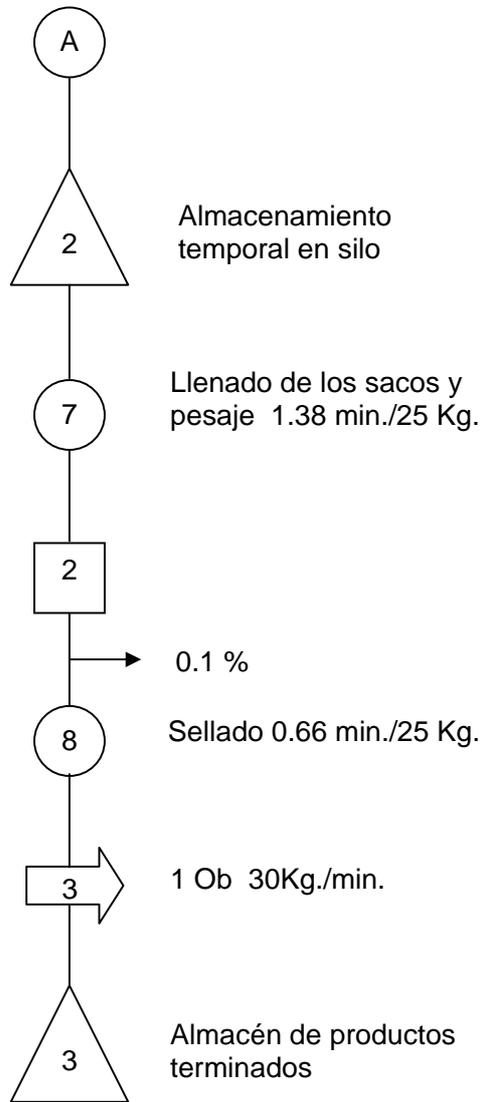
Anexo 7-B: Diagrama de flujo del Plástico. Mixto.



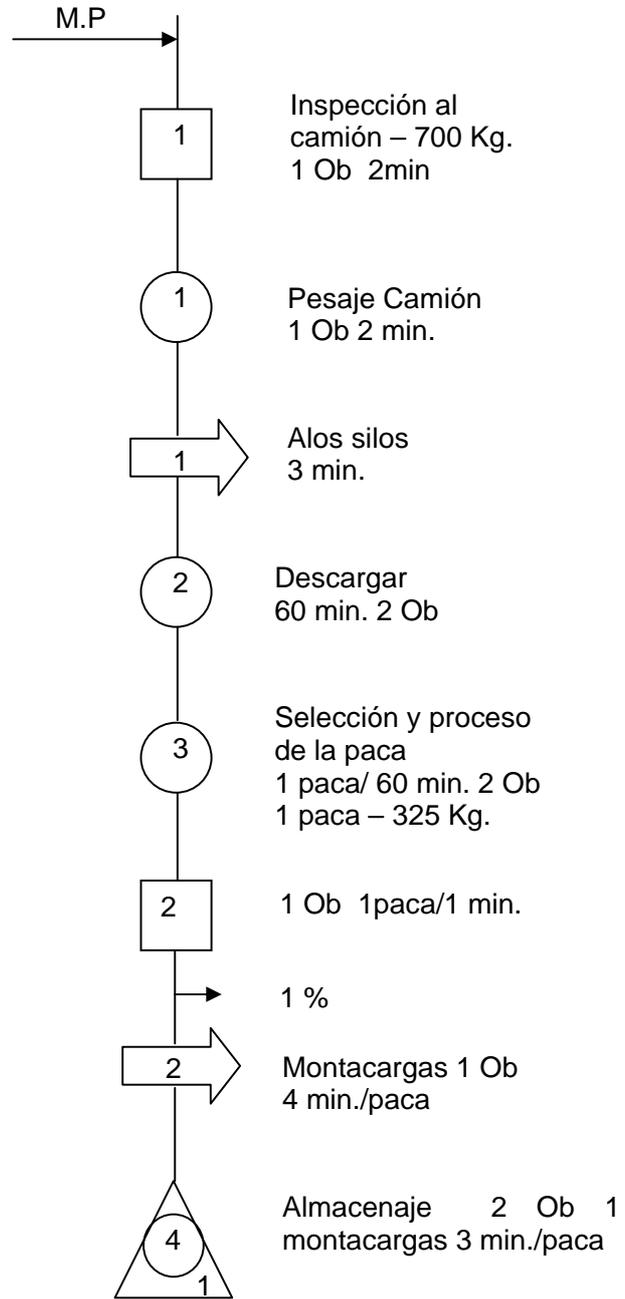


Anexo 7-C: Diagrama de flujo del Plástico. PET.

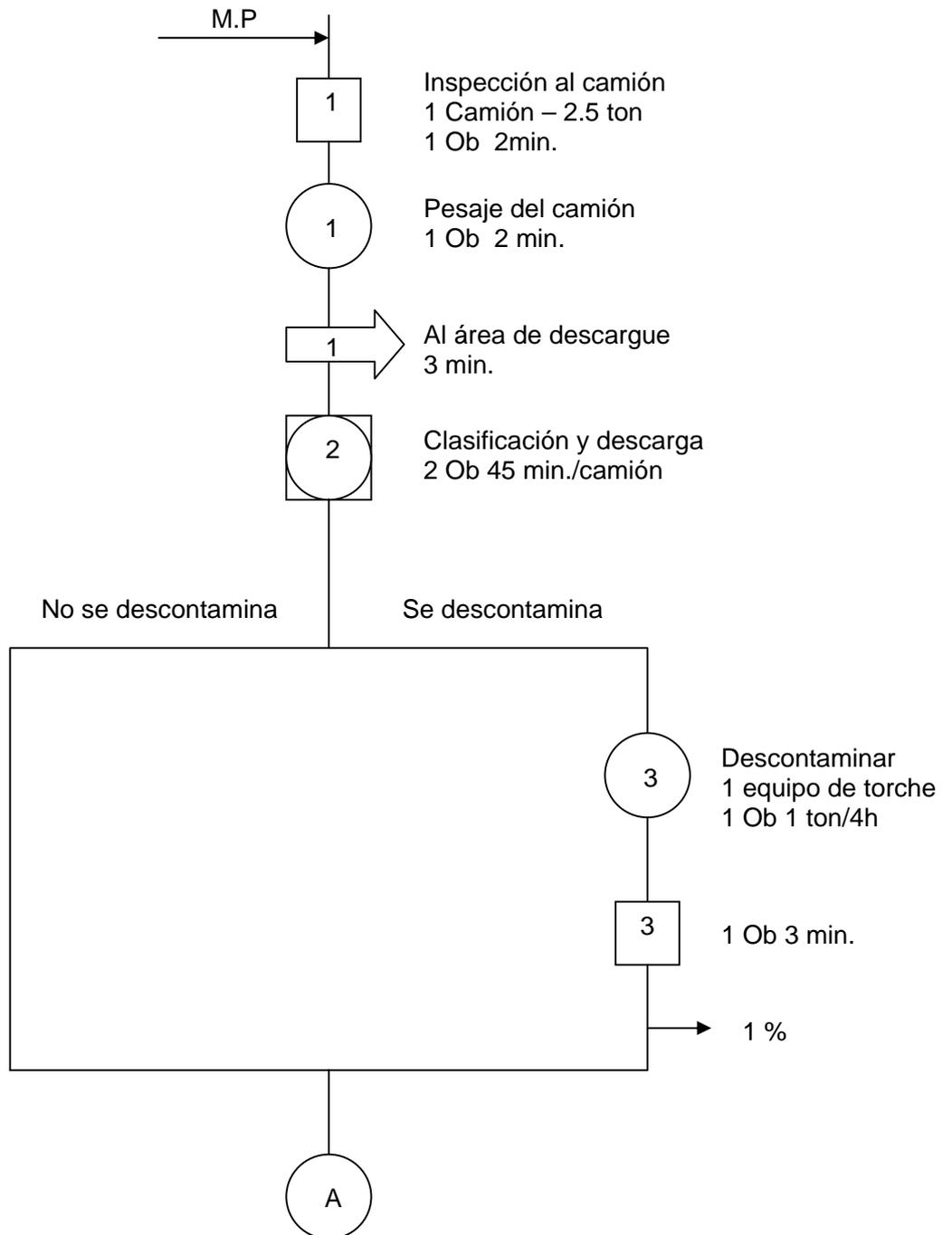


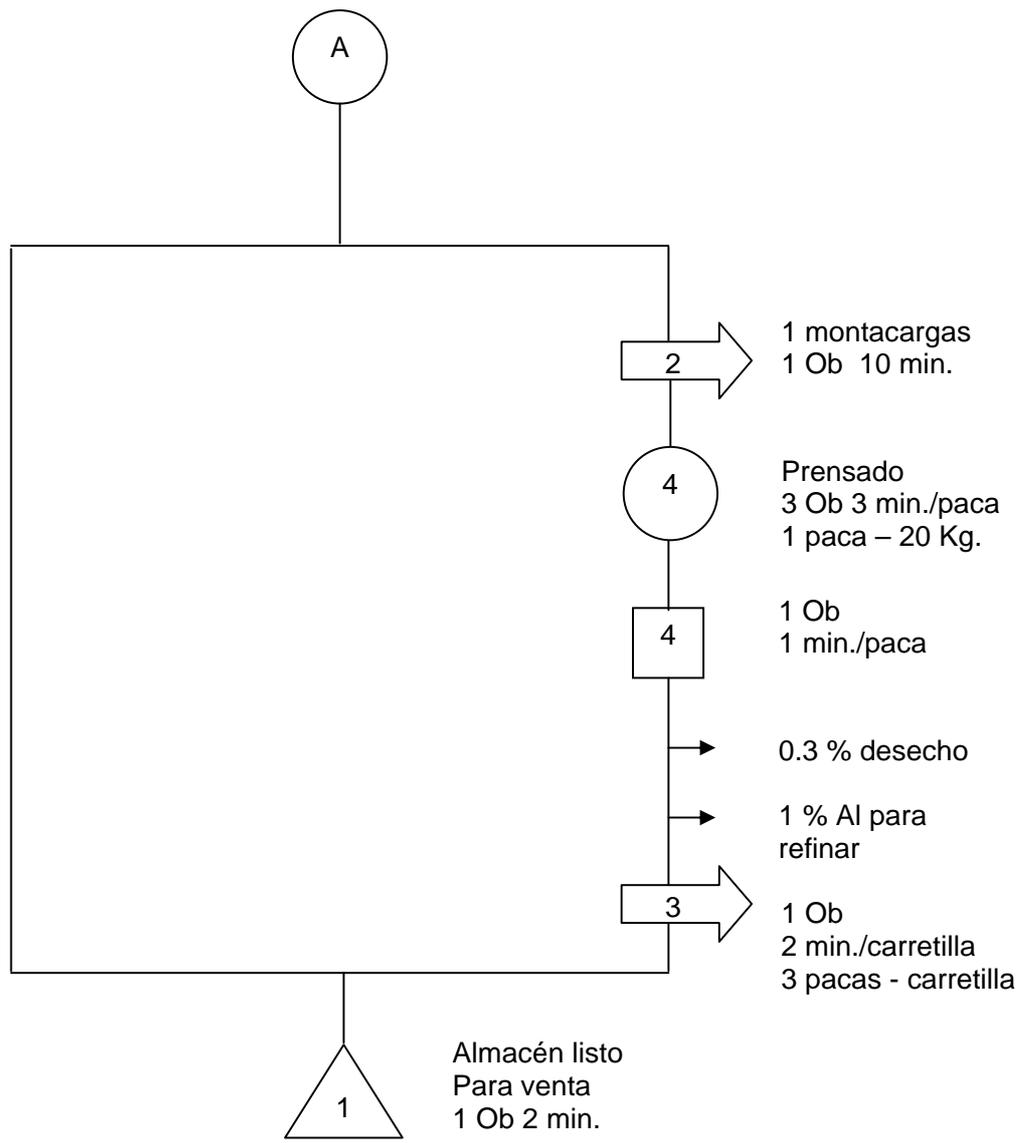


Anexo 7-D: Diagrama de flujo del Papel.

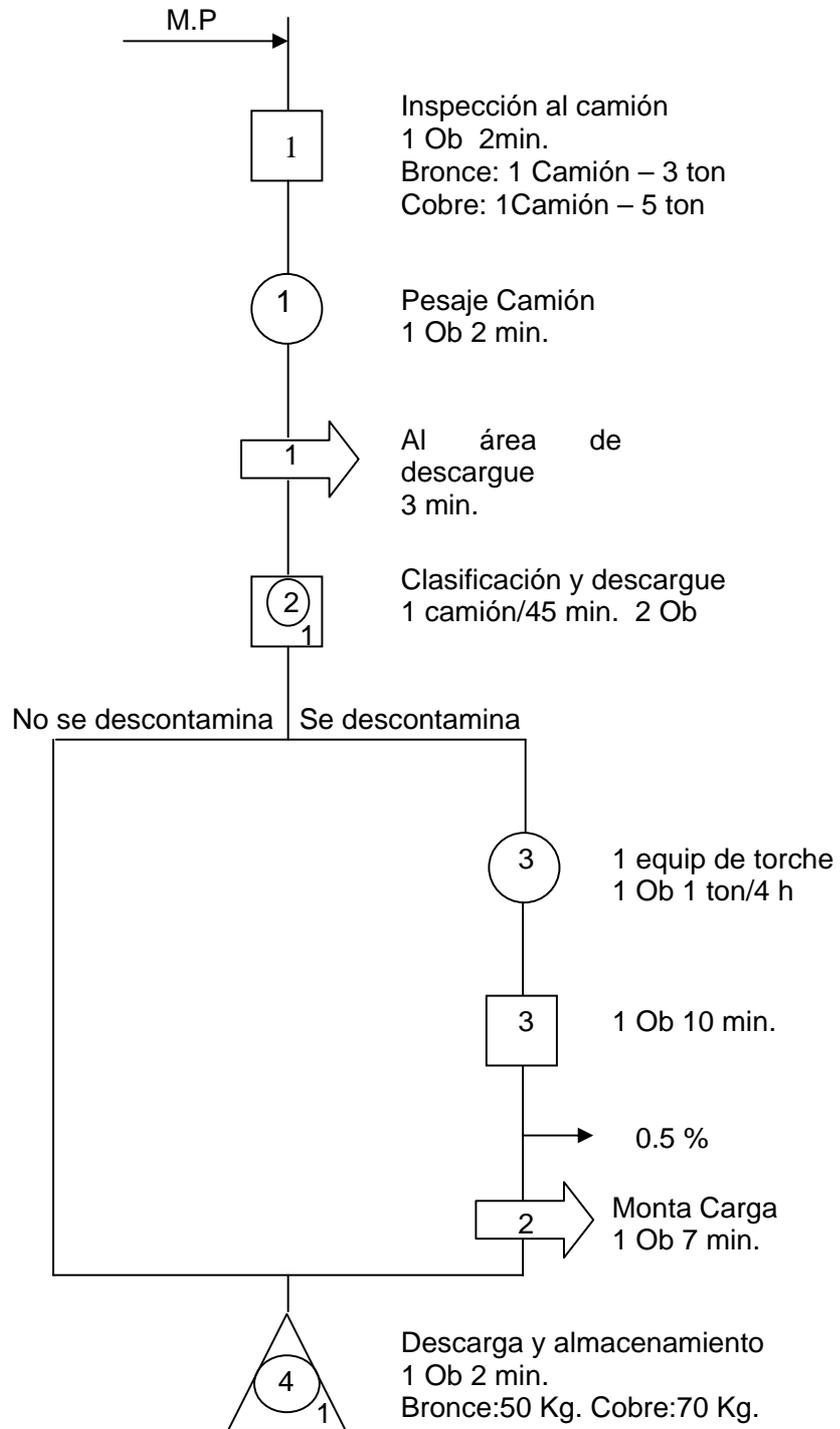


Anexo 7-E: Diagrama de flujo del Aluminio.





Anexo 7-F: Diagrama de flujo del Cobre y el Bronce.



Anexo 8: Serie histórica de la UEB Planta de Plástico.

Trimestres	Mixto	Pelletizado	Pet
2 Trim 02	1.115		
3 Trim 02	10.636		
4 Trim 02	26.235		
1 Trim 03	20.23	1	
2 Trim 03	20.701	7.82	2.479
3 Trim 03	15.06	19.72	2.640
4 Trim 03	16.53	6.34	3.285
1 Trim 04	17.525	16.3	8.572
2 Trim 04	17.525	29.165	7.973
3 Trim 04	13.93	21.819	10.230
4 Trim 04	18.11	21.05	6.013
1 Trim 05	23.187	23.413	10.001

Anexo 9:Pronóstico según Pearl para Plástico.

		Mixto	Y			Pelletizado	Y			Pet	Y
2 Trim 02	1	1.115	3.597								
3 Trim 02	2	10.636	1.075								
4 Trim 02	3	26.235	-0.522								
1 Trim 03	4	20.23	0.064			1	3.645				
2 Trim 03	5	20.701	0.019			7.82	1.392		2.479	1.168	
3 Trim 03	6	15.06	0.574			19.72	-0.009		2.640	1.084	
4 Trim 03	7	16.53	0.424			6.34	1.648		3.285	0.780	
1 Trim 04	8	17.525	0.326			16.3	0.343		8.572	-1.519	
2 Trim 04	9	17.525	0.326			29.165	-1.060		7.973	-1.169	
3 Trim 04	10	13.93	0.693			21.819	-0.223		10.230	-3.844	
4 Trim 04	11	18.11	0.269			21.05	-0.144		6.013	-0.304	
1 Trim 05	12	23.187	-0.220			23.413	-0.390		10.001	-3.106	
		Pronosticos de Mixto			Pronosticos de Perletizado			Pronosticos de PET			
		Y	Exp Y	y	Y	Exp Y	y	Y	Exp Y	y	
2 Trim 05	13	-0.326	0.721	24.280	-2.607	0.074	36.571	-5.962	0.003	10.422	
3 Trim 05	14	-0.462	0.630	25.639	-3.005	0.050	37.416	-6.561	0.001	10.434	
4 Trim 05	15	-0.597	0.551	26.956	-3.403	0.033	38.005	-7.161	0.001	10.441	
1 Trim 06	16	-0.732	0.481	28.223	-3.801	0.022	38.411	-7.761	0.000	10.445	
2 Trim 06	17	-0.867	0.420	29.431	-4.199	0.015	38.689	-8.361	0.000	10.447	
3 Trim 06	18	-1.002	0.367	30.575	-4.597	0.010	38.878	-8.961	0.000	10.448	
4 Trim 06	19	-1.137	0.321	31.649	-4.995	0.007	39.006	-9.560	0.000	10.448	
1 Trim 07	20	-1.273	0.280	32.652	-5.393	0.005	39.092	-10.160	0.000	10.449	
2 Trim 07	21	-1.408	0.245	33.581	-5.791	0.003	39.150	-10.760	0.000	10.449	
3 Trim 07	22	-1.543	0.214	34.437	-6.189	0.002	39.190	-11.360	0.000	10.449	
4 Trim 07	23	-1.678	0.187	35.221	-6.587	0.001	39.216	-11.959	0.000	10.449	
1 Trim 08	24	-1.813	0.163	35.936	-6.985	0.001	39.234	-12.559	0.000	10.449	
2 Trim 08	25	-1.948	0.143	36.584	-7.383	0.001	39.246	-13.159	0.000	10.449	
3 Trim 08	26	-2.083	0.124	37.170	-7.781	0.000	39.254	-13.759	0.000	10.449	
4 Trim 08	27	-2.219	0.109	37.698	-8.179	0.000	39.259	-14.358	0.000	10.449	

Anexo 10:Pronóstico según Gompertz para Plástico.

		Mixto	Y			Pelletizado	Y			Pet	Y
2 Trim 02	1	1.115	1.288								
3 Trim 02	2	10.636	0.314								
4 Trim 02	3	26.235	-0.764								
1 Trim 03	4	20.23	-0.321			1	1.300				
2 Trim 03	5	20.701	-0.353			7.82	0.479		2.479	0.364	
3 Trim 03	6	15.06	0.021			19.72	-0.373		2.64	0.319	
4 Trim 03	7	16.53	-0.075			6.34	0.601		3.285	0.146	
1 Trim 04	8	17.525	-0.140			16.3	-0.129		8.572	-1.619	
2 Trim 04	9	17.525	-0.140			29.165	-1.212		7.973	-1.308	
3 Trim 04	10	13.93	0.094			21.819	-0.532		10.23	-3.855	
4 Trim 04	11	18.11	-0.179			21.05	-0.472		6.013	-0.593	
1 Trim 05	12	23.187	-0.529			23.413	-0.659		10.001	-3.128	
		Pronosticos de Mixto			Pronosticos de Pelletizado			Pronosticos de PET			
		Y	Exp Y	y	Y	Exp Y	y	Y	Exp Y	y	
2 Trim 05	13	-0.451	1.891	22.101	-1.820	1.176	33.397	-5.327	1.005	10.398	
3 Trim 05	14	-0.510	1.823	22.926	-2.034	1.140	34.454	-5.812	1.003	10.418	
4 Trim 05	15	-0.569	1.761	23.733	-2.247	1.111	35.332	-6.296	1.002	10.430	
1 Trim 06	16	-0.629	1.705	24.519	-2.461	1.089	36.058	-6.781	1.001	10.437	
2 Trim 06	17	-0.688	1.653	25.284	-2.675	1.071	36.655	-7.265	1.001	10.442	
3 Trim 06	18	-0.747	1.606	26.026	-2.888	1.057	37.144	-7.750	1.000	10.444	
4 Trim 06	19	-0.806	1.563	26.746	-3.102	1.046	37.544	-8.234	1.000	10.446	
1 Trim 07	20	-0.866	1.523	27.442	-3.316	1.037	37.870	-8.719	1.000	10.447	
2 Trim 07	21	-0.925	1.487	28.115	-3.529	1.030	38.135	-9.203	1.000	10.448	
3 Trim 07	22	-0.984	1.453	28.765	-3.743	1.024	38.351	-9.688	1.000	10.448	
4 Trim 07	23	-1.044	1.422	29.390	-3.957	1.019	38.526	-10.172	1.000	10.449	
1 Trim 08	24	-1.103	1.394	29.992	-4.170	1.016	38.668	-10.657	1.000	10.449	
2 Trim 08	25	-1.162	1.367	30.571	-4.384	1.013	38.783	-11.141	1.000	10.449	
3 Trim 08	26	-1.222	1.343	31.127	-4.598	1.010	38.876	-11.625	1.000	10.449	
4 Trim 08	27	-1.281	1.320	31.659	-4.811	1.008	38.952	-12.110	1.000	10.449	

Anexo 11 - A: Elección del Método correcto para el Plástico Mixto.

Regression Summary for Plástico Mixto - Gompertz

06-15-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
14:35:48	Probability Name		Deviation	Coefficient	Error	> t
Dependent	Factor 2	-6.533334E-02		0.5120057		
Y-intercept	Constant			0.3203485	0.3002641	1.066889
0.3111016						
1	Factor 1 6.5	3.605551		-5.933566E-02	4.079786E-02	-1.454382
	0.1764972					
Se =	0.4878714	R-square =	0.1745924	R-adjusted =	9.205165E-02	

Regression Summary for Plástico Mixto - Pearl

06-15-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
13:41:36	Probability Name		Deviation	Coefficient	Error	> t
Dependent	Factor 2	0.5520834		1.046042		
Y-intercept	Constant			1.430606	0.5974689	2.394444
3.767157E-02						
1	Factor 1 6.5	3.605551		-0.1351574	8.118004E-02	-1.664909
	0.1269031					
Se =	0.970772	R-square =	0.2170325	R-adjusted =	0.1387357	

Anexo 11 - B: Elección del Método correcto para el Plástico Pelletizado.

Regression Summary for Plástico Pelletizado - Gompertz

06-15-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
17:05:12	Probability					
Dependent	Name	Deviation		Coefficient	Error	> t
Y-intercept	Factor 2	-0.1107778		0.7693341		
	Constant			0.9575556	0.3879129	2.468481
1	Factor 1	2.738613		-0.2136667	6.893394E-02	-3.099586
	5					
	1.733232E-02					
	Se =	0.53396	R-square =	0.5785021	R-adjusted =	0.5182881

Regression Summary for Plástico Pelletizado - Pearl

06-15-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
16:40:04	Probability					
Dependent	Name	Deviation		Coefficient	Error	> t
Y-intercept	Factor 2	0.5779999		1.431639		
	Constant			2.568333	0.7207163	3.563584
1	Factor 1	2.738613		-0.3980666	0.1280746	-3.108083
	5					
	1.712716E-02					
	Se =	0.9920619	R-square =	0.5798365	R-adjusted =	0.5198132

Anexo 11 - C: Elección del Método correcto para el PET.

Regression Summary for PET - Gompertz

06-15-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
17:09:15	Probability Name		Deviation	Coefficient	Error	> t
Dependent	Factor 2	-1.20925		1.598498		
Y-intercept	Constant			0.9708935	0.9013227	1.077188
						0.3227886
1	Factor 1 4.5	2.44949		-0.4844764	0.1784885	-2.714329
						3.490472E-02
	Se =	1.156738	R-square =	0.5511528	R-adjusted =	0.476345

Regression Summary for PET - Pearl

06-15-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
14:01:32	Probability Name		Deviation	Coefficient	Error	> t
Dependent	Factor 2	-0.86375		1.903721		
Y-intercept	Constant			1.835179	1.018981	1.800993
						0.1217847
1	Factor 1 4.5	2.44949		-0.599762	0.2017884	-2.972233
						2.488554E-02
	Se =	1.307738	R-square =	0.5955283	R-adjusted =	0.5281163

Anexo 12:Pronóstico según Pearl para Papel y Aluminio.

		Papel	Y			Aluminio	Y
1 Trim 98	1	275.8	-0.763			47	3.047
2 Trim 98	2	304.3	-1.112			57.2	2.841
3 Trim 98	3	203.8	-0.016			40.3	3.208
4 Trim 98	4	298.2	-1.033			133.5	1.912
1 Trim 99	5	348.4	-1.829			73.9	2.567
2 Trim 99	6	360.2	-2.099			70.5	2.618
3 Trim 99	7	290.8	-0.940			60.4	2.783
4 Trim 99	8	267.6	-0.671			45.2	3.088
1 Trim 00	9	268.1	-0.677			102.1	2.214
2 Trim 00	10	253.5	-0.519			49.1	3.002
3 Trim 00	11	222.9	-0.206			69.2	2.638
4 Trim 00	12	399.7	-4.453			39	3.242
1 Trim 03	13	93.4	1.203			103.6	2.198
2 Trim 03	14	223.74	-0.214			156.9	1.724
3 Trim 03	15	142.355	0.610			83.2	2.439
4 Trim 03	16	199.33	0.028			104.6	2.187
1 Trim 04	17	280.81	-0.821			130.9	1.934
2 Trim 04	18	221.8	-0.195			145.2	1.815
3 Trim 04	19	167.436	0.347			113.8	2.093
4 Trim 04	20	192.677	0.094			145.7	1.811
		Pronosticos Papel			Pronosticos Aluminio		
		Y	Exp Y	y	Y	Exp Y	y
1 Trim 05	21	0.042	1.043	197.921	1.903	6.703	134.603
2 Trim 05	22	0.109	1.115	191.138	1.849	6.351	141.044
3 Trim 05	23	0.177	1.193	184.380	1.795	6.018	147.741
4 Trim 05	24	0.244	1.276	177.662	1.741	5.702	154.702
1 Trim 06	25	0.311	1.365	170.998	1.687	5.403	161.932
2 Trim 06	26	0.378	1.460	164.404	1.633	5.119	169.434
3 Trim 06	27	0.445	1.561	157.891	1.579	4.851	177.213
4 Trim 06	28	0.513	1.669	151.473	1.525	4.596	185.273
1 Trim 07	29	0.580	1.786	145.163	1.471	4.355	193.617
2 Trim 07	30	0.647	1.910	138.971	1.417	4.126	202.248
3 Trim 07	31	0.714	2.042	132.908	1.364	3.910	211.167
4 Trim 07	32	0.781	2.184	126.983	1.310	3.705	220.376
1 Trim 08	33	0.849	2.336	121.204	1.256	3.510	229.874
2 Trim 08	34	0.916	2.499	115.578	1.202	3.326	239.662

Anexo 13:Pronóstico según Gompertz para Papel y Aluminio.

		Papel	Y	
1 Trim 98	1	275.8		-0.961
2 Trim 98	2	304.3		-1.258
3 Trim 98	3	203.8		-0.378
4 Trim 98	4	298.2		-1.189
1 Trim 99	5	348.4		-1.904
2 Trim 99	6	360.2		-2.157
3 Trim 99	7	290.8		-1.110
4 Trim 99	8	267.6		-0.885
1 Trim 00	9	268.1		-0.889
2 Trim 00	10	253.5		-0.762
3 Trim 00	11	222.9		-0.518
4 Trim 00	12	399.7		-4.459
1 Trim 03	13	93.4		0.382
2 Trim 03	14	223.74		-0.525
3 Trim 03	15	142.355		0.043
4 Trim 03	16	199.33		-0.346
1 Trim 04	17	280.81		-1.009
2 Trim 04	18	221.8		-0.510
3 Trim 04	19	167.436		-0.126
4 Trim 04	20	192.677		-0.299
		Pronosticos Papel		
		Y	Exp Y	y
1 Trim 05	21	-0.399	1.957	206.630
2 Trim 05	22	-0.347	2.028	199.377
3 Trim 05	23	-0.295	2.106	192.007
4 Trim 05	24	-0.243	2.191	184.530
1 Trim 06	25	-0.191	2.285	176.980
2 Trim 06	26	-0.139	2.387	169.360
3 Trim 06	27	-0.087	2.501	161.690
4 Trim 06	28	-0.035	2.626	153.980
1 Trim 07	29	0.017	2.764	146.260
2 Trim 07	30	0.069	2.918	138.550
3 Trim 07	31	0.121	3.090	130.870
4 Trim 07	32	0.172	3.281	123.240
1 Trim 08	33	0.224	3.495	115.680
2 Trim 08	34	0.276	3.736	108.220
3 Trim 08	35	0.328	4.008	100.880
4 Trim 08	36	0.380	4.316	93.690

Anexo 14:Pronóstico según Pearl para Bronce y Cobre.

1 Trim 98
2 Trim 98
3 Trim 98
4 Trim 98
1 Trim 99
2 Trim 99
3 Trim 99
4 Trim 99
1 Trim 00
2 Trim 00
3 Trim 00
4 Trim 00
1 Trim 03
2 Trim 03
3 Trim 03
4 Trim 03
1 Trim 04
2 Trim 04
3 Trim 04
4 Trim 04

1 Trim 05
2 Trim 05
3 Trim 05
4 Trim 05
1 Trim 06
2 Trim 06
3 Trim 06
4 Trim 06
1 Trim 07
2 Trim 07
3 Trim 07
4 Trim 07
1 Trim 08
2 Trim 08
3 Trim 08
4 Trim 08

Anexo 15:Pronóstico según Gompertz para Bronce y Cobre.

1 Trim 98	
2 Trim 98	
3 Trim 98	
4 Trim 98	
1 Trim 99	
2 Trim 99	
3 Trim 99	
4 Trim 99	
1 Trim 00	
2 Trim 00	
3 Trim 00	
4 Trim 00	
1 Trim 03	
2 Trim 03	
3 Trim 03	
4 Trim 03	
1 Trim 04	
2 Trim 04	
3 Trim 04	
4 Trim 04	

1 Trim 05	
2 Trim 05	
3 Trim 05	
4 Trim 05	
1 Trim 06	
2 Trim 06	
3 Trim 06	
4 Trim 06	
1 Trim 07	
2 Trim 07	
3 Trim 07	
4 Trim 07	
1 Trim 08	
2 Trim 08	
3 Trim 08	
4 Trim 08	

Anexo 16: Elección del Método correcto para el Papel.

Regression Summary for Papel - Gompertz

06-16-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
14:21:55	Probability Name		Deviation	Coefficient	Error	> t
Dependent	Factor 2	-0.9430001		1.026477		
Y-intercept	Constant			-1.488401	0.4674287	-3.18423
		5.137444E-03				
1	Factor 1	10.5	5.91608	5.194291E-02	0.0390202	1.33118
		0.1997455				
	Se =	1.006237	R-square =	8.962353E-02	R-adjusted =	3.904706E-02

Regression Summary for Papel - Pearl

06-16-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
14:17:01	Probability Name		Deviation	Coefficient	Error	> t
Dependent	Factor 2	-0.6633		1.180503		
Y-intercept	Constant			-1.369105	0.5304769	-2.580895
		1.884031E-02				
1	Factor 1	10.5	5.91608	6.721955E-02	4.428335E-02	1.517942
		0.1463971				
	Se =	1.141961	R-square =	0.1134816	R-adjusted =	6.423057E-02

Anexo 17: Elección del Método correcto para el Aluminio.

Regression Summary for Al - Gompertz

06-16-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
13:13:47	Name	Deviation	Coefficient	Error	> t	
Dependent	Factor 2	0.91835	0.1837378			
Y-intercept	Constant		1.126669	6.746603E-02	16.69979	0
1	Factor 1	10.5	5.91608	-1.983985E-02	5.631955E-03	-3.522728
		2.430916E-03				
	Se =	0.1452346	R-square =	0.4080819	R-adjusted =	0.3751976

Regression Summary for Al - Pearl

06-16-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
13:07:59	Name	Deviation	Coefficient	Error	> t	
Dependent	Factor 2	2.46805	0.5033984			
Y-intercept	Constant		3.034441	0.1858052	16.3313	0
1	Factor 1	10.5	5.91608	-5.394201E-02	1.551072E-02	-3.477724
		2.686381E-03				
	Se =	0.3999842	R-square =	0.4018854	R-adjusted =	0.3686568

Anexo 19: Elección del Método correcto para el Cobre.

Regression Summary for Co - Gompertz

06-16-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
13:21:32	Name	Deviation	Coefficient	Error	> t	
Dependent	Factor 2	1.02765	0.2496401			
Y-intercept	Constant		1.380268	7.213935E-02	19.13336	0
1	Factor 1	10.5	5.91608	-3.358267E-02	6.022076E-03	-5.576592
			2.717972E-05			
	Se =	0.1552949	R-square =	0.6333892	R-adjusted =	0.6130219

Regression Summary for Co - Pearl

06-16-2005	Variable	Mean	Standard	Regression	Standard	t value
13:17:38	Name	Deviation	Coefficient	Error	> t	
Dependent	Factor 2	2.79815	0.6972147			
Y-intercept	Constant		3.809916	0.1915803	19.88678	0
1	Factor 1	10.5	5.91608	-9.635863E-02	1.599282E-02	-6.02512
			1.072884E-05			
	Se =	0.4124162	R-square =	0.668521	R-adjusted =	0.6501055

Anexo 20: Tabla resumen de los pronósticos.

Trimestres	Productos						
	Plástico Mixto	PET	Plástico Pelletizado	Aluminio	Bronce	Cobre	Papel
1 Trim 05				133,681	54,796	169,797	197,921
2 Trim 05	22,101	10,398	33,397	139,124	57,431	181,177	191,138
3 Trim 05	22,926	10,418	34,454	144,676	60,107	192,907	184,380
4 Trim 05	23,733	10,430	35,332	150,334	62,816	204,971	177,662
1 Trim 06	24,519	10,437	36,058	156,096	65,551	217,353	170,998
2 Trim 06	25,284	10,442	36,655	161,959	68,304	230,037	164,404
3 Trim 06	26,026	10,444	37,144	167,921	71,067	243,005	157,891
4 Trim 06	26,746	10,446	37,544	173,980	73,832	256,240	151,473
1 Trim 07	27,442	10,447	37,870	180,131	76,590	269,722	145,163
2 Trim 07	28,115	10,448	38,135	186,373	79,333	283,433	138,971
3 Trim 07	28,765	10,448	38,351	192,703	82,054	297,354	132,908
4 Trim 07	29,390	10,449	38,526	199,117	84,744	311,464	126,983
1 Trim 08	29,992	10,449	38,668	205,613	87,397	325,745	121,204
2 Trim 08	30,571	10,449	38,783	212,186	90,005	340,176	115,578
3 Trim 08	31,127	10,449	38,876	218,836	92,562	354,738	110,112
4 Trim 08	31,659	10,449	38,952	225,556	95,062	369,411	104,810

Tabla 3.1: Matriz TOWS de la UEB Planta de Plástico.

	<p>Fortalezas</p> <p>Contar con la mejor tecnología dentro de la URMP</p> <p>Ubicación geográfica de la planta</p> <p>Mercado seguro para los productos</p> <p>Estabilidad del personal, con un incremento de su cultura del reciclaje</p> <p>Contar con un sistema de Gestión de la Calidad</p>	<p>Debilidades</p> <p>Poca capacidad de la clasificación y mala calidad de esta</p> <p>Deficiente flujo productivo</p> <p>Deficiente sistema de secado</p> <p>Dificultades con el suministro de Materia Prima</p> <p>No existe un molino triturador para el PET</p>
<p>Oportunidades</p> <p>Posibilidad de realizar nuevos negocios para procesar el PET. Dándole mayor valor agregado con la compra de tecnología para procesar el mismo</p> <p>Incrementar la recuperación de plásticos a través de la población y los centros que generen este tipo de desecho</p> <p>Brindar servicio de triturado, lavado, centrifugado y perletizado de plásticos reciclados</p>	<p>Máxi-Máxi</p> <p>1. Incrementar la capacidad disponible en la Planta de Plástico que posibilite cumplir con el incremento de la demanda y las metas planificadas.</p>	<p>Mini-Máxi</p> <p>2. Lograr una organización y capacitación tecnológica, que aumente la eficiencia y eficacia en sus productos.</p>
<p>Amenazas</p> <p>Poca calidad de los productos entregados por otras provincias a nuestra empresa.</p> <p>Perdidas de fuentes de recuperación por no estar establecido el pago de desperdicios plásticos</p> <p>La cantidad de talleres que procesan desperdicios de plásticos reciclables dentro de otras organizaciones</p>	<p>Máxi-Mini</p> <p>3. Perfeccionar el sistema de Gestión total de la calidad, incrementando la efectividad del mismo.</p>	<p>Mini-Mini</p>

Tabla 3.2: Matriz TOWS de la UEB No Metálica No Ferrosa.

	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <p>Subdivisiones estructurales en todos los establecimientos Mercado seguro para los productos Monopolio de los productos reciclados en la provincia Posibilidad de comerciar partes, piezas y equipos La capacidad instalada para el procesamiento de Al, Co y Br es suficiente para las proyecciones trazadas</p>	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <p>No tener acceso al proceso inversionista Carencia del sistema de Gestión de la Calidad basado en las normas ISO 9001 Deficiencia en el flujo productivo del establecimiento No metálico Insuficientes equipos tecnológicos y automotores y mal estado de los mismos Imposibilidad de llegar a cada una de las fuentes de recuperación El proceso del Papel se encuentra casi al tope de sus capacidades</p>
<p>Oportunidades Importancia actual del factor ambiental</p> <p>Posibilidades de capacitación brindadas al personal Aperturas de nuevos negocios en el Caribe Posibilidad de ofrecer servicio de recogida, distribución y transportación especializada de productos reciclados</p>	<p style="text-align: center;">Máxi-Máxi</p> <p>1. Incrementar la capacidad disponible para Papel</p> <p>2. Lograr un crecimiento estable de un 5 % anual en los productos no metálicos</p>	<p style="text-align: center;">Mini-Máxi</p> <p>3. Perfeccionar la tecnología relacionada con la modalidad de producción(tecnología blanda)</p>
<p>Amenazas</p> <p>Fluctuación de los precios en el mercado internacional Carencia de una cultura el reciclaje que compulse el interés de los proveedores en comercializar sus desechos y hacerlo con un mínimo de calidad</p>	<p style="text-align: center;">Máxi-Mini</p> <p>4. Crear una cultura a los proveedores sobre los beneficios de la comercialización de sus desechos</p>	<p style="text-align: center;">Mini-Mini</p>