

**REORGANIZACION OPERATIVA DE PRODUCCION Y COSTOS DE LA
EMPRESA REPALCO LTDA**

ANGEL MANJON ALMEIDA

**Tesis de Grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
RENE CAMACHO**

CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS, D. T. Y C.

2000

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, Abril de 2000

Cartagena de Indias, 10 de abril del 2000

Señores

CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
Atn. Comité Tesis de Grado
Ciudad

Apreciados Señores:

Por medio la presente estoy presentando a Uds como Director del Proyecto la Tesis de Grado titulada **"REORGANIZACION OPERATIVA DE PRODUCCION Y COSTOS DE LA EMPRESA REPALCO LTDA"** para su respectivo estudio y aprobación .Este proyecto de grado es presentado por el estudiante ANGEL MANJON ALMEIDA.

Atentamente,

RENE CAMACHO
Director

Cartagena de Indias, 10 de Abril de 2000

Señores

CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Atn. Comité Tesis de Grado

Ciudad

Apreciados Señores:

Por medio la presente estoy presentando a Uds mi Tesis de Grado titulada **"REORGANIZACION OPERATIVA DE PRODUCCION Y COSTOS DE LA EMPRESA REPALCO LTDA"** para su respectivo estudio y aprobación.

Atentamente,

ANGEL MANJON ALMEIDA

Cod. 9901860

**REORGANIZACION OPERATIVA DE PRODUCCION Y COSTOS DE LA
EMPRESA REPALCO LTDA.**

ANGEL MANJON ALMEIDA

**CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Cartagena de Indias, D.T. y C.

2000



Tecnológica de Bolívar
Institución Universitaria

ARTICULO 105.

La Institución se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1 LA REMANUFACTURA EN COLOMBIA	4
1.1 RESEÑA	4
1.2 GENERALIDADES	9
1.2.1 Actividad económica y misión	9
1.2.2 Presentación General de la Empresa	10
1.2.2.1 Organigrama	14
1.2.3 La Industria Colombiana	15
1.2.4 La Remanufactura	22
1.2.5 Ventajas de un Producto Remanufacturado	23
1.2.5.1 Calidad garantizada del componente	23
1.2.5.2 Reducción en los costos de reparación de los equipos	23
1.2.5.3 Bajo costo de inventarios	24

1.2.5.4	Disponibilidad inmediata	24
1.2.5.5	Reducción en el tiempo de reparación	24
1.2.5.6	Mayor disponibilidad de su equipo por motor	25
1.2.6	Diferencia entre Remanufacturar y Reparar	25
		Pág.
1.2.6.1	Remanufacturar	25
1.2.6.2	Reparar	26
1.2.6.3	Líneas de Remanufactura	27
1.2.6.3.	Culatas	28
1		
1.2.6.3.	Inyectores	28
2		
2	ESTUDIO TÉCNICO	30
2.1	TAMAÑO	30
2.2	ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	33
2.2.1	Materiales Directos Utilizados	33
2.2.1.1	Culata	33
2.2.1.2	Inyector	34
2.2.2	Descripción de los procesos actuales	35
2.2.2.1	Culatas	35
2.2.2.2	Inyectores	37
2.3	NORMAS DE CALIDAD	38
2.3.1	De los materiales o repuestos	38

2.3.2	En el proceso	39
2.3.3	En el producto terminado	40
2.3.4	Diagrama de proceso	40
2.3.4.1	Diagrama de proceso actual de la culata	43
		Pág.
2.3.4.2	Diagrama de proceso actual inyector	46
2.3.4.3	Tiempos actuales estándar totales de culata e inyector	48
2.3.4.4	Diagrama de flujo actual de culata e inyector	48
2.3.4.5	Estudio de métodos y tiempos de las operaciones	52
2.3.4.6	Diagrama de proceso mejorado de culata	55
2.3.4.7	Diagrama de proceso mejorado de inyector	57
2.3.4.8	Distribución en planta mejorado de los procesos de culata e inyectores	62
3		64
3.1		71
3.2		72
3.3		74
3.4		78
3.4.1	Etapas	80
3.4.2	Posicionamiento del producto remanufacturado para su aceptación en el mercado.	81
3.4.3	Influencia de las características de los productos remanufacturados en las funciones de control de calidad en la empresa Reparco Ltda.	84
		Pág.

3.4.4	Características y consideraciones de productos remanufacturados	91
3.4.5	Características de la demanda de los productos remanufacturado	93
3.4.6	Responsabilidades, registros, indicadores para el control de calidad del producto remanufacturado	94
3.4.6.1	Responsabilidades	94
3.4.6.2	Indicadores y registros	97
4	ANÁLISIS DE COSTOS	97
4.1	INYECTORES	98
4.2	CULATA	99
4.3	Evaluación de inversión	105
4.3.1	Estado de perdidas y ganancias	107
	CONCLUSIONES	112
	RECOMENDACIONES	115
	BIBLIOGRAFIA	116

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama empresa Repalco Ltda.	41
Figura 2. Diagrama de Procesos actual de la culata	43
Figura 3. Diagrama de Procesos actual inyector	46
Figura 4. Diagrama de Flujo Actual	50
Figura 5. Diagrama de Procesos mejorado de Culata	55
Figura 6. Diagrama de Procesos mejorado inyector	57
Figura 7. Distribución en planta mejorado de los procesos de culata e inyectores.	62

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Componentes remanufacturados	31
Cuadro 2. Proyección componentes remanufacturados	32
Cuadro 3. Tiempo estándar operacional culata	53
Cuadro 4. Tiempo estándar operacional culata	54
Cuadro 5. Tiempo estándar operacional inyectores	54
Cuadro 6. Datos comparativos que arroja el diagrama de proceso actual y mejorado del inyector.	59
Cuadro 7. Datos comparativos que arroja el diagrama de proceso actual y mejorado de la culata.	60
Cuadro 8. Datos comparativos costo repuestos actual y mejorado.	Inyector 101
Cuadro 9. Datos comparativos costo repuestos actual y mejorado	culatas 101
Cuadro 10. Datos comparativo de costos mano de inyectores	obra 102
Cuadro 11. Datos comparativos de costos mano de Obra culata	102
Cuadro 12. Datos comparativos de costos insumos Inyector	103
Cuadro 13. Datos comparativos de costos insumos Culata.	

	103
Cuadro 14. Datos comparativos de costos por Unidad.	
	104
Cuadro 15. Estado de perdidas y ganancias actual	109
Cuadro 16. Estado de perdidas y ganancias mejorado	110
Cuadro 17. Indicadores de rendimiento	111

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULO

REORGANIZACION OPERATIVA DE PRODUCCION Y COSTOS DE LA EMPRESA REPALCO LTDA.

AUTOR

MANJON, Almeida Angel

DESCRIPCION

El incremento del porcentaje de participación en el mercado nacional y de incursionar en el mercado internacional, específicamente en el área de América Latina. REPALCO LTDA. consciente que para lograr este posicionamiento es necesario una reorganización operativa en la planta de producción de la empresa.

METODOLOGIA

Es un estudio de naturaleza descriptiva y en el se hará aplicación de los elementos necesarios utilizados en los diferentes métodos lógicos de la investigación, haciendo énfasis en el método analítico a fin de profundizar en lo posible, en todos los aspectos que comprende esta investigación.

RESULTADOS

REPALCO LTDA. Muestra la oportunidad de incrementar su capacidad productiva y su competitividad y así abastecer de manera eficiente el mercado, utilizando una sistemática renovación tecnológica conducente a elevar la eficiencia y a mejorar la calidad y diseño de sus productos (Inyectores-Culatas).

La empresa debe organizarse de tal manera que puedan controlar los factores técnicos, administrativos, humanos que afecten la producción y la calidad de los productos.

Siendo esta investigación prácticamente de carácter descriptivo, se quiere demostrar lo mejor en la aplicación de un Control de Calidad bien estructurado y una reorganización operativa en la Planta de Producción de la empresa REPALCO LTDA.

La reorganización operativa en la planta de producción de la empresa REPALCO LTDA. Representará una contribución tecnológica, ya que teniendo el incremento del índice del nivel tecnológico, la industrialización de los mercados, la empresa recupera su proceso productivo y abre caminos a nuevos empleos y una sana competencia con líderes posecionados en el mercado nacional e internacional.

Trabajo de Grado: Programa de Ingeniería Industrial
Director: René Camacho

INTRODUCCIÓN

De una actividad artesanal y de poco alcance en el pasado, la industria remanufacturera se ha convertido en un sector altamente técnico, con óptimas proyecciones productivas, sociales y económicas para los próximos años.

Dentro de este campo, la industria mecánica ocupa un lugar preponderante por el nivel técnico, la oportunidad de empleo y la productividad tecnológica que aporta a la economía nacional.

REPALCO , se constituye en uno de las más exponentes de esta sección de la manufactura colombiana en particular por la calidad y versatilidad de los productos con que suple la creciente necesidad de dotación de partes para motores en el mercado y su proceso de remanufactura.

Estas circunstancias encaminaron a elaborar un proyecto que contribuya a mejorar las condiciones reorganizativas, operativas en una planta de producción.

En la parte de producción, se hace énfasis a la organización de la planta, donde mayores inconvenientes presente la empresa. Así mismo, la parte de control de calidad es enfocada con un perfil de direccionamiento estratégico con perspectivas a corto plazo.

En el análisis de costo, la parte administrativa juega un papel fundamental, ya que se expone la realidad de la empresa y se hace una comparación con alternativas de producción, su proceso y su estado actual de los productos remanufacturados.

REPALCO , es una empresa remanufacturera de partes y componentes (inyectores y culatas) para las diferentes líneas de motores Detcoit Diesel, que a través del tiempo ha experimentado un dinámico crecimiento.

Este proyecto servirá de guía a la misma empresa REPALCO , en donde podrá encontrar una fuente bastante amplia, clara y precisa, acerca de su proceso de reorganización operativa en la planta de Producción, que se realizará a continuación.

1. LA REMANUFACTURA EN COLOMBIA

1.1 RESEÑA

La remanufactura es una de las pocas actividades de servicios que se ofrece en el país debido a la escasa infraestructura con que cuenta algunas de las empresas que suministran partes y equipos de alto desempeño.

En Colombia, esta actividad es ligada a la prestación del servicio de las partes y equipos por parte de las diferentes compañías como Gecolsa, Motores S.A. entre otras.

La remanufactura viene asociada al desgaste de las partes y equipos, al uso y a la vida útil de estos mismos en ciertos períodos de trabajo y mantenimiento que estos tienen en la duración estimada para ello. En Colombia, el promedio de remanufactura de un equipo es de aproximadamente de 5 a 8 años dependiendo de su acción continuada y del programa de mantenimiento que se tenga en éste.

En la Costa Atlántica, la empresa REPALCO , lidera esta clase de servicios para todo el país, convirtiéndose así en una de las más importante dentro de éste sector.

El objetivo fundamental de esta compañía es en general, el de incrementar la capacidad productiva y competitiva y así abastecer de manera eficiente el mercado en el país, utilizando una sistemática renovación tecnológica conducente a elevar la eficiencia y a mejorar la calidad y el diseño del producto que se ofrece.

REPALCO es una empresa colombiana con tecnología y asesoría de Detcoit Diesel Corp., compañía americana, que representa algunos de sus productos a través de esta reconocida firma y la prestación de los servicios de mantenimiento y repuestos de los productos que ofrecen. Así como también todo el proceso de remanufacturación de los mismos, dejándolos en un estado prácticamente como si estos equipos fueran nuevos completamente. Todo esto cumpliendo además con las normas establecidas para esta clase de equipo y para su normal y adecuado funcionamiento.

REPALCO , es una empresa remanufacturadora de partes y componentes para motores Detcoit Diesel como son Inyectores y Culatas, en sus diferentes líneas, su objetivo es el de reducir los costos de reparación de esta clase de motores. Su Sede esta ubicada en la ciudad de Barranquilla, en la zona Industrial de la vía 40, constituida mediante escritura pública N° 8120 de Junio 29 de 1990.

La remanufacturación de partes como (Inyectores y Culatas) para motores Detcoit Diesel en sus diferentes modelos se hacen bajo las siguientes series: 49; 192; 171; 153; 18.21; 160.

Este proceso se fundamenta en recibir componentes de estos usados, después de cierto número de horas en operación de estos motores, al igual hacer una revisión de aquellos componentes que pueden ser puestos nuevamente en producción, remanufacturarlos y ponerlos en el mercado de tal forma que cumplan las especificaciones exigidas por la casa matriz, en este caso la Detcoit Diesel Corp. y que a su vez su costo no represente mas del 55% de un producto de las mismas especificaciones técnicas y nuevo.

Uno de los objetivos de la empresa es el número de clientes satisfechos y la entrega oportuna de la calidad de estos trabajos remanufacturados y también a las variaciones del mercado de las compañías que compiten en el sector de la producción y servicios.

De esta forma, es muy claro para REPALCO , la optimización en la producción, en sus recursos disponibles, el incremento del porcentaje de participación en el mercado nacional y el de seguir incursionando en el mercado Internacional, específicamente el de América latina.

Para esto y el posicionamiento actual de REPALCO dentro de su contextura comercial, la empresa es consciente de una reorganización operativa en la planta de producción, que es el objetivo fundamental de este proyecto, además de un análisis de costos del mismo.

Esta reorganización operativa representará una contribución tecnológica, teniendo en cuenta aún la apertura económica y la internacionalización de los mercados. Esto incrementará el índice del nivel tecnológico de la empresa y por supuestamente el del país, ayudando a que las empresas mejoren sus procesos productivos e inviertan en tecnología.

El reflejo de este proyecto se verá en los resultados de la capacidad productiva, reducción de costos, en la optimización de la producción, abriendo así caminos a nuevos empleos y una sana competencia con líderes posesionados en los mercados nacionales e internacionales.

Igualmente, se establecerán pautas necesarias para un eficaz sistema organizacional de sus líneas de producción (Inyectores, Culatas), estructurando procedimientos de control de calidad, que se traducirá en beneficios para la empresa, asegurando así estandarizar procedimientos en la realización de tareas y disminución de los costos operacionales y por ende una mejor aceptación y penetración en el porcentaje del mercado.

1.2 GENERALIDADES

1.2.1 Actividad Económica y Misión. REPALCO LTDA. remanufacturera de partes y componentes para Motores Detcoit Diesel, presta sus servicios de remanufactura para partes y equipos de alto rendimiento. Su misión es reducir

los costos de reparación de los motores Detroit diesel, utilizando los componentes remanufacturados y ofreciendo en forma eficaz y disponibilidad inmediata, con la calidad exigida por las normas legales.

La empresa REPALCO LTDA. para alcanzar su misión:

1. Ofrece garantía de sus productos durante ocho (8) meses.
2. Se le da solución oportuna y eficiente a los reclamos y solicitudes de sus usuarios.
3. Reducción de costos de reparación de los motores Detroit Diesel.
4. La implantación de una gestión moderna dentro de la organización, que permita el desarrollo y capacitación del recurso humano.
5. La utilización de la más avanzada herramienta de la tecnología y de la Administración para la prestación del servicio.

Cumpliendo con los anteriores ítems, se ha convertido en una de las primeras empresas remanufactureras consolidadas en el mercado, protagonizando un papel de liderazgo que permite al usuario reducir los costos de reparación de motores Detroit Diesel.

1.2.2 Presentación General de la Empresa. REPALCO LTDA., REMANUFACTURA DE PARTES Y COMPONENTES, está constituida por la Junta

Directiva, la Gerencia General, el Revisor Fiscal y las Gerencia de División con sus respectivas secciones (Administrativa, Producción, Comercialización y Financiera).

El máximo organismo es la Junta Directiva quien está a cargo de la administración y dirección de la sociedad junto con el Gerente General.

La Junta de Socios se compone de todos los socios que forman la compañía y ejercerá las funciones que señalan en los estatutos.

La Junta de Socios se reúne en sesione en los tres primero meses del año convocada por el Gerente General, por la misma Junta de Socios, por el Revisor Fiscal, o por el número de socios que represente por lo menos la tercera parte del capital social.

La administración se lleva a cabo por las decisiones que son tomadas por el Gerente General. La empresa funciona como un equipo, hay estrecha relación entre el área de comercialización y el área de producción. Luego se pasa este programa al área administrativa y financiera para determinar el presupuesto necesario y las medidas de financiación, adicionalmente se efectúa entonces una reunión general para discutir el programa definitivo.

Los objetivos generales se encaminan al incremento específico en las ventas y reparaciones de los equipos. La idea es que cada una de las áreas de la empresa estén en crecimiento constante de la compañía.

Existe estrecha relación entre el área de comercialización y de producción, quienes elaboran planes de trabajo conjunto: el área de comercialización, le reporta a producción los pedidos por cumplir y a su vez ésta vela por el cumplimiento de dichos requerimientos.

Luego Comercialización y Producción deben elaborar un informe quincenal dirigido al Gerente: dicho informe debe contener el desarrollo de actividades y requerimientos. Con base en el informe recibido, el Gerente en coordinación con el área financiera, determinarán los medios de presupuesto y financiación para las funciones de comercialización y producción, y así poder desarrollar los planes que se han trazado inicialmente.

El área Administrativa y Financiera cuenta con un Gerente y un Contador, de los cuales dependen las secciones de Contabilidad, Comercialización, Personal y Producción.

La sección de Contabilidad se debe encaminar a registros de egresos y recuperación de Cartera, la de Comercialización a registro de compras de materiales, facturación y despacho de los productos remanufacturados; la de personal está encargada de regular las actividades de los empleados; la de

producción se preocupa por dar cumplimiento oportuno a la demanda y aumentar la productividad.

En el área de Comercialización se puede destacar que el registro de las compras, facturación y despachos de productos remanufacturados deben así mismo destacarse por igual. Esta sección trabaja paralelamente para obtener resultados satisfactorios.

El Control de calidad se efectúa pieza por pieza. En cada sección se controla la entrada y salida de cada producto.

1.2.3 La Industria Colombiana. La industria colombiana ha presentado en términos generales un patrón de desarrollo similar al que se ha dado en los demás países Latinoamericanos, en principio en la producción de bienes intermedios, materias primas y algunos bienes de capital.

La industrialización por el modelo de sustitución de importaciones exigió en principio un grado de protección inicial a la producción local tal que garantizara que la industria alcanzara un grado de eficiencia suficiente para enfrentar la competencia internacional.

Las limitaciones en el acceso a las tecnologías modernas y a la escasez de capital, impidieron emprender nuevas etapas de industrialización que exigían el uso de tecnologías de avanzada y altos volúmenes de inversión.

La tendencia de las grandes empresas se encaminaron a la reducción de los altos costos en la consecución de presupuestos para el mantenimiento de sus equipos de producción.

La industria colombiana de partes y equipos, y en general la de los países en vía de desarrollo, no escaparon a estas circunstancias. Las exportaciones industriales que venían presentando satisfactorias tasas de crecimiento entraron en un proceso de estancamiento y aun de fuerte retroceso.

El desencadenamiento de la crisis de la deuda externa en los países latinoamericanos, conllevó el cierre de los mercados financieros para estos países y la fuga masiva del ahorro interno, creando difíciles situaciones del manejo económico tanto en el frente interno como el externo. Se vieron así fuertemente limitadas estas economías para el aumento de su inversión y la modernización tecnológica de su base productiva.

Aunque Colombia ha sorteado con mejor fortuna que el resto de países latinoamericanos esta limitante, no ha escapado sin embargo, a sus efectos negativos sobre la inversión productiva, particularmente en el campo industrial. La estructura de la producción industrial ha permanecido estática con una participación de los bienes de consumo del 54%, de los bienes intermedios del 38% y de los bienes de capital de sólo el 8%.

La estrategia adoptada busca una racionalización del comercio exterior así como de políticas de protección a la industria nacional, adelantando paralelamente una serie de acciones tendientes a modernizar el aparato productivo.

La importancia de la industria en el desarrollo económico en el país ya no es motivo de discusión; esa importancia se ha probado y ganado a lo largo de muchos años, a través de los cuales su contribución a la sustitución de importaciones, a la inversión, al trabajo, a la incorporación tecnológica, a la generación de divisas y a la absorción de la mano de obra migrante de los campos a las ciudades, las hace imprescindibles.

En el último año REPALCO LTDA. ha presentado un aumento importante y ha logrado constituirse y posicionarse como quizás la única empresa remanufacturadora de partes en América Latina, logrando así una significativa penetración en el mercado colombiano. Actualmente tiene por objetivo aumentar el porcentaje de aceptación en el mercado, sin embargo, la empresa REPALCO LTDA. es consciente que para lograr este posicionamiento, es necesario en primera instancia una reorganización operativa en la planta de producción de la empresa.

Esto se hace sobre la base de un modelo que nos permita optimizar la producción de la empresa, implantar procedimientos de control de calidad así como también disminuir los costos operacionales y darle al producto remanufacturados un mayor margen de ganancias para una mejor adaptación en el mercado.

REPALCO LTDA., ha continuado su labor con la aspiración de consolidar su participación en el sector industrial remanufacturero como motor del desarrollo económico del país. Es, además consciente que sólo las industrias que se han construido dentro del sector industrial fuerte han logrado salir adelante y con perspectivas muy grandes.

La Empresa REPALCO LTDA. tiene horizontes y metas claras y una verdadera política de industrialización y, ante todo, coherencia en las políticas económicas del país. Es así, como la Empresa REPALCO LTDA. consciente del elevado costo de

los equipos, se ha dedicado íntegramente en la remanufactura de estos, bajo estrictas especificaciones de la casa matriz Detcoit Diesel Corp.

Dentro de las acciones a desarrollar en este campo se contempla una modernización de las estructuras organizativas contempladas anteriormente, la creación de mecanismos de dirección, estrategia y control que permitan mejores oportunidades de expansión de la empresa.

En resumen, lo que se quiere es una plan de modernización y de activarle un sistema dinámico someténdole a una mayor competencia, buscando que estos enfoques vayan dirigidos a todos los sectores productivos del país donde se emplee esta clase de servicios, y que cuenten con estas ventajas que actualmente presentan deficiencias en sus equipos, para que se reestructuren para ser mas competitivos.

La empresa REPALCO LTDA. no es ajena a este proceso. Es consciente que debe adoptar nuevas tecnologías y que si esto no se realiza la actividad productiva no compite internacionalmente de manera eficiente y podría estar condenado a perder importancia relativa en los mercados tanto nacional como internacional.

Las posibilidades de crecimiento están dadas bajo estas condiciones, la estructura reorganizativa de una estructura productiva donde se requiere de un programa integral, concertado, gradual y selectivo.

Es necesario abarcar todo un mercado competitivo incluyendo los que se ven afectados por la productividad industrial. Una adecuación y racionalización de la estructura de costos que actualmente soporta la empresa REPALCO LTDA., para así dar una mayor eficiencia y agilización a las funciones que desempeñan dentro de la misma.

Este es el reto trazado por la empresa REPALCO LTDA. dentro de su reorganización para el logro de una meta común y que este efectivamente dirigido a remover dificultades que actualmente limitan el logro del objetivo inicial.

Este cambio, es selectivo, pues hay empresas que venden estos equipos y servicios, además cuentan con un alto potencial de desarrollo y que no han sabido ser estratégicos.

Por lo anterior, este proceso debe ser gradual dentro de la empresa REPALCO LTDA., de tal forma que la división interna de la misma y que actualmente presenta deficiencias, tengan tiempo suficiente de adecuarse a las nuevas condiciones de mayor competencia internamente para poder así incorporarse a las nuevas actividades.

La empresa tiene aún mucho campo de acción para su expansión, cuenta con valiosos recursos y excelente capital humano que permiten tener unas buenas perspectivas a corto plazo.

El modelo propuesto delega mucha responsabilidad por lo tanto es importante que la empresa REPALCO LTDA., asuma toda clase de inconvenientes que se puedan presentar al inicio y final de esta clase de reorganizaciones, mas aun que tiene que ver con su parte productiva y de costos.

Cada día el cliente critica más la calidad en los productos que adquiere para justificar su inversión y siempre pide que se haga algo más al respecto. REPALCO LTDA. tiene la enorme responsabilidad de asumir el liderazgo, como el reto del presente y del futuro en busca de contribuir al mejoramiento de la calidad del producto y más específicamente del remanufacturado como objetivo principal.

1.2.4 La Remanufactura. Remanufacturar es el proceso que consiste en limpiar, inspeccionar, revisar, reacondicionar las partes, reemplazar las partes desgastadas por nuevas, ensamblar nuevamente y realizar las pruebas y/o inspecciones finales cumpliendo con las especificaciones requeridas por el fabricante, dando como resultado un producto de muy buena calidad, garantizado y a menor costo.

Es por esto, que cada día, el cliente crítica más la calidad en los productos que adquiere para justificar su inversión y siempre pide que se haga algo más al respecto. REPALCO LTDA. tiene la enorme responsabilidad de asumir el liderazgo, como el reto del presente y del futuro en busca de contribuir el

**mejoramiento de la calidad del producto y más específicamente del
remanufacturado como objetivo principal.**

1.2.5 Ventajas de un Producto Remanufacturado.

1.2.5.1 Calidad garantizada del componente. El producto usado se remanufactura convirtiéndolo en prácticamente nuevo. Esta garantía se otorga a partir de la fecha de salida y por espacio de 8 meses aproximadamente.

Todos los costos posteriores a este, son asumidos por la empresa REPALCO LTDA. siempre y cuando tengan su justificación técnica acorde a las establecidas por la Detcoit Diesel Corporation y a las especificaciones establecidas al inicio del componente que se le realizó el trabajo.

1.2.5.2 Reducción en los costos de reparación de los equipos. En la reparación de los equipos se puede ahorrar hasta el 50% de valor total del mismo. Muchas veces estos son de excelente calidad en comparación con los nuevos que son casi iguales y funcionando en perfectas condiciones para un tiempo largo estimado.

1.2.5.3 Bajo costos de inventarios. Se logra bajo costo debido al mantenimiento reducido de las piezas de equipos que se someten a la remanufactura. Muchos equipos no presentan en su mayoría de casos piezas defectuosas o en mal estado que ameriten los cambios establecidos.

1.2.5.4 Disponibilidad inmediata. El equipo remanufacturado se encuentra en disposición de ser usado en el momento de la entrega y en perfectas condiciones. Este equipo ya ha sido ensayado en los propios talleres de la empresa REPALCO LTDA. y esta en uso para su óptimo rendimiento, largo y continuo.

1.2.5.5 Reducción en el tiempo de reparación. La reparación del equipo es de poco tiempo y de alta confiabilidad. Además permite tener con confianza un equipo de alta calidad en lo que se refiere al proceso de remanufactura.

Por lo general, los equipos o componentes que se encuentran en buen estado y no necesita de un exhaustivo proceso de remanufactura son entregados en un tiempo corto y cumpliendo con las especificaciones técnicas adecuadas y precisas establecidas por la empresa.

1.2.5.6 Mayor disponibilidad de su equipo por motor. Al ser remanufacturada las piezas, estas quedan a disposición como si fuesen completamente nuevas y el equipo queda funcionando 100% bajo la presión del trabajo continuo y arduo que se necesita para esta clase de equipos y con el tiempo prolongado especificado.

1.2.6 Diferencia entre Remanufacturar y Reparar. El proceso de remanufacturar esta dado bajo unos ciertos parámetros que inciden ya sea en costos, calidad,

mano de obra, etc. y se diferencia del proceso de reparar debido a diversos factores similares pero con cierto grado de riesgos que estos ocasionan.

1.2.6.1 Remanufacturar. En la remanufactura la diferencia existe cuando:

- Se reutilizan las partes en buen estado.
- El reacondicionamiento de partes recuperables.
- El reemplazo de las partes desgastadas que están por debajo de las especificaciones del fabricante, identificadas en inspecciones y pruebas especializadas que son realizadas en los Talleres de REPALCO
- El costo es mucho menor.
- Se deja la apariencia del producto o equipo como nuevo.
- Total garantía en la entrega y calidad del equipo.
- El riesgo es mínimo de presentarse cualquier falla en equipo a remanufacturar.
- El respaldo automático de la Empresa REPALCO y de las especificaciones técnicas de la Detcoit Diesel Corp.
- Satisfacción de entrega al cliente.

1.2.6.2 Reparar:

- Reutilización de partes que se cree que se encuentran en buen estado sin importar que otras piezas pueden ser afectadas al ser cambiadas unas y otras no.

- Las partes del equipo que pueden ser reusables no se reacondicionan como debe ser.
- Se reemplaza las partes falladas solamente, se identifican además las que no están en buen funcionamiento del motor o del diagnóstico emitido en el taller donde se encuentre el equipo.
- El costo que se asume al reparar un equipo es mucho mayor al que se remanufactura.
- La apariencia es de aspecto regular, ya que no todo el equipo se repara sino solamente lo esencial y lo que se necesita.
- Las partes cambiadas no son garantizadas por parte de la Empresa que repara el equipo.
- Existe mayor riesgo, ya que no todo el equipo reparado funciona en perfecto estado, se necesita verificar al máximo su capacidad en cuanto a tiempo y a procedimiento descrito para estar en forma para empezar a operar.

1.2.6.3 Líneas de Remanufactura. Las líneas de remanufacturas que realiza REPALCO LTDA., que se van a analizar son:

1.2.6.3.1 Culatas. Una Culata es un componente delicado de muy alto costo que no admite improvisaciones o errores en su reacondicionamiento.

Una falla en la inspección o instalación de alguno de sus elementos puede ocasionar un daño irreparable no sólo en la misma culata sino en otros componentes vitales del motor.

REPALCO LTDA. pone a su disposición una culata remanufacturada con los más altos estándares de calidad, para asegurar un correcto desempeño de ésta por un tiempo igual al que se obtendría de una culata recién salida de fábrica.

1.2.6.3.2 Inyectores. Los inyectores son el corazón de los motores Detcoit Diesel, y por lo tanto la precisión, ajuste y durabilidad de cada una de las partes que lo conforman son de trascendental importancia en el correcto funcionamiento del motor.

La reparación convencional de un inyector se limita en la mayoría de los casos al reemplazo de las partes que presentan un desgaste o daño apreciable, utilizando partes cuya originalidad es muy difícil de constatar, y con algunas mediciones finales de su funcionamiento como conjunto en el mejor de los casos.

2. ESTUDIO TECNICO

2.1 TAMAÑO

Es preciso anotar que el tamaño de un proyecto se define por su capacidad de bienes, ó de presión de servicio durante un periodo de tiempo considerado normal para las características de cada proyecto específico. En la determinación del tamaño de un proyecto entran en juego diferentes variables como son la tecnología de producción, la capacidad de financiamiento, la disponibilidad de insumos, la localización y la más importante las dimensiones del mercado, o sea, de la función de oferta y demanda actual y futura del producto y/o servicio, en esta fase se determinó la población de motores Detcoit Diesel, para tal estudio de la mejora de los procesos de las culatas e inyectores que los componen, en REPALCO LTDA., en donde actualmente se perciben márgenes de ganancia mínimas remanufacturando estos productos. De acuerdo a datos históricos e informaciones suministradas por la empresa en estudio y la DETCOIT DIESEL CORPORATION, actualmente existen 7.203 motores DETCOIT DIESEL en Colombia, en diferentes aplicaciones, en donde las culatas e inyectores de 1.980 de éstos lo remanufactura REPALCO LTDA. La reparación de cada motor se realiza cada 5 años. En el último año 1.999, se remanufacturaron en promedio componentes para 396 motores de 12 cilindros. Cabe resaltar, que en cada motor tiene 2 culatas de 6 cilindros y 12 inyectores.

La empresa nos suministró la información de la cantidad de motores de componentes remanufacturados por año, desde 1995 hasta 1999, en donde se detalla a continuación

Cuadro 1. Componentes Remanufacturados.

Año	Cantidad anual motores componentes remanufacturados , Repalco	Factor Incremento	Cant. Culat / * 2	Cant. Iny / * 12
1.995	180		360	2.160
1.996	216	1.20	432	2.592
1.997	264	1.22	528	3.168
1.998	324	1.227	648	3.888
1.999	396	1.22	792	4.752

Datos suministrados por Repalco

INTERPRETACION Cuadro 1.

Según se observa se observa en la Cuadro, el factor de incremento anual desde 1.995 hasta 1.999, ha sido aproximadamente de 1.22%. Para proyectar el incremento anual se tomará este factor de incremento para el determinar el tamaño del proyecto de los años siguientes, como se describe a continuación:

Cuadro 2. Proyección Componentes Remanufacturados.

Año	Cantidad anual motores componentes remanufacturados, reparados proyectados	Factor Incremento Aplicado	Cant. Culat Y * 2	Cant. Iny Y * 12
2.000	480	1.22	960	5.760
2.001	588	1.22	1.176	7.056
2.002	720	1.22	1.440	8.640
2.003	876	1.22	1.752	10.512
2.004	1.068	1.22	2.136	12.816

INTERPRETACION Cuadro 2.

2.000: El tamaño es de 960 culatas y 5.760 inyectores anuales trabajando 288 días hábiles en un turno de 8 horas diarias.

2.001 El tamaño es de 1176 culatas y 7.056 inyectores anuales trabajando 288 días hábiles en un turno de 8 horas diarias. Y así sucesivamente con los años siguientes descritos en el anterior Cuadro.

2.2 ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCION

2.2.1 Materiales Directos Utilizados

2.2.1.1 Culata

MATERIALES

Válvulas

PROVEEDOR

Detcoit Diesel Corp.

Sellos	Detcoit Diesel Corp.
Cuñas	Detcoit Diesel Corp.
Tapones	Detcoit Diesel Corp.
Fusible	Detcoit Diesel Corp.
Asiento de resorte	Detcoit Diesel Corp.
Resorte	Detcoit Diesel Corp.
Tapa de resorte	Detcoit Diesel Corp.
Inserto de Válvula	Detcoit Diesel Corp.
Tubo de inyector	Detcoit Diesel Corp.
Espárragos	Detcoit Diesel Corp.

2.2.1.2 Inyector

MATERIALES	PROVEEDOR
Punta	Detcoit Diesel Corp.
Embolo	Detcoit Diesel Corp.
Sello de tuerca	Detcoit Diesel Corp.
Tuerca	Detcoit Diesel Corp.
Cuerpo	Detcoit Diesel Corp.
Cremallera	Detcoit Diesel Corp.
Piñón	Detcoit Diesel Corp.
Retenedor de piñón	Detcoit Diesel Corp.
Filtros	Detcoit Diesel Corp.

Tapa filtro	Detcoit Diesel Corp.
Sello tapa filtro	Detcoit Diesel Corp.
Caja de resorte	Detcoit Diesel Corp.
Caja de válvula cheque	Detcoit Diesel Corp.
Válvula cheque	Detcoit Diesel Corp.
Resorte de seguidor	Detcoit Diesel Corp.
Seguidor	Detcoit Diesel Corp.

2.2.2 Descripción de los procesos actuales

2.2.2.1 Culatas:

- 1. Recepción de culata:** Se revisa medidas de espesor, rajadura, partidura, fisuras con líquidos penetrantes y reveladores en forma manual. Si el core está bajo medidas y/o rajada se rechaza.
- 2. Desarme de la culata:** Se extrae las partes que la conforman como tapones, válvulas, espárragos, sellos, asientos, tapas y resortes.
- 3. Limpieza de la culata y partes:** Desengrase de la culata y partes con cáusticos, desoxidación con remoxide; lavado con agua a vapor y presión; y metasil para desplazar el agua aplicada.
- 4. Brillo de culatas:** Se hace con el motortool y varsol en forma manual.
- 5. Lavado después de brillado.**

6. Con las válvulas se somete al proceso de carbonato, brillo, inspección para aceptación y rechazo, luego se rectifica la cara según las especificaciones y quedan listas para el ensamble.
7. Con las tapas, asientos y resortes se someten al desengrase por el proceso de tamboleado; respectivamente se revisan según control de calidad asignado; y luego va para mesa de ensamble.
8. Al cuerpo de la culata después de brillada y lavada se rectifica su superficie de acuerdo a las especificaciones del fabricante; se lava nuevamente; y se traslada a la mesa de colocación de capuchones.
9. Rimado de capuchones.
10. Prueba de hidrostática.
11. Rectificado de inserto.
12. Ensamble de la culata. Colocación de válvulas, resortes, tapas, asientos, cuñas y fusibles.
13. Revisión y pruebas finales.
14. Colocar fecha remanufactura.
15. Empaque de identificación.
16. Almacenamiento de producto terminado.

2.2.2.2 Inyectores

1. Recepción inyectores: Revisión del tipo de inyector y que no esté quemando, ni incompleto, si ocurre esto se rechaza.

2. **Desarme: Separación de las partes blancas y negras que la conforman. Partes negras: Tapas de filtro, tuerca y cuerpo; partes blancas: Embolo, caja, piñón, resorte, seguidor, cremallera y deflector.**
3. **Inspección no rigurosa de embolo.**
4. **Limpieza de partes.**

Partes blancas: Soda cáustica, agua caliente, metasil.

Partes negras: Soda cáustica, agua remoxide, agua caliente, pabón, agua caliente, aceite de calibración.

5. **Inspección visual y dimensional.**
6. **Preensamble de las partes.**
7. **Ajustes: Toques según especificaciones, control de calidad.**
8. **Pruebas finales: Calibración, inspección de fugas internas externas, verificación de presión y retención, cremallera libre, patrón de rociado y colocación de la tag.**
9. **Colocación fecha de remanufactura y revisión de apariencia final.**
10. **Empaque e identificación.**
11. **Almacenamiento de producto terminado.**

2.3 NORMAS DE CALIDAD

2.3.1 De los materiales o repuestos: **En este aspecto debe tenerse en cuenta fundamentalmente al adquirir los materiales, de ser originales de fabrica Detcoit Diesel, nuevos, y que cumplan las especificaciones normalizadas del**

fabricante, con el fin de evitar devoluciones del producto terminado, y no deteriorar la imagen de la empresa con el cliente.

2.3.2 En el proceso:

Minuciosa revisión de las partes de los componentes que lo conforman en cuanto a medición, limpieza interna y externa, y verificación en las pruebas en un ciento por ciento para mayor seguridad y confiabilidad en dicho producto.

Las herramientas de medición deben estar calibradas con respecto a un patrón de medidas para asegurar la precisión en tal control. Periódicamente debe patronarse.

Las operaciones deben autocontroladas por las personas que la realizan, crear conciencia de esto, para que sean responsable de lo que hacen.

Aplicar un criterio de aceptación y rechazo unificado en todas las etapas de revisión que se requiere, principalmente en la recuperación de las partes, al máximo, con el fin de no incurrir en costos de desechar lo bueno o aceptar lo malo.

2.3.3 En el producto terminado

- 1. Presentación y apariencia tanto externa como interna, debe ser como nuevo.**
- 2. Las pruebas finales deben ser realizadas ciento por ciento.**

3. **La fecha de remanufactura debe ser colocada en una parte visible, con el fin de reconocer el producto REPALCO en los reclamos de garantía**
4. **El empaque debe colocarse en autoadhesivo con su identificación, referencia, fecha de manufactura, y en buen estado**
5. **Antes de empacar, verificar que lleve sus accesorios completos y etiquetas de precaución.**

2.3.4 Diagrama de proceso. **Tiene como fin de representar gráficamente la secuencia de actividades y operaciones.**

A continuación se denotan los símbolos que se usan normalmente en el diagrama de procesos.



OPERACIÓN

Tiene lugar una operación cuando se cambia intencionalmente algunas de las características físicas o químicas de un objeto, se le monta o se desmonta de otro objeto o se le prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.



TRANSPORTE

Tiene lugar un transporte cuando se desplaza un objeto de un lugar a otro, excepto cuando este movimiento forma parte de una operación o es motivado por el operario en el puesto de trabajo durante una operación o inspección.



INSPECCION

Una inspección tiene lugar cuando un objeto es examinado para comprobar si corresponde a especificaciones o atributos previos.



DEMORA O ESPERA

También tiene lugar cuando las condiciones no permiten o no requieren la ejecución inmediata de la acción subsiguiente.



ALMACENAJE

Tiene lugar cuando se guarda un objeto de forma que no se pueda retirar sin la correspondiente autorización.

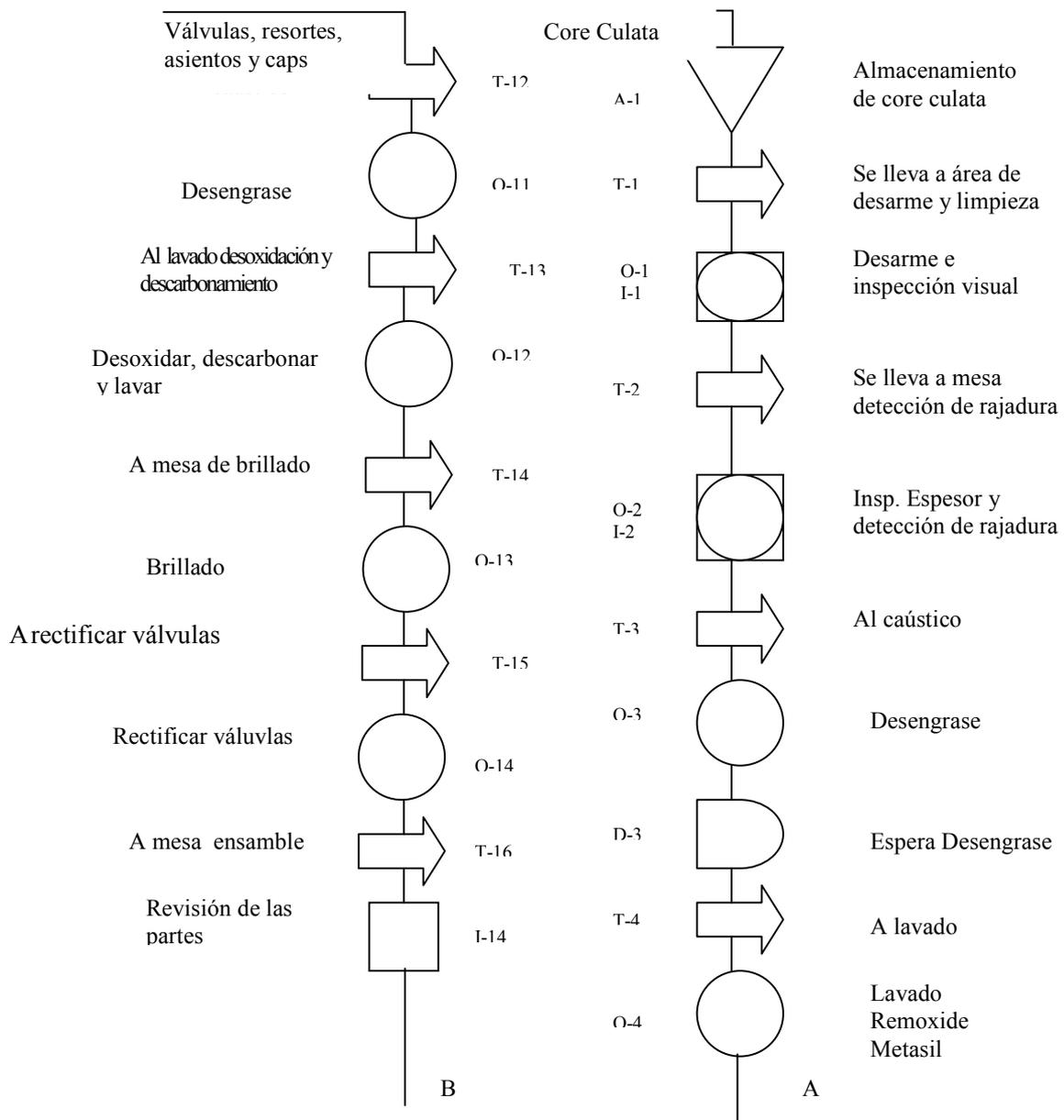
ACTIV  COMBINADA

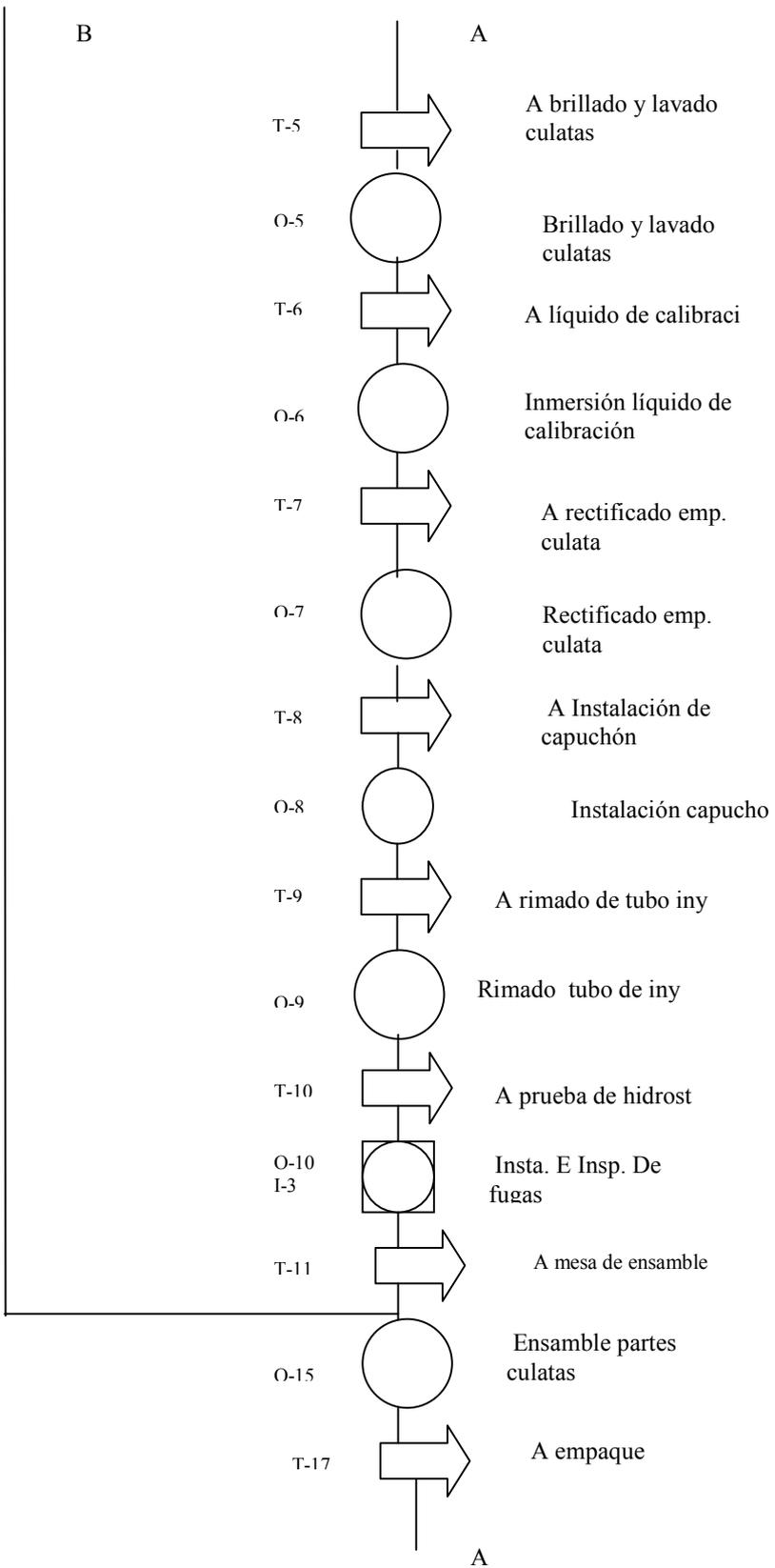
Pueden combinarse dos símbolos cuando se ejecutan las actividades correspondientes en el mismo lugar de trabajo o cuando se lleva a cabo a la

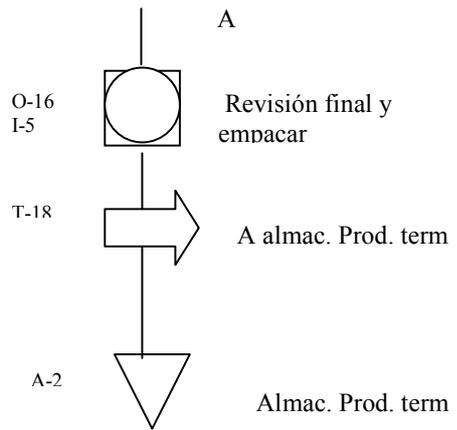
vez, formando parte de una actividad. A continuación se aprecian los diagramas de procesos propuestos.

2.3.4.1 Diagrama de proceso actual de la culata

Planta y proceso Remanufactura de culata
Comienza en Almacenamiento de cores
Termina en Almacenamiento de productos terminados
Elaboró A.M.A







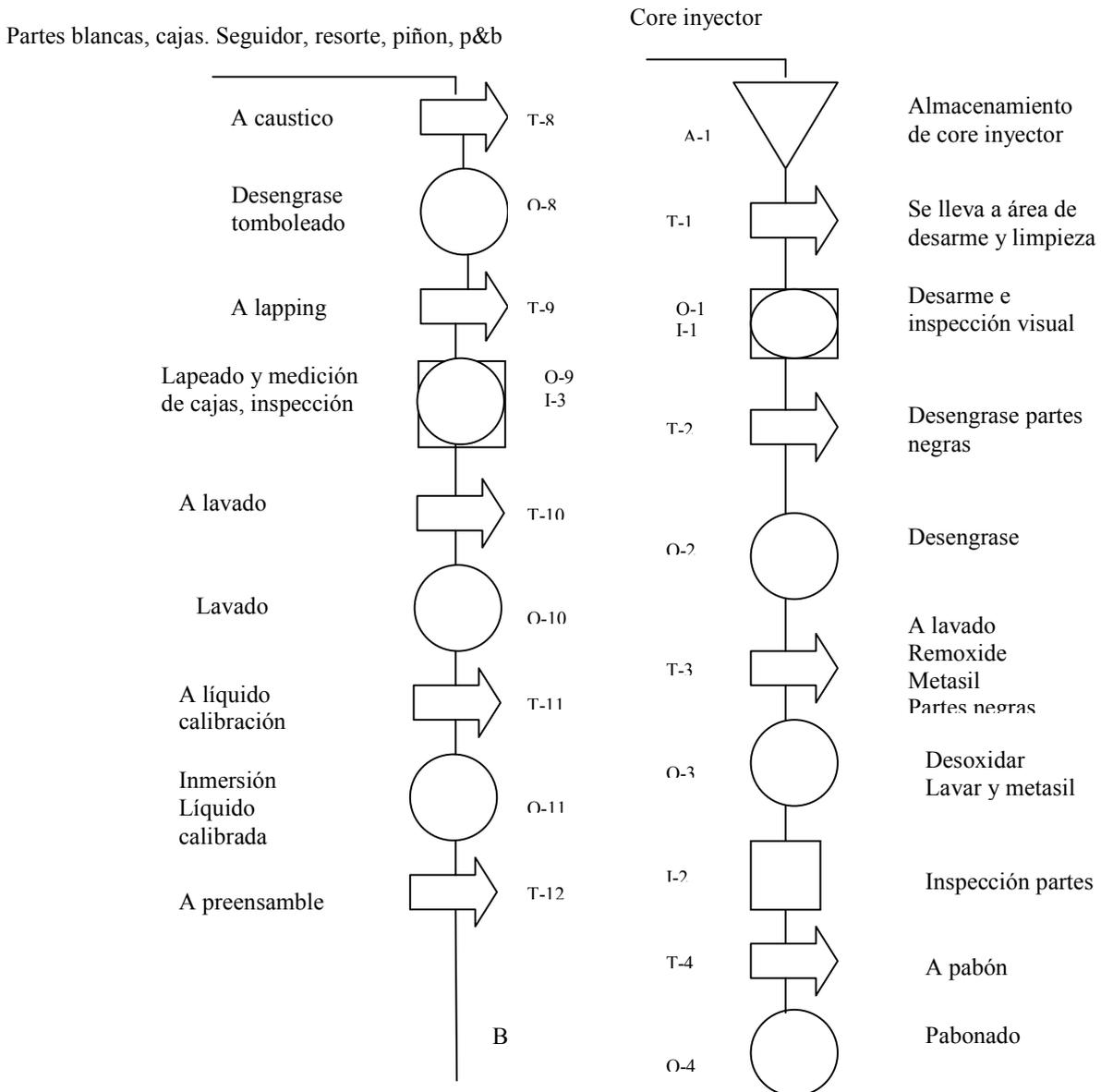
RESUMEN		
	CANTID	TIEMPO (HORA)
Operación	16	13.56
Transporte	18	0.73
Inspección	5	2.23
Demoras	1	2
Almacén	2	0
Distancia recorrida: 70 mts		

Tiempo Estándar total actual culata: 18.58 Horas

Figura 2. Diagrama de Procesos Actual de la Culata.

2.3.4.2 Diagrama de proceso actual inyector

Planta y proceso Remanufactura de inyector
Comienza en Almacenamiento de cores
Termina en Almacenamiento de productos terminados
Elaboró A.M.A



RESUMEN		
	Cant	Tiempo (hora)
Operación	16	0.975
Transporte	14	0.18
Inspección	6	0.145
Demoras	0	0
Almacenaje	2	0
Distancia recorrida: 25 mts		

Tiempo Estándar total actual inyector:

1.3 Horas

A-2

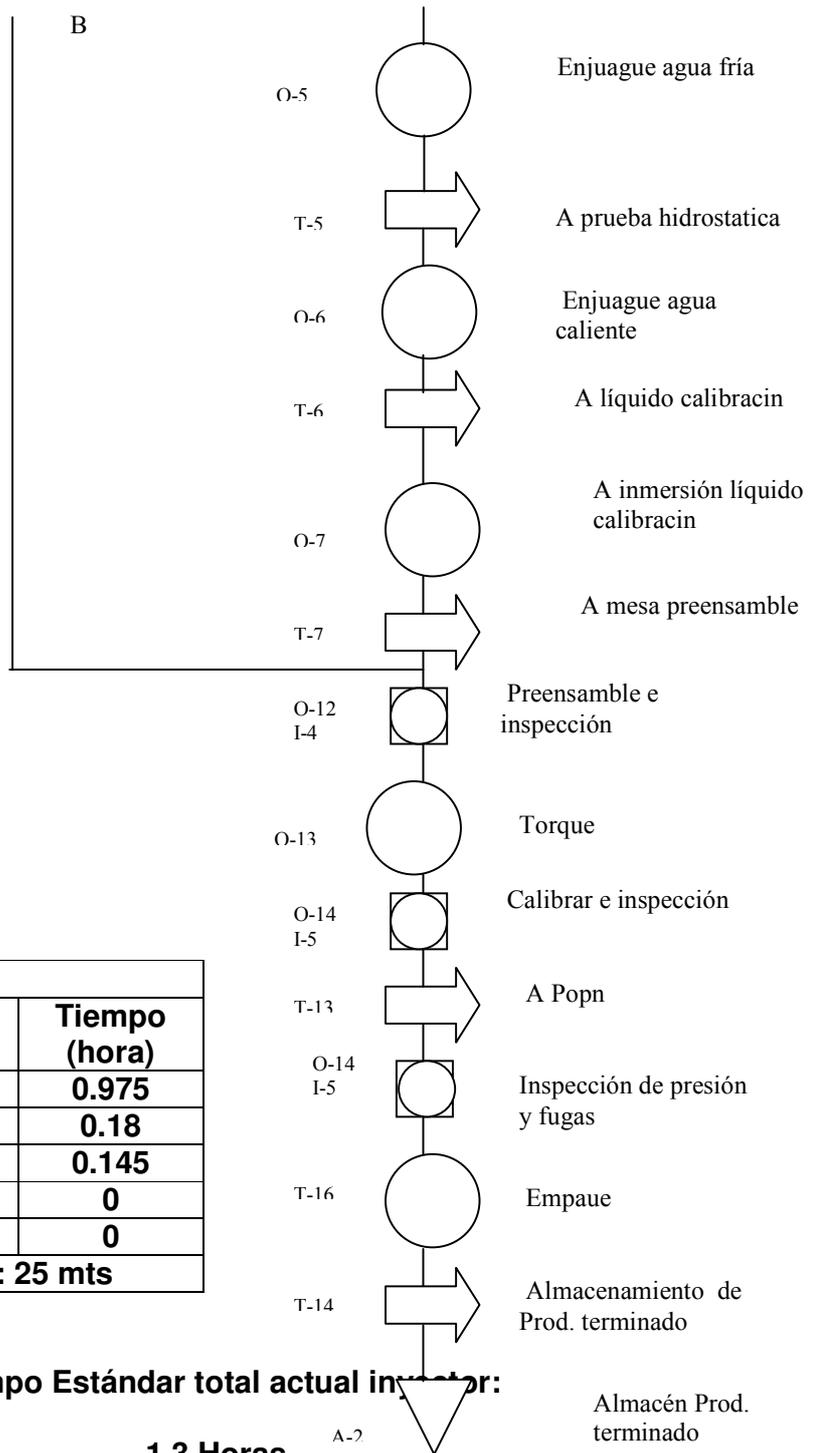


Figura 3. Diagrama de Procesos Actual Inyector.

2.3.4.3 Tiempos actuales estándar totales de culata e inyector

Culata: 18.58 horas

Inyector: 1,3 horas

2.3.4.4 Diagrama de flujo actual de culata e inyector. Distribución en planta. **Las instalaciones de REPALCO LTDA. en estudios, están ubicadas en la Vía 40, zona industrial de Barranquilla.**

El local está constituido en bloque con pañete pulido, ventanas con marco metálico, puerta grande exterior metálica, puertas interiores de aluminio, y el área de remanufactura está distribuido de la siguiente manera:

Area total	500 M²
Area construida	492 M²
Area gerencia general	12 M²
Area gerencia administrativa	10 M²
Area planta producción	383 M²
Area control de calidad	8 M²
Area recepción correspondencia	20 M²
Area productos terminados	40 M²
Area de sanitarios	9 M²
Area de cocina	10 M²

En el diagrama de recorrido se analizarán los contraflujos, las distancias recorridas, la distribución de maquinarias y puestos de trabajo, si son

adecuadas, aplicando el aprovechamiento de espacio y teniendo en cuenta los factores de la distribución en planta. Con esto implementado, se analizará el mejorado, mostrando la reducción de los tiempos de producción, reflejando eficacia y menores costos de producción incurridos en los procesos. (Ver

Figura 4.)

Diagrama de flujo actual
Planta y Proceso: Culata e Inyector
Area Distribuida: 505 mts²



Figura 4. Diagrama de Flujo Actual

1	Almacenamiento de cores	1 6	Mesa desarme culata	31	Tanque de líquido de calibración
2	Almacén de partes y prod terminados	1 7	Mesa desarme inyector	32	Rimadora tubo de inyector
3	Vigilancia	1 8	Lavado, remoxide metasil	33	Instaladora de capuchón
4	Gerencia General	1 9	Tanque prueba hidrostática	34	Rectificadora superficie de culata
5	Gerencia Administrativa	2 0	Tanque caustico	35	Fresadora
6	Pasillo de entrada	2 1	Iron blastieng	36	Torno
7	Recepción	2 2	Tanque pabón inyección	37	Mesa de empaque de inyector
8	Sala de espera	2 3	Tanque enjuagues pabonado frío	38	Dispositivo retención de inyector
9	Control de calidad	2 4	Tombola	39	Maquina de popin
10	Gerencia de producción	2 5	Lapping	40	Mesa preensamble inyector
11	Cocina	2 6	Tanque lavado partes blancas	41	Mesa de torque
12	Baño de mujeres	2 7	Tanque brillado y lavado de culatas	42	Calibrador de inyector
13	Baño de hombre	2 8	Rectificadora de válvulas	43	Mesa de torque 2
14	Vestier y Baños	2 9	Mesa de ensamble de culata	44	Mesa de inspección de rajadura
15	Mesa desarme de otros componentes	3 0	Mesa de empaque de culata	45	

INTERPRETACIÓN DE LA FIGURA 4

Existen algunos contraflujos, tanto en el proceso de culata como de inyectores.

- ✓ **La distribución de algunas máquinas no están ubicadas adecuadamente, como el tanque de la prueba hidrostática, la mesa de prueba de detección de fugas de las culatas.**
- ✓ **Se necesitan pruebas de detección de fisuras de mayor confiabilidad, más eficientes.**
- ✓ **Se requiere un horno para reemplazar operaciones como desengrase, desoxidación y lavado, con el fin de eliminar contraflujos, distancias recorridas y disminución de tiempo de producción.**
- ✓ **En el proceso de culata, las distancias recorridas de algunas operaciones subsiguientes son muy grandes, no teniendo una secuencia lógica.**

2.3.4.5 Estudio de métodos y tiempo de las operaciones requeridas. En la mejora de los procesos se aplicará un estudio de métodos y tiempo a las operaciones que la requieren, tanto las actuales como las nuevas que se implementarán con la compra de horno, en donde reemplazará las operaciones de desengrase, desoxidación y lavado de culatas, y la introducción de la máquina Magnaflux (detección de fisuras). Por otro lado, las otras existentes, según por observación directa del analista, concluyó que tales operaciones se aplican principios de economía, de movimientos. En el proceso de inyectores, la operación de pabonado, se hizo un estudio de métodos de aplicación e inmersión de éste, disminuyendo parte del tiempo de producción.

A continuación se detallan los estudios de tiempos de las nuevas operaciones de culatas y pabonado de inyectores, tomados por datos obtenidos del proveedor. Además detallamos la formula empleada al estudio:

ΣT = sumatoria de tiempo

T= tiempo promedio

FV= factor de valoración

TN= tiempo normal

SUP= suplementario de tiempo

TS= tiempo estándar

Donde $TN = T * (F.V)$

$TS = TN * (1 + SUP)$

Cuadro 3. Tiempo Estándar Operacional Culata

Operación: Limpieza de la culata Maquina: Horno Marca Magnalift Temp. Operación: 220 °C										Hoja No 1	
ELEMENTOS	CICLOS					ΣT	T	FV	TN	SU P	TS
	1	2	3	4	5						
1. Desemgrase 2. Desoxidación 3. Limpieza	1.93	1.90	1.91	1.89	1.94	9.5 7	1.9 2	0.9 5	1.8 3	0.2 0	2.2 0
4 Enfriamiento	0.98	1.0	0.98	1.1	1.0	5.0 6	1.0 1	0.9 5	0.9 6	0.0 2	0.9 8
Tiempo total Estandar Operación (horas)											3.0

Cuadro 4. Tiempo Estándar Operacional Culata

Operación: Inspección de Rajadura y Medición de espesor de la culata Maquina: Magnaflux										Hoja No 2	
ELEMENTOS	CICLOS					ΣT	T	FV	TN	SU P	TS
	1	2	3	4	5						
1. Medición espesor	0.038	0.04	0.042	0.04	0.04	0.20	0.04	0.95	0.038	0.05	0.04
2. Colocar culata Magnaflux	0.028	0.028	0.028	0.030	0.032	0.145	0.029	0.96	0.028	0.07	0.03
3. Inspección rajaduras	0.058	0.062	0.061	0.059	0.060	0.030	0.060	0.95	0.057	0.05	0.06
4 Bajar la culata	0.028	0.029	0.028	0.032	0.030	0.148	0.029	0.94	0.028	0.04	0.03
Tiempo total Estándar Operación (horas)											0.16

Cuadro 5. Tiempo Estándar Operacional Inyectores

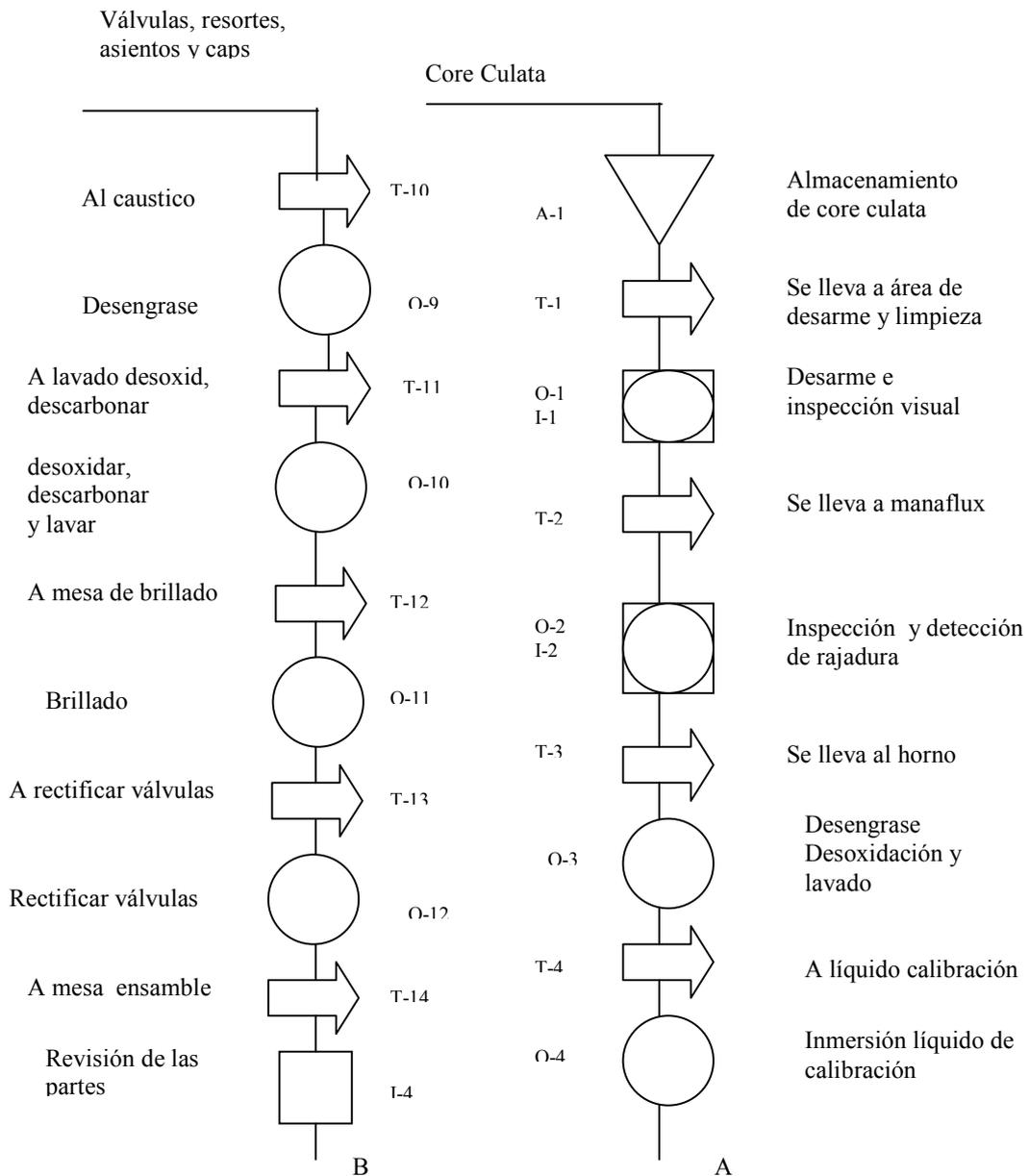
Operación: Pabonado de Inyectores Maquina: Pabón										Hoja No 3	
ELEMENTOS	CICLOS					ΣT	T	FV	TN	SU P	TS
	1	2	3	4	5						
1. Inmersión al Pabón	0.048	0.052	0.050	0.049	0.051	0.25	0.050	0.95	0.0476	0.05	0.05
2. Pabonado	0.015	0.166	0.158	0.156	0.16	0.79	0.158	0.95	0.150	0.06	0.16
3. Lavado en frío	0.08	0.12	0.13	0.07	0.10	0.10	0.020	0.95	0.019	0.05	0.02
4 Lavado en caliente	0.12	0.013	0.07	0.08	0.10	0.10	0.029	0.95	0.019	0.05	0.02
Tiempo total Estandar Operación (horas)											0.25

2.3.4.6 Diagrama de proceso mejorado de culata

Planta
Comienza en
Termina en

Almacenamiento de productos terminados
Elaboró

Remanufactura de culata
Almacenamiento de core
A.M.A



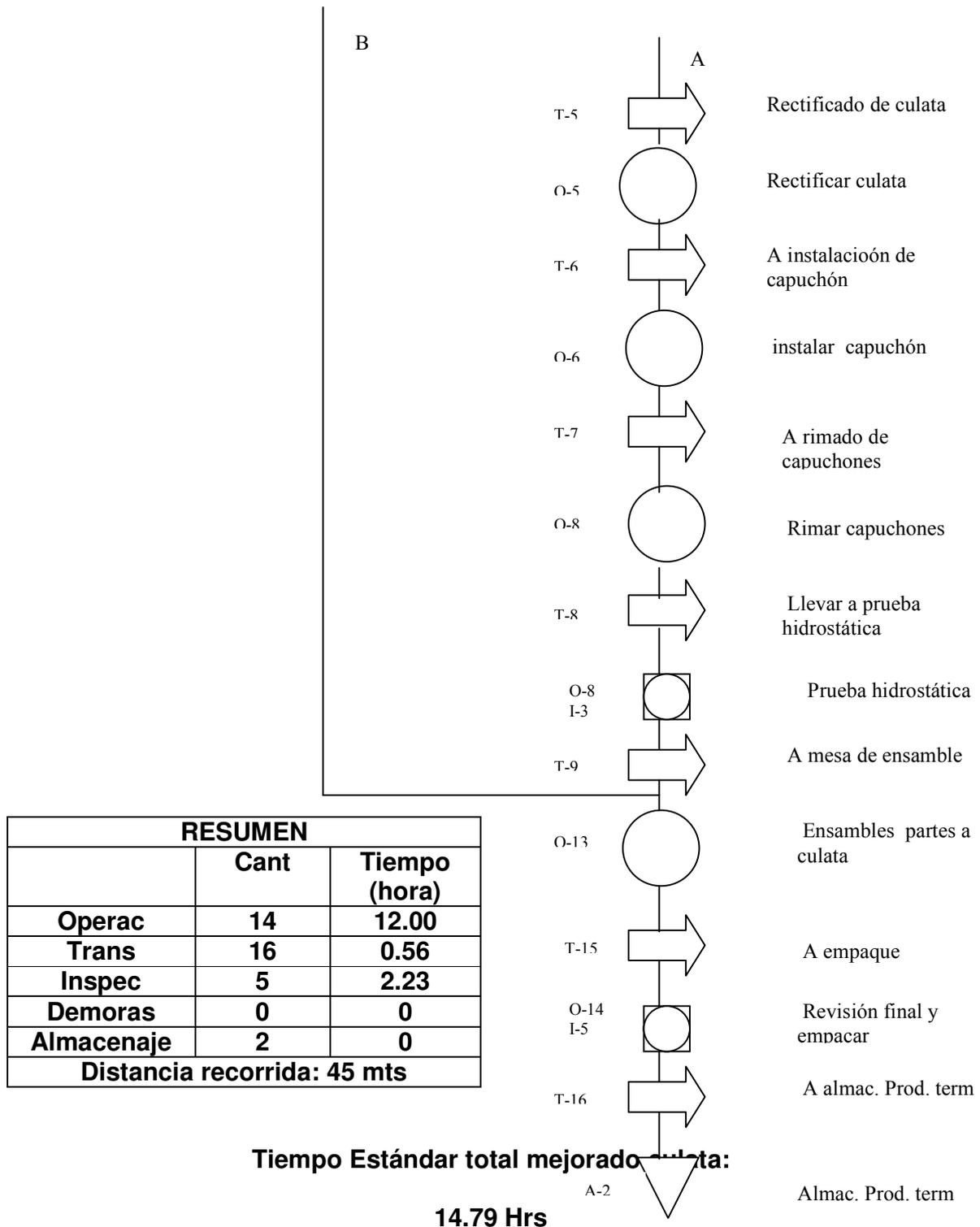
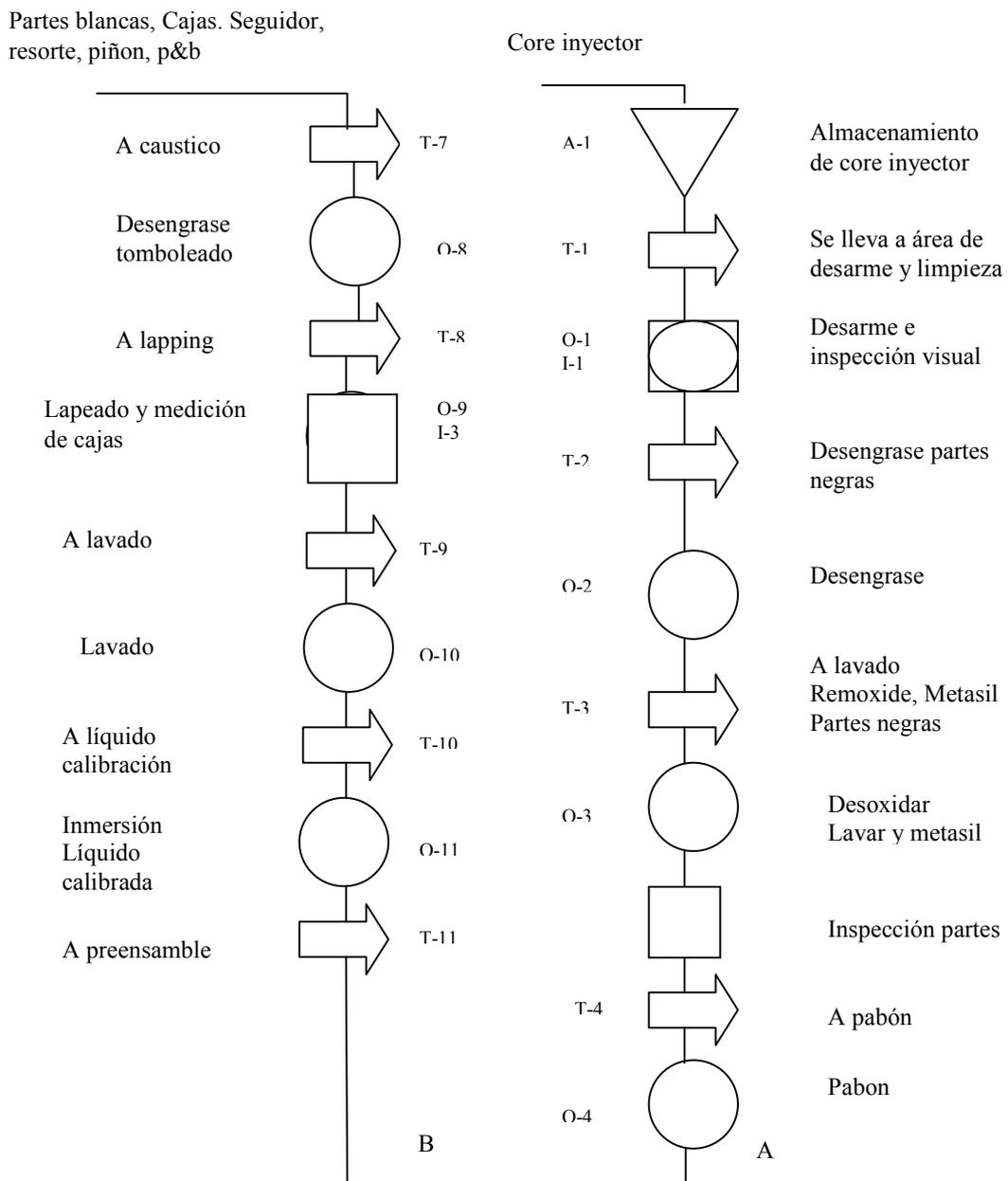


Figura 5. Diagrama de Procesos Mejorado de Culata

2.3.4.7 Diagrama de proceso mejorado de inyector

Planta y proceso Remanufactura de inyector
Comienza en Almacenamiento de cores
Termina en Almacenamiento de productos terminados
Elaboró A.M.A



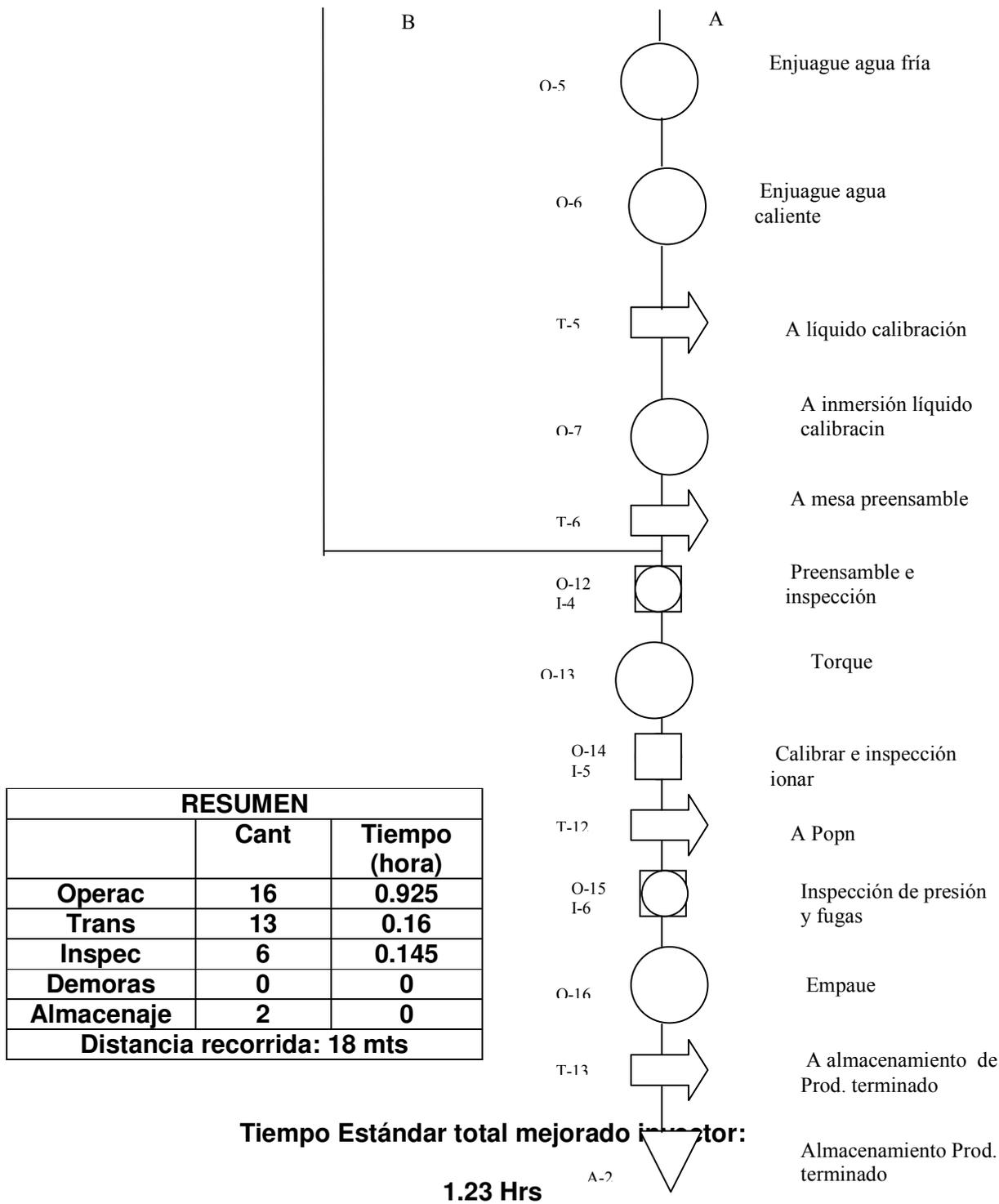


Figura 6. Diagrama de Procesos Mejorados Inyector

Cuadro 6. Datos Comparativos que Arroja el Diagrama de Proceso Actual y Mejorado del Inyector.

RESUMEN INYECTOR				
ACTIVIDAD		ACTUAL	MEJORADO	AHORRO
Operación		16	16	0
Transporte		14	13	1
Demora		0	0	0
Inspección		6	6	0
Almacenamiento		2	2	0
Distancia recorrida (mts)		25	18	7
Tiempo (hrs)		1.3	1.23	0.07

INTERPRETACION DEL Cuadro 6.

- 1. Se eliminó un transporte, instalando un tanque de agua caliente de enjuague de partes negras, al lado del pabón.**
- 2. Con este tanque al lado del pabón, se redujo la distancia recorrida del proceso de inyector, de 25 mts a 18 mts, y el tiempo de producción de 1.3 a 1.23 horas.**
- 3. Se revisó el proceso de pabonado, mejorando la concentración de éste, y así reduciendo el tiempo de inmersión de 0,3 horas a 0,25 horas.**

Cuadro 7. Datos Comparativos que Arrojó el Diagrama de Proceso Actual y Mejorado de la Culata.

RESUMEN CULATA				
ACTIVIDAD		ACTUAL	MEJORADO	AHORRO
Operación		16	14	2
Transporte		18	16	2
Demora		1	0	1
Inspección		5	5	0
Almacenamiento		2	2	0
Distancia recorrida (mts)		70	45	25
Tiempo (hrs)		18.58	14.79	3.79

INTERPRETACION DEL Cuadro 6.

1. Con la compra del horno, se reducen los tiempos de desengrase, desoxidación, lavado y brillado de culatas de 6.08 a 3.00 horas, disminuyendo el tiempo total de producción.
2. Con la adquisición de la máquina magnaflux en el proceso, reemplaza el detector de rajaduras con líquido penetrante, disminuyendo el tiempo de éste en un 0.34 horas.

3. Se cambió de ubicación el tanque de prueba hidrostática, reduciendo la distancia recorrida en 10 mts.

2.3.4.8 Distribución en planta mejorado de los procesos de culata e inyectores



Figura 7. Distribución en Planta Mejorada de los Procesos de Culata e Inyectores.

	de cores	6	culata		de calibración
2	Almacén de partes y prod terminados	1 7	Mesa desarme inyector	32	Rimadora tubo de inyector
3	Vigilancia	1 8	Lavado, remoxide metasil	33	Instaladora de capuchón
4	Gerencia General	1 9	Horno	34	Rectificadora superficie de culata
5	Gerencia Administrativa	2 0	Tanque caustico	35	Fresadora
6	Pasillo de entrada	2 1	Iron blastieng	36	Torno
7	Recepción	2 2	Tanque pabón inyección	37	Mesa de empaque de inyector
8	Sala de espera	2 3	Tanque enjuagues pabonado frío	38	Dispositivo retención de inyector
9	Control de calidad	2 4	Tombola	39	Maquina de popin
10	Gerencia de producción	2 5	Lapping	40	Mesa preensamble inyector
11	Cocina	2 6	Tanque lavado partes blancas	41	Mesa de torque
12	Baño de mujeres	2 7	Tanque prueba hidrostática	42	Calibrador de inyector
13	Baño de hombre	2 8	Rectificadora de válvulas	43	Mesa de torque 2
14	Vestier y Baños	2 9	Mesa de ensamble de culata	44	Magnaflux
15	Mesa desarme de otros componentes	3 0	Mesa de empaque de culata	45	Tanque de enjuague parte pabonadas en agua caliente

3. CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO REMANUFACTURADO, APLICADO A LOS PROCESOS MEJORADOS

Al controlar la calidad con base a los estándares de fábrica (Detroit Diesel) siempre ha sido uno de los objetivos centrales de la Empresa REPALCO

Existen diferentes apreciaciones acerca del verdadero fundamento al conseguir tal fin. Desde el punto de vista posible se distinguen tres grupos. En el primero están aquellos que tienen una mentalidad comercial e identifican la posibilidad de aumentar los márgenes de comercialización, el volumen de ventas, o ambos. En el segundo grado se pueden ubicar los desarrollistas que ven como función principal la posibilidad de aumentar los procesos de remanufacturas en el exterior en un futuro, ampliándose de esta forma el mercado e incrementándose los niveles de producción. Y un tercer grupo que ven en el sector remanufacturero la manera más eficiente de la asignación de los recursos productivos nacionales y trabajar a bajos costos. Para esto con la implementación de la reorganización operativa propuesta conjuntamente, se obtienen estos beneficios, apreciados por dichos grupos.

Es decir, que en la nueva conceptualización de la políticas de control de calidad propuestas en la remanufactura está enmarcada dentro la filosofía de expansión y al parecer de encontrar una oportunidad, si no la solución, para resolver los problemas de tipo estructural que han limitado el desarrollo social y el crecimiento

económica de la Empresa REPALCO Todo funciona bien en la esfera de la conceptualización macro.

Los problemas emergen en su aplicación micro. En el sector remanufacturero existen las características, prerrogativas, limitantes y aspiraciones que le condicionan su aceptación en el mercado más no a nivel internacional a pesar de trabajar bajo los estándares de Detcoit Diesel. En el esqueleto comercial, de reparar barato en los mercados internacionales, las principales dificultades se encuentran, primero, en la capacidad de las empresas multinacionales de proteger sus mercados territoriales con la aplicación de políticas internas de costeo, de manejo de márgenes y creación de utilidades.

En segundo lugar están las restricciones impuestas por las licencias de producción a empresas que reparan equipos y diseñan y a la utilización de productos y tecnologías. En tercer lugar están las barreras naturales que se crean a partir de las deficiencias en los sistemas nacionales de distribución y mercadeo, frente al mercado potencial. Para la Empresa REPALCO LTDA. el caso está en que se encuentran concentrados de mejorar el proceso productivo, con una calidad garantizada, para así tener aceptación y una mejor presentación en el mercado.

En el mercado estratégico de la Empresa REPALCO LTDA. se identifican varias etapas. La primera se relaciona con el estudio y la identificación del diseño del productos y mercados potenciales. La segunda con la consecución y aplicación de

las tecnologías apropiadas. Paralelamente en el país existe un ambiente propicio para la inversión, de origen interno y externo. En una tercera etapa se inició la liberalización del comercio, inducida por los desequilibrios tanto en la balanza comercial, como de pagos, a escala bilateral. Finalmente, se identifica la demanda que se tiene acerca de los procesos productivos como parte operativa, en especial de mano de obra que permite una mayor productividad y eficiencia.

Estudios recientes en el sector de la remanufactura han demostrado que el comportamiento del proceso se han visto obviamente afectados por las políticas de sobrevaloración de las tasas de cambio, las políticas de protección a industrias de insumos ineficientes. Estos estudios no se han extendido hacia los efectos que hubieses podido surgir al incrementarse la oferta de la reparación de los equipos vía variación de precios.

Tampoco se han hecho estudios globales que permitan especular sobre los efectos, que un manejo diferente hubiese tenido en los niveles agregados de empleo, inversión y crecimiento. Es decir, de los estudios sectoriales se han hecho inválidas extrapolaciones globales las empresas como REPALCO

En el proceso de la apertura económica tuvo mucho que ver para la estructuración del programa de control de calidad, ya que se han omitido varios de los supuestos fundamentales de comercio internacional como:

- a. Pleno empleo de los recursos en todos los países
- b. Perfecta movilidad de los recursos
- c. Perfecto conocimiento y acceso a la tecnología
- d. Inexistencia de barreras económicas y comerciales.

Al no cumplirse ninguno de estos supuestos, las alternativas de producción y comercialización de equipos remanufacturados son limitadas. Para el caso de la Empresa REPALCO LTDA., todos los obstáculos anotados anteriormente en la implementación de un proceso semejante están presentes.

Otro obstáculo se puede presentar en la naturaleza misma de la producción de equipos remanufacturados. Los bienes o equipos comerciables en este sector se pueden ser combinando por el aumento de tecnología, eficiencia y veracidad, es el otro obstáculo se puede presentar en la naturaleza misma de la producción de equipos remanufacturados. Los bienes o equipos comerciales en este sector se pueden ser combinado por el aumento de tecnología, eficiencia y veracidad en la entrega oportuna de estos mismos. O de la forma más moderna posible combinando infraestructura de partes y equipos, formulaciones y conocimientos técnicos y administrativos mejorados, soportado por la reorganización propuesta. En estos dos extremos ni la estructura de costos, ni los costos unitarios son iguales. El acceso a la tecnología apropiada es un determinante de la capacidad competitiva para la empresa REPALCO

Para la Empresa REPALCO LTDA. más que en cualquier otra empresa, la movilidad de los recursos es un limitante. Factores de producción que hacen parte del proceso de remanufactura no tienen movilidad a corto plazo.

La movilidad de la mano de obra esta sujeta a procesos de capacitación. En general, si no existe un programa adecuado de control de calidad ajustable a los estándares utilizados por la Detcoit Diesel, los factores que hacen parte de un proceso operativo de producción tenderán a mantenerse en sus actuales actividades.

Es necesario por lo tanto, aplicar un proceso de identificación de las posibles alternativas, en las que se concentrarían los recursos liberados por la implementación del proceso operativo de producción, para la consecución de tales metas.

Las demandas en especial la internacional, tienen un mayor énfasis en los servicios complementarios que en el bien remanufacturado mismo. Los procesos de transformación, de presentación, de preservación, diseño, etc. están determinando en gran medida los costos a los cuales llega el producto remanufacturado a su etapa final. La identificación, adquisición y aplicación de estos procesos, son requisitos indispensables para implementar la nueva estructura de control de calidad que deba cumplir con los estándares de la Detcoit Diesel, aplicados a los procesos que se normalizan en la reorganización.

Por lo tanto es conveniente que los efectos de la aplicación de cada nuevo instrumento de política de control de calidad serán evaluados dentro de un contexto de equilibrio general de seguimiento a largo plazo y no en forma parcial y puntual.

3.1 El Papel Estratégico de la estructura del Control de Calidad EN LOS PROCESOS MEJORADOS.

El papel estratégico de las mejoras, criterios de aceptación y rechazo que se adoptarán en los procesos normalizados propuestos en el producto remanufacturado, en la Empresa REPALCO LTDA., serán una contribución del mismo, donde deberá mantenerse o incrementarse, para lograr las metas de crecimiento económico global previstas por la empresa.

Bajo estas condiciones, los resultados son la productividad y competitividad a gran escala, en donde modificando esta relación anterior, se obtiene una mayor eficiencia productiva de los procesos remanufacturados y lograr al mismo tiempo una optimización a los recursos utilizados en el proceso operativo de producción.

3.2 Implicaciones dentro de la Empresa REPALCO

Todos los profundos cambios dentro de una estructura de control de calidad tienen efectos económicos y políticos internos (Administrativos) que se anticipan, hacen parecer entonces que las variables claves de ajuste, son la tecnología, y aplicación

de los procesos normalizados con mejoras de criterios de inspección. Esto implica necesariamente un cambio cualitativo y cuantitativo en la demanda por tecnología, y, por supuesto, la necesidad de readecuar el sistema acerca los parámetros establecidos. Las nuevas demandas por la Ley modificaciones en el proceso de remanufacturas parecen tener al menos las siguientes fuentes:

1. Nuevo sesgo económico en la tecnología por cambios en la estructura de recursos para producir y reparar equipos, y en los precios de estos. Por ejemplo, el elevado precio de los recursos como materias primas y la creciente y eventual escasez de mano de obra.
2. Nuevos tipos de tecnología, por cambios en la estructura de los equipos debido a cambios de estándares de producción. Cada día el valor agregado a los productos que se remanufacturan después de esto, aumenta en pequeña escala, pero aún así, es mayor.
3. Nuevas demandas por capacidad de aumento operativo de producción básica orientada, dado el riesgo de una mayor brecha tecnológica en el ámbito internacional (actualización con los equipos de la casa matriz).
4. Nuevos grupos remanufactureros interesados en el proceso operativo de producción, por beneficios potenciales de mercado, como capitalistas, inversionistas industriales de reconocidas multinacionales y la presencia de un creciente empresariado profesional.

5. Necesidad de generar una tecnología para un equipo remanufacturado sostenible y que conserve los estándares de la Detcoit Diesel, y mejore la presentación (apariencia del producto).

6. Mejora criterios de aceptación de las partes usadas, en donde se refleja una disminución de tasa de consumo, generando un ahorro final en los costos incurridos por repuesto de material directo.

Por ejemplo, en el tipo y especialización de los recursos humanos dedicados al proceso de remanufactura, así como también la creación de nuevos mecanismos para responder a tecnologías no tradicionales, en los campos de producción, comercialización, maquinarias, informáticas y desarrollo de materias primas (como la sustitución de importaciones de partes del equipo como ingredientes activos de insumos).

3.3 Innovaciones institucionales requeridas para El control de calidad PARA LOS PROCESOS mejorado.

La situación actual debe llevar a la creación o readecuación de los argumentos institucionales de la Empresa REPALCO LTDA., para que la estructura productiva pueda disponer de la tecnología requerida y aspectos relacionados mejorados, con el fin de sacar adelante tales perspectivas.

Entre otras, se debe poner atención a lo siguiente en cuanto al control de calidad:

1. Desarrollo de un programa de formación en el país y en el exterior, del recurso humano requerido para un gran salto tecnológico, con énfasis en estudios acerca de los equipos operativos de producción. Este programa debe incluir capacitación permanente.

2. Desarrollo generalizado de mecanismos de participación formal de los productores en el proceso de remanufacturación (mayor control social de la tecnología), para lograr una estrecha articulación entre la demanda y la oferta de tecnologías.

Esta participación no debe ser sólo de asesoría en la identificación de las necesidades específicas del proceso operativo de producción, sino decisoria sobre los temas y el análisis de los resultados de la producción de la Empresa REPALCO LTDA.

3. Desarrollo de una política amplia de estímulos al recurso humano (financieros, de gestión institucional y de otra índole), para que se vinculen formalmente al desarrollo de actividades de investigación aplicada.

4. Diseño y puesta en marcha de un mecanismo para el desarrollo comercial de tecnologías por parte de la Empresa REPALCO LTDA. que implique una etapa de fabricación industrial. Debería buscarse para este logro la participación de la inversión privada, con la asesoría de la Detcoit Diesel.

En Colombia existen algunos ejemplos de estos mecanismos y en otros países se han dado importantes avances en este campo. Este paso seguramente implicará la disposición de un mecanismo ágil que le permita a la Empresa REPALCO LTDA. incrementar su participación en el mercado potencial.

5. Apertura tecnológica hacia afuera, para abrir ampliamente la posibilidad de copiar o negociar un abundante inventario de tecnologías que podrían ser útiles a la Empresa REPALCO LTDA. Es claro que el fortalecimiento de las capacidades nacionales para hacer procesos operativos de producción remanufacturado, sólo dará frutos mañana, y que hoy requerimos de tecnologías foránea en gran medida, para sumarla a la ya desarrollada en el país.

6. Desarrollo de una infraestructura nueva, ojalá con una importante participación de la Detcoit Diesel, en tecnologías de mercadeo y comercialización. Este desarrollo implica en parte buscar una solución en cuanto al desarrollo del proceso operativo en sí.

Lo anterior busca motivar en la estructura de control de calidad enmarcada dentro de una filosofía de restricción y disminución, que implique a la Empresa REPALCO LTDA. al desarrollo de mecanismos amplios de gestión y participación del sector de remanufacturas.

Sólo de esta manera podría ser suficiente el esfuerzo por parte de la empresa para a tono sus ventajas competitivas dentro del sector remanufacturero en el mercado nacional e internacional.

Por otra parte, debe mantenerse la capacidad nacional del proceso operativo de producción de las partes y equipos por cuanto debemos pensar y creer que no se trata sólo de una mejor presentación y aceptación del mercado, sino de utilizar mejor los recursos humanos y productivos que tenemos disponibles y dispuestos para ello.

El control de calidad mejorado en este sentido, debe estar orientado a metas específicas para su evaluación y control del mismo.

Por otro lado, la Empresa REPALCO LTDA., domina aproximadamente el 25% del mercado de motores Detcoit Diesel en Colombia y en la consecución del mercado basan sus nuevas estrategias de control de calidad en el cambio periódico de métodos bajo un solo propósito que se fundamentará en mantener la posición de participación de sus productos remanufacturados en el mercado y reforzar la posición de líder de las mismas. Los objetivos de control de calidad deben venir acompañados en una forma gradual del proceso de desarrollo de la Empresa.

3.4 El Control de calidad en la reorganización operativa

La implementación de los procesos normalizados en las líneas de producción de las partes y equipos remanufacturados y la influencia que éste desarrollará en el mercado nacional e internacional se basará en lo siguiente:

- Introducción de la mejora de criterios de aceptación y rechazo de partes y equipos que se ofrecen revisando la existente con el fin de reanudar la tasa de consumo o reemplazo de estas, reflejando una disminución en los costos de producción.
- Introducción de un horno y una maquina Magnaflux (tecnología), para mejorar la presentación (apariencia) externa e interna de la Culata; y asegurar el grado de confiabilidad en la inspección de rajaduras, garantizando la calidad total y la optimización de los recursos utilizados.

Además, estos cambios en los procesos y control de la calidad puede proporcionar, un enfoque para generar ideas sobre nuevos diseños de los productos remanufacturados y una norma para discernir y valorar estas ideas. Durante cada etapa, se decide si conviene pasar a la siguiente, abandonar ese diseño o buscar información adicional. En esta evolución de cinco pasos, los esenciales son los tres primeros. No solamente son menos caros, sino que cada etapa se convierte progresivamente más costosa y más escasa en recursos humanos.

3.4.1 Etapas:

1. Generación de ideas sobre el diseño de los productos remanufacturados: El desarrollo del diseño de los productos remanufacturados empieza con una idea. Para la Empresa REPALCO LTDA. la fuente particular de las ideas no es tan importante como el sistema de las mismas para propiciarlas, para reconocerlas y revisarlas, seguidamente.
2. Discernir y valorar las ideas: Con el fin determinar cuáles merecen estudio posterior.
3. Análisis de los clientes: La Gerencia General de Mercadeo y Operativa, identifican las características del diseño del producto remanufacturado, estima la demanda del mercado y la posibilidad de ganancias con el diseño del producto remanufacturado, establece un programa para desarrollarlo y designa responsabilidades para el estudio del mismo.
4. Desarrollo del diseño del producto remanufacturado: La idea teórica se convierte en producto físico. Se fabrican y elaboran prototipos o pequeñas cantidades de acuerdo con las especificaciones previstas y se efectúan otras evaluaciones técnicas necesarias para determinar la posibilidad de producción de partes y equipos.
5. Comercialización: Se deben planear programas de producción y comercialización a gran escala dentro de los programas establecidos en la Empresa REPALCO LTDA., la compañía tiene control completo de los diseños de los productos remanufacturados.

Tantos la Empresa REPALCO LTDA. como los intermediarios en el sector de remanufactura siguen varias estrategias principales de líneas en los diseños de productos para partes y equipos.

Estas líneas de diseño de productos remanufacturados que se ofrecen pueden ser nuevas o pueden no tener relación con los productos actuales, pero deben obligatoriamente cumplir con las normas y estándares que se requiere y exige la Detcoit Diesel.

3.4.2 Posicionamiento del producto remanufacturado para su aceptación en el mercado:

a. En relación con el competidor. Para algunas partes de producción en los equipos su mejor posicionamiento ha sido directamente como oposición con la competencia. En este caso es limitada.

b. En relación con los atributos del producto remanufacturado. La Empresa REPALCO LTDA. asocia su producto remanufacturado con una característica del mismo o con una ventaja para el cliente. Se reconoce que los diseños de los productos remanufacturados de la Empresa REPALCO LTDA. tienen características similares y su cambio radica en la presentación de los mismos, que los hace diferentes.

c. Por el precio y la calidad. Las partes remanufacturadas ofrecidas por la Empresa REPALCO LTDA. son reconocidas por su calidad y sus precios de acuerdo a las condiciones del mercado.

d. En relación con el uso del producto remanufacturado. Se han logrado a través de los diseños de las partes y equipos remanufacturados incrementar considerablemente el uso intensificado de los productos remanufacturados, que son utilizados tanto nacional.

e. En función de mercado meta. Los objetivos planteados por la Empresa REPALCO LTDA. dentro del proceso de Reorganización Operativa de Producción sus objetivos son basados bajos estas expectativas.

f. En relación con alguna clase de productos remanufacturados. El posicionamiento de los productos remanufacturados son de excelente calidad para la Empresa REPALCO LTDA., estos contienen en cada uno de sus partes y equipos las normas y estándares exactamente como lo exige la Detcoit Diesel, lo que garantiza una aplicación uniforme a todo un proceso productivo cultivo, mayor rendimiento y mejor calidad.

Al avanzar al próximo siglo, muchas empresas remanufacturera posiblemente se inclinarán por el posicionamiento de los productos en función de la responsabilidad empresarial.

Esta tendencia constituye un esfuerzo para que la Empresa REPALCO LTDA. puedan incrementar su credibilidad, fincarse un prestigio basado en la confianza y en general satisfacer a la larga una gama más amplia de clientes nacionales e internacionales.

Se ha notado también que la Empresa REPALCO LTDA. ha estado utilizando como estrategia, las combinaciones comerciales, ascendentes y descendentes con el fin de reintentar colocar sus productos remanufacturados y a su vez incluir una expansión de otras clases de líneas de productos remanufacturados.

3.4.3 Influencia de las Características de los productos remanufacturados en las funciones de control de calidad en la Empresa REPALCO LTDA. Las marcas, el empaque, la etiqueta y otras características de los productos remanufacturados están relacionadas con las funciones de producción operativa y las finanzas de la Empresa REPALCO LTDA.

Como sabemos las marcas aumentan la rigidez de los precios. Sin embargo, las conocidas suelen presentar precio rebajados por debajo del nivel normal para atraer los futuros clientes. Esto se presenta en otras empresas remanufacturadoras que no son del mismo tipo de competencia que la Empresa REPALCO LTDA.

Marcas

El control de calidad es importante para la estructura del equipo, de acuerdo a las especificaciones y composiciones requeridas. Algunas en forma distintiva, con símbolos, diseño, color o letras en forma diferente.

La importancia de estas radica en la identificación del producto remanufacturado, parte de éstas en la Empresa REPALCO LTDA. aseguran a los clientes lo que están consiguiendo es un producto remanufacturado de igual calidad o quizás mayor que cuando compran uno de nueva introducción.

Políticas y Control de calidad en la marca

La Empresa REPALCO LTDA. es la que decide si pone su marca como empresa remanufacturadora y si ha de vender parte o toda su producción con las marcas que muchas veces utilizan los intermediarios. (En este caso la Detcoit Diesel).

La Empresa REPALCO LTDA. ofrece una amplia gama de productos remanufacturados, sistemas de distribución bien establecidos y grandes porciones del mercado. Por debajo de estos controles de calidad establecido además como estrategias está el deseo del vendedor de la empresa en desarrollar unas preferencias del mercado para su parte o material de fabricación con marca. Hay ciertas características del producto remanufacturado que conducen al uso efectivo de los controles de calidad. Primero ayuda mucho si el producto remanufacturado que ofrece la Empresa REPALCO LTDA. es una parte o equipo de altísima calidad o que se compra como reposición.

La situación de la Empresa REPALCO LTDA. también mejora sus controles de calidad si la parte tiene un valor unitario alto y es una parte importante del producto terminado.

El Empaque en el producto remanufacturado

Para la Empresa REPALCO LTDA. es muy importante la planeación operativa del producto remanufacturado que incluyen el diseño y producción de los mismos. Es obvio que el empaquetado está muy relacionado con el etiquetado y uso de marcas, debido a que la etiqueta aparece a menudo en el empaque y en general, la marca está en la etiqueta. (Cuando el producto es elaborado por la misma empresa cumpliendo las normas y estándares de Detcoit Diesel). El empaquetado está en el frente socioeconómico hoy en día debido a su relación con los temas de contaminación del medio ambiente.

La Empresa REPALCO LTDA., quizás el mayor desafío que enfrentan es como deshacerse del empaque después que se haya efectuado la labor de mercadotecnia, protección del producto y conveniencia del cliente.

Políticas y Control de calidad en el empaque remanufacturado

Uno de los principales controles de calidad esta en el manejo adecuado del empaque del producto remanufacturado. Actualmente se está a favor del cambio y

esta tendencia es cada vez más aceptada. En general la Empresa REPALCO LTDA. tiene dos motivos, considerar la innovación de empaque en el producto remanufacturado para combatir un aumento en las ganancias de las ventas o un deseo de ampliar el mercado atrayendo nuevos clientes.

La Etiqueta en la parte remanufacturada

Existe una relación cercana entre el etiquetado y el uso de las marcas preestablecidas.

El Control de calidad utilizado en esta parte operativa suele incidir en la aplicación de la etiqueta de la marca en el producto remanufacturado. Por lo general, estas etiquetas son de forma descriptiva, presentan información con respecto al uso, cuidado, rendimiento u otras características del equipo.

Aún cuando es una forma aceptable de etiquetar, su limitación es que no proporciona información suficiente al cliente. El verdadero problema se centra en la etiqueta de grado y la descriptiva, y si debe ser obligatoria la etiqueta de grado para los equipos de alto rendimiento.

La Imagen del equipo remanufacturado

El control de calidad en la imagen es utilizado por la Empresa REPALCO LTDA. no pueden declarar que poseen programas completos de planeación y desarrollo del

producto si no tienen una política respecto de otras características del producto: diseño del producto, color, calidad, garantía y servicio de la parte y equipo a remanufacturar.

Diseño del producto remanufacturado

Se basan en la de crear la imagen de un producto remanufacturado mediante el diseño. De hecho la Empresa REPALCO LTDA. acertaron a que un diseño distintivo era la única característica importante para la diferenciación del producto a remanufacturar.

Los métodos que utilizará la Empresa REPALCO LTDA. buscará en facilitar los operación operativa y de producción de un producto, aumentando su calidad o durabilidad, su apariencia y además disminuir los costos en talleres.

Color

Es el factor determinante en la aceptación o rechazo de los productos remanufacturado. Sin embargo no constituye en una ventaja ni mucho menos control de calidad para la venta, debido a que empresas competitivas ofrecen productos en color. El color se utiliza como una fuerza psicológica y sociológica.

Calidad del producto remanufacturado

Los clientes de los productos remanufacturados están con frecuencia en desacuerdo en cuanto a lo que conforma la calidad de un producto. Sin embargo, es utilizado a lo que el producto solo debe alcanzar en un nivel de calidad compatible con el uso proyectado de la parte y equipo. De hecho la Empresa REPALCO LTDA. basa sus objetivos en que "bueno" y "malo" son conceptos engañosos en cuanto a calidad.

Garantía del producto remanufacturado

El propósito general de la Empresa REPALCO LTDA. es el de asegurar a los clientes que recibirán una compensación en que el producto no resulte ser lo que se espera de él. Todas las empresas llegan a la conclusión de que el manejo efectivo de las quejas de los consumidores con respecto a las garantías puede ser un factor importante para fortalecer el programa de garantías de productos de una compañía.

Servicios a productos remanufacturados

El control de calidad se basa en proporcionar en forma adecuada los servicios que se garantizan.

El servicio a los productos requiere la atención de la gerencia operativa de producción, debido a que los productos remanufacturados cada vez se vuelven más complejos. La gerencia Administrativa de la Empresa REPALCO LTDA. consideran varias opciones entre otras en la de disponer de personal bien capacitado y tratar de hacer del servicio una actividad de generación de utilidades y además capacitar a sus agentes de servicios.

3.4.4 Características y Consideraciones de productos remanufacturados: En el mercado remanufacturado, la comercialización de materias primas está influida por varios factores. El suministro de estos productos es limitado, bajo vigilancia de empresas del mismo sector. En general, sólo están involucrados las grandes empresas que elaboran los grandes equipos de alto rendimiento. El producto remanufacturado debe graduarse con cuidado y, en consecuencia, es muy similar entre sí. Debido a su gran tamaño, precio bajo unitario y la larga distancia entre el producto y el usuario industrial, el transporte es un aspecto importante.

Estos factores requieren canales de distribución cortos y un mínimo de manejo físico. Con frecuencia la comercialización de los productos remanufacturados es directa entre el productor y el usuario industrial; a lo sumo, puede utilizarse un intermediario. El suministro limitado obliga a los usuarios a asegurarse con cantidades suficientes de partes para sus equipos. A menudo esto se hace ya sea mediante un contrato por adelantado por el suministro de un año o mediante la integración vertical. Se usa muy poco la publicidad y otras formas de estimular la demanda.

La competencia se basa en el precio y en la seguridad de que un fabricante puede entregar el producto según las especificaciones requeridas por la Detcoit Diesel.

3.4.5 Características de la demanda de los productos remanufacturado: La demanda de mercado en la mayoría bienes industriales que se remanufactura fluctúan en un grado considerablemente mayor.

Estas fluctuaciones en la demanda de mercado de bienes industriales remanufacturados, influye en forma considerable en todos los aspectos de los programas de planeación de producción y control de calidad de la Empresa REPALCO

En la planeación de los productos remanufacturados, estas fluctuaciones pueden estimular a la Empresa REPALCO LTDA., entrar en otras líneas de productos, aún

en productos de consumo, para también aminorar los problemas de producción. Pueden verse afectadas las políticas de distribución encaminadas por la Empresa REPALCO LTDA. En su política de precios, las gerencias operativa de producción puede intentar evitar una disminución de ventas bajando sus precios para atraer a los clientes.

3.4.6 Responsabilidades, registros, indicadores para el control de calidad del producto remanufacturado.

3.4.6.1 Responsabilidades:

- El operario o técnico autocontrola la que hace. Es responsable de lo que realiza y debe estar capacitado cuando se requiera. La orientación debe ser por medio de formatos de control de procesos, supervisor directo y/o control de calidad. Además, esta persona debe estar especializada en diagnósticos de problemas crónicos de calidad en la remanufacturas para determinar sus causas.
- El supervisor de línea verifica lo que hace el operario directo de su sección, y asegura que los procesos cumplan estrictamente los estándares de calidad de Detcoit Diesel Corporation. También establece reportes al control de calidad, en relación con las medidas arrojadas en cada operación, por medio de los formatos de control de procesos propuestos. Esto, lo hace por lotes de producción. Por otro lado, participa con producción, mercadeo e ingeniería en establecimiento y

definición de estándares de calidad relacionados con aspectos tales como apariencias, acabado, rugosidad, etc.

- El ingeniero control de calidad, es responsable del cumplimiento de los objetivos y metas de calidad, se hayan definidos de tal manera que permitan un adecuado planteamiento de la calidad, para satisfacer las expectativas de los usuarios; analiza quejas de los clientes, y las fallas del producto en uso, para determinar las causas e iniciar acciones correctivas; establece indicativos de nivel de calidad de los productos salientes; auditorias de calidad, evaluaciones de duración, confiabilidad, etc.; desarrolla el sistema de retroalimentación de información sobre calidad, de tal manera que el personal que la necesita la reciban oportunamente y pueda utilizarla para tomar decisiones adecuadas en relación con la calidad; analiza los estudios de capacidad de equipos y procesos, las cartas de control y otros datos estadísticos, y recomendar mejoras posibles en las máquinas y procesos; planea las mediciones y controles sobre los materiales, procesos y productos para lograr un adecuado control de calidad a costos óptimos.

3.4.6.2 Indicadores y registros: Los documentos, registros e indicadores que llevan para controlar la calidad en todas las etapas del ciclo son:

- Formatos de control de procesos
- Documentos de cartas de control

- Estadísticas de análisis de quejas
- Gráficas de distribución de frecuencias o histogramas
- Diagrama de Ishikawa, para el análisis de causas y efectos de las características de calidad
- Informes de calidad para gerencia, de análisis de causas y efectos de falla: comportamientos remanufacturados.

4. ANALISIS DE COSTOS

A continuación se mostrará un análisis comparativo de costos, entre el proceso actual y mejorado de la culata e inyector, que se realizaron en tal estudio. Para esto, se tomó como base, algunos datos suministrados por la empresa, facilitando el resultado de éstos. Las herramientas, para determinar tal objetivo fueron: tiempos estándares; mejoras de diagramas y métodos, aplicando principios de economía de movimientos; mayor recuperación de partes usadas; reubicación de máquinas para reducir distancias recorridas, introducción de un horno y una máquina magnaflux en el proceso. Al final de ésta, se observará el ahorro en término de pesos y porcentaje, al aplicar el proceso mejorado, y además, el reflejo en el incremento de margen de ganancias.

Detallaremos en que consiste cada Item de costo:

- ✓ **Costo Mano de Obra Directa:** Son los que se incurren en trabajo humano, que intervienen en acción directa en la remanufactura del producto. Estos corresponden a la remuneración por salario, prestaciones y horas extras.
- ✓ **Costo de Repuesto:** Son los que se incurren en materiales que entran en el producto que se está remanufacturando, o forman parte del producto.
- ✓ **Costo de Insumos:** Son los que se incurren en materiales que no forman parte del producto. Ejemplo: Aceite, lubricantes, remoxine, pabona.

4.1 INYECTORES

- ✓ Se presenta un mejoramiento en la reorganización operativa de Reparció en materia prima, un ahorro de \$43.566,8 por unidad equivalente en porcentaje al 27% como se muestra en el Cuadro 8.
- ✓ En mano de obra un ahorro de \$700 equivalente en porcentaje al 5,38% como se muestra en el Cuadro 10.
- ✓ En insumo, son los mismos, como se muestra en el Cuadro 12.

- ✓ **En el Cuadro 14 nos indica que en el costo por unidad remanufacturada hay un ahorro de \$44.267, equivalente en porcentaje al 23,69% obtenido en la reorganización operativa de la remanufactura.**

4.2 CULATA

- ✓ **Se presenta un mejoramiento en la reorganización operativa de REPALCO en materia prima. Un ahorro de \$198.080 por unidad equivalente en porcentaje al 33% como se muestra en el Cuadro 9.**
- ✓ **En mano de obra, un ahorro de \$37.900 equivalente en porcentaje al 20,39% como se muestra en el Cuadro 11.**
- ✓ **En insumos, un ahorro de \$105.000, equivalente en porcentaje al 50% como se muestra en el Cuadro13.**
- ✓ **En el Cuadro 14 nos muestra que el costo por unidad, hay un ahorro de \$340,980, equivalente en porcentaje al 34.1% obtenido en la reorganización operativa de la remanufactura.**

Cuadro10. Datos Comparativos de Costos Mano de Obra Inyector.

	ACTUAL	MEJORADO
MANO DE OBRA	\$13.000	\$12.300
	AHORRO - \$700	
	% AHORRO = 5,38%	

Cuadro 11. Datos Comparativos de Costos Mano de Obra Culata.

	ACTUAL	MEJORADO
MANO DE OBRA	\$185.800	\$147.900
	AHORRO - \$37.900	
	% AHORRO = 20,39%	

Cuadro 12. Datos Comparativo de Costos Insumos Inyector.

	ANTERIOR	MEJORADO
INSUMO	\$11.988	\$11.988
	AHORRO - \$0	
	% AHORRO = 0%	

Cuadro 13. Datos Comparativos de Costos Insumo Culata.

	ANTERIOR	MEJORADO
INSUMO	\$210.000	\$105.000
	AHORRO - \$105.000	
	% AHORRO = 50%	

4.3 EVALUACION DE INVERSION

Teniendo en cuenta la inversión de maquinaria como es el horno, y la máquina de magnaflux, debemos conocer en cuanto tiempo se hace esta recuperación, para esto se debe tener en cuenta los ahorros que estos nos proporcionan durante el proceso de remanufactura, pero teniendo en cuenta la reorganización operativa de REPALCO, que es en el momento que surge este ahorro.

Para esta vamos a utilizar el VPN, valor presente neto, que es un enfoque del flujo de efectivo de contado, se tiene en cuenta la tasa de rendimiento requerida, conocida como la tasa interna de oportunidad (TIO), para este caso se suministra en el 14%, según tasa utilizada por la empresa.

$$\text{VPN} = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{F_i}{(1 + \text{TIO})^i}$$

Se tiene en cuenta si:

$\text{VPN} > 0$ se acepta

$\text{VPN} < 0$ se rechaza

$\text{VPN} = 0$ hay que evaluar otras características.

En nuestro caso se tiene en cuenta el ahorro en tiempo de la mano de obra que fue de 3H, tomado del estudio de métodos y tiempo, como del ahorro en el material de insumos.

Mano de obra	23.760.000
Insumos	83.160.000
Total anual	106.920.000

Este proyecto redituará \$8.910.000 pesos mensuales por éste concepto y su aplicación es:

VPN = valor presente neto

Fi = valor futuro

TIO = tasa interna de oportunidad.

i = número de períodos

La inversión fue de \$52.000.000 millones de pesos entre el Magnaflux y el horno, y con un tiempo estimado de vida útil de 10 años.

$$\frac{\$52.000.000}{(1+0,012)^i} = 8.910.000$$

i= 6.9 meses.

La inversión tiene un tiempo de recuperación de 6.9 meses, lo cual nos dice que su recuperación es muy rápida, teniendo en cuenta su vida útil, es una excelente inversión.

4.3.1 Estado de Pérdidas y Ganancias. **En el Cuadro 17 nos muestra los indicadores de rendimiento, basado en los estados de pérdidas y ganancias actual y mejorado después de la reorganización operativa de REPALCO.**

Margen Bruto, que está representado en la relación utilidad bruta/ventas netas por 100% con un incremento del 18.45% respecto al anterior.

Margen Operacional: Que está representado en la relación utilidad operacional/ventas netas por 100% con un incremento del 18,45% con respecto al anterior.

Margen Neto: Que está representado en la relación utilidad neta/ventas netas por 100% con un incremento de 12% con respecto al anterior.

Con base en esto y representado en le estado de pérdidas y ganancias en el Cuadro 16, de la reorganización operativa de inyector y culata de REPALCO se logra así reducciones en los costos de venta y un aumento del margen neto del 16,89% a 28,89%, logrando así mayor margen de ganancias.

Cuadro 17. Indicadores de Rendimiento

	ACTUAL	MEJORADO	INCREMENTO
Margen Bruto	35,48%	53,93%	18,45%
Margen Operacional	26,23%	44,68%	18,45%
Margen Neto	16,89%	28,89%	12,26%

CONCLUSIONES

Con la puesta en marcha de los procesos normalizados y los procedimientos de control propuestos en el proyecto, se consiguen los objetivos propuestos enunciados de éste. A continuación se resumen los resultados arrojados por este estudio:

- 1. Con la introducción de la tecnología, la compra del horno y el magnaflux, se reducen en un 3,42 horas los tiempos de las operaciones de desengrase, despacho, enjuague, brillo y detección de fisuras en la culata.**
- 2. Con el estudio de métodos y tiempos y el análisis de la distribución en plantas, se demostró que el tanque de la prueba hidrostática está ubicado lejos de las operaciones subsiguientes, produciendo contraflujos y distancias recorridas innecesarias, tanto en culatas como inyectores. En la reorganización se reubicará este tanque, disminuyendo el tiempo de transporte afectado. El ahorro de esta mejora será de 0,37 horas.**
- 3. En el control de calidad, en los procesos mejorados, se realizará una propuesta de cambio en los criterios de aceptación y rechazo de partes usadas, con el fin de disminuir la tasa de consumo, cumpliendo los estándares del fabricante. Actualmente, se ha visto el criterio que vienen utilizando no es el requerido, porque ellos rechazan partes usadas que se pueden reutilizar. Al aplicar este nuevo procedimiento, se evitará tales**

desperdicios, y a la vez, se reflejará una reducción de costos de material en un 27%.

4. En la reorganización de la planta operatoria, se concluye que al aplicar estas mejoras propuestas, los costos de producción se reducirán en un 18,45% con respecto al anterior, y por esto, el margen de ganancia neto aumentará en un 12%.

5. La presentación (apariencia) del producto mejorará con la introducción de la nueva tecnología, entonces habrá una mejor aceptación en el mercado, y abrirá la posibilidad de aumentar la participación, y por consiguiente, incrementar la producción de los componentes en estudio.

6. En la evaluación de inversión de las máquinas, arrojó que el retorno de éste se haría en 6.7 meses.

RECOMENDACIONES

Con la puesta en marcha de la reorganización operativa en REPALCO, LTDA.

recomienda lo siguiente:

- ✓ **Reeducar el cliente, referente a la aplicación de los mantenimientos preventivo y correctivo que se requieren a los motores Detcoit Diesel, con el fin de no fallar los componentes remanufacturados prematuramente, y en justificar la inversión del cliente.**
- ✓ **Establecer más canales de distribución adecuados para captar día a día una mayor franja del mercado potencial.**
- ✓ **Realizar un programa extenso de promoción y publicidad en los medios de comunicación, encaminados a motivar la demanda del producto, ya que, con las ventas hay que tener una atención muy especial.**
- ✓ **Introducir más líneas de productos remanufacturados para aumentar la eficiencia y productividad de la empresa REPALCO**
- ✓ **Realizar estudios para incorporar los productos en análisis al mercado internacional, especialmente, América Latina y Centro América.**

- ✓ **Capacitar y concientizar a los vendedores, lo que es el producto remanufacturado y sus beneficios que brindan.**

BIBLIOGRAFIA

BRADFORD, David. Excelencia en la Administración Guía. Optimizar el rendimiento de las organizaciones. Editorial Limusa.

LORIS, Francisco. Acerca de la Planificación de la pequeña y mediana industria. México 1990. Editorial Limusa.

MAESTRETTA, Velásquez O. Administración de los Sistemas de Producción. México, Editorial. Limusa, 1997.

MANUAL DE SERVICIOS DETCOIT DIESEL, para las series 49, 192, 171, 153, 18,2L, Serie 160.

NAMAR, Mohammad Naglif. Metodología de la Investigación. Limusa. Grupo Noriega, Editores.

SERVICE DATA, Detcoit Diesel.

THOMPSON, Phillips C. Círculos de Calidad

VILLAMIZAR Hernández, Juan V. Información para la elaboración y entrega del Trabajo de Grado.

Cuadro 8. CUADRO COMPARATIVO COSTO REPUESTOS INYECTOR ACTUAL Y ME

INYECTORES

COSTO ANTERIOR					COSTO MEJORADO	
DESCRIPCION	REFERENCIAS	T/CONS	P/DÓLAR		C/TOTAL	T/CONS
GEAR	6400	0.03	3.25	0.0975	\$195	0.03
RACK	9192	0.04	4.61	0.1844	\$369	0.04
SPILL	8109	0.01	2.88	0.0288	\$58	0.01
GEAR	5600	0.01	0.91	0.0091	\$18	0.01
FILTER CAP	2104	0.24	2.59	0.6216	\$1,243	0.24
GAGE	4120	0.23	14.70	3.3810	\$6,762	0.23
SPRING	8254	1	2.59	2.5900	\$5,180	1
SLEEVE	5879	0.1	11.52	1.1520	\$2,304	0.1
PIN	5485	0.01	1.37	0.0137	\$27	0.01
SEA	1358	0.13	1.96	0.2548	\$510	0.13
GASKET	4125	2	0.28	0.5600	\$1,120	2
SEAL	7452	1	0.65	0.6500	\$1,300	1
GEAR PIN	6415	1	44.30	44.3000	\$88,600	0.6
TIP	5167	1	27.09	27.0900	\$54,180	0.85
COSTO REPUESTOS					\$161,865.80	

Ahorro = \$43.566.8

% Ahorro = 27%

Cuadro 9. CUADRO COMPARATIVO COSTO REPUESTOS CULATAS ACTUAL Y MEJORADO

CULATAS

COSTO ANTERIOR					COSTO MEJORADO			
DESCRIPCION	REFERENCIAS	T/CONS.	P/DÓLAR		C/TOTAL	P/DÓLAR		C/TOTAL
PLUG	7853	6	2.25	13.50	\$ 27,000	2.25	13.50	\$ 27,000
SEAT	2695	5	4.63	23.15	\$ 46,300	4.63	23.15	\$ 46,300
VALVE	3217	9	5.62	50.58	\$ 101,160	5.62	28.10	\$ 56,200
EXH.	5214	12	1.90	22.80	\$ 45,600	1.90	13.30	\$ 26,600
FUSE	2145	0.5	12.65	6.33	\$ 12,650	12.65	6.33	\$ 12,650
NOZZLE	6842	0.01	1.56	0.02	\$ 31	1.56	0.02	\$ 31
SINGLE JETS	2143	0.01	1.63	0.02	\$ 33	1.63	0.02	\$ 33
END PLUG 7/16	9851	2	0.96	1.92	\$ 3,840	0.96	1.92	\$ 3,840

SPECIAL	5895	5	1.45	7.25	\$ 14,500	1.45	7.25	\$ 14,500
PLUG	6324	8	0.96	7.68	\$ 15,360	0.96	7.68	\$ 15,360
PLUG	3659	1	0.60	0.60	\$ 1,200	0.60	0.60	\$ 1,200
PLUG	6584	1	0.95	0.95	\$ 1,900	0.95	0.95	\$ 1,900
SEAT 3/4 DIA. CUP	6326	2	0.73	1.46	\$ 2,920	0.73	1.46	\$ 2,920
LOCK STUD	4545	7	0.88	6.16	\$ 12,320	0.88	6.16	\$ 12,320
SEAL	5635	24	1.26	30.24	\$ 60,480	1.26	30.24	\$ 60,480
GEAR	5684	7	1.95	13.65	\$ 27,300	1.95	13.65	\$ 27,300
TIP	9641	4	1.82	7.28	\$ 14,560	1.82	1.82	\$ 3,640
CAP	8953	24	2.41	57.84	\$ 115,680	2.41	19.28	\$ 38,560
SEAT	4535	24	1.92	46.08	\$ 92,160	1.92	23.04	\$ 46,080
LOCK VLV	9861	34	0.13	4.42	\$ 8,840	0.13	4.42	\$ 8,840
COSTO REPUESTOS					\$ 603,834			\$405,754

Ahorro = \$198.080

% Ahorro = 33%

Cuadro 14. CUADRO COMPARATIVO DE COSTO POR UNIDAD

DESCRIPCION	PROD AÑO	COSTO DE PRODUCCION			COSTO TOTAL
		REPUESTOS	MANO DE OBRA	INSUMOS	
INYECTORES		\$161,866		\$11,988	\$186,854
			\$13,000		
CULATA		\$603,834		\$210,000	\$999,634
			\$185,800		

DESCRIPCION	PROD AÑO	COSTO DE PRODUCCION MEJORADO			%MEJORAD O
		REPUESTOS	MANO DE OBRA	INSUMOS	

INYECTORES	\$118,299.		\$11,988	\$142,587	24%
		\$12,300			
CULATA	\$405,754.		\$105,000	\$ 658,654	34%
		\$147,900			

Ahorro inyector =
 \$44267
 % Ahorro inyector =
 24%

Ahorro culata =
 \$340.980
 % Ahorro Culata = 34%

Cuadro 16. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS MEJORADO

VENTAS BRUTAS		\$ 2,603,442,521
	Devoluciones	
VENTAS NETAS		\$ 2,603,442,521
COSTOS DE VENTA		
	Materia Prima	\$ 883,514,016
	Mano de Obra	\$175,586,400
	Costo insumos	\$140,126,976
UTILIDAD BRUTA		\$ 1,404,215,129
	Gastos de Administracion	\$ 229,682,767
	Gastos de Venta	\$ 11,200,157
UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 1,163,332,205
GASTOS FINANCIEROS		
	Moneda Nacional	\$ 450,000
	Moneda Extranjera	\$ 1,875,000
	Diferancia de cambio	\$ 3,750,000
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTO		\$ 1,157,257,205
	Provision Imporenta	\$ 405,040,022
UTILIDAD NETA		\$ 752,217,183

Cuadro 15. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS ACTUAL

VENTAS BRUTAS		\$ 2,603,442,521
	Devoluciones	
VENTAS NETAS		\$ 2,603,442,521
COSTOS DE VENTA		
	Materia Prima	\$ 1,247,423,760
	Mano de Obra	\$ 208,929,600
	Costo insumos	\$ 223,286,976
UTILIDAD BRUTA		\$ 923,802,185
	Gastos de Administracion	\$ 229,682,767
	Gastos de Venta	\$ 11,200,157
UTILIDAD OPERACIONAL		\$ 682,919,261
GASTOS FINANCIEROS		
	Moneda Nacional	\$ 450,000
	Moneda Extranjera	\$ 1,875,000
	Diferancia de cambio	\$ 3,750,000
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTO		\$ 676,844,261
	Provision Imporenta	\$ 236,895,491
UTILIDAD NETA		\$ 439,948,770

MARGEN BRUTO 35.48%

MARGEN OPERACIONAL 26.23%

MARGEN NETO 16.89%

ORGANIGRAMA

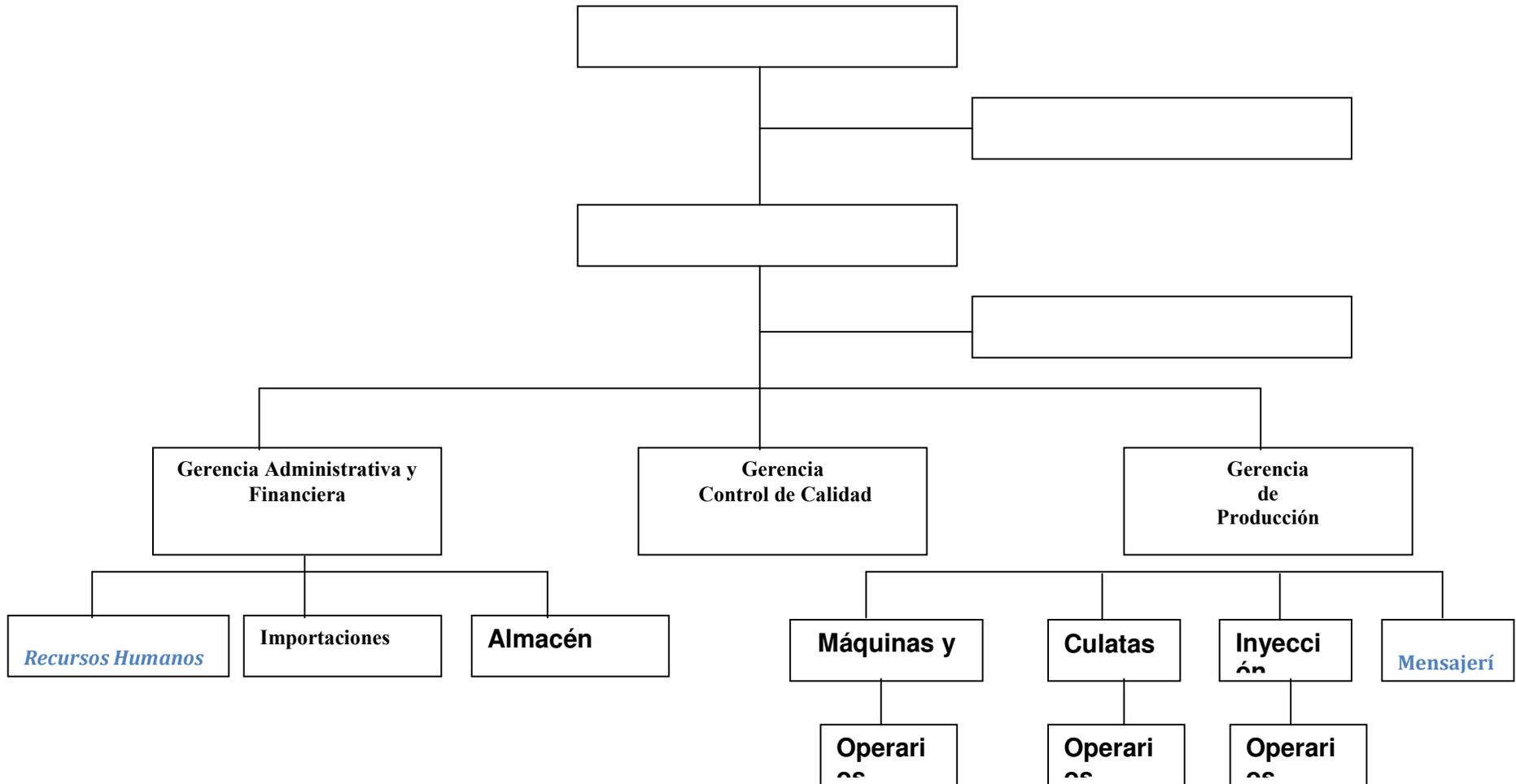


Figura 1. Organigrama Empresa REPALCO LTDA.