

Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**“ Proyecto de una Planta Ensambladora de Motores Diesel
con una Capacidad de 240 Motores / Año
y Potencia Entre 150 CV a 450 CV ”**

T E S I S

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO

ALBERTO DAVID QUESADA PAZ

PROMOCION: 1988 - I

LIMA . PERU . 1991

INDICE

Pág.

CAPITULO I

INTRODUCCION

| | | |
|-------|--|---|
| 1.1 | PROPOSITO DEL ESTUDIO | 1 |
| 1.2 | ASPECTOS MACRO-ECONOMICOS | 2 |
| 1.3 | ASPECTOS POLITICOS | 4 |
| 1.4 | ASPECTOS LEGALES | 6 |
| 1.4.1 | Ley N°23741 - Ley de la Industria Automotriz | 7 |
| 1.4.2 | D.S. N° 050-84-ITI/IND - Reglamento de la Ley 23741 | 9 |

CAPITULO II

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| | <u>ESTUDIO DE MERCADO</u> | 19 |
| 2.1 | LOS MOTORES DIESEL | 19 |
| 2.1.1 | Motores Vehiculares | 20 |
| 2.1.2 | Motores Industriales | 28 |
| 2.1.3 | Motores Marinos | 30 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.2 | ANALISIS Y PROYECCIONES DE LA DEMANDA | 32 |
| 2.2.1 | Motores Vehiculares | 32 |
| 2.2.2 | Motores Industriales | 36 |
| 2.2.3 | Motores Marinos | 38 |
| 2.2.4 | Proyecciones de la Demanda | 39 |
| 2.2.5 | Cuadro Resumen - Demanda Aparente en el Perú | 42 |
| 2.2.6 | Cuadro de Motores para Atención de la Demanda | 43 |
| 2.3 | ESTRATEGIA DEL MERCADO | 46 |
| 2.3.1 | Definición del Segmento | 46 |
| 2.3.2 | Estrategias de Introducción | 46 |
| 2.3.3 | Políticas de Ventas | 48 |

CAPITULO III

DIMENSIONAMIENTO Y UBICACION DE LA PLANTA

| | | |
|-------|----------------------------------|----|
| 3.1 | DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA | 50 |
| 3.1.1 | Tamaño de la Planta | 50 |
| 3.1.2 | Tamaño de la Planta - Tecnología | 51 |

| | | |
|-------------|--|----|
| 3.1.3 | Tamaño de la Planta - Recursos Productivos | 52 |
| 3.2 | LOCALIZACION | 52 |
| 3.2.1 | Ubicación | 52 |
| 3.2.2 | Principales Vías de Acceso | 53 |
| CAPITULO IV | | |
| | <u>INGENIERIA DE PROYECTO</u> | 54 |
| 4.1 | TECNOLOGIA | 54 |
| 4.1.1 | Tecnología del Producto | 54 |
| 4.1.1.1 | Piezas y Lista de Llaves | 54 |
| 4.1.1.2 | Procedimiento para la introducción de alteraciones (CM'S) | 57 |
| 4.1.1.2.1 | Recibiendo los CM'S del Departamento de Proyectos | 57 |
| 4.1.1.2.2 | Análisis de la Introducción | 57 |
| 4.1.1.2.3 | Emisión de la Relación de más a menos | 59 |
| 4.1.1.2.4 | Distribución de los CM'S | 58 |
| 4.1.1.2.5 | Desenvolvimiento de Piezas Nuevas | 59 |

| | | |
|------------|--|----|
| 4.1.1.2.6 | Reuniones Periódicas con el Dpto. de Compras, Ingeniería y Proyectos para Definiciones de Introducción de CM'S | 59 |
| 4.1.1.2.7 | Unidad de Información de los Departamentos de Compras e Ingeniería | 60 |
| 4.1.1.2.8 | Emisión de Formularios Balance de Salida | 60 |
| 4.1.1.2.9 | Construcción de Prototipos | 60 |
| 4.1.1.2.10 | Distribución de Materiales | 60 |
| 4.1.1.2.11 | Alimentación de Datos de Introducción al Computador | 61 |
| 4.1.1.2.12 | Actualización de Formularios de Piezas | 61 |
| 4.1.1.2.13 | Emisión de Relación CM'S en seguimientos | 61 |
| 4.1.1.2.14 | Revisión de CM'S con datos de Introducción definidos | 62 |
| 4.1.1.2.15 | Emisión de Relación de piezas faltantes de Introducción al mes | 62 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 4.1.1.2.16 | Emisión de Relación de piezas faltantes de Introducción al mes | 62 |
| 4.1.1.2.17 | Piezas en Línea de Montaje | 63 |
| 4.1.1.2.18 | Acompañamiento de Introducción al mes | 63 |
| 4.1.1.3 | Proceso de Desarrollo para la Integración Nacional de Partes y Piezas de motor | 64 |
| 4.1.2 | Selección de la Tecnología de Producción | 81 |
| 4.1.2.1 | Movimiento y Atención de los Materiales Productivos | 81 |
| 4.1.2.2 | Sistemas de Instrucciones de Procesos y Control de Tiempo | 87 |
| 4.1.2.3 | Sistemas de Control de Calidad | 90 |
| 4.1.2.4 | Proceso de Integración Nacional | 93 |
| 4.1.2.5 | Lay-out | 96 |
| 4.1.3 | Requerimientos de Herramientas y Equipos | 96 |
| 4.1.4 | Transferencia de Tecnología | 99 |
| 4.2 | ORGANIZACION DE LA PRODUCCION | 101 |
| 4.2.1 | Programación de Producción | 102 |
| 4.2.1.1 | Tipos de Motores | 102 |
| 4.2.1.2 | Estructuras | 104 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.1.3 Etapas | 104 |
| 4.2.1.4 Tuercas | 104 |
| 4.2.1.5 Programación | 104 |
| 4.2.2 Generación de Puestos de Trabajo | 105 |
| | |
| CAPITULO V | |
| ANALISIS ECONOMICO | 107 |
| | |
| 5.1 ASPECTOS DE INVERSIONES | 107 |
| | |
| 5.1.1 Consideraciones Generales | 107 |
| | |
| 5.1.2 Inversión Fija | 108 |
| | |
| 5.1.3 Capital de Trabajo | 110 |
| | |
| 5.1.4 Resumen General de Inversiones | 110 |
| | |
| 5.1.5 Cronograma de Inversiones | 111 |
| | |
| 5.2 FINANCIAMIENTO | 112 |
| | |
| 5.2.1 Plan Financiero | 112 |
| | |
| 5.2.2 Estructura de Financiamiento | 113 |
| | |
| 5.2.3 Fuentes de Financiamiento | 113 |
| | |
| 5.2.4 Cronograma de Desembolsos | 114 |
| | |
| 5.2.5 Servicios de la Deuda | 114 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.3 | INGRESOS | 121 |
| 5.3.1 | Gastos de Explotación | 121 |
| 5.4 | EVALUACION ECONOMICA | 135 |
| 5.4.1 | Beneficios | 136 |
| 5.4.2 | Costos | 136 |
| 5.4.3 | Flujo Económico | 137 |
| 5.4.4 | Calculo del Valor Actual Neto Económico | 137 |
| | CONCLUSIONES | 139 |
| | BIBLIOGRAFIA | 142 |
| | APENDICE | 143 |

PROLOGO

En los actuales momentos tan difíciles que vive nuestro País, he creído necesario desarrollar un Proyecto que sirva tan sólo para aportar un granito de arena para ayudar al desarrollo de nuestro PERU.

Esta demostrado en todo el mundo que un país para que pueda alcanzar su desarrollo, necesita modernizar y fomentar su tecnología; para llegar a esta etapa requiere que las vías de comunicación y los medios de transporte estén en óptimas condiciones.

Es por todo ello que para que nuestro país surga y salga del subdesarrollo, requiere tener toda su capacidad instalada en perfectas condiciones, para así poder utilizarla eficientemente en los tres grandes sectores que depende nuestra economía como son: La Agricultura, La Minería y la Pesca.

Es por esto que el Capítulo I del presente Proyecto se hace hincapié de los aspectos Macroeconómicos de nuestro país, en el Capítulo II que lleva por título "ESTUDIO DE MERCADO", que creo es uno de los más importantes de este proyecto; se hace un análisis detallado de las características de los Motores Diesel propósito de este estudio, que incluye una recopilación de datos del volumen de Motores; ya sea dentro de unidades vehiculares y embarcaciones como motores

industriales, con la finalidad de tener una herramienta que nos proporcione el análisis de la Oferta y Demanda.

Con esta recopilación de datos también se realizó las Proyecciones de la Demanda tanto para Motores Vehiculares, Industriales y Marinos. Luego se menciona como sería la Estrategia de Mercado, los modelos a fabricar, Volúmenes de Producción y Políticas de Ventas.

En el Capítulo III se mencionan los factores que incidieron para la determinación del Dimensionamiento y Ubicación de la Planta.

En el Capítulo IV que lleva por título "INGENIERIA DE PROYECTO"; tal como su nombre lo indica, consiste en realizar todo el proceso de fabricación de un motor; desde que llega al Aeropuerto hasta que llega a la Sección final de la línea de producción que es "PRUEBA DE MOTORES", pasando todos sus componentes por un Control de Calidad óptimo. Luego se señalan los Objetivos de Producción.

Finalmente en el Capítulo V nos referimos al Análisis Económico que demuestra que nuestro Proyecto es rentable.

Espero pues con este Proyecto contribuir al Desarrollo del país; que creo, servirá para técnicos, ingenieros y empresarios y políticos, lo tomen en cuenta para así tal vez algún día formar un grupo especializado

y analizar con mayores herramientas a la mano y detenimiento la causa fundamental de nuestro subdesarrollo.

Agradezco a la Docencia de la Universidad Nacional de Ingeniería por haberme instruido y poder alcanzar mi Título Profesional de Ingeniero Mecánico con el Desarrollo de este Proyecto.

UNI, DICIEMBRE DE 1991

EL AUTOR

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 Propósito del Estudio

El presente estudio se limitará a demostrar la viabilidad que tiene la producción en el Perú de motores Diesel del rango de potencias de 150 CV a 450 CV. Se hace la salvedad que en el Perú existe una fábrica ensambladora de motores Diesel (Motores Diesel Andinos S.A. MODASA), ubicada en el departamento de la Libertad con sede en Trujillo, pero con la diferencia que no se ensamblan motores de características de nuestro estudio es decir un motor que cumpla a la vez para ser utilizado en unidades vehiculares, industriales y marinos, y para potencias en un rango de 150 a 450 CV.

Para la realización del presente estudio se recurrió a los actores que se desempeñan en el mercado de los motores Diesel en el Perú y a las entidades como el ex-Instituto de Comercio Exterior, el Ministerio de Industrias, Comercio Interior, Turismo e Integración, la Asociación Automotriz del Perú, la Asociación de Plantas de la Industria Automotriz del Perú, y otras; a fin de obtener información

suficiente que nos permita cumplir si es o no recomendable la producción en el país de dichos motores.

1.2 Aspectos Macro Económicos

La economía del Perú depende fundamentalmente de los sectores primarios: Agricultura, Minería, Pesca; estos son sus impulsos principales. El gobierno del Perú a definido muy claramente la prioridad de la Agricultura y la Pesca. El crecimiento de la producción agrícola de los últimos tiempos o años así lo confirma. Por otro lado el retorno a nuestras fuentes básicas de alimentación a incidido también en el desarrollo de la pesca para consumo humanos, en reemplazo de la pesca masiva para la fabricación de harina de pescado que se ha caracterizado en los últimos años.

De lo dicho anteriormente podemos concluir que el transporte de los incrementos productivos va a requerir también de un incremento de los medios de transporte.

Por sus características geográficas, el desplazamiento de bienes y servicios en el Perú se realiza por lo general por carretera.

El transporte terrestre por lo general soporte de la economía peruana que aunque no ha significado un reconocimiento de su prioridad por los gobiernos anteriores. En todo caso, dada la importancia que se le da actualmente todavía no existe un eficiente transporte marítimo, ni aéreo, ni ferroviario en el Perú.

En la actualidad son 3 las empresas que producen vehículos pesados nacionales y parecería que no se dan abasto para cubrir la demanda ya que VOLVO produce aproximadamente 800 vehículos pesados, SCANIA produce 200 vehículos pesados e INDUSTRIA AUTOMOTRIZ BETA S.A. 40 camiones Internacional, unidades anuales de una demanda que se estima en 1,000 unidades anuales para el próximo quinquenio.

Por otro lado, el sector pesquero del país ha iniciado un decidido programa de reflotamiento, comenzando con embarcaciones de pequeña capacidad. Sin embargo, se espera que en pocos años este programa alargue o abarque también embarcaciones de mediana capacidad en las cuales el elemento propulsor es un motor que cae dentro de la gama de los motores motivo del presente proyecto.

El desarrollo del sector de Energía y Minas es fundamental como elemento de análisis para nuestro estudio. Por un lado la actividad petrolera en la Selva del país se ha visto reducida, en comparación a la década pasada. Con ello un importante mercado para Motores Diesel generadores y marinos se ha visto limitados. Sin embargo el desarrollo de toda esta región, ligada o no al petróleo es fuertemente dependiente de estos motores y justamente en la gama de potencias que estudiamos.

En el sector Energía, un hecho importante es que en los últimos 10 años no se ha iniciado un proyecto importante

alguno relacionado con Centrales Hidroeléctricas instaladas en el país. Ello va sin duda a recordar o redundar en una gran dependencia de combustibles fósiles, en particular del petróleo, y en consecuencia de grupos electrógenos de nuestro rango, para cubrir eventualmente necesidades aisladas, topes de demanda, peor aún más, eventuales racionamientos de la "energía Oficial".

El último aspecto macro-económico importante de resaltar es de una crónica y epidémica merma de divisas de nuestras arcas nacionales. En consecuencia cualquier ahorro de divisas o generación de ellas va ha ser bien venido por nuestra economía.

Si la fabricación nacional de motores Diesel se encuadra en dicha fórmula, no cabe duda debería ser bien recibida por el país.

Para concluir, podemos decir que las tendencias macro-económicas del país parecen dar cabida a la actividad Industrial que se pretende iniciar.

1.3 Aspectos Políticos

Tres son los aspectos políticos más importantes de considerar para el análisis: las políticas del gobierno actual, la intranquilidad social y la legislación vigente en el Perú.

En cuanto a la política del gobierno actual, dicho en el punto anterior habría de repetirse. Adicionalmente debe tomarse en cuenta que un gobierno de corte liberalista no podría dejar de lado un desarrollo industrial propio ligado al autoabastecimiento de algunos bienes estratégicos. Sobre todo ahora que se ha abierto el mercado a las importaciones es obvio que ingresarán los motores y/o vehículos con precios reducidos y en gran cantidad.

Adicionalmente, el fomento de ahorros de divisas juega un rol importante para un país endeudado y con difícil acceso a fuentes externas de financiamiento, pese a que todavía no ingresa dinero físico de los Organismos Internacionales.

Nuestro aparato productivo se ha visto afectado por las continuas interrupciones de suministro de energía.

No hay nada por el momento que diga que esto va a cambiar.

En consecuencia, para que la Industria Nacional empiece a prepararse para producir unidades energéticas de emergencia, autónomas es ya una respuesta favorable a un problema de difícil solución. Es un hecho que hoy día, son más y más las industrias, hospitales, Instituciones, etc. que buscan de dotarse de grupos electrógenos de emergencia, allí el motor del rango de nuestro estudio encaja perfectamente.

Por último, el aspecto político más importante a considerar es en realidad el aspecto Legal. Nuestra legislación para la Industria automotriz tiende a fomentar la integración nacional. Así por ejemplo la Empresa Scania se ha visto obligado casi desde el inicio de su ensamblaje de vehículos a ensamblar el Motor Diesel. Con ello el Perú se ha visto favorecido con una importante inversión económica y tecnológica al fomentar la instalación en nuestro país de un costoso equipo de ensamblaje y ensayo de motores Diesel para garantizar la calidad de su producto. Pero, para que el ensamblaje llegue más lejos aún, nuestra legislación le otorga un particular beneficio a quien de simple ensamblador pasa a ser fabricante de motores Diesel. El beneficio es que el valor de la integración nacional se duplica. El precio es desarrollar una red de proveedores nacionales para las partes locales que se van a integrar en el motor.

1.4 Aspectos Legales

Para la elaboración del presente estudio se ha tenido en consideración el marco legal actual referido principalmente a la Ley de Industria Automotriz (Ley Nro. 23741) Y SU REGLAMENTO (D.S. Nro.050-84ITI/IND) así como a los derechos supremos que modifican o establecen nuevas pautas para la fabricación de Autopartes Fundamentales.

1.4.1 Ley Nº 23741 Ley de Industria Automotriz

Artículo 13º.- Las empresas que desarrollen un vehículo u autoparte fundamental con tecnología propia, deberán acreditar el funcionamiento eficiente del respectivo producto y su tecnología de producción.

Artículo 14º.- Las empresas presentarán en idioma castellano, al Ministro de Industria, Turismo e Integración la lista de despiece de los vehículos o autopartes, valorizada y porcentual a nivel fas y sin impuesto a la venta en el país de origen del paquete CKD, para su aprobación.

Artículo 17º.- Para los efectos del artículo precedente cuando exista en el país fabricantes de autopartes fundamentales, la industria terminal usará preferentemente dichos autopartes; encargará a tales empresas, la fabricación de sus propias autopartes fundamentales.

Artículos 20º.- Las empresas de la industria de autopartes darán preferencia al uso de materias primas o semi elaboradas de origen nacional que sean ofrecidas oportunamente en volúmenes adecuados y precios competitivos.

Artículo 21º.- Las empresas de la industria autopartes cumplirán lo siguiente:

- a) Abastecer oportunamente a la industria terminal con los autopartes requeridos;

- b) Otorgar por escrito garantía de buen funcionamiento de sus autopartes por un tiempo determinado;
- c) Abastecer al mercado nacional con repuestos de autopartes de producción nacional;
- d) Observar las normas técnicas nacionales, las de seguridad y otras exigibles a la producción de autopartes;
- e) Incorporar en sus productos un porcentaje de integración nacional física mínima del 20%, tratándose de autopartes no fundamentales.

Artículo 22°.- Las empresas de la industria terminal y las de autopartes, deben cumplir un programa de integración progresivamente creciente mediante la incorporación nacional y con la exportación de autopartes y vehículos automotores de producción nacional.

Artículo 24°.- Cuando se importe o incorpore en un vehículo autopartes fundamentales de producción nacional para el cómputo de porcentaje de integración se considerará el doble del valor porcentual asignado por el organismo competente a dichas autopartes, multiplicando por el porcentaje total de integración alcanzado.

Artículo 25°.- El porcentaje de integración de las autopartes de producción nacional se computará de acuerdo con el valor porcentual que el organismo competente asigne a

las partes y piezas nacionales incorporadas y exportadas del extranjero.

1.4.2 D.S. N° 050-84-ITI/IND Reglamento de la Ley N°23741

Artículo 7°.- Los autopartes para los efectos del presente reglamento se clasificarán en la siguiente forma:

a) Autopartes fundamentales.- Son componentes básicos que conforman el tren automotriz y que a continuación se indican:

- 1.- Motor
- 2.- Caja de cambios
- 3.- Ejes, tractor y portante
- 4.- Sistema de dirección

b) Autopartes no fundamentales.- Son todos aquellos no comprendidos en el inciso A del presente artículo.

Artículo 8°.- Para efectos del presente reglamento se considera:

- i. Motor.- Máquina que convierte la energía calorífica en energía mecánica a explosión o combustión interna integrado por componentes, partes y piezas que hagan posible dicha conversión de energía, posibilitando su funcionamiento, el que incluye las partes básicas del motor y los sistemas adicionales de combustible, encendido,

enfriamiento y lubricación. Se **excluye** el radiador, sus mangueras y el acumulador eléctrico.

Artículo 19°.- Las empresas que desean operar en el país como productores de **autopartes** fundamentales deben tener **autorización del** Ministerio de Industria, Turismo e Integración, previo al inicio de su producción.

La autorización caduca a los dieciocho (18) meses si la empresa no cumple con **acreditar lo dispuesto** en el artículo 11° de la Ley no obstante antes del vencimiento **podrán solicitar** prórroga hasta por 12 meses, por única vez y previa justificación.

Artículo 20°.- El inicio de producción de autopartes fundamentales debe efectuarse dentro de los plazos indicados en el artículo anterior para lo cual las empresas deben **contar con las instalaciones, maquinarias y equipos necesarios para su operación** y solicitar **autorización al** Vice-Ministro de Industria presentando lo siguiente:

- a) Contrato por escritura pública con la empresa abastecedora de los paquetes CKD, partes y piezas por un plazo no menor de (5) años.
- b) Contrato por escritura Pública con la empresa suministradora de repuestos importados para la operación normal de la autoparte y que no forma parte de la integración nacional del mismo, por un

período no menor de (5) años después de que la producción sea descontinuada.

- c) Estudio aprobado por el Vice-Ministro de Industria, detallando el monto y origen de las inversiones requeridas la generación de puestos de trabajo y la transferencia de tecnología.
- d) Contrato de licencia y asistencia técnica con la firma proveedora de la tecnología.

Artículo 22°.- Las empresas productoras de autopartes fundamentales cuya fabricación parte de un CKD presentarán a la Dirección para su aprobación de lista de la autoparte 100% despiezado (lista de despiece) valorizada y porcentual a nivel FAS del país de origen del paquete CKD sin impuestos a las ventas, en idioma castellano o con traducción completa a dicho idioma.

Las empresas que en la fabricación de sus autopartes no partan de un paquete CKD presentarán la lista de insumos valorizados y porcentual que se utilizan para su fabricación a nivel costo en su planta sin impuesto a las ventas.

Artículo 23°.- Las empresas productoras de autopartes deben presentar a la Dirección la lista a que se refiere el Artículo 14° de la ley, en las siguientes oportunidades:

- a) No menos de cuatro (4) meses antes de la fecha programada para la iniciación de la producción de una nueva autoparte.

- b) Al inscribir las autopartes en cual producción en el registro especial de Productos Automotrices.
- c) Cuando haya cambios en el grado de despiece que la empresa que considere necesario reajustar los valores de integración nacional por variación sustancial de alguna parte lo cual sólo puede efectuarse una sola vez al año.

Artículo 25°.- Los fabricantes de autopartes deben inscribir obligatoriamente sus productos en el Registro Especial de Productos Automotrices, a que se refiere el artículo 12° de la Ley, obtener la certificación de que tales productos tiene la condición de nacionales para el cálculo del porcentaje de integración en los vehículos.

Artículo 26°.- Para los efectos a que se refiere el artículo anterior, las empresas productoras de autopartes deben presentar a la Dirección una solicitud con la información requerida en los formularios aprobados mediante resolución del Vice-Ministro de Industria.

La dirección dentro de los quince (15) días de solicitada y previa evaluación otorga el respectivo certificado de inscripción de la autoparte, siempre que cumpla con los porcentajes de integración nacional señalados en el artículo 27°, a excepción de lo dispuesto en el artículo 30°.

Artículo 27°.- Se considera que una autoparte no fundamental es nacional, en los siguientes casos:

- a) Cuando tiene integración nacional física no menor de 50% y cumple un cronograma de integración creciente, aprobado por la Dirección de acuerdo con el artículo 24°.
- b) Cuando se fabrica a partir de un semi elaborado genérico importado que no se produce en el país.
- c) Cuando es un producto del proceso de transformación de un semi-elaborado específico importado que no se produce en el país siempre que el valor de dicha transformación no sea menor al 50% del valor FAS de la autoparte, según la lista de despiece aprobado a las plantas terminales y que tengan además un cronograma de integración nacional creciente.

Además, en cualquiera de los casos indicados la autoparte debe estar inscrita en el Registro Especial de Productos Automotrices.

Artículo 28°.- Se considera material semi-elaborado genérico el constituido por lingotes, barras, planchas, tubos perfiles, alambres o productos químicos, materias primas además de ser utilizados en la fabricación de productos automotrices, tienen aplicación de otros usos y que requiere un proceso de transformación industrial.

Se considera material semi-elaborado o específico a los materiales que habiendo sido transformados previamente, o sea piezas en bruto, ya sea que éstas sean fundidas, forjadas o inyectadas y que requieran de un proceso químico térmico o mecanizado para su acabado como autoparte.

Artículo 29°.- No están comprometidas en los dispuestos por el artículo 27° la fabricación de motor limpiaparabrisas, arrancadores, alternadores, distribuidores y regulador de voltaje, que para ser considerados nacionales deben tener una integración mínima del 20% y cumplir con programa de integración creciente, que en el término de dos (2) años a partir de la vigencia del presente reglamento debe alcanzar el 50% de integración nacional.

Artículo 30°.- Las empresas fabricantes de autopartes que producen estos bienes con más del 50% de integración nacional física o las que inicien su producción en el país deben hacerlo con el mismo porcentaje alcanzado por su similar de mayor integración, o por lo menos con un porcentaje de 95% del alcanzado por éste para que pueda ser considerada como autoparte nacional y valedera para el cómputo de integración en la industria terminal.

Cuando se inicia la producción de una nueva autoparte que no se produce en el país, la Dirección, previa evaluación del caso establecerá un programa de integración creciente para esa autoparte.

Artículo 32.- Las empresas fabricantes de autopartes en concordancia en el artículo 20º de la ley darán preferencias al uso de materias primas y productos semi-elaborados genéricos o específicos producidos en el país, siempre que cumplan con las normas técnicas nacionales obligatorias, aplicables para cada caso y que sean ofrecidos oportunamente, en volúmenes adecuados y a precios competitivos.

El precio de comparación será el valor resultante de la suma del valor CIF aduanero del producto a comparar, más los derechos arancelarios y demás impuestos y gravámenes aplicables a la importación de dichos productos.

Artículo 33º.- Los porcentajes de integración nacional creciente establecidos en la Ley y el presente reglamento para los productos de la industria automotriz, se computarán a partir del 1º de enero de cada año lo que podrá cumplirse con la incorporación física mínima de autopartes y con las exportaciones que se realicen.

Los paquetes CKD importados durante un año calendario deben ser ensamblados dentro del mismo año. Si por causas debidamente justificadas existiesen saldos de paquetes CKD al 31 de diciembre, por excepción y previa autorización de la Dirección, las empresas podrán producir vehículos o autopartes durante los dos (2) primeros meses del año siguiente, con la integración correspondiente al año anterior.

la Dirección, las empresas podrán producir vehículos o autopartes durante los dos (2) primeros meses del año siguiente, con la integración correspondiente al año anterior.

Artículo 41º.- Las empresas productoras de autopartes fundamentales que fabriquen motores Diesel, para uso vehicular y sus derivados, deben cumplir con incorporar o exportar componentes, partes y piezas nacionales, en los siguientes porcentajes de integración mínima obligatoria:

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| Autopartes | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
| Motor Diesel Vehicular o sus derivados | 12% | 20% | 22% | 25% |

Este artículo fue modificado por la resolución ministerial N° 566-8-ICN/IND del 4 de Julio de 1987, que dice en su:

Artículo 2º.- Las empresas productoras de autopartes fundamentales deben cumplir durante el año 1986 los siguientes porcentajes de integración nacional:

- Motores Diesel de 40 a 160 HP 22%
- Motores Diesel de 160 a 340 HP 18%

El que a su vez fue modificado y ampliado mediante Decreto Supremo N° 002-87 ICTI/IND del 23 de Febrero de 1987, que dice en su:

| | Hasta el | A partir del | A partir del |
|---------------------------------|----------|--------------|--------------|
| - Autoparte Fundamental | 30.06.86 | 01.07.87 | 01.10.87 |
| - Motor Diesel 40 hasta 160 HP | 22 | 23 | 25 |
| - Motor Diesel de más de 340 HP | 18 | 19 | 20 |

Artículo 52°.- Los porcentajes de la integración nacional de las autopartes, se determinarán de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IN = \left[1 - \frac{(VCI + VCE)}{VTC} \right] \times 100$$

Donde:

IN : Integración nacional de autopartes

VCI: Valor FAS aprobado por la Dirección de las partes, piezas y materiales importados para el ensamblaje de fabricación de cada autoparte por el número de autopartes producidas.

VCE: Valor FOB de las autopartes y piezas exportadas

VTC: Valor FAS de la autoparte armada aprobado por la Dirección por el número de autopartes

Para efectos de lograr alcanzar el porcentaje total de integración de exportaciones, el artículo 51° fue modificado por el D.S. N° 002, que dice en su:

Artículo 6°.- Sustitúyase el artículo 51° del Decreto supremo N° 050-84-ITI/IND, por el siguiente:

Artículo 51°.- Para el cómputo del porcentaje total de integración nacional, el valor de las exportaciones realizadas puede ser aplicado a cualquiera de los modelos de vehículos y autopartes por la empresa automotriz solamente después de realizadas ésta, dentro del mismo año o al siguiente de efectuada la exportación.

Artículo 53°.- Para efectos de este reglamento, se considerará exportación de productos automotrices al valor FOB de las partes, piezas y componentes de producción nacional incorporados en los vehículos exportados o al valor de las partes, piezas y componentes de producción nacional exportadas por las empresas de industria automotriz.

**** *

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Los Motores DIESEL

Dado que en el presente estudio se trata del estudio de un motor versátil que sirva tanto para potenciar unidades vehiculares, industriales (grupos electrógenos) y marinos, hemos escogido la marca SCANIA como modelo porque cuentan con motores de la potencia y características que pretende nuestro estudio para un motor Diesel son las siguientes:

- Modularidad
- Eficiencia
- Operatividad

Scania ha introducido en sus motores todas las innovaciones modernas propias de este ramo. Posee motores de aspiración natural, con turbo alimentador y con "intercooler" o enfriador de aire de alimentación.

Por su modularidad, estos motores permiten que con un sólo motor base, se pueda cubrir las diferentes aplicaciones tales como vehiculares, industriales y marinos.

Las características esenciales del motor motivo del presente estudio son las siguientes:

- Camisas de cilindros intercambiables refrigeradas por agua.
- Alta relación de compresión.
- Alta potencia a bajo número de RPM.
- Alto torque en un amplio rango de revoluciones.
- Bajo consumo específico de combustible coincide con amplio rango de revoluciones y con el más alto torque.
- Modularidad, en lo esencial los motores Scania de cada modelo son básicamente idénticos en sus versiones vehiculares, industriales y marinos, facilitando la intercambiabilidad de pieza.

2.1.1 Motores Vehiculares

SCANIA ha introducido al país entre ómnibuses y camiones un total de 2,400 unidades hasta 1,989, por lo que es la segunda marca en importancia en el país.

Los modelos de vehículos Scania ingresados al país o ensamblados en el Perú son los siguientes:

Camiones

L36, L50, L56, L71, L75, LS75, L76, LS110

LS76, LT110, L111, LT111, LK111, LK141, R112, LKT141,

R142, T112H, T112E y T142.

Omnibuses:

B111 Urbano, B111 Interprovincial, BR116 Interprovincial.

Dado que nuestro estudio gira en torno a los motores que servirán para potenciar los vehículos producidos en el Perú y para repotenciar las unidades ya existentes, agruparemos los vehículos indicando el motor correspondiente según el cuadro:

CUADRO N° 1

| Vehículo | Repotenciación con Motor |
|---------------------|--------------------------|
| L66-L 85 | DN11/DS11 |
| L110-L111 | DS11 |
| LK141-R142-T142 | DS14 |
| T112 | DS11 |
| B111 Urbanos costa | D11 |
| B111 Urbanos sierra | DS11 |
| B111 Interurbanos | DS11 |
| BR116 | |

Los vehículos de modelos más antiguos son de capacidad de carga pequeña y los motores actuales del estudio son demasiado grandes para ellos.

La existencia en el mercado según los motores cumple con el siguiente cuadro al país:

CUADRO N° 2

TIPO DE MOTORES UTILIZADOS DESDE 1957-1983

| AÑO/MOTORES | DS11 | DN11 | DSC11 | DS14 | DSC14 | TOTAL |
|-------------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 1957/60 | 3 | | | | | 3 |
| 1961/64 | 59 | | | | | 59 |
| 1965 | 124 | | | | | 124 |
| 1966 | 60 | | | | | 60 |
| 1967 | 44 | | | | | 44 |
| 1968 | 45 | | | | | 45 |
| 1969 | 67 | | | | | 67 |
| 1970 | 82 | | | | | 82 |
| 1971 | 20 | | | | | 20 |
| 1972 | 32 | | | | | 32 |
| 1978/79 | 58 | | | | | 58 |
| 1980 | 67 | | | 3 | | 70 |
| 1981 | 367 | | | 8 | | 375 |
| 1982 | 343 | 78 | | 3 | | 424 |
| 1983 | 31 | | | | | 31 |

Como se puede apreciar del cuadro anterior, el motor con mayor presencia en el mercado es el modelo DS11 cuyas

características esenciales no han variado mucho, salvo el hecho de mejoras de potencia.

Para entender la nomenclatura de los motores es necesario saber lo siguiente respecto de ella.

D: Diesel

N: Aspiración natural

S: Turbo alimentado

C: Con post enfriador del aire de admisión
(intercooler)

11: Motor de 11 Litros (11.02 dm³)

14: Motor de 14 Litros (14.20 dm³)

Todos los modelos de 11 litros son de 6 cilindros en línea y los modelos de 14 Litros son de 8 cilindros en V a 90°.

Para los motores de 11 litros, sus características invariables son:

Diámetro del cilindro : 127 mm.

Carrera del pistón : 140 mm.

Capacidad del carter : 25 dm³.

Para los motores de 14 Litros son:

Diámetro del cilindro : 127 mm.

Carrera del pistón : 145 mm.

Capacidad del carter : 25 dm³.

Estas características se repiten en los motores estacionarios de uso industrial, equipos de bombeo y grupos electrógenos así como en los motores marinos.

A continuación se resumen las características de los motores vehiculares Scania.

CUADRO N° 2A

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES SCANIA

| | <u>DN 11</u> | <u>DS11</u> | <u>DS 11 15</u> |
|------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| Potencia | 203CV (149KW) | 296CV (218KW) | 05CV (224KW) |
| Revoluciones | 2200 RPM | 2200 RPM | 2000 RPM |
| Par motor Máximo | 670Nm-1200RPM | 1095Nm-1300RPM | 1235Nm-1300RPM |
| Relación de compresión | 16:1 | 15:1 | 15:1 |
| Potencia | 333CV (145KW) | | 375CV (276KW) |
| Revoluciones | 2200 RPM | | 2000 RPM |
| Par motor Máx. | 670Nm-1200RPM | | 1480Nm-1300RPM |
| Relación de compresión | 16:1 | | 15:1 |

A continuación se resumen las características de los motores vehiculares Volvo.

Como referencia mencionaré las características de motores vehiculares marca Volvo.

CUADRO N° 3

CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES VOLVO

| | <u>MOTOR TD 120 GA</u> | <u>MOTOR THD 100</u> |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Potencia Bruta | 328 CV | 360 HP |
| Par | 910N-m | 980N-m |
| Régimen máx. a Plena carga | 2050 RPM | 2200 RPM |
| Relación de compresión | 17:1 | 15:1 |
| Presión de compresión a 220 RPM | 25 KPa | 23 KPa |

CUADRO N° 3A

| Motores Propulsores | <u>POTENCIA</u> | | | | <u>PAR</u> | | | |
|---------------------|-----------------|------|-----|------|------------|------|-------|------|
| | KW | r/s | HP | rpm | Nm | r/s | lb-ft | rpm |
| TD 60 B | 113 | 41.7 | 155 | 2500 | .468 | 30 | 347 | 1800 |
| TD 70G | 138 | 36.7 | 188 | 2200 | .687 | 23.3 | 506 | 1400 |
| TD 100 A | 154 | 33.3 | 210 | 2000 | .805 | 23.3 | 593 | 1400 |

CUADRO N° 3B

Grupos de Fuerza

| | | | | | | | | |
|------------|-----|------|-----|------|--------|------|-----|------|
| TD 60 BFP | 91 | 33.3 | 124 | 2000 | . 440 | 30 | 325 | 1800 |
| TD 70 GFP | 127 | 36.7 | 173 | 2200 | . 608 | 23.3 | 448 | 1400 |
| TD 100 AFP | 145 | 33.3 | 197 | 2000 | . 765 | 23.3 | 565 | 1400 |
| TD 120 GFP | 196 | 33.3 | 267 | 2000 | . 1059 | 23.3 | 781 | 1400 |

CUADRO N° 3C

Motores Marinos Marca VOLVO

| | | | | | | | | |
|----------------|-----|----|-----|------|--------|----|-----|------|
| D 70 CHC/CRC | 69 | 30 | 94 | 1800 | . 363 | 30 | 267 | 1800 |
| TD 70 CHC/CRC | 112 | 30 | 152 | 1800 | . 593 | 30 | 437 | 1800 |
| D10 BHC/BRC | 107 | 30 | 145 | 1800 | . 569 | 30 | 420 | 1800 |
| TD 120 AHC/ARC | 195 | 30 | 265 | 1800 | . 1029 | 30 | 760 | 1800 |
| TAD 120 BHC | 250 | 30 | 340 | 1800 | . 1326 | 30 | 978 | 1800 |

NOTA.- En la siguiente página se muestra la PRODUCCION VOLVO en los últimos años.

Como se puede apreciar, las mejoras se han concentrado; para los motores Scania; en incrementos de potencia a menor número de revoluciones, obteniendo una mejor eficiencia del uso del combustible y mejor vida útil del motor.

CUADRO N° 4

PRODUCCION DE UNIDADES VOLVO AÑOS 1978-1990

Para tener referencia informativa mencionaré la producción de VOLVO de los últimos años de Vehículos pesados.

| AN | N7 4X2 | N10 4X2 | N10 4X2 | N10 6X4 | N12 4X2 | N12 6X4 | B57 55-OA | BB57 60 OB | B58 55-OC |
|------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|------------|-----------|
| 1978 | 70 | 130 | 24 | 24 | 23 | 42 | | | |
| 1979 | 26 | 235 | 1 | 1 | 81 | 161 | | | 30 |
| 1980 | 41 | 345 | | 60 | 84 | 230 | 20 | | 216 |
| 1981 | 32 | 414 | | | 172 | 452 | 29 | | 86 |
| 1982 | 15 | 220 | | | 96 | 60 | 1 | | |
| 1983 | 9 | 1 | | | 4 | 1 | 5 | 20 | |
| 1984 | 8 | 35 | | | | 33 | 10 | 30 | 145 |
| 1985 | 13 | 125 | | | | 130 | | | 155 |
| 1986 | 108 | 221 | | | | 174 | | | 10 |
| 1987 | 83 | 367 | | | | 348 | | | 15 |
| 1988 | 59 | 289 | | | | 318 | | | 132 |
| 1989 | 60 | 300 | | | | 250 | | | 60 |
| 1990 | 10 | 131 | | 170 | | 55 | | | 27 |

* Fuente: Informe Anual del Dpto. de Ingeniería de la Div. de Ensamblaje de VOLVO DEL PERU

2.1.2 Motores Industriales

Divididos en dos grandes grupos muy definidos en sus usos entre sí y como ya mencionamos en varias oportunidades, se trata de los **mismos motores modulares** de uso vehicular con equipamiento correspondiente a uso industrial (volante, regulación de las bombas de inyección, sistema de soporte del motor, etc.).

Se tendrá pues los mismos modelos cambiando tan solo la tecnología del motor con post-enfriamiento, en donde en lugar de la C se debe insertar una I (intercooler).

Para uso de grupos electrógenos (sin embrague, con ventilador y alternador, bomba regulada a 1,800 RPM con una caída máxima de 4.5%).

| | <u>DN ii</u> | <u>DS ii</u> | <u>DSI ii</u> |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Potencia motor (continuo) | 165 HP | 296 HP | 316 HP |
| Velocidad Nominal | 1800 RPM | 1800 RPM | 1800 RPM |
| Potencia alternador Prime | 103 KW | 194 KW | 208 KW |
| Potencia alternador Std. By | 114 KW | 215 KW | 230 KW |
| Rotación visto desde volante | Contra reloj | Contra reloj | Contra reloj |
| Consumo específico 100% carga | 227g/KW-hr | 213g/KW-hr | 209g/KW-hr |

..//

//..

| | | | |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Potencia motor (continuo) | 375 HP | 398 HP | |
| Velocidad Nominal | 1800 RPM | 1800 RPM | |
| Potencia alternador Prime | 250 KW | 270 KW | |
| | <u>DN ii</u> | <u>DS ii</u> | <u>DSI ii</u> |
| Potencia alternador Std. By | 275 KW | 297 KW | |
| Rotación visto desde volante | Contra reloj | Contra reloj | |
| Consumo específico 100% carga | 211g/KW-hr | 209g/KW-hr | |

Los cuales, de acuerdo a los alternadores que se fabrican en el Perú por ALGESA podrán ser armados conformando los siguientes grupos electrógenos:

| | | |
|-----------------------|--------------|--------------|
| Modelo de GE | DN11/A 425dd | DS11/A450cc |
| Potencia de GE.a.n.m. | 110 KW | 220 KW |
| Tensión | 220/440 v | 220/440v |
| Ciclos | 60 HZ | 60 HZ |
| Factor de Potencia | 0.8 | 0.8 |
| Modelo de GE | DS14/A 450dd | DSI14/1490cc |
| Potencia de GE.a.n.m. | 250 KW | 270 KW |
| Tensión | 220/440 v | 220/440v |
| Factor de Potencia | 0.8 | 0.8 |

Motores para equipos de bombeo y otros usos industriales (con embrague, con ventilador y con alternador, caída máxima hasta 8%), tipo Power Pack.

| | <u>DN 11</u> | <u>DS 11</u> | <u>DSI 11</u> |
|-------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Potencia motor (continuo) | 182 HP | 256 HP | 273 HP |
| Velocidad Nominal | 2000 RPM | 1800 RPM | 1800 RPM |
| Consumo específico a 1500 RPM hr | 162gr/HP-hr | 153gr/HP-hr | 150gr/HP-hr |
| Máximo Torque | (695N-m 1300RPM) | (1091N-m 1200RPM) | (1155N-m 1300RPM) |

| | <u>DS 14</u> | <u>DSI 14</u> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| Potencia motor (continuo) | 343 HP | 364 HP |
| Velocidad Nominal | 1800 RPM | 1800 RPM |
| Consumo específico a 1500 RPM | 152g/HP-hr | 149gr/HP-hr |
| Máximo Torque | (1380N-m 1300RPM) | (1475N-m 1200RPM) |

2.1.3 Motores Marinos

Estos motores, también refrigerados por agua, no utilizan radiador. El enfriamiento es por intercambiador de calor entre el agua dulce en el motor y el agua salada que recoge el calor del agua dulce; por lo demás el motor es la misma unidad básica.

CUADRO N° 5

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS MOTORES

DN 11 DS 11 DSI 11 DS 14 DSI 14

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 180HPC 2000RPM | 258HPC 1800RPM | 285HPC 1800RPM | 345HPC 1800RPM | 380HPC 1800RPM |
| 215HPC 2200RPM | 320HPC 2100RPM | 350HPC 2100RPM | 410HPC 2100RPM | 250HPC 2100RPM |
| 2.83 Kg. m ² | 2.83 Kg. m ² | 2.83 Kg. m ² | 3.03 Kg. m ² | 3.03 Kg. m ² |

Potencia Máxima:

- Continuo
 ininterrumpido

- Comercial
 liviano

Momento de inercia
con volante
industrial

2.2 Análisis y Proyecciones de la Demanda

2.2.1 Motores Vehiculares

A pesar de tener una industria automotriz propia, el Perú se ha visto tradicionalmente inundado por las marcas más diversas. Ya en los años 60, al establecerse el ensamblaje en el Perú, competían más de seis marcas de vehículos pesados ensamblados en el país.

De ellas Scania y Volvo eran las dominantes quedando atrás las, entonces más tradicionales, G-M, Ford, Dodge y Fiat. Aparte de ellas existían también marcas importantes como Bussing, Leyland, Mack, etc.

A partir de 1972 se establece el monopolio de Volvo. Todas las otras marcas quedaron fuera. Era evidente sin embargo, las presiones sindicales, políticas y otros; entran así marcas como Ikarus, Renault, Pegaso, Mercedes Benz, Magirus Deutz, Man, etc., hasta que nuevamente en 1984 la Nueva Ley Automotriz abre las puertas del ensamblaje local y vuelve a prohibir la importación de vehículos armados.

Un rápido análisis de los resultados de las importaciones anteriores de vehículos armados puede resumirse como sigue:

- Los vehículos ha sido más caros y depredadores de divisas que los ensamblados localmente.

- Al carecer de una red local de servicios y repuestos, las marcas sin ensamblador local han tenido una operatividad menos eficiente.
- Algunas marcas no cuentan hoy día con ningún representante y parcialmente inoperantes.

El país cuenta pues con un parque sustancial de marcas "reales" y otro tanto de marcas "fantasmas".

En los cuadros siguientes vamos a dar un estimado del parque vehicular pesado actual, separando a las ensambladoras (producción local), de las no ensambladoras (importación).

VEHICULOS ENSAMBLADOS LOCALMENTE

| <u>Marca/ Año</u> | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|-----------------------|-------------|-------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| SCANIA | | | | | | | | 22 | 40 | 40 | 20 |
| VOLVO | 1105 | 1270 | 430 | 47 | 271 | 443 | 543 | 882 | 846 | 900 | 480 |
| INTER- NATIONAL | | | | | | | | 16 | 40 | 40 | |
| TOTAL | 1105 | 1270 | 430 | 47 | 271 | 443 | 543 | 920 | 926 | 980 | 500 |

CUADRO N° 6

VEHICULOS IMPORTADOS-CAMIONES ENTRE LOS AÑOS 1980-1990

| MARCA/AÑO | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|---------------|------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| CHEVROLET | 13 | 34 | 7 | 39 | 20 | 8 | 4 | 158 | | | |
| FORD | 61 | 354 | 174 | 283 | 53 | 42 | 256 | 62 | 10 | | |
| GMC | 1 | 4 | 5 | 17 | | 1 | 14 | 1 | | | |
| MERCEDES BENZ | 64 | 12 | 75 | 59 | 69 | 159 | 59 | 16 | 5 | 5 | |
| PEGASO | 3 | 84 | 3 | 48 | 139 | | | | | | |
| INTERNATIONAL | 2 | 50 | 14 | 1 | | 4 | | 2 | | | |
| ISUZU | 1 | 53 | 90 | 17 | | 86 | 9 | 3 | | | |
| MACK | 1 | 39 | 67 | 2 | | | | 2 | 1 | | |
| SCANIA | 70 | 375 | 187 | 31 | | | | | | | |
| VOLVO | 2 | 145 | 9 | 1 | 25 | | | 1 | 2 | 20 | 15 |
| DODGE | | 10 | 5 | 181 | 66 | | | | | | |
| FIAT | | 19 | 24 | | 12 | | 10 | | | | |
| KENWORTH | | 91 | 58 | | 2 | 49 | 1 | | | | |
| MIITSUBISHI | | 10 | | 5 | | | 334(*) | 20 | 5 | 5 | 8 |
| RENAULT | | 1 | 58 | | | | | | | | |
| MAZDA | | | 5 | | | 41 | 85 | 20 | | | |
| MAN | | 37 | 14 | | | | 1 | 86 | | | |
| OTROS | 96 | 177 | 244 | 112 | 162 | 183 | 554 | 771 | | | |
| TOTAL | 314 | 1,495 | 1,039 | 796 | 548 | 573 | 1,096 | 1,142 | 33 | 30 | 23 |

* SKD

Desde el punto de vista del mercado de reposición de SCANIA, se puede decir que han ingresado al mercado aproximadamente 2,400 unidades desde 1952 y 1988. De ellas, se estima que haya unas 1,500 unidades operativas con potencial para reemplazo de motor, como sigue:

| | |
|-------|-------|
| DN 11 | 80 |
| DS 11 | 1,405 |
| DS 14 | 15 |
| TOTAL | 1,500 |

Si se considera que de éstas unidades 900 datan de 1979 en adelante, existen 600 unidades que tienen más de 20 años de vida. El potencial para reemplazo del motor es pues grande.

* Hasta la fecha la reposición de los motores SCANIA se ha hecho por la vía de la importación.

El cuadro a continuación nos da las importaciones de motores vehiculares SCANIA desde 1980 hasta 1988.

| Modelo Vehicular/Año | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D/DN 11 | | | 2 | | | | | | |
| DS 11 L5 | 10 | 9 | 3 | | | | | 4 | |
| DS 11 B03/B05 | | 25 | 2 | | | | | | |
| DS 14 LB08 | | 2 | | | | | | | |
| DS 11 15 L01 | | 2 | | | | | | 2 | |
| DS 11 15 B0/B04 | | | | | 4 | 60 | 4 | 22 | 10 |
| TOTAL | 10 | 38 | 13 | -- | 4 | 60 | 4 | 28 | 10 |

En cuanto a la reciente producción de vehículos SCANIA en el Perú, se estima que en los 2 primeros años podría producir un total de 240 unidades, es decir 120 unidades anuales. A partir del tercer año el volumen podría incrementarse a 240 vehículos por año.

2.2.2 Motores Industriales

Los motores industriales que se utilizan en nuestro medio tienen dos funciones principales dentro del campo agrícola así como en el campo energético.

En el campo agrícola la principal función de un motor estacionario es potenciar un equipo de bombeo y en menor escala la de realizar trabajo mecánico como impulsar una máquina, por ejemplo una desmontadora y en el campo energético produciendo energía eléctrica en un grupo electrógeno y puede operar en diferentes sectores de nuestra economía; minería, pesca, industrias, hospitales, etc.

Dentro de las potencias que interesan a nuestro estudio las demandas tanto de motores para equipos de bombeo como para grupos de atención por falta de motores, ya que las bombas se fabrican localmente (HIDROSTAL) y los alternadores para grupos electrógenos también (ALGESA). La falta de motores nacionales de rápida atención hacen que se tratase el desarrollo agrícola y los procesos de trabajo continuos con apoyo de energía eléctrica suplente en los

casos de apagones, fallas eléctricas de línea de corriente comercial, etc.

Por informaciones no oficiales obtenidas sobre la venta en el Perú de equipos de bombeo y grupos electrógenos, los equipos comercializados en los últimos años alcanzan aproximadamente a las siguientes cifras:

| USO/AÑOS | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Bombas | 82 | 85 | 83 | 82 | 90 | 90 |
| Grupos electrógenos (de 100 a 200 kW) | 46 | 44 | 46 | 56 | 80 | 50 |
| TOTAL | 128 | 129 | 129 | 138 | 170 | 140 |

Las marcas de motores presentes en el mercado dentro de las potencias del estudio y que proveen motores estacionarios son:

- VOLVO
- CATERPILAR
- SCANIA
- CUMMINS
- GENERAL MOTORS

Ninguno de los motores que se destinan a estos usos son ensamblados en nuestro país. Se tiene conocimiento sin embargo de que MODASA realizó en el año 1987 una producción piloto de 10 motores TDE 100 Volvo. En cuanto a los motores

SCANIA para este rubro, las importaciones en motores industriales se realizaron de acuerdo al siguiente cuadro:

| MODELO/AÑO | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 |
|------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| DN/DS 11 | 5 | 1 | 8 | | | | 1 | |
| DS 14 | 3 | | 12 | | | | 1 | |
| TOTAL | 8 | 1 | 20(*) | | | | 2 | |

2.2.3 Motores Marinos

Una de las actividades principales económicas del Perú ha sido siempre la pesca, la que nos ha permitido ser por muchos años el primer país pesquero del mundo. Aún en la actualidad y pese a las circunstancias adversas, el Perú mantiene una posición preponderante en este campo. Es por ello que el actual gobierno tiene especial interés en reactivar la industria pesquera por lo que está permitiendo importaciones exoneradas de derechos y otras medidas.

En el pasado próximo (1979 a 1983) se ensamblaron en el Perú algunos motores marinos a través Modasa, lo que inexplicablemente se dejó de realizar en 1984 y actualmente todos los motores de este tipo son importados.

(*) Pertenecen a los grupos electrógenos de los proyectos MACON, CARHUAQUERO y CHARCANI.

La presencia de la marca SCANIA en este rubro ha sido también activa, habiéndose importado algunas unidades de acuerdo al siguiente resumen:

| MODELO/AÑO | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DN/DS ii | | 2 | | | | | | | |
| DSI ii | 6 | 5 | | | | | | | |
| DSI | 3 | | | | | | | | |
| TOTAL | 9 | 7 | | | | | | | |

El parque estimado total existente dentro del rango de motores materia de este estudio se encuentra alrededor de 1,332 motores marinos para pesca y 6 unidades para embarcaciones de recreo, de los cuales aproximadamente 364 son de marca VOLVO.

2.2.4 Proyecciones de Demanda

Solamente desde el punto de vista del abastecimiento de motores vehiculares para su Planta de ensamblaje, nuestra Planta podría contar con una demanda cautiva de 240 motores anuales, en su mayor parte DSii. De introducirse el intercooler, cosa que sin duda se hará en breve plazo, un 30 a 40% de dicha producción sería DSC ii. Así mismo de fabricarse ómnibuses urbanos para ciudades de costa, éstos necesitarán solamente motores de aspiración natural DN ii, las que podrían estimarse en unas 20 unidades anuales. En

todo caso, desde el punto de vista ninguno de éstos dos últimos modelos significa mayores dificultades en cuanto a tecnología de producción, en comparación con el DS 11.

En lo que al mercado cautivo de reposición, éste se presenta más interesante aún. Si tomamos como referencia las 600 unidades anteriores a 1979, podemos estimar que entre 30 y 40 motores se estarían reponiendo anualmente en los próximos 10 años. Para las 900 unidades posteriores a 1979 nuestro estimado sería 10 a 20 reposiciones anuales. Para entender estas proyecciones hay que tener en cuenta que el motor SCANIA es un motor de larga vida ya que puede trabajar entre 800,000 y 1'200,000 kms. sin reparación y que luego en base a cambios de camisetos y pistones, junto con 4 posibles rectificaciones de cigüeñal pueda tener una muy larga vida.

En el Perú, el 90% de la carga y el 96% de los pasajeros se transportan por camiones y ómnibus, de los cuales el 85% son con motor Diesel, siendo el número de habitantes por vehículo uno de los más bajos de América Latina: 32, como consecuencia, la proporción de vehículos comerciales es una de las más altas: 34%. Se considera que la población total de vehículos pesados en el Perú es de aproximadamente 17,000 unidades.

Si nuestro País mantiene su ritmo actual de crecimiento de la población, en el año 2,000 seremos 30 millones de personas y en consecuencia se necesitará en los

próximos 10 años incorporar al parque automotor 30,000 vehículos por año como demanda potencial anual.

Sin embargo, en el año 1986 se produjeron únicamente 12,691 unidades y en el año 1987 fueron 13,088 y en el año 1988 mucho más, las que se deberían tomar como límite inferior de producción automotor, de las cuales el 6.91% corresponde al tipo de transporte pesado que es el que nos interesa. En otras palabras, la proyección de la demanda de motores vehiculares nuevos para los siguientes años debe fluctuar entre las 904 unidades ensambladas en 1988 como mínimo y las 2,072 que corresponderían al máximo de 30,000 unidades requeridas teóricamente.

Para la confección de los cuadros siguientes, se han considerado 2 premisas básicas: la primera que la demanda de vehículos nuevos (N) para el primer año será de 120 unidades en total, básicamente como consecuencia del problema de falta de divisas en el país, aumentando progresivamente cada año; ésta cantidad ha sido repartida en forma porcentual entre los diferentes modelos de motores, principalmente del tipo DS 11.

La segunda premisa es considerar que las unidades destinadas a repotenciamiento (R), consistentes básicamente en la flota existente de 1,500 actualmente, se repotencian entre 40 a 60 motores al año y para aquellas marcas sin fabricante propio la repotenciación se ubica entre 20 a 40 motores al año; esto se explica en el cuadro siguiente.

En el caso de los motores industriales y marinos, se han tomado cifras de la demanda actual y considerando que al acercarse al mercado un gran porcentaje del mismo debería ser absorbido por SCANIA.

2.2.5 Cuadro Resumen - Demanda aparente en el Perú

VEHICULARES

| Modelo/Año HP - % | 1er. año N + R | 2do. año N + R | 3er. año N + R | 4to. año N + R | 5to. año N + R |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| DN 11 200 HP (25%) | 60+45 | 66+125 | 73+145 | 81+170 | 89+195 |
| DS 11 300 HP (50%) | 120+90 | 132+230 | 146+290 | 160+370 | 176+430 |
| DSC 11 340 HP (15%) | 36+20 | 40+70 | 44+85 | 49+110 | 55+130 |
| DS 14 380 HP (10%) | 24+18 | 26+45 | 29+55 | 33+70 | 37+80 |
| TOTAL | 240+173 413 | 264+470 734 | 292+575 867 | 323+720 1043 | 357+835 1192 |

INDUSTRIALES

| Modelo/Año HP - % | 1er. año N | 2do. año N | 3er. año N | 4to. año N | 5to. año N |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| DN 11 160 HP (30%) | 18 | 24 | 30 | 36 | 39 |

..//

//..

INDUSTRIALES
(continuación)

| Modelo/Año HP - % | 1er. año N | 2do. año N | 3er. año N | 4to. año N | 5to. año N |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| DS 11 290 HP (25%) | 15 | 20 | 25 | 30 | 33 |
| DSI 11 315 HP (15%) | 12 | 16 | 20 | 24 | 26 |
| DS 14 370 HP (15%) | 9 | 12 | 15 | 18 | 20 |
| DSI 14 400 HP (10%) | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 |
| TOTALES: | 60 | 80 | 100 | 120 | 130 |

MOTORES MARINOS

| Modelo/Año HP - % | 1er. año N | 2do. año N | 3er. año N | 4to. año N | 5to. año N |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| DS 11 350 HP | 30 | 34 | 37 | 40 | 45 |
| DSI 14 450 HP | 10 | 11 | 13 | 15 | 15 |
| TOTALES: | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |

2.2.6 Cuadro de Motores para Atención de la Demanda

VEHICULARES

| Modelo/Año | 1er. año N + N | 2do. año N + R | 3er. año N + R | 4to. año N + R | 5to. año N + R |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| DN 11 | 0+0 | 0+5 | 0+5 | 0+10 | 0+15 |
| DS 11 | 120+40 | 180+45 | 192+50 | 168+55 | 144+65 |
| DSC 11 | 0+0 | 0+0 | 48+0 | 72+5 | 96+15 |
| DS 14 | 0+0 | 0+5 | 0+5 | 0+5 | 0+5 |
| DSC 14 | 0+0 | 0+0 | 0+0 | 0+0 | 0+0 |
| TOTAL | 120+40 160 | 180+50 230 | 240+55 295 | 240+75 315 | 240+100 340 |

INDUSTRIALES

| Modelo/Año HP - % | 1er. año N | 2do. año N | 3er. año N | 4to. año N | 5to. año N |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| DN 11 | 2 | 5 | 10 | 14 | 19 |
| DS 11 | 1 | 4 | 8 | 12 | 15 |
| DSI 11 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| DS 14 | 1 | 2 | 5 | 7 | 9 |
| DSI 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| TOTAL | 6 | 13 | 26 | 36 | 47 |

MARINOS

| Modelo/Año HP - % | 1er. año N | 2do. año N | 3er. año N | 4to. año N | 5to. año N |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| DSI 11 | 3 | 7 | 13 | 16 | 20 |
| DSI 14 | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 |
| TOTAL | 4 | 9 | 18 | 22 | 27 |

Este cuadro se obtiene de aplicar un porcentaje de atención a lo indicado en el Cuadro Resumen de Demanda aparente en el País y se va incrementando anualmente conforme se efectiviza la prohibición de importación en el Perú de motores de ese rango de potencias. También se observa que la capacidad instalada total de hasta 400 motores/año de nuestra Planta queda muy definida a partir del 4to. año, por lo que se debe iniciar con los modelos DS 11 para vehículos principalmente y luego, progresivamente DN 11 y DS 14 y DS 11 y DS 14 para industrias y DSI 14 para marinos.

También se asume la introducción del "intercooler" en la producción para el 3er. año de producción.

Como es evidente en cuanto se empiece a fabricar motores en el Perú, las importaciones serán prohibidas por lo que la totalidad de la demanda deberá ser cubierta por Scania y por Volvo una vez que se reactivan sus ensamblajes.

El ahorro de divisas que se conseguirá con esta medida se verá circunscrita al porcentaje de integración nacional que se deberá ir incrementando gradualmente, siendo en un inicio únicamente el de la diferencia de precios entre un motor CBU y el paquete CKD.

2.3 Estrategia de Mercado

2.3.1 Definición del Segmento

Por todo lo analizado hasta este punto, el segmento del mercado de motores que se optará se encuentra en la potencia inmediata superior a la marca PERKINS, que ensambla localmente la empresa mixta MOTORES DIESEL ANDINOS S.A. (MODASA), considerando potencias a 1,800 RPM para motores industriales desde 35 hasta 112 BHP; por lo tanto nuestro segmento del mercado se encuentra entre los 150 HP a 450 HP. Con estas Potencias y con la misma unidad básica se podrá atender las tres versiones tales como Vehiculares, Marinos y Estacionarios (Industriales y para uso de Grupos Electrónicos).

2.3.2 Estrategia de Introducción

En la actualidad y a pesar de la obligación de Modasa de ensamblar e integrar piezas nacionales en esta gama de potencias tan sólo está atendiendo el sector automotor y ha realizado un plan piloto de 10 unidades industriales Volvo TD100. Aparentemente no tendrían ninguna posibilidad por ahora de ensamblar motores marinos, los cuales serían

definitivamente importados al igual que lo motores industriales.

Como se puede apreciar, el sector que nos ocupa se encuentra desatendido a pesar de la gran demanda existente. Su satisfacción permitiría el funcionamiento de más de una Planta de ensamble, con las consiguientes ventajas de las industrias satélites que se crean alrededor de cada Planta.

Se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Modelos

Dado que la mayor parte de los vehículos se encuentran potenciados con motores del modelo DS ii, y considerando que ésta misma unidad básica sirve para usos marinos y estacionarios, deberá iniciar su ensamble con el montaje de este modelo en forma preferente.

b) Volúmenes

Se estima que las necesidades anuales de motores son las siguientes:

- Vehiculares: 240 unidades para vehículos pesados
- Marinos: 40 unidades
- Estacionarios: 25 unidades industriales 13 unidades para grupos electrógenos

Son en total 368 unidades que se podrán ensamblar en una Planta con capacidad para 400 unidades a plena carga, por lo que gradualmente podrá alcanzar su máxima capacidad y ampliarla con posterioridad.

2.3.3 Política de Ventas

La experiencia en otros países como en Perú nos ha enseñado que debe manejarse dos sectores completamente definidos e independientes entre ellos:

- a) Sector Automotor: a través de concesionarios adecuados en venta de vehículos y con experiencia, los cuales existen actualmente en el país con capacidad instalada y experiencia suficiente.

- b) Sector Industrial y Marino: a través de distribuidores especializados en este tipo de ventas, evidentemente con ingenieros, técnicos en instalaciones y mantenimiento y capital que permite un adecuado manejo de este rubro. Estos distribuidores, alguno de los cuales tienen cobertura a nivel nacional con oficinas en las principales ciudades, están dispuestas a tomar la distribución de Scania.

Para la comercialización de maquinarias, vehículos y motores, se consiguen en forma standar las siguientes zonas:

NORTE: Desde el norte de Chimbote hasta la frontera con el Ecuador, incluyendo Cajamarca y Amazonas con distribuidores ubicados en Chiclayo preferentemente.

CENTRO: Desde Ica hasta Chimbote y por el Este hasta Cerro de Pasco y Huancavelica, con distribuidores en la ciudad de Lima, apoyados constantemente por el fabricante.

SUR: Desde Nazca hasta Tacna, incluyendo Puno, Cuzco, Ayacucho, Madre de Dios, son sede en Arequipa.

SELVA: Que podrá ser cubierta en su totalidad con distribuidores en las ciudades de Tarapoto y Pucallpa.

**** ****

CAPITULO III

DIMENSIONAMIENTO Y UBICACION DE LA PLANTA

3.1 Dimensionamiento de la Planta

El dimensionamiento de la Planta está en relación a las variables que inciden en la determinación del tamaño de la Planta.

En ésta, también cumplen un factor importante las perspectivas, y el cumplimiento de normas legales vigentes para la determinación del dimensionamiento.

Es necesario resaltar que cumplen un factor primordial la infraestructura industrial del Perú por cuanto muchos de los insumos que se requieren van a ser de manufactura local.

En base a las premisas anteriormente expuestas se han tomado las siguientes relaciones:

Tamaño - Mercado

Tamaño - Tecnología

Tamaño - Recursos Productivos

3.1.1 Tamaño de la Planta - Mercado

El tamaño que se atenderá con la ejecución de este proyecto estará dado fundamentalmente para atender la demanda interna. Lo mencionado anteriormente está basado en que la legislación peruana especifica que una vez iniciada la producción de los motores, materia del estudio se suspenderán las importaciones lo que redundaría en un ahorro significativo de nuestras Divisas.

Se estima que la Planta de Motores podrá satisfacer, inicialmente la demanda crítica actual del mercado y está en capacidad de proyectarse para mayores demandas.

En consecuencia, la orden de magnitud del tamaño de la Plante es de 400 motores por año.

3.1.2 Tamaño de la Planta - Tecnología

En este punto teniendo en cuenta que SCANIA VABIS DEL PERU S.A., es una empresa de reconocido prestigio en el mercado nacional y que se encuentra apoyada por la transferencia de Tecnología del Grupo SAAB SCANIA, representada en Latinoamérica por la empresa Asociada SAAB SCANIA DO BRASIL LTDA., se considera que la tecnología no es un factor limitante para el dimensionamiento de la Planta.

Prueba de ello es la ejecución y puesta en marcha de la Planta de Ensamblaje de Chasises que actualmente SCANIA VABIS del Perú tiene en operación en nuestro país.

Sobre las formas de transferencia de tecnología las manifestaciones en el capítulo 4 del presente proyecto.

3.1.3 Tamaño de la Planta - Recursos Productivos

Los recursos productivos no son un factor limitante, no determinado del tamaño de la Planta por existir a nivel nacional fabricantes de insumo, autopartes de reconocido prestigio y empresas de servicios en general.

3.2 Localización

3.2.1 Ubicación

La Planta de motores Diesel puede ser ubicada en la ciudad de Trujillo en la Zona Industrial - Como un ejemplo, puede estar ubicada donde funciona actualmente la Planta ensambladora de la firma MODASA ubicada al ingreso de la ciudad y que tiene un área total de 4,000 m² en la Planta de ensamble de motores Diesel para nuestro proyecto sería de 500 m².

Esta ubicación es considerada óptima por lo siguiente:

- Está ubicada en la ciudad de Trujillo alrededor de la cual se encuentran la mayoría de fabricantes de insumos, autopartes nacionales y proveedores de productos importados y/o nacionales fabricados fuera de Lima.

- Por que se encuentra relativamente cerca el principal puerto de entrada y salida del país que es el del Callao permitiendo que las importaciones de los paquetes CKD sean más rápidas y accesibles y por otra de salida para la exportación de unidades y/o partes y piezas manufacturas en el país.
- Para lo que se requiera la atención urgente de partes y piezas por efectos de faltantes y/o exportación de productos fabricados en el Perú se encuentra también relativamente cerca el Aeropuerto Internacional Jorge Chavez.
- Por que está ubicada en una zona sin restricciones de energía eléctrica y agua que impiden su normal atención.

3.2.2 Principales Vías de Acceso

Como se puede notar en la fundamentación de la ubicación de la Planta; ésta tiene como rutas de acceso, importantes avenidas que permiten un movimiento normal en sus operaciones así como también la carretera Panamericana.

**** ****

CAPITULO IV

INGENIERIA DE PROYECTO

4.1 Tecnología

4.1.1 Tecnología del Producto

Para la fabricación de los motores Diesel se tendrá en cuenta la experiencia lograda por el Grupo Scania a través de los diferentes mercados del mundo y en particular Scania Vabis del Perú, quienes desde la introducción de productos Scania en el año 1951, a mantenido una permanente relación con los requerimientos de nuestro desarrollo.

Nuestra Planta fundamentalmente producirá motores con diferencias bien marcadas como son una alta performance, bajo consumo de combustible y un buen nivel de duración del motor; aspectos que evidencian un alto rendimiento del producto.

4.1.1.1 Piezas y Lista de Llaves

a) Objetivos:

- a.1. Facilitar una consulta en nuestra lista-llaves, como también permitir una visualización rápida de uso del producto.

a.2. Mantener las **informaciones** actualizadas.

a.3. **Aumentar** la **velocidad** de elaboración de los **CM'S** (**Cambios** y/o **modificaciones**) con **precisión**.

b) **Sistemas a usar:**

b.1. **Concepto de tipo**

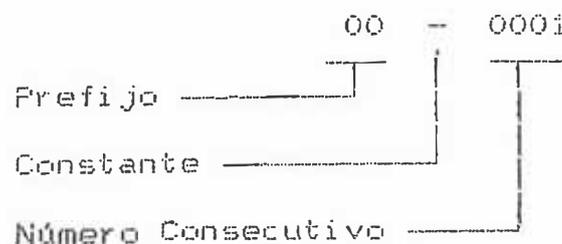
b.2. **Concepto de Módulo**

b.3. **Cómo interpretar actualmente**

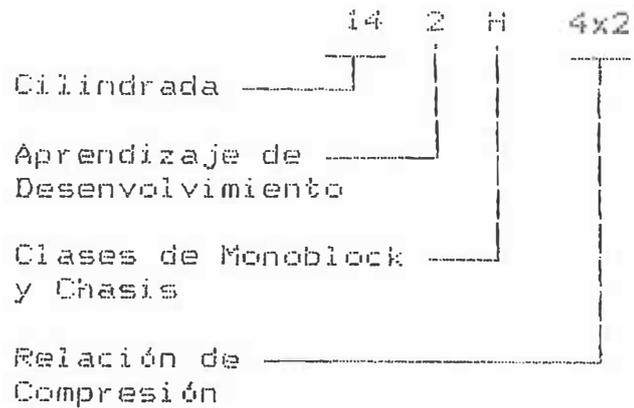
b.1. Concepto de tipo.- El tipo es el más alto nivel para describir un **producto** final en cada **área** de **producción**, **siendo** éste **compuesto** por **módulos**.

El concepto de tipo consiste en un número de tipo y texto de tipo.

b.1.1. Número de tipo: Estará compuesto 7 dígitos:



b.1.2. Texto del tipo:

Motor:

b.2. Concepto de Módulo.- Si el módulo es el nivel tipo; éste módulo es un conjunto de grupos alfa-numérico.

b.2.1. Número de Módulos: Será designado por 7 dígitos:



b.2.2. Texto de Módulo

Ejemplo: DNii L, CT, CR

b.3. Cómo interpretar actualmente

b.3.1. Se debe introducir al computador los módulos: Motor (Di-XXXX) y Cabina (75-XXXX).

b.3.2. Introducimos al computador todos los tipos con sus respectivas alfas.

b.3.3. De la lista que tiene el terminal se localiza el tipo directamente.

4.1.1.2 Procedimiento para Introducción de alteraciones

(CM'S)

4.1.1.2.1 Recibiendo los CM'S del Dpto. de Proyectos

Un CM está compuesto de:

- Una vía de CM
- Una copia de cada diseño.

4.1.1.2.2 Análisis de Introducción

- Diseños (tipo de material, ejecución de partidas nuevas).
- Necesidad de herramientas para ejecución y confección de partes nuevas.
- Alteraciones de un CM estará involucrado como: Introducción de nuevas partes, eliminando las partes antiguas, modificaciones de partes actuales.
- Partiendo del análisis de CM, se impulsará a los Departamentos involucrados a ser ejecutados.

4.1.1.2.3 Emisión de Relación de más a menos

Después del análisis se elaborará una relación que contenga una forma resumida de información de CM.

Esta relación estará compuesta básicamente por:

- Número de CM.
- Partes a introducir o aumentar.
- Partes a eliminar o disminuir.
- Descripción.
- Uso en cada Motor.
- Qué deberá controlar.

4.1.1.2.4 Distribución de los CM'S

La distribución de CMS será para el Departamento de Compras esperando una vía para cada grupo involucrado. Una copia de CM la acompañará a sus respectivos diseños.

Para el Dpto. de Ingeniería se enviará un copia cuyo contenido es:

- Persona indicada que desenvolverá una pieza nueva.
- Cual es la demanda anual.

- Se dará algún otro dato pre-establecido.

4.1.1.2.5 Desenvolvimiento de Piezas nuevas

El Departamento de Compras hará todo el proceso de desenvolvimiento de piezas nuevas informando al Departamento de Ingeniería y Control de Calidad para su respectivo chequeo.

El Departamento de Ingeniería también hará el proceso de desenvolvimiento de piezas nuevas y luego hará el proceso de montaje (confección de dispositivos, herramientas, etc.) e informará a Gerencia de Producción y Gerencia de General el cual determinarán el tiempo para desenvolver todo su proceso.

4.1.1.2.6 Reuniones Periódicas con Departamentos de Compras, Ingeniería y Proyectos para Definiciones de Introducciones de CM'S

Se realizarán con la finalidad de hacer conocer los CM'S, conjuntamente con las introducciones definidas, dónde se involucrarán a los Dptos. de Compras, Diseños, Ingeniería y Proyectos para discutir y establecer un dato de introducción.

Este tipo de reuniones se realizarán en forma mensual.

4.1.1.2.7 Unidad de Informaciones de los Departamentos de Compras e Ingeniería

Esta unidad se encargará de establecer plazos de previsión con datos provenientes de Ingeniería Industrial y Compras.

Se hará Después del resultado del Balance de salida (formulario).

4.1.1.2.8 Emisión del Formulario Balance de salida

Tiene por finalidad recolectar las piezas eliminadas y que están en el Dpto. de piezas de reposición, colocadas para ser consumidas antes de su introducción.

Como esto evita introducir nuevas modificaciones al Dpto. de piezas de Reposición colocar las piezas al mercado en condiciones de viajes.

4.1.1.2.9 Construcción de Prototipos

Cuando se estime necesario la construcción de prototipos, y previniendo la compra de materiales o construcción de piezas necesarias.

4.1.1.2.10 Distribución de Materiales "Mas o Menos"

La redistribuido o formulario "más o menos", aún revisado con posibles alteraciones que

corresponde a una fase de establecimiento de datos.

La relación contendrá el dato definitivo para incorporación a la línea de montaje.

4.1.1.2.11 Almacenamiento de Datos de Introducción al Computador

Se hará en el plazo de 24 horas a través de planillas.

4.1.1.2.12 Actualización de Formulario de Piezas

Deberá ser informado con anticipación para ir "stockeando" cada pieza que se está empleando, para que pueda ser remanejado el dato de introducción.

4.1.1.2.13 Emisión de Relación CM'S en seguimiento

Se reunirán en el formulario todos los CM'S en proceso de introducción.

Esta relación contiene:

- Número de CM
- Dato de Introducción
- Descripción
- Qué motor involucra

- Qué área involucra.

4.i.i.2.14 Revisión de CM'S con datos de Introducción definidos

Dos meses antes de cada introducción se hará una cuenta física de las piezas antiguas, para que se pueda estoquear las viejas piezas, evitando un sobre stock.

4.i.i.2.15 Emisión de relación de piezas faltantes de Introducción al mes

La relación contendrá:

- Número de CM
- Número de piezas nuevas
- Número de piezas viejas
- Descripción de la pieza
- Se elimina, disminuye, introduce o aumenta
- Saldo en stock.

4.i.i.2.16 Emisión de Relación de Piezas faltantes de Introducción al mes

La relación contendrá:

- Número de CM
- Número de piezas nuevas

- Número de piezas viejas
- Descripción de la pieza
- Se elimina, disminuye, introduce o aumenta
- Saldo en stock
- Orden de montaje
- Dpto. involucrado.

La finalidad de dicha relación es informar con 30 días de anticipación cuáles son los CM'S irreversibles, sus introducciones y cuales sus nuevas piezas que están disponibles en Planta para montaje en línea.

4.1.1.2.17 Piezas en Línea de Montaje

Este hecho es verificado a las piezas en línea de montaje y al mismo tiempo el Balance de salida de todas las piezas a eliminar con un CM y/o stock, de acuerdo al consumo, transformación y escrapeco.

4.1.1.2.18 Acompañamiento de Introducción de Línea

El acompañamiento es hecho por Gerencia de Producción, involucrando los Dptos. de Ingeniería Industrial, Control de Calidad (participa en montaje), Ingeniería de Producto, que juntos harán cumplir el procedimiento conforme al

proceso de montaje establecido por Ingeniería Industrial.

4.1.1.3 Proceso de Desarrollo para la Integración Nacional de Partes y piezas del Motor

Desde la política industrial del gobierno que regula las importaciones bajo una escala de aranceles para los paquetes CKD, principalmente para una Planta de Motores, exige sustituir piezas importadas por otras de manufactura local mediante integración en porcentajes pre-establecidos para la industria automotriz, será necesario establecer una estrategia de proyecto que nos permite manejar y asegurar la inversión para tal fin.

Razón por la cual se ha preparado un proceso de desarrollo para su integración nacional de partes y piezas para una mejor interpretación; este proceso se ha dividido en 4 partes.

a) Terminología

b) Modelo de selección de Piezas a integrar

c) Modelo de desarrollo

d) Conclusiones

a) Terminología

a.1 Pieza o componente automotriz

Unidad mínima de un conjunto o subensamblaje

a.2 Integración Nacional

Sustitución de piezas originales por unas de manufactura local de calidad y costo equivalente.

a.3 Integración Vertical

Fabricación de piezas nacionales dentro de la empresa que elabora el producto final.

a.4 Integración Horizontal

Adquisición de piezas de talleres a terceros; es decir, fabricadas fuera de la empresa principal.

a.5 Porcentaje de Integración

Resultado de dividir el costo de la pieza importada a integrar, entre el costo total de la unidad automotriz bajo el sistema CKD (ambos ex-work o FOB, completamente despiezado).

$$\% \text{ I.N.} = \frac{\text{Costo de pieza importada}}{\text{Costo total de CKD}}$$

a.6 Proceso de Manufactura

Secuencia lógica de manufactura para la elaboración de una pieza, consta de una o más operaciones.

a.7 Operación de Fabricación

Proceso de manufactura específico realizado mediante un sólo montaje y en una máquina determinada (torneado, doblado, etc.)

a.8 Dispositivo para Fabricación en serie

Medio auxiliar de producción que permite sujetar y posicionar una pieza o material en bruto para su manufactura en serie, de tal forma que garantice confiabilidad de medidas finales.

a.9 Producción Piloto

Primera producción de prueba que permite evaluar y corregir los dispositivos y/o procesos a fin de obtener las medidas requeridas, así como la alta confiabilidad.

a.10 Dispositivo de Control

Medio auxiliar que permite evaluar una operación o una pieza terminada en una forma

precisa, directa y rápida, prescindiendo de sistemas convencionales de medición.

b) Modelo de Selección

b.i Criterio de Selección

Para el proceso de selección deberá considerarse la totalidad de piezas que conforman la unidad (motor); éstas deberán evaluarse y clasificarse bajo los siguientes aspectos:

Físico.-

- Dimensiones: Largo, ancho y altura; nos permite seleccionar la capacidad de la maquinaria para la fabricación, así como para la preparación de dispositivos.
- Material: Nos permitirá clasificar la procedencia de la materia prima (fierro fundido, acero, aluminio, cobre, plancha, plástico, etc.)
- Cantidad: cantidad de piezas por motor.

Manufactura.-

- Precisión: mediante un análisis detallado de los planos y de las piezas y su funcionalidad, se determinan los ajustes y tolerancias de fabricación que nos permiten seleccionar el proceso, maquinaria, dispositivos y herramientas.

- Proceso: por una inferencia lógica se selecciona el proceso de fabricación; forjado, estampado, doblado, etc.

Para mecanizado de una dimensión (torneado, cepillado, taladrado, fresado, brocado, etc.); para acabado superficial (pulido, galvanizado, anodizado, etc.) para uniones (soldadura, prensado, remachado con tornillo, etc.), para cambios de propiedades (tratamiento térmico, trabajando en frío, martillado, etc.)

Integración.-

- Porcentaje de integración de cada pieza.

- Desarrollo de proveedores de materia prima.

A base de los aspectos antes mencionados, se deberá realizar la primera depuración mediante la cuantificación económica de: materiales, procesos, dispositivos, herramientas, cantidad de piezas, porcentaje de integración, precio de la pieza importada, otros.

b.2 Análisis Técnico

- Diseño del Proceso

A fin de realizar una selección adecuada y secuencial del proceso de manufactura de una pieza, es necesario seguir el siguiente procedimiento:

- . Obtención de una pieza muestra (de stock de almacén).
- . Estudio de material, dimensiones, tolerancia, acabado, puntos de localización y/o cara de referencia de la pieza.
- . Planificación de la secuencia específica de fabricación.

- Diseño de Dispositivos de sujeción

- Luego de planear las operaciones de fabricación, se procede a diseñar los dispositivos de sujeción que nos permitan:

- . Posicionamiento rápido.
- . Sujeción fácil y segura
- . Repetitividad de fabricación.

Existen reglas básicas que permitan un adecuado diseño y proceso de dispositivos. Estos son:

- . Elegir puntos iniciales de localización adecuados, de acuerdo al material en bruto.
- . Planear la primera operación de manufactura.
- . Usar las medidas obtenidas en la primera operación, para todos los requerimientos posteriores de localización.
- . No usar como punto de localización o referencia, Después de la primera

operación, un punto no mecanizado.

- . Considerar para el diseño y construcción de los dispositivos, una precisión diez veces más fina que la pieza a fabricar a fin de lograr confiabilidad en cuanto a repetitividad y precisión cuando se rehace la manufactura en serie.

- Selección de Herramientas

- Para un correcto uso de los dispositivos de sujeción en la fabricación en serie, es indispensable seleccionar y contar con las herramientas adecuadas a saber:

- . Selección de herramientas standard (brocas, cuchillos, fresas, etc.) en las medidas y ajustes requeridos.
- . Diseño y fabricación de herramientas especiales.

- . Cálculo de condiciones de fabricación (velocidades de corte, esfuerzo para doblado, desgaste de herramientas, otros).
- . Diseño de distribución de herramientas para cada operación donde se consiguen condiciones iniciales de posicionamiento, velocidades medias para la operación, tiempo de fabricación, etc.)

- Hojas de Operaciones

- Es el documento en donde se debe consignar:

- . Número de pieza a fabricar.
- . Nombre de la pieza.
- . Conjunto al que pertenece la pieza.
- . Material en bruto y especificaciones.
- . Cada una de las operaciones de fabricación de dispositivos a usar.

- . Herramientas a usar.
- . Medidas referenciales por operación.

b.3 Proyección de la Dimensión Operativa

Es necesario considerar un balance entre los recursos físicos (local, maquinaria, etc.) disponibles o por adquirir, versus necesidades, para diferentes grados de integración y para diferentes volúmenes de producción. Esta proyección deberá calcular en base a:

- Grado de Integración

Por ejemplo, 5%, 10% u otro, lo que equivale a cierta cantidad de piezas diversas a integrar, debidamente identificados en cuanto a material, medidas y proceso.

- Volumen de Producción

Será la cantidad a fabricar por cada tipo de piezas en un período determinado (anual, bimensual, etc.)

- Disponibilidad Horaria

Normalmente se calcula a base de 16 horas por día y 300 días por año, teniendo en cuenta factores de mantenimiento preventivo de inversión en maquinarias y espacio (terreno) versus gastos por tercer turno de mano de obra.

- Tiempo de fabricación

Se considera al tiempo standard para una operación determinada que incluye tiempo de fabricación, más tiempo de montaje y desmontaje de la pieza en el dispositivo de sujeción.

- Tiempo de Calibración

Considerar el tiempo de preparación de la máquina para el trabajo en serie, más el tiempo de desmontaje de los dispositivos, a fin de dejar la máquina disponible para otra operación, éste se considera una vez para cada lote de piezas. Por lo que el tiempo total de Producción por lote y operación es:

$$T_{\text{PROD OPER}} = (\text{Cant. piezas} \times T_{\text{STD}}) + (T_{\text{CALIB.}})$$

$$T_{\text{PROD LOTE}} = (\text{Cant. piezas} \times T_{\text{STD}}) + (T_{\text{CALIB.}})$$

(i) (i)

b.4 Análisis Económico Proyectado

A fin de completar el procedimiento de selección, es necesario realizar un estudio de la inversión y beneficios a obtener para cada pieza preseleccionada.

Se debe valorizar:

- Costo de Diseño.

Básicamente en función de las remuneraciones del diseñador y el tiempo estimado del diseño por operación.

- Costo de Maquinaria

- Costo de Fabricación de dispositivos

En función de un análisis de materiales, tiempos de fabricación, costo por hora máquina, todo ello consignado en un formato totalizador.

- Costo de fabricación por piezas

Para tal efecto considerarse los costos fijos, costos variables y cantidades de piezas por lote. Esto nos permite un análisis comparativo.

| | | |
|----------------------------|-----|---|
| COSTO DE PIEZA NACIONAL | vs. | COSTO DE PIEZA IMPORTADA (C.I.F.) |
|----------------------------|-----|---|

c) Modelo de Desarrollo

La decisión de integrar una determinada pieza con lleva a planear y ejecutar un desarrollo en el que debemos tener en cuenta los aspectos que a continuación se detallan:

- Fabricación de dispositivos para manufactura en serie.
- Fabricación de dispositivos para control.
- Producción Piloto.
- Organización de la conducción operativa de la producción (Producción en serie).

c.1 Fuente de Abastecimiento de materias primas

Los factores limitantes para la integración de piezas son la dificultad del proceso de

fabricación y la calidad de la materia prima nacional, por lo que es necesario desarrollar una o más fuentes de abastecimiento, a fin de asegurar una producción fluida y evitar costos que originen los rechazos por materiales defectuosos.

c.2 Fabricación de Dispositivos para Manufactura en serie

Los factores limitantes para la integración de piezas son la dificultad del proceso de fabricación y la calidad de la materia prima nacional, por lo que es necesario desarrollar una o más fuentes de abastecimiento, a fin de asegurar una producción fluida y evitar costos que originen los rechazos por materiales defectuosos.

c.2 Fabricación de Dispositivos para Manufactura en serie

En base a las premisas planteadas en el punto b.2, es necesario determinar la forma de obtención de los dispositivos, puede ser:

- Enviar a fabricar dispositivos a talleres de terceros.
- Confeccionar los dispositivos dentro de la planta principal.

En ambos casos es necesario realizar un análisis detallado de los diseños de los dispositivos, a fin de poder planear su fabricación; y por otro lado para efectos de valorización con fines de activo fijo.

c.3 Dispositivos de control

El requerimiento básico de una producción en serie es poder contar con un "sistema de control en serie" de tal forma que nos permita una producción segura y fluida.. Esta filosofía se basa en un control de calidad por parte del operador de producción a base de una frecuencia pre-establecida, mediante dispositivos para tal efecto.

El sistema contempla la elaboración de una hoja de inspección para cada una de las operaciones de fabricación y la confección de dispositivos que involucren requerimientos de los planos.

c.4 Producción Piloto

A fin de obtener piezas de buena calidad y con medidas respectivas de una a otras, de tal forma que cualquiera de ellas pueda ensamblar la unidad final, es necesario que durante la primera producción se realicen los

ajustes y/o modificaciones de dispositivos de sujeción, así como del proceso de fabricación. Para esta producción deberá considerarse un lote pequeño de piezas (de 10 a 20 piezas) y deberán intervenir los técnicos que han planeado el proceso, operadores y supervisores de producción, inspectores de control de calidad, a fin de comprobar y verificar todas las medidas, así como la repetibilidad de las mismas.

c.5 Organización de la Conducción Operativa de la Producción

Teniendo como base la proyección de la Dimensión Operativa, es indispensable implementar el manejo operativo, para lo que se debe planificar y organizar los medios para dicha gestión, bajo los siguientes aspectos:

- Recursos Físicos

Se refiere a maquinaria, espacio, dispositivos, herramientas, etc.

- Recursos Humanos

Reclutamiento y/o entrenamiento de personal idóneo para operación y

supervisión de los medios de fabricación.

- Medios auxiliares

Aquellos que no permiten una labor administrativa fácil y precisa, bajo el aspecto del pedido, así como de control tales como:

Programas de requerimiento de materias primas, requerimiento de piezas terminadas, programa de carga de máquina de taller, parte diario por máquina y operador, resumen diario de piezas producidas, reporte mensual de producción.

d) Conclusiones

d.1. Los costos de un proyecto de integración nacional dentro de una empresa automotriz, deberán ser considerados como gastos pre-operativos y no cargarlos totalmente al ejercicio anual.

d.2. Poner especial cuidado en la selección de las piezas a integrar.

d.3. Para una integración continua, es necesario desarrollar proveedores

nacionales de materias primas requeridas.

d.4. Un control de calidad rápido y preciso permite rebajar las pérdidas por componente o piezas defectuosas.

4.1.2 Selección de la Tecnología de Producción

4.1.2.1 Movimiento y Atención de los Materiales Productivos

a) Diagrama de Flujo de Almacén

a.1 Documentos que ocasionan entrada.

a.2 Documentos que ocasionan salida.

b) Procesos de Separación de Piezas

b.1 Separación para atención de Producción

(Montaje) TW-BINS

- Funcionamiento del Sistema

El suplidor tendrá siempre control visual en el área de trabajo, evitando lo máximo posible que se separe del área en que se trabaja.

Cada suplidor tendrá un área de trabajo determinada. El abastecimiento será realizado por una unidad de trabajo determinada. El abastecimiento será

realizado por una unidad de embalaje, por tanto en la línea de pre-montaje se abastecerá cuando las cajas estuvieran con alturas "a" y "b".

Cada caja que separe sus piezas deberá ser sustituida por otra caja con piezas que se encuentran en reserva.

- Remanejo de embalajes

El procedimiento para remanejo de embalajes debe ser:

- . El suplidor especifica que piezas de caja están en "cero".
- . Inmediatamente llama al apilador, en este caso, retira la caja vacía del anaquel (caja A).
- . La caja de reserva A, deberá ser bajada y colocada en el lugar A.

- Principales Actividades

- Suplidor:

Tratamiento rápido para faltas, evitando paradas en línea o vehículos incompletos.

Mantener el embalaje en áreas con piezas, en condición de montaje y recoger las mismas, enviándolas para la expedición o mantención.

Tratar que las personas involucradas estén informados con referencia a los "materiales críticos".

- Separador:

Controlar la localización

Controlar las cantidades (kardex)

Separación de piezas conforme al plano embalaje.

- Lista Crítica:

Recibe el impulso de falta

Calcula el dato de falta

Devuelve al separador

Cuando la falta para el depósito es de 6 días.

En el depósito se coloca la pieza con lista crítica.

- Recibidor/Controlador:

Debe mantener las piezas en los embalajes, conforme al plano de embalaje.

- Montaje:

Mantener las piezas conforme a la situación de la línea.

Informar a los suplidores de alteraciones de especificaciones de montaje y otros.

b.2 Separación y Embalaje de Piezas de Mínimo

| DOCUMENTO | UTILIZACIÓN |
|--|---------------------|
| Requisición de Estoque Mínimo (R.E.M.) | Montaje-Planta * |
| Transferencia de material (T.M.) | CKD-Exportación ** |
| Nota de Transferencia (N.T.) | Reposición-Planta * |
| Requisición de material indirecto (R.M.I.) | Producción-Planta |

Los materiales son enviados con sus respectivas etiquetas.

Nota.-La separación de las piezas se hace a través del sistema FIFO.

b.3 Separación para atención de Exportación

(CKD)

| DOCUMENTO | UTILIZACION |
|--|---------------------------|
| Transferencia al material (T.M.) | Ferrovionario/Marítimo ** |
| Requisición al material directo (R.M.D.) | Aéreo |

Nota.-Los materiales separados para atención urgente (vía aérea), son contados por el separador en almacén.

Para los separados por atención de embarques normales, el almacén encamina al CKD las cajas conforme el plano de embarque. El CKD separa la cantidad necesaria y envuelve el restante para el almacén.

* Documentos procesados, Después de la entrega de materiales enviados.

** Documentos pendientes directamente del control de estoque.

b.4 Separación para atención de Producción

| DOCUMENTO | UTILIZACION |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Requisición de material directo (RMD) | Pieza bruta y complementaria * |

Nota.-Los materiales separados según lote de fabricación.

Cuando se trata de una producción en líneas, las piezas requisitadas diariamente en orden de

producción, están hechas hasta el último día del mes.

b.5 Separación para atención de Reposición

| DOCUMENTO | UTILIZACION |
|------------------------------|--|
| Nota de transferencia (N.T.) | Transferencia de estoque de planeamiento a reposición. * |

Nota.- La separación de estas piezas, deberán ser protegidas exteriormente, dándoles prioridad.

* Documentos procesados Después de la entrega del material, según la cantidad enviada.

c) Proceso de Reclamo de piezas faltantes-Lista Crítica

| DOCUMENTO | UTILIZACION |
|------------------------------------|---------------------------|
| Reclamo material faltante (R.M.F.) | Impulsionar lista crítica |

Quando la separación de las piezas en almacén son cantidades solicitadas para la reposición, el separador retira en la línea de montaje la cantidad necesaria para completar el lote requisitado.

Extiende cantidades suficientes para atender la falta. El separador emitirá el documento R.M.F., que será luego encaminada para ser reclamada en la lista crítica.

4.1.2.2 Sistema de Instrucciones de Proceso y Control de Tiempos

IE - IET = Sección de Tiempos y Métodos

Tolerancia para los cálculos de mano de obra:

- Con la finalidad de unificar el procedimiento para el citado cálculo, se crea este procedimiento, lo cual crea las siguientes dudas:

- . Cálculo de mano de obra para las máquinas: Como el cálculo de mano de obra y la carga de máquina son semejantes, con la diferencia de que la segunda opera con un factor multiplicador de 100, úsase los valores de carga de máquina para cálculos de mano de obra.

Demos una media, 16% de tolerancia al tiempo patrón y 21% al tiempo disponible para efecto de carga en máquina. Luego, una tolerancia final concedida a la operación sobre un valor de 37%. Las tolerancias concedidas a las máquinas que no están ligadas a actividades del operador, ejemplo:

Mantenimiento.-El tiempo de mantenimiento en un equipo considerando al operador de éste, debe ser trasladado para otra actividad.

Rechazo.- No se concede tiempo al operador para hacer las piezas rechazadas.

Rendimiento.- Las tolerancias concedidas para el estado de tiempo: necesidades personales, pérdidas inevitables, atrasos especiales que pueden ser confundidas con otras tolerancias (rendimiento).

Conclusiones:

Este cálculo de mano de obra no puede ser hecho directamente, a través de la carga de máquina.

El tiempo disponible debemos deducir apenas el 10% que cubrirá cualquier tolerancia que deberá ser concedida según las características del tiempo patrón.

• Cálculo de mano de obra de líneas:

En una línea de producción, los operadores no pueden estar ausentes, la necesidad de conceder volantes, para sustituirlos, cuando salen de sus puestos de trabajo, para atender otras necesidades. Un volante pueda sustituir a 19 operadores en un turno de trabajo.

Si vamos a conceder volantes (+5% del personal balanceado), el balanceamiento de línea deberá ser hecho con un tiempo patrón, siendo la tolerancia de 5% para necesidades personales.

. Tiempo disponible:

Para efecto de cálculo de mano de obra, el tiempo disponible será disminuído de 10% a que está una tolerancia, el cual cubrirá cualquier eventualidad no cubierta por las tolerancias concedidas por el tiempo patrón.

. Normas de trabajo:

Las tolerancias aplicadas a los cálculos de carga de máquina y capacidades de producción serán cumplidos estrictamente por todos los trabajadores de la planta.

. Tolerancias de las deducciones porcentuales de las horas disponibles, para cubrir en base a la medida, paradas eventuales de la máquina, los equipos, los tiempos de las jornadas de trabajo.

- Ajuste.- es un componente de tolerancia destinado a cubrir las horas gastadas para rehacer las piezas que precisan de algún reparo para ser aprobadas.

- Rechazo.- es un componente de tolerancia destinado a cubrir las horas gastadas en producción de piezas que no poseen cualidades suficientes para ser aprobadas.
 - Mantenimiento.- es un componente de tolerancia destinado a garantizar una reserva de seguridad para cubrir cualquier interrupción en la producción de máquinas y equipamientos no previstos en dichas tolerancias.
- Días útiles se refiere a los días trabajados. Son considerados ± 230 días útiles al año, descontados los sábados, domingos y feriados.
 - Horas disponibles: son las horas en que una máquina o equipamiento pueda estar produciendo.

4.1.2.3 Sistemas de Control de Calidad:

a) Muestras: Análisis 100%

- Control dimensional
- Control visual
- Prueba de montaje

- Aprobación

- Informe de desaprobación

Nota.-Se analizan las probetas del material y se efectúa fuera de planta.

b) Lotes de Producción: Análisis de acuerdo a tipo de precisión

b.1 Control dimensional y/o visual.-

* Piezas de mayor precisión:

Análisis 100% dimensional

Se analiza el 10% del lote

Tolerancia ± 0.05 a ± 0.5 mm

- Calibración de pistones y anillos

- Sistema de frenos

- Válvulas

- Eje de balancines, cigüeñal

- Cubos de ruedas

- Soporte de muelles

Se reporta informe de aprobación o desaprobación

* Piezas de menor precisión:

Dimensional por visual

Se analiza ± 0.50 a ± 3.5 mm

- Travesaños
- Soportería
- Refuerzos
- Abrazaderas
- Sistema de filtración de aire
- Conjunto una caja de baterías
- Sistema de escape
- Cables de baterías
- Mangueras
- Piezas de goma, etc.
- Se reporta informe de aprobación o desaprobarción.

b.2 Control visual.-

Se analiza el 100% del lote

- Pernera
- Arandela
- Tuercas
- Tanque de aire y combustible
- Filtros

Nota.-

- Cada dos o tres lotes se hace control dimensional por muestreo de piezas que se controlan visualmente.

4.1.2.4 Proceso de Integración Nacional

a) Proceso de Chequeo de motores:

Lugar : Sala de Motores

- Debe de llenarse la ficha contenida: Datos del motor en proceso.
- Verificar si las piezas están totalmente limpias y no dañadas
- Se chequea visualmente las piezas antes del montaje.

b) Proceso de Montaje:

- Se verifica el juego axial del cigüeñal constatándose este comprendido entre 0.14-0.37
- Se verifica el juego de la bomba de aceite, debiendo estar comprendido entre 0.05-0.23; del mismo modo el número de la pieza.

- Verificar si se hallan distribuidas las diversas piezas, correctamente tal como indica el manual de montaje.

c) Proceso de Chequeo:

- Chequear y hacer los ajustes de los torques según tabla de valores promedios
- Chequear y verificar las piezas faltantes

d) Procedimiento en la Prueba de Motores:

Lugar: Dinamómetro

- Se prepara y chequea los ajustes de acoplamiento de instrumentos en el dinamómetro.
- Se realiza un precalentamiento del motor para que pueda asentar paralelamente este (aprox. 10 min.)
- Seguido por los siguientes pasos:

| RPM | Razón y/o proceso | Tiempo min |
|-----------|----------------------------|------------|
| 1200 | Para estabilizarse (150 N) | 10' |
| 1400 | Constante (300 N) | 20' |
| 1400-1500 | Variable con 350 N | 12' |

//..

| RPM | Razón y/o proceso | Tiempo min |
|-----------|--------------------|---------------|
| 1500-1800 | Variable con 600 N | 12' |
| 1800-2000 | Variable con 950 N | 12' |
| 2000-2800 | Variable 600 N | 12' |

- Cálculo del consumo específico de combustible (sin carga)

Se realiza sin usar aceleración.

| RPM | PK (bm) | P (N)-min | P (kw)-min | m mg/seg | ge g/kWh máx |
|------|------------|--------------|---------------|-------------|-----------------|
| 1400 | 0.88-0.90 | 1292-21 | 161 - 3 | 151±0.5 | 210+4 |
| 1800 | 1.14-1.34 | 1196-24 | 215 - 3-4 | 142±2 | 214+4 |
| 2000 | 1.32-1.49 | 1132-26 | 226 - 5-5 | 138±2 | 219+4 |

- Regulación de máximo y mínimo

Se acelera el motor 2280-2300 RPM

Se desacelera el motor 450-580 RPM

- Comprobación

Se prueba realizando el siguiente proceso:

| RPM | PROCESO | RESULTADO |
|------|-------------------|---|
| 1500 | Cambio brusco a | Motor no debe tener ninguna alteración |
| 1400 | | |
| 1500 | Se apaga el motor | El filtro centrífugo debe seguir girando por lo menos un minuto |

- Conclusión:

De cumplir todo este proceso, significa que está óptimo el uso del motor.

Nota.-Todos estos valores son datos según las normas BS AU 141a, ISO 1585, SAE J 270 y DIN 700 20.

4.1.2.5 Lay-out:

La distribución de Planta se conserva en el Plano N° 01 adjunto en la siguiente página.

4.1.3 Requerimientos de Herramientas y Equipos:

3 Juegos de Llaves de Boca de 1/8" a 2"

3 Juegos de Llaves de Corona de 1/8" a 2"

1 Compresor de 100 lbs. de presión máxima

- 1 Juego completo de Mangueras de Presión incluyendo acoples.
- 2 Llaves Francesas
- 3 Pistolas Neumáticas
- 3 Juegos de Dados de 1/8" a 2"
- 5 Martillos de Plomo.
- 4 Martillos de Acero.
- 2 Juegos completos de Destornilladores Planos
- 2 Juegos completos de Destornilladores Planos
- 2 Calibradores Vernier con aproximación de 0.01 mm
- 2 Calibradores "Micrómetros"
- 1 Máquina de Soldar con Juego completo de máscaras protectoras
- 1 Equipo completo para Soldadura Oxiacetilénica
- 3 Calibradores "Gage"
- 1 Juego de Brochas para pintura de Acabado.
- Lijas, Waipes y trapos.
- 1 Juego de Escuadras de Metal
- 2 Juegos completos de Llaves Hexagonales hasta 1"

4.1.4 Transferencia de Tecnología

El motor Diesel en forma continua y constante, ha llegado a ser el elemento fundamental de todo sistema de Transporte, donde el costo de combustible es un factor preponderante en el costo de operaciones.

El factor fundamental para usar un motor Diesel, esta relacionado a su excelente consumo de combustible y en mayor magnitud a su relativo menor costo de mantenimiento.

Actualmente, la gran mayoría de motores DIESEL, son usados en vehículos comerciales. Este uso se va determinando por fabricantes de equipos originales (DEM) o en los trabajos de repotenciamiento de unidades existentes que por los factores que enumeramos anteriormente, se hacen necesaria la aplicación de un motor DIESEL. esta aplicación es conocida generalmente con el nombre de repotenciamiento, que consiste básicamente en sustituir el motor original de un vehículo, máquina o equipo por otro que debe ser seleccionado minuciosamente a sus especificaciones y a los conjuntos que conforman la unidad; tal es el caso de los elementos inherentes al conjunto motor, transmisión y accesorios.

Este planteamiento es muy necesario para nuestro país, por cuanto una gran flota de vehículos esperando este tipo de aplicaciones, a esto le sumariamos la experiencia de SCANIA y VOLVO que tiene como objetivos; la operatividad

como nivel y garantía de estas unidades cuando utiliza un motor de estas características.

Dentro de las ventajas propias de SCANIA, se considera una economía de cerca del 30% de combustible, con el mismo rendimiento de sus similares, la verticalización del mantenimiento, por cuanto es política del grupo, mantener un control y seguimiento continuo en el servicio de los productos SCANIA.

Mucho se especula sobre la necesidad de la autosuficiencia y de la tecnología propia; con los enormes avances tecnológicos en los países más desarrollados que actualmente existe, pudiendo acentuarse dicha dependencia, si los países en vías de desarrollo no pretenden también alcanzar su propia tecnología y sumar la experiencia de naciones más avanzadas en los conocimientos que se obtengan en nuestros propios países.

SCANIA; independientemente del afecto multiplicador que generará su producción de motores DIESEL, dada la calidad de esta, requiere tecnificar a sus trabajadores, labor que ejecuta actualmente; por cuanto se conoce que en el actual concepto para la transferencia de tecnología, está en relación de desarrollo de los países que tienen la oportunidad de recepcionar a esta; esto significa que el desarrollo no solamente se mide por el producto bruto interno y por una fría estadística de ingreso per cápita; sino por una adecuada distribución de sus recursos,

proporcionando a los empleados la ocasión de no sólo formarse en instituciones nacionales que, como SENATI proporciona una gran ayuda a las empresas industriales; sino que consciente de sus propias necesidades envía empleados al extranjero para que se tecnifiquen, con la seguridad de que muchos de ellos, irán alcanzando una adecuada y mejor ubicación en la empresa.

Por otra parte, la transferencia de tecnología será mantenida en forma continua, mediante los suministros de paquetes CKD, procesos de ensamblaje y como es lógico lo referente a especificaciones de producto y el diseño de las partes y piezas que los conforman.

4.2 Organización de la Producción

La organización de la producción para la Planta de Motores Diesel será básicamente referida en la organización de S.V.P. Esto significa que los aspectos administrativos y operativos, serán dirigidos y controlados por la organización existente, más en el aspecto técnico y diseño del organigrama de funciones, está referido al cumplimiento de los siguientes objetivos básicos:

- La mantención del nivel de calidad tecnológico, actualmente alcanzado y que es sinónimo de confiabilidad de los motores que actualmente SCANIA produce en el mundo.

- Desarrollar proveedores alternos de partes y piezas locales.
 - Incentivar la investigación tecnológica para mejorar el rendimiento de los motores Diesel a nivel internacional.
- . Bajo estos parámetros, es que en la etapa inicial de la ejecución de este proyecto, el esquema organizativo, estará dado por el organigrama (Fig.4.1).

4.2.1 Programación de Producción

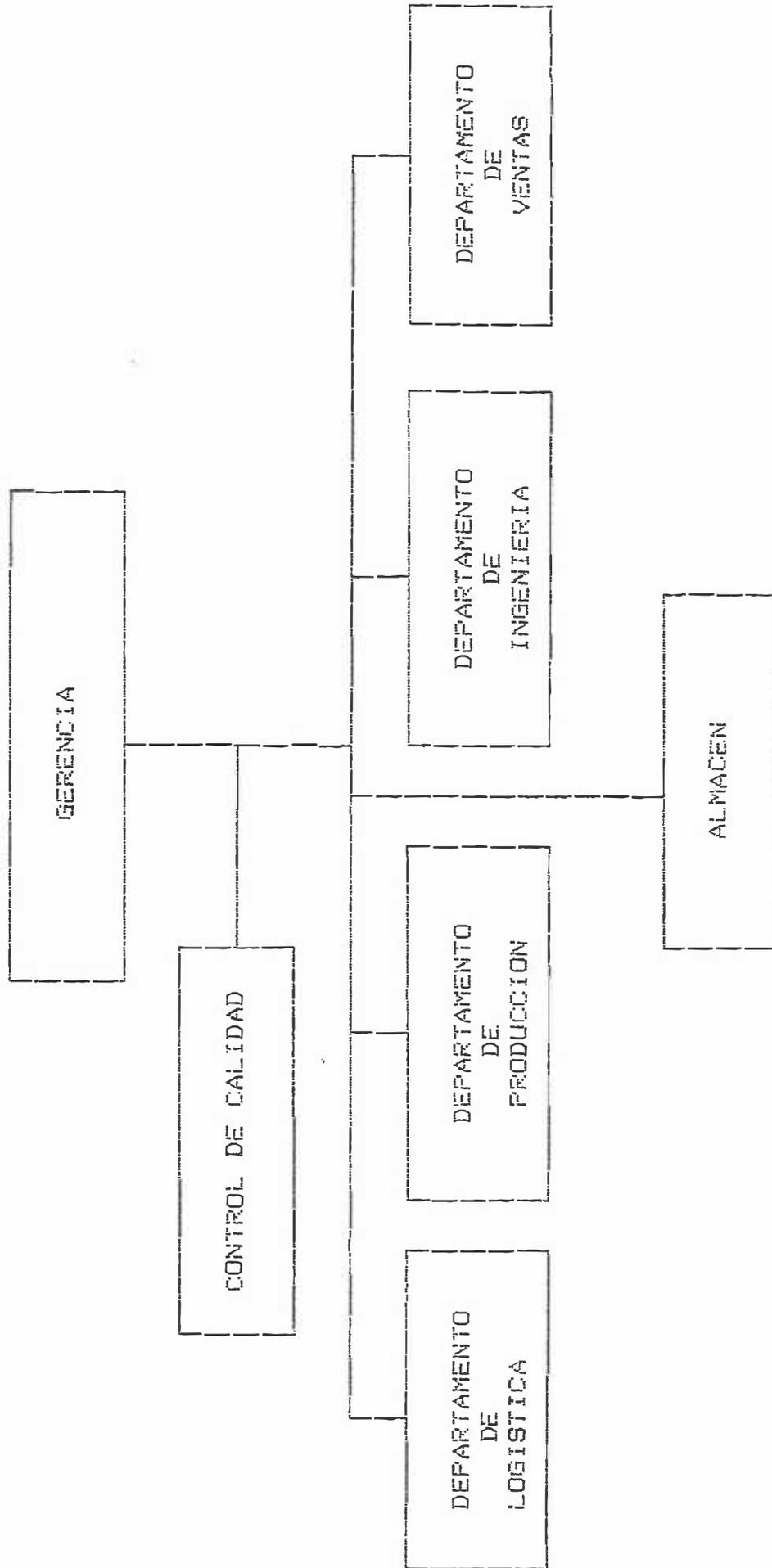
El estudio de mercado y las inter-relaciones que determinaron el tamaño de la Planta, nos ha permitido definir el Programa de Producción.

4.2.1.1 Tipos de Motores

Para efectos de este estudio, se tomará como base los modelos de mayor requerimiento del mercado y que se muestran en el cuadro de motores SCANIA, para la atención a la demanda, en el cual se puede identificar al modelo DSii para aplicaciones vehiculares e industriales y el modelo DSCii (Intercooler), para aplicaciones vehiculares.

La aplicación de otros tipos de motores obedecerán a los requerimientos del área de comercialización.

ORGANIGRAMA GENERAL



CAPITULO V

ANALISIS ECONOMICO

5.1 ASPECTOS DE INVERSIONES

5.1.1 Consideraciones Generales

La inversión necesaria para la adquisición de recursos a fin de implementar el presente proyecto que sirva de tema para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Mecánico, está conformada por la asignación de recursos reales y financieros, cuya presentación se registra en dos grupos bien definidos que cumplen funciones para cada caso, y siendo tales las siguientes:

- INVERSION: Que en Ingeniería se conoce como el "Montaje de Planta", cuya inversión es para la construcción e instalación de la Planta propuesta.
- CAPITAL DE TRABAJO: Que es la que se destina para la etapa de funcionamiento o puesta en marcha. El período de inversión del proyecto en concordancia con el Cronograma de Ejecución (que se propone), se realizará en una sola etapa (Año 1991) y ampliaciones mínimas en los cinco años siguientes

en el cual se terminará con la construcción y montaje de Planta en su totalidad.

Para efectos del análisis financiero se ha considerado las inversiones en dólares correspondientes al año 1990, del mismo modo en los montos que a continuación se indica, se incluyen los imprevistos que representan un 2.5 % de los costos directos.

5.1.2 Inversión Fija

• Esta constituida por dos rubros:

- Los intangibles o servicios y
- Los Bienes Físicos.

a) Los Intangibles

Son las inversiones necesarias para la elaboración del estudio, proyecto ejecutivo y supervisión, así como los intereses pagados durante la construcción (sólo en el primer año)

| <u>INTANGIBLES</u> | <u>INVERSION</u> |
|-------------------------|------------------|
| Estudio, Proyecto | \$ 20,000 |
| y Supervisión | |
| Intereses durante | |
| el período de inversión | 0 |
| | <hr/> |
| TOTAL | US\$ 20,000 |

b) Los bienes físicos

La naturaleza de la presente propuesta de proyecto prevé una inversión de magnitud moderada en este rubro por cuanto el local previsto para la implementación es de 500 m² construídos, divididos en:

| | | |
|---|-------------------------------|--------------------|
| - Area de línea de producción | | 65 m ² |
| - Area de línea de producción: ampliación | | 65 m ² |
| - Area de prueba de motores | : | 25 m ² |
| - Area para maestranza | : | 130 m ² |
| - Area de pintado | : | 10 m ² |
| - Area de Oficina de Administración: | | 35 m ² |
| - Area de oficina para Ingenieros | : | 35 m ² |
| - Area de almacén | : | 35 m ² |
| - Area de servicios higiénicos : | | 35 m ² |
| - Area adicional | : | 65 m ² |
| | | <hr/> |
| | TOTAL AREA MINIMA ADQUISICION | 500 m ² |

i) Obras Civiles

Por tanto la construcción del local que se propone demandará una inversión de:

US \$ 125,000

ii) Maquinaria y Equipo Electromecánico

Se considerará una inversión para este rubro de:

US \$ 200,000

Por tanto la inversión requerida asciende a:

US \$ 325,000

5.1.3 Capital de Trabajo

Para poner en marcha la planta que se propone en el proyecto se necesitará disponer de suficientes fondos para el pago de planillas y mantenimiento hasta que se empiece a percibir los ingresos por colocación de los nuevos motores.

Suministro para mantenimiento US \$ 5,000

Pago de planillas (2 meses) US \$ 14,300

TOTAL US \$ 19,300

5.1.4 Resumen General de Inversiones

| CONCEPTO | COSTO US \$ | % |
|--------------------------|----------------|------|
| A) <u>INVERSION FIJA</u> | | |
| I.-INTANGIBLES | 20,000 | 5.49 |

continua..

..viene

| CONCEPTO | COSTO US \$ | % |
|------------------------------|----------------|-------|
| II.-BIENES FISICOS | | |
| -OBRAS CIVILES | 125,000 | 34.31 |
| -MAQUINARIA Y EQUIPO | 200,000 | 54.90 |
| B) <u>CAPITAL DE TRABAJO</u> | 19,300 | 5.3 |
| INVERSION TOTAL | 364,300 | 100.0 |

Como se observa, el costo de construcción más el capital de trabajo conforman la inversión total.

5.1.5 Cronograma de Inversiones

El cronograma de inversiones, básicamente en moneda nacional, es obligado cuando se requiere financiar la inversión, necesaria para la construcción del proyecto, ya sea con aporte propio o con fuentes externas.

De los aportes propio, representa los gastos locales por concepto de la construcción de la infraestructura y parte de los materiales y equipos adquiridos en el país.

Con préstamo bancario, representaría el componente importado de la maquinaria y equipo que se adquiriría en el

extranjero, así como los materiales necesarios para la construcción de la infraestructura.

El cronograma de inversiones con recursos propios y préstamo bancario, presenta las características siguientes:

- Se considerará para efectos de financiamiento solo en la etapa inicial de la inversión.
- La inversión ha sido fijada en períodos anuales.
- Las inversiones de bienes físicos en obras civiles y equipo electromecánico incluyen el 25% por concepto de imprevistos.
- Los intangibles y bienes físicos se escalan considerando una tasa de 12% incluyendo una inflación promedio del 5 % mensual.

5.2 FINANCIAMIENTO

El financiamiento que a continuación se presenta corresponde al cronograma de inversiones desagregado en moneda extranjera tanto de recursos propios como de préstamo bancario.

5.2.1 Plan Financiero

A efecto de atender las inversiones necesarias del proyecto se adopta la composición siguiente:

- Entidad bancaria nacional con una tasa nominal del 14% mensual proyectada a su respectiva tasa efectiva anual.
- Aporte de capital propio íntegramente en moneda extranjera.

5.2.2 Estructura de Financiamiento

Con los resultados expresados en dólares constantes, obtenido del cronograma de inversiones desagregado mostrado en el Cuadro N°9.

5.2.3 Fuentes de Financiamiento

Las fuentes consideradas en la estructura de financiamiento de acuerdo al plan financiero se mencionan a continuación, las mismas que están de acuerdo a las características técnicas del proyecto y a los montos de inversión.

a) Aporte de capital

Considero está constituido por el capital propio de la sociedad.

b) Endeudamiento

Bajo este rubro se considera préstamo de entidad financiera nacional, y se va a efectuar con un préstamo único a largo plazo.

5.2.4 Cronogramas de Desembolsos

Se ha considerado en el proyecto, un desembolso inicial importante durante el año 1991, y dos desembolsos iguales de US \$ 25,000 (años 1992 y 2000) para ajustes de inversiones adicionales para el crecimiento de la planta.

5.2.5 Servicio de la Deuda

El monto total a financiarse es de US\$ 100,000 (términos constantes), el cual se desembolsará en un único pago, pagadero en largo plazo (10 años).

Se ha considerado la modalidad de amortización constante (ó pagos anuales diferentes), a lo largo de 10 años.

A continuación se muestra los siguientes cuadros:

CUADRO N°7: Cronograma de Inversiones (Inversión Propia)

CUADRO N°8 Cronograma de Inversiones en Recursos Propios (RP) y Financiación Bancaria (FB)

CUADRO N°9 Estructura de Financiamiento

CUADRO N°10 Cronograma de Desembolsos

CUADRO N°11 Servicio Integral de la Deuda.

CUADRO N° 7

CRONOGRAMA DE INVERSIONES (INVERSION FIJA)

(US \$ NOVIEMBRE 1990)

| N° ACTIVIDADES | 1991 | 1992 | 1993 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001..2010 |
|---|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------------|
| 01 Estudios, Proyecto y Supervisión | 20000 | | | | | | | | | | | |
| 02 Obras Civiles | 125000 | | | | | | | | | | | |
| 03 Maquinaria y Equipo Electrome- cánico | 200000 | 25000 | | | | | | | | | 25000 | |
| | 345000 | 25000 | | | | | | | | | 25000 | |

Nota.-Este cuadro incluye imprevistos del 25 % de los casos

CUADRO N° 8

CRONOGRAMA DE INVERSIONES EN RECURSOS PROPIOS (RP)

Y FINANCIACION BANCARIA (FB)

(US \$ NOVIEMBRE DE 1990)

| ACTIVIDADES | TOTAL | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------------------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--------------|
| | | RP | FB | RP | FB | RP | FB | RP | FB | RP | FB | | |
| <u>A.-INVERSION FIJA</u> | | | | | | | | | | | | | |
| I.-Intangibles | | | | | | | | | | | | | |
| Estudios, Pro- yecto, Supervisión | 20000 | 20000 | | | | | | | | | | | |
| II.-Bienes Físicos | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 Obras Civiles | 125000 | 125000 | | | | | | | | | | | |
| 2.0 Maquinaria y Equipo | 200000 | 150000 | 100000 | | | | | | | | | | 25000 |
| TOTAL INVERSION FIJA | 345000 | 295000 | 100000 | | | | | | | | | | 25000 |

CUADRO N° 9

ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

(US \$)

| FUENTES | MONEDA NACIONAL | MONEDA EXTRANJERA | TOTAL |
|---------------------------|-----------------|-------------------|---------|
| APORTE DE CAPITAL PROPIO | -.- | 295,000 | 295,000 |
| ENDEUDAMIENTO BANCARIO | 100,000 | -.- | 100,000 |
| TOTAL | 100,000 | 295,000 | 395,000 |

(*) Incluye Capital de Trabajo

CUADRO N° 10

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS

(US \$ NOVIEMBRE 1990)

| AÑO | APORTE PROPIO | | MONEDA EXTRANJERA | TOTAL | BANCO DE CREDITO | TOTAL |
|------|-----------------|---------------|-------------------|---------|------------------|---------|
| | MONEDA NACIONAL | APORTE PROPIO | | | | |
| 1991 | -- | 295,000 | | 295,000 | 100,000 | 395,000 |
| 1992 | -- | 25,000 | | 25,000 | -- | 25,000 |
| 1993 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1994 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1995 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1996 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1997 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1998 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 1999 | -- | -- | | -- | -- | -- |
| 2000 | -- | 25,000 | | 25,000 | -- | 25,000 |
| | | | | 345,000 | 100,000 | 445,000 |

FUENTE : CUADRO N° 8

CUADRO N° 11

SERVICIO INTEGRAL DE LA DEUDA (\$ USA)

| AÑO | DEUDA | INTERES | AMORTIZACION | TOTAL A PAGAR |
|-----|---------|---------|--------------|---------------|
| 0 | 100,000 | -.- | -.- | -.- |
| 1 | 100,000 | 14,000 | -.- | 14,000 |
| 2 | 100,000 | 14,000 | 11,111 | 25,111 |
| 3 | 88,889 | 12,444 | 11,111 | 23,555 |
| 4 | 77,778 | 10,889 | 11,111 | 22,000 |
| 5 | 66,667 | 9,333 | 11,111 | 20,444 |
| 6 | 55,556 | 7,778 | 11,111 | 18,889 |
| 7 | 44,445 | 6,222 | 11,111 | 17,333 |
| 8 | 33,334 | 4,667 | 11,111 | 15,778 |
| 9 | 22,223 | 3,113 | 11,111 | 14,224 |
| 10 | 11,112 | 1,556 | 11,111 | 12,667 |
| 11 | 0 | | | |

EGRESOS - COSTOS Y

ESTADOS FINANCIEROS

5.3 INGRESOS

Para el cálculo de los ingresos se ha considerado que estos provendrán únicamente de la venta de los diferentes modelos, especialmente el D511 que tiene mayor demanda en el mercado.

En consecuencia, se ha analizado el posible precio al cual el proyecto deberá vender, teniendo en cuenta:

- Asumir que el precio de venta será el precio promedio del mercado internacional.
- Pronosticar la posible evolución del precio de venta del mercado, lo que en circunstancias actuales no es posible, debido a los continuos cambios de los precios internos (salarios, tributos, etc.)
- En la economía actual del país los salarios tienden a disminuir en términos reales, por lo que el presente proyecto opta por considerar que en todo momento estos se mantienen.

5.3.1 Gastos de Explotación

Se ha optado en el presente proyecto de tesis, por replantear los costos de operación, estimando los costos directos, gastos de fabricación y gastos de operación por experiencias en empresas similares.

En conclusión, los únicos ingresos del proyecto provienen de la venta de los motores.

CUADRO N° 12
INGRESOS POR VENTAS

| AÑO | MODELO(*) | CANTIDAD | TOTAL |
|------|------------|----------|-----------|
| 1991 | DS11 | 64 | 1'600,000 |
| 1992 | DS11 | 90 | 2'250'000 |
| 1993 | DS11/DSC11 | 97/20 | 3'025,000 |
| 1994 | DS11/DSC11 | 97/30 | 1'600,000 |
| 1995 | DS11/DSC11 | 89/45 | 2'250'000 |
| 1996 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'025,000 |
| 1997 | DS11/DSC11 | 80/40 | 1'600,000 |
| 1998 | DS11/DSC11 | 80/40 | 2'250'000 |
| 1999 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'025,000 |
| 2000 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2001 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2002 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2003 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2004 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2005 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2006 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2007 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2008 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2009 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |
| 2010 | DS11/DSC11 | 80/40 | 3'200,000 |

(*) Precio de DS11/DSC11: 25,000/30,000 US\$

CUADRO N° 13A

SECUENCIA DE ENSAMBLAJE PARA
DETERMINACION DE HORAS-HOMBRE

A.- TRABAJOS PREVIOS AL MONTAJE

1.0 ASENTADO DE BANCADA

Colocación de metales de Bancada

Colocación de cigüeñal, de tapas.

Tiempo: 1 hora

2.0 ASENTADO DE BIELAS

10 minutos por biela

Tiempo : 1 hora

3.0 COLOCACION DE ANILLOS

(Previa Comprobación en el cilindro)

Bastará con colocar una sola unidad

4.0 ARMADO DE PISTONES Y BIELAS

Colocación de cada biela

Tiempo : 0.25 horas (15 minutos)

CUADRO N° 13B

SECUENCIA DE ENSAMBLAJE PARA
DETERMINACION DE HORAS-HOMBRE

(continuación)

B.- SECUENCIA DE ARMADO

1.0 MONTAJE DE CIGUEÑAL: TIEMPO : 1 HORA

2.0 MONTAJE DE PISTONES:

- De anillo y Bielas

- Ajustes necesarios

Tiempo: 2 horas (por cada 6 cilindros)

3.0 COLOCACION DE LA BOMBA DE ACEITE

Tiempo: 0.25 horas (15 minutos)

4.0 MONTAJE DEL CARTER

Tiempo: 1 hora

5.0 ARMADO DE VALVULAS EN LA CULATA

Tiempo: 1 hora

6.0 MONTAJE DE LA CULATA

Tiempo: 1 hora

7.0 MONTAJE DE EJE DE BALANCINES Y
VARILLAS LEVANTAR VALVULAS

Tiempo: 0.5 horas

8.0 AJUSTE DE LUCES DE VALVULAS

Tiempo: 1.50 horas (0.25 horas por cada cilindro)

9.0 AJUSTE DE MULTIPLE DE ESCAPE Y ADMISION

Tiempo: 0.5 horas

CUADRO N° 130

SECUENCIA DE ENSAMBLAJE PARA
DETERMINACION DE HORAS-HOMBRE

C.- MONTAJE DE ACCESORIOS

1.0 COMPRESOR DE SOPLADO

- Cilindro
- Plato
- Válvulas
- Refrigerador o radiador

Tiempo: 1 hora

Tiempo: 0.25 horas (15 minutos)

2.0 BOMBA DE COMBUSTIBLE, SISTEMA DE INYECCION

Tiempo: 1 hora

3.0 BOMBA DE BARRIDO

Tiempo: 1 hora

4.0 TURBO-COMPRESOR

Tiempo: 1 hora

5.0 SISTEMA INVERSOR DE MARCHA

Tiempo: 1 hora

D.- PRUEBAS ADEE MOTORES

1.0 PRUEBAS HIDRAULICAS

2.0 PRUEBAS DINAMOMETRICAS

Tiempo: 8 horas

CUADRO N° 14

PLANILLA DEL PERSONAL SUELDOS Y SALARIOS

| CARGO | CANTIDAD | SUELDO (US\$) |
|--------------------------------|----------|---------------|
| INGENIEROS | 3 | 3,300 |
| TECNICOS | 4 | 1,600 |
| CONTADOR | 1 | 700 |
| SECRETARIA | 2 | 800 |
| EMPLEADOS | 2 | 800 |
| MANO DE OBRA CALIFICADA (α) | 7 | 6,300 |
| OBREROS | 4 | 800 |
| TOTAL | 23 | 14,300 |

(α) Ver Análisis Cuadro N°15

CUADRO N° 15

ANALISIS DE LA MANO DE OBRA CALIFICADA

TALLER DE MAESTRANZA

| | | |
|--------------------------|-------|-----|
| 1 Soldador Especializado | US \$ | 400 |
| 1 Tornero Especializado | US \$ | 400 |
| 2 Ayudantes/ Turno | US \$ | 400 |

Sub Total US \$ 1,200

PERSONAL DE PRODUCCION

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| 22 Obreros Mecánicos | US \$ | 4,400 |
|----------------------|-------|-------|

PERSONAL DE ALMACEN

| | | |
|---------------------|-------|-----|
| 1 Almacenero | US \$ | 400 |
| 2 Ayudantes (2x150) | US \$ | 300 |

Sub Total US \$ 700

COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA

US \$ 6.300/mes

CUADRO N° 16

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--|----------|---------|---------|---------|----------|
| A.- INGRESOS POR VENTAS | 1600000 | 2250000 | 3025000 | 3150000 | 3450000 |
| B.- GASTOS DE EXPLOTACION | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 |
| C.- UTILIDAD DE OPERACION (A -B) | (132052) | 517948 | 1292948 | 1417948 | 1717948 |
| D.- DEPRECIACION (Bienes Físicos/20 = 325000/20 L----- Máquinas Equipos, Obras Civ. | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 |
| E.- AMORTIZACION INTANGIBLES 20000/20 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| F.- UTILIDAD ANTES INTERESES (C+D+E) | (149302) | 500968 | 2175698 | 1400698 | 1700698 |
| G.- INTERES | 0 | 14000 | 12444 | 10889 | 9333 |
| H.- UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (F - H) | (149302) | 446698 | 1263254 | 1389809 | 16691365 |

CUADRO N° 16

(continuación)

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3 00000 | 3200000 |
| | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1 32052 | 1732052 |
| | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1 67948 | 1467948 |
| | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 |
| | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | 1950698 | 1950659 | 1950698 | 1950698 | 1950698 | 1 50698 | 1950698 |
| | 7778 | 6222 | 4667 | 3113 | 1556 | 0 | 0 |
| | 1442920 | 1444476 | 1446031 | 1447585 | 1449142 | 1 50698 | 1950698 |

CUADRO N° 16

(continuación)

ESTADO DE GANANCIAS PERDIDAS

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 | 3200000 |
| | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 | 1732052 |
| | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 | 1467948 |
| | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 | 16520 |
| | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| | 1950698 | 1950659 | 1950698 | 1950698 | 1950698 | 1950698 | 1950698 | 1950698 |
| | 7778 | 6222 | 4667 | 3113 | 1556 | 0 | 0 | 0 |
| | 1442920 | 1444476 | 1446031 | 1447585 | 1449142 | 1449142 | 1950698 | 1950698 |

CUADRO N° 17COSTOS DIRECTOSMATERIALES DIRECTOS

| | |
|---------------|-------------|
| Materia Prima | US\$ 12,000 |
|---------------|-------------|

MANO DE OBRA DIRECTA

| | |
|--------------------|------------|
| Sueldos y Salarios | US\$ 7,100 |
|--------------------|------------|

| | |
|---------------------|-----|
| Seguro Social (12%) | 852 |
|---------------------|-----|

| | |
|-----------------|-------|
| Indemnizaciones | 5,300 |
|-----------------|-------|

| | |
|---------------------------|--------|
| Gratificaciones (2 meses) | 14,200 |
|---------------------------|--------|

| | |
|--|--------|
| | 27,452 |
|--|--------|

| | |
|------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | US\$ 39,452 |
|------------------------------|--------------------|

CUADRO N° 18GASTOS DE FABRICACIONMANO DE OBRA INDIRECTA

| | |
|-------------------------------|------------|
| Personal Ingenieros/Empleados | US\$ 7,200 |
|-------------------------------|------------|

MATERIALES INDIRECTOS

| | |
|-----------|-------------|
| Repuestos | US\$ 20,000 |
|-----------|-------------|

| | |
|--------------------------|-------|
| Combustibles/Lubricantes | 5,000 |
|--------------------------|-------|

| | |
|-----------------|-------|
| Utiles de Acero | 1,200 |
|-----------------|-------|

| | |
|---------------|-----|
| Refrigerantes | 500 |
|---------------|-----|

| | |
|--|-------------|
| | US\$ 26,700 |
|--|-------------|

| | |
|-----------------------|-------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | US\$ 39,452 |
|-----------------------|-------------|

GASTOS INDIRECTOS

ENERGIA:

| | |
|--------------|-------------|
| Electricidad | US\$ 12,000 |
|--------------|-------------|

| | |
|-----|-------|
| Gas | 3,000 |
|-----|-------|

COMUNICACIONES

| | |
|----------|-------|
| Teléfono | 1,200 |
|----------|-------|

| | |
|-------|-------|
| Teléx | 4,000 |
|-------|-------|

PRIMA DE SEGUROS

| | |
|-----------|--------|
| Desastres | 60,000 |
|-----------|--------|

| | |
|-----------|-------------|
| Sub-Total | US\$ 80,200 |
|-----------|-------------|

| | |
|-----------------------------|--------------|
| TOTAL GASTOS DE FABRICACION | US\$ 114,100 |
|-----------------------------|--------------|

CUADRO N° 19GASTOS DE OPERACIONGASTOS DE VENTAS

| | |
|----------------------------|-------------|
| <u>GASTOS LABORALES</u> | |
| Sueldo Gerente | US\$ 72,000 |
| Vendedores Cobranzas | 14,400 |
| Seguro Social | 12,000 |
| | <hr/> |
| | US\$ 98,400 |
| <u>COMISIONES</u> | |
| De ventas | 240,000 |
| De cobranzas | 24,000 |
| | <hr/> |
| | 264,000 |
| <u>PUBLICIDAD</u> | 24,000 |
| Impuesto a las Ventas | 420,000 |
| Sub-total Gastos de Ventas | 806,400 |

GASTOS GENERALES Y DE ADMINISTRACION

| | |
|---------------------------------------|------------|
| <u>GASTOS LABORALES:</u> | |
| Dietas Directorios | 240,000 |
| <u>GASTOS DE REPRESENTACION</u> | 12,000 |
| <u>MATERIALES Y UTILES DE OFICINA</u> | 12,000 |
| <u>DEPRECIACION UTILES DE OFICINA</u> | 600 |
| <u>IMPUESTOS:</u> | |
| Propiedad Predial | 2,500 |
| SENATI | 5,000 |
| | <hr/> |
| Sub-Total GASTOS GENERALES | 272,100 |

TOTAL GASTOS DE FABRICACION US\$ 1'078,500

CUADRO N° 20GASTOS DE EXPLOTACION

(Resumen)

| | | |
|--------------------------------|------|-----------|
| COSTOS DIRECTOS | US\$ | 539,452 |
| GASTOS DE FABRICACION | US\$ | 114,100 |
| GASTOS DE OPERACION | US\$ | 1'078,500 |
| <hr/> | | |
| TOTAL COSTOS DE EXPLOTACION | US\$ | 1'732,052 |

EVALUACION EMPRESARIAL

5.4 EVALUACION ECONOMICA

El objetivo del presente proyecto de Tesis de Competencia Profesional es mostrar la factibilidad económica del Proyecto de la Planta que se propone, para tal fin se ha empleado indicadores que muestran las ventajas económicas del Proyecto.

La evaluación económica identifica los méritos propios, independientemente de cómo se han conseguido los recursos financieros y de como se distribuyan los excedentes generados.

Por tanto, se tiene la finalidad de cuantificar las bondades intrínsecas del Proyecto.

Los flujos de beneficios y costos utilizados para este tipo de evaluación constituyen los flujos económicos del proyecto a partir de los cuales se determinan los indicadores correspondientes como el VALOR ACTUAL NETO (VANE) y la TASA INTERNA DE RETORNO.

En el flujo económico se pueden precisar los rubros siguientes:

5.4.1 Beneficios

a) Ingresos de Operación

Se circunscriben a los beneficios producto de la venta de los motores. En esta parte se han determinado los ingresos anuales para los diferentes años, los mismos que constituyen los ingresos de operación.

5.4.2. Costos

b) Inversiones

Consideramos en el Cronograma y Cuadro de inversiones: Obras Civiles y equipamiento Electromecánico y Capital de trabajo que se presentan en los Cuadros.

b) Tasa Interna de Retorno

Para el mismo flujo económico se ha determinado la tasa interna de retorno económico (TIRE), encontrándose que el TIRE es de sólo 0.4 %.

Por ser el Proyecto altamente rentable, no ha sido necesario efectuar un análisis de sensibilidad.

c) Gastos de Explotación

Están constituidos por los costos de operación, mantenimiento, gastos generales y administrativos

en que incurren para el funcionamiento de la planta de ensamble.

d) Impuestos

Se considera un impuesto a las ventas del 16%.

5.4.3 Flujo Económico

Constituido por el flujo resultante de la diferencia de beneficios menos costos, el cual forma el flujo pertinente para el cálculo del indicador económico: VANE.

5.4.4 Cálculo del Valor Actual Neto Económico

a) Tomando como base el flujo económico que se muestra en el cuadro respectivo, se ha actualizado al año 1991, habiéndose obtenido para una tasa de descuento nominal mensual del 12% (que se presenta el costo de oportunidad actual) con VALOR ACTUAL NETO DE 81033,354; dicho resultado altamente positivo está expresando que el proyecto es altamente rentable.

En el Cuadro N° 21 se presenta la Evaluación Económica y los resultados de los indicadores económicos como el TIRE y el VAN.

CUADRO N° 21
EVALUACION ECONOMICA

(US \$)

| ANO | INVERSION | GASTOS DE EXPLOTACION | INGRESOS POR VENTAS | FLUJO ECONOMICO |
|------|-----------|-----------------------|---------------------|-----------------|
| 1991 | 345,000 | 1'732,052 | 1'600,000 | -477,052 |
| 1992 | 25,000 | 1'732,052 | 2'250,000 | 492,948 |
| 1993 | -- | 1'732,052 | 3'025,000 | 1'292,948 |
| 1994 | -- | 1'732,052 | 3'150,000 | 1'417,948 |
| 1995 | -- | 1'732,052 | 3'450,000 | 1'717,948 |
| 1996 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 1997 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 1998 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 1999 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2000 | 25,000 | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2001 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2002 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2003 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2004 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2005 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2006 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2007 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2008 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2009 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |
| 2010 | -- | 1'732,052 | 3'200,000 | 1'467,948 |

TIRE = 0.4%

VAN= +8'033,354

CONCLUSIONES

1. Solo para los fines del **ensamblaje** de vehículos Scania en el Perú se justifica la fabricación de **motores Diesel Scania**, bajo los términos de la legislación automotriz, la misma que invita y otorga **una serie** de beneficios por ello. Para este mercado se requeriría una producción de 220 unidades anuales.
2. Adicionalmente Scania, tiene un mercado cautivo en la reposición de motores de una flota de casi 1,500 unidades, las mismas que hasta el momento se han venido **repotenciando con motores importados**. Este mercado se estima entre 40 y 60 motores anuales.
3. La existencia de otras marcas de vehículos Diesel de la dimensión de los pesado Scania, sin fabricante propio en el Perú, constituye un potencial adicional de repotenciación, lo estimamos entre 20 y 40 unidades anuales.

En consecuencia, sólo en el AREA VEHICULAR se podrá contar entre 180 y 340 motores anuales, principalmente del Tipo DSii.
4. El motor Scania industrial tiene un pequeño pero sólido mercado para grupos electrógenos, en toda su

gama de potencias. Estimamos en no menos de 100 motores el mercado en toda la gama.

De ello, Scania podría fácilmente tomar un 20 a 40% en un inicio. Dentro de este grupo se encuentran también los motores para bombeo de agua que por sus dimensiones presenta un mercado apreciable (70 a 80 unidades anuales).

5. El mercado de motor marino es muy amplio. Un reciente estudio muestra una población de aproximadamente 1,350 embarcaciones de pesca y 10 de recreo dentro del rango de potencia que nos interesa, de los cuales más o menos 364 son de la marca VOLVO.

Si a ello sumamos el interés que muestra nuestro actual gobierno en el reflotamiento de la Pesca ofreciendo facilidades en cuanto a préstamos y exoneraciones tributarias se refiere, suponemos que en esta área será muy fácil intervenir activamente tanto para repotenciamiento como para embarcaciones nuevas; tanto en la Costa como en el zona de la Selva.

6. Exportación.- Si bien se ha analizado en forma cuantitativa su mercado, no se puede descartar el hecho de que Scania tiene prestigio en Chile, Bolivia y Ecuador.

La exportación de motores a estos mercados y la de grupos electrógenos junto con un armador peruano quedan como rubros potenciales de desarrollo, que a nuestro entender sólo dependen del interés y la agresividad que se le presta a su mercado.

7. El Proyecto estaría generando excedente de liquidez alrededor de 8'033,354 a una tasa de financiamiento del 12%.

El Proyecto como inversión alcanza una rentabilidad del 0.4%.

8. Como es de advertir la tasa de rendimiento o rentabilidad, supera ampliamente el Costo de Capital, por lo tanto la inversión es viable.

**** ****

BIBLIOGRAFIA

JOVAJ, M.S.
Motores De Automovil
Editorial MIR, Moscú 1982

GIACOSA DANTE
Motores Endotérmicos
Editorial Científico-Médica, Barcelona. 1964

OBERT EDWARD
Motores de Combustión Interna
Editorial CECSA, México. 1976

MALEEV V.L.
Internal Combustion Engines
Editorial Mc. Graw Hill, Book Company Inc. New York.
1945

TAYLOR C.F. y E.S. TAYLOR
The Internal Combustion Engine
Editorial International Textbook Company, Scranton
1962

R.D. KENNEDY & S.Y.Mc. MULLEN
Estados Financieros
Editorial UTEHA, MÉXICO. 1979

R.F. MULLER
Engineering Project Manager
Editorial Prentice Hall International - México. 1982

**** *