

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**“IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE
PRODUCCIÓN EN SERIE DE 500 UNDS/MES DE
VEHÍCULOS MENORES”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

WILFREDO JAVIER GARCÍA ARONES

PROMOCION 1984-I

LIMA-PERU

2006

INDICE

PROLOGO	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ENTORNO EMPRESARIAL Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VEHÍCULO	3
2.1. Descripción general de la empresa	3
2.2. Descripción general del vehículo	8
2.2.1 Motor	10
2.2.1.1 Cilindro	11
2.2.1.2 Embolo	11
2.2.1.3 Cigüeñal	11
2.2.1.4 Carburador	12
2.2.2 Bastidor	17
2.2.2.1 Suspensión	17
2.2.2.2 Ruedas	19
2.2.2.3 Sistema de frenos	22
2.2.3 Sistema eléctrico	23
2.2.4 Análisis de Traficabilidad, Dirigibilidad y Estabilidad	24
2.2.4.1 Análisis de Traficabilidad	24
2.2.4.1.1 Parámetros geométricos	24
2.2.4.1.1.1 Luz del vehículo sobre el suelo ("k")	24
2.2.4.1.1.2 Ángulos delantero (" α ") y posterior (" β ") de traficabilidad	25
2.2.4.1.1.3 Radios de traficabilidad longitudinal (R1) y transversal (R2)	26
2.2.4.2 Análisis de Dirigibilidad	27
2.2.4.2.1 Cinemática de giro	27
2.2.4.2.2 Fuerza de giro	32

2.2.4.3	Estabilidad del vehículo	39
2.2.4.3.1	Determinación experimental del centro de gravedad	39
2.2.4.3.2	Estabilidad longitudinal	43
2.2.4.3.3	Estabilidad transversal	45
2.2.4.3.4	Estabilidad transversal con marcha curvilínea	46
3.	LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	51
3.1.	Capacidad de producción, Condiciones actuales de producción	51
3.2.	Fabricación de chasis en serie	52
3.2.1.	Materiales	52
3.2.2.	Proceso de Corte	53
3.2.3.	Maquinaria Instalada	54
3.2.4.	Mecánica de Banco	
3.2.5.	Soldadura del Chasis	57
3.3.	Normas Técnicas de fabricación de chasis	65
3.3.1.	Especificación interna para la calificación de procedimientos de soldadura y soldadores esp – 001	65
3.3.2.	Calificación procedimiento de soldadura fabricación chasis para V3R	69
3.3.3.	Procedimiento de soldadura – wps 001 – 2003	70
3.3.4.	Procedimiento de soldadura wps 002 2003	71
3.3.5.	Procedimiento de soldadura – wps 003 – 003	72
3.3.6.	Certificación soldadores aws	73
3.4.	Fabricación Sistema de transmisión Mototaxi	74
3.4.1.	Equipos y maquinaria	74
3.4.2.	Operaciones de maquinado del contraeje completo	75

3.5. Proceso de pintado Chasis Mototaxi	83
3.6. Ensamblaje Mototaxi	84
3.6.1. Armado de ruedas	84
3.6.2. Armado de timones	84
3.6.3. Preensambles adicionales	84
3.6.4. Ensamble final	85
3.7. Diagrama de flujo Producción Vehículo de tres ruedas, Mototaxi	
4. CONTROL DE CALIDAD	87
4.1. Concepto de control de calidad	87
4.2. Función del departamento de control de calidad	88
4.3. Actividades asignadas al departamento control de calidad	88
4.4. Organización administrativa	89
4.5. Requerimientos operativos	89
4.6. Política de calidad	90
4.7. Objetivo de calidad	90
4.8. Metodología de la función de control de calidad	91
4.8.1. Normalización de piezas y partes	91
4.8.2. Certificación del producto	91
4.8.3. Control del producto	92
4.8.4. Control de pruebas o procesos especiales	94
4.8.5. Empaque y transporte	95
4.8.6. Atención de reclamos y rechazos	97
4.8.7. Servicio post-venta	99
4.9. Relación con los proveedores	100
4.9.1. Selección de proveedores	100
4.9.1.1 Procedimiento para una adecuada selección	101

4.9.2.	Relación preliminar	102
4.9.2.1	Periodo de desarrollo	102
4.9.2.2	Contratos y prestamos de matricería	105
4.9.3.	Asistencia a los proveedores	105
4.9.4.	Sistema de rechazos	107
4.9.4.1	Criterios para rechazar una autoparte	107
4.9.4.2	Procedimiento para la devolución	107
4.9.4.3	Aplicación de medidas correctivas	108
4.9.5.	Auditorias de calidad	108
4.9.5.1	Procedimientos	109
4.9.5.2	Principios esenciales para la auditoria	109
4.9.5.3	Informe técnico de auditoria	110
5.	PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	
5.1.	Participación del mercado 2005	111
5.2.	Programa estimado de producción anual	112
5.3.	Plan de producción mensual	114
5.4.	Explosión de necesidades , uso del software "spring"	115
5.5.	Proceso de compra ítems Producción	116
5.6.	Proceso de asignación del Costo de Producción	117
5.7.	Estructura de costos de Producción modelos en producción	118
6.	CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE	120
6.1.	Diagnostico ambiental preliminar	120
6.1.1	Introducción	120
6.1.1.1	Identificación de la Empresa	120

6.1.1.2	Descripción del Proceso Productivo	121
6.1.1.3	Mantenimiento de maquinas herramienta	125
6.1.1.4	Consumo de agua, combustibles y electricidad	125
6.1.1.5	Descargas al medio ambiente	126
6.1.1.6	Reciclaje	126
6.1.1.7	Condiciones ambientales	126
6.1.1.8	Gestión ambiental de la empresa	127
6.1.2	Marco legal	127
6.1.3	Objetivo	128
6.1.4	Plazo	128
6.1.5	Programa de Monitoreo	128
6.1.5.1	Monitoreo de calidad de aire	129
6.1.5.2	Monitoreo de emisiones gaseosas	130
6.1.5.3	Monitoreo de ruidos	130
6.1.6	Identificación de los problemas	131
6.1.7	Efectos del deterioro ambiental	133
6.1.8	Probables alternativas de solución	137
6.1.9	Conclusiones y recomendaciones	139
	CONCLUSIONES	142
	ANEXOS	144
	BIBLIOGRAFIA	145

PROLOGO

El presente trabajo describe todas las operaciones y responsabilidades del Área de Producción de Honda del Perú S.A. relacionadas con la fabricación del Mototaxi.

Actualmente Honda del Perú S.A. es una empresa subsidiaria de Honda Motor Co. de Japón que opera en nuestro país desde hace treinta años, con una gestión de operaciones y auditorías permanentes.

El primer capítulo describe de manera sucinta el concepto de diseño inicial de fabricación del vehículo, la manera como se utilizó la motocicleta CG125 para la fabricación del V3R.

El segundo capítulo, describe la empresa Honda Motor Co. indicando su historia, operaciones y resultados globales en ventas. También se describe el inicio Honda del Perú S.A., su estructura organizativa actual, y sus diversas líneas de negocio.

En este capítulo se describen los principales componentes mecánicos y eléctricos del Mototaxi, analizando los principales parámetros de traficabilidad, dirigibilidad y estabilidad .

En el tercer capítulo se describen en detalle los procedimientos de fabricación del Mototaxi, los conceptos utilizados para la producción en serie, las normas de fabricación empleadas en la manufactura, las máquinas, los materiales, los procesos y la mano de obra, factor fundamental en el logro de nuestros objetivos.

El capítulo cuarto describe como se realiza el proceso de Control de Calidad, los procedimientos y controles utilizados que permiten asegurar la calidad de nuestro producto.

El quinto capítulo describe como el Sistema de cómputo "Spring", nos permite controlar los aspectos logísticos relacionados con la producción del Mototaxi, así como calcular exactamente la estructura de Costos de Producción.

El proceso se inicia con el Plan de producción elaborado en base a la proyección de Ventas, importación de paquetes CKD, compra de insumos, fabricación de partes nacionales en proveedores, fabricación en Planta, despacho y ventas.

Finalmente en el sexto capítulo se describen las responsabilidades inherentes a la conservación del medio ambiente.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Honda del Perú, patenta el nombre Motokar para describir a un vehículo menor de tres ruedas para el transporte de pasajeros.

Este vehículo es fabricado tomando como base una motocicleta Honda de 124cc, y una potencia de 12.3 HP, a la cual se le acopla un bastidor fabricado a base de tubos metálicos unidos mediante soldadura, sobre este bastidor se instala un asiento automotriz para pasajeros, una estructura metálica de tubos cubierta con un toldo que sirve de techo y una máscara delantera metálica que soporta un parabrisas automotriz.

La potencia del motor se transmite hacia una de las ruedas posteriores mediante un mecanismo que usa cadenas y catalinas llamado "Contraeje".

El vehículo de tres ruedas se diseñó para transportar a dos pasajeros, un piloto, y una carga mínima a una velocidad máxima de 60 km/hr.

Para la fabricación de Mototaxis, se importan los componentes principales llamados C.K.D. adicionando componentes de fabricación nacional.

CAPITULO 2

ENTORNO EMPRESARIAL Y DESCRIPCION GENERAL DEL VEHÍCULO

2.1. Descripción general de la empresa

Honda Motor Co. Ltd. fue fundada en 1948.

Desde un inicio comenzó fabricando Motores que estaban montados en bicicletas. Honda Motor Co., Ltd. es ahora uno de los grandes productores de automóviles y el líder en la fabricación de motocicletas en el mundo. La compañía es reconocida internacionalmente por su experiencia y liderazgo en el desarrollo y fabricación de una variedad de productos, comenzando desde pequeños motores multipropósitos para pequeños vehículos deportivos, donde Honda incorpora toda la tecnología en motores de combustión interna.

Aproximadamente 12.5 millones de motores Honda han sido vendidos en el mundo durante el último año fiscal de Japón (hasta fines de marzo 2004). Siguiendo una política corporativa que enfatiza originalidad, innovación y eficiencia en cada faceta de las operaciones de la compañía –desde desarrollo del producto y manufactura hasta el marketing- Honda se esfuerza en obtener la satisfacción de sus clientes.

Honda ha creado una red global que comprende 434 subsidiarias y afiliados, incluyendo 118 plantas de producción en 31 países, los cuales proveen productos Honda a la mayoría de países industrializados en el mundo.

Honda del Perú S.A. fundada el 11 de Enero de 1974,

Se constituyó como un Joint Venture, entre Honda Motor Co. Ltd. y accionistas peruanos con una participación del 49% y 51%, respectivamente.

Dedicada inicialmente al ensamblaje, importación y comercialización de Motocicletas y Vehículos de Tres Ruedas (Mototaxis); inició operaciones productivas en Octubre de 1975 en su planta ubicada en Trujillo. Posteriormente reubicó y puso en operación nuevas plantas de producción y ensamblaje en las ciudades de Iquitos (1983) y Callao - (1994).

A inicios del año 1998, Honda Motor Co. Ltd. adquiere el 81.8% de las acciones de Honda del Perú S.A. constituyéndose así en una subsidiaria directa de Honda Motor Co. Ltd. Como consecuencia de ello, Honda del Perú S.A. incrementó sus operaciones tomando el manejo y control para el mercado peruano, de todas las líneas de productos Honda: Automóviles, Motocicletas y Productos de Fuerza (Generadores, Motobombas, Motores Estacionarios, etc.), sus repuestos y accesorios. Asimismo, expandió y consolidó su red de Distribuidores, Servicio Técnico y Repuestos a nivel nacional.

Esta ampliación de operaciones conllevó entre otros, a una fuerte inversión en infraestructura física, para la puesta en funcionamiento de lo siguiente:

Ampliación de Almacén de Repuestos: Automóviles, Motocicletas y Productos de Fuerza.

Centro de Entrenamiento. (Todas las líneas)

Ampliación de área física de operaciones.

Inversión en 1998 = US\$ 2.700.000

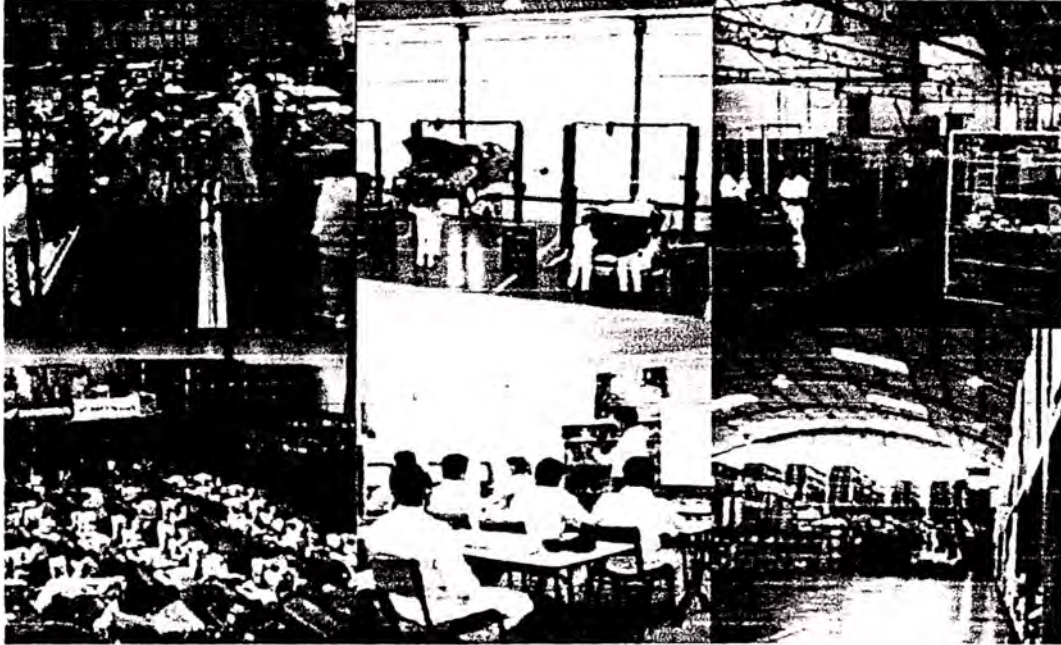


Fig. 2.1 Fotos de Ampliaciones en las instalaciones

Glocalización.-

Glocalización proviene de los términos Globalización y Localización, es decir:

Globalización + Localización = Glocalización.

Como definición se tiene, realizar operaciones comerciales con raíces en cada región y que al mismo tiempo sean lo mejor para Honda en el ámbito mundial. Dicho de otra manera: "Operaciones desde un punto de vista global para necesidades locales". Un ejemplo cercano de este concepto es el Motokar.



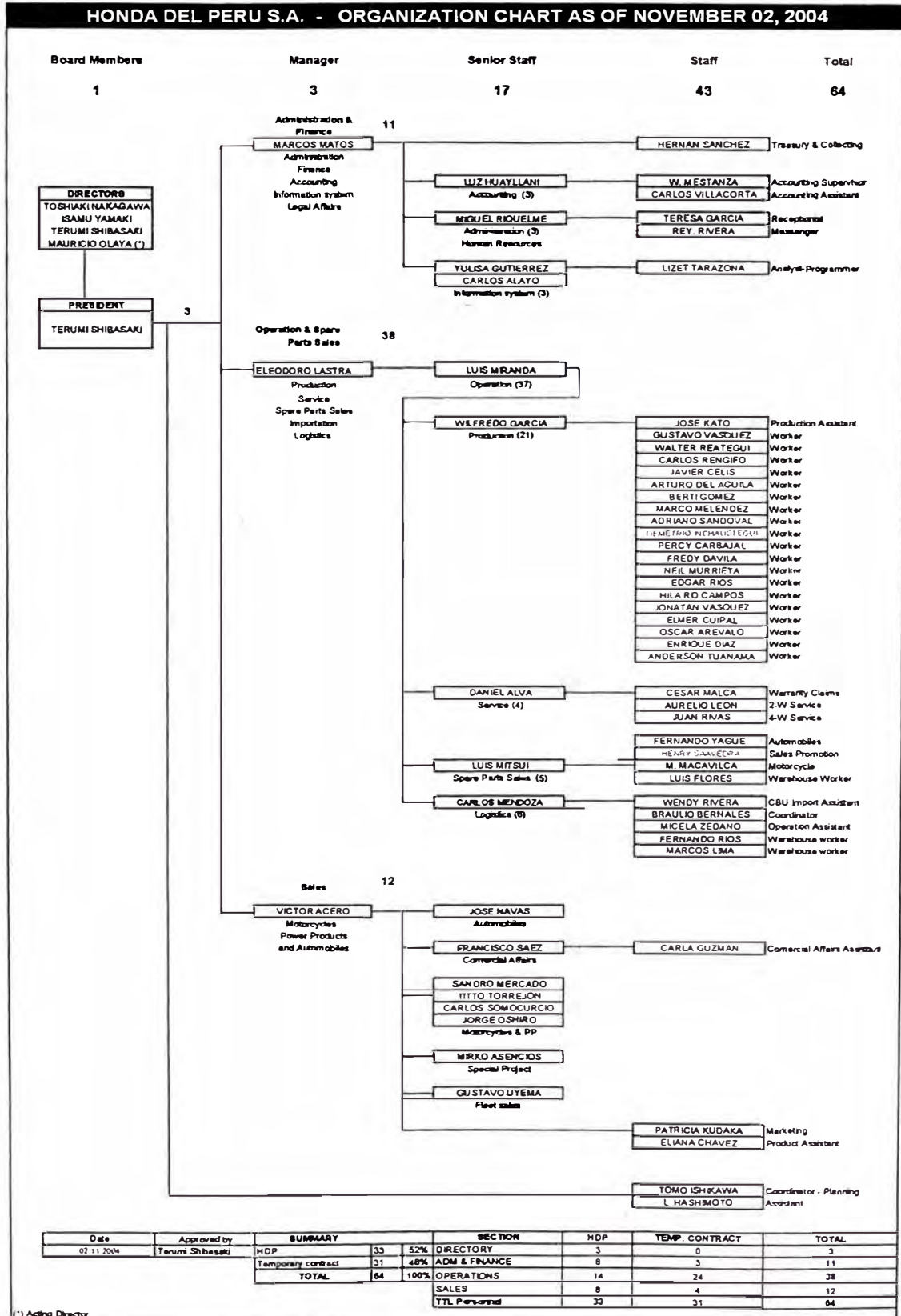
Fig. 2.2 Prototipo Motokar 2005

Layout de Planta.-

En el layout de están distribuidas las áreas de Honda del Perú. Las áreas que ocupan mayor espacio por sus actividades son las de Producción y las de Almacén General.

El área de servicio tiene a su cargo oficinas administrativas y el manejo del centro de entrenamiento, donde se realizan todos los cursos a personal de Honda y personal de concesionarios. Ver anexo II

Organigrama Actual.-



2.2. Descripción general del vehículo

Honda del Perú, patenta el nombre Motokar para describir a un vehículo menor de tres ruedas para el transporte de pasajeros.

Este vehículo es fabricado tomando como base una motocicleta Honda de 124cc, y una potencia de 12.3 HP, a la cual se le acopla un bastidor fabricado a base de tubos metálicos unidos mediante soldadura, sobre este bastidor se instala un asiento automotriz para pasajeros, una estructura metálica de tubos cubierta con un toldo que sirve de techo y una máscara delantera metálica que soporta un parabrisas automotriz.

La potencia del motor se transmite hacia una de las ruedas posteriores mediante un mecanismo que usa cadenas y catalinas llamado "Contraeje".

El vehículo de tres ruedas se diseñó para transportar a dos pasajeros, un piloto, y una carga mínima a una velocidad máxima de 60 km/hr.

Para la fabricación de Mototaxis, se importan los componentes principales llamados C.K.D. adicionando componentes de fabricación nacional.

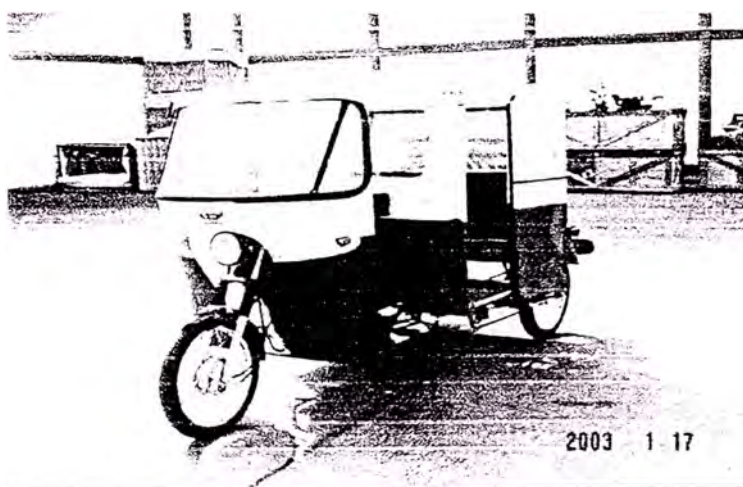


Fig. 2.3 Motokar 2004

PRINCIPALES CARACTERISTICAS REGISTRABLES**VEHICULO AUTOMOTOR MENOR DE TRES RUEDAS**

- **MODELO:** CG125 TITAN KS
- **VERSION:** NLP
- **CLASE:** Vehículo automotor menor
- **MARCA:** HONDA
- **TIPO DE CARROCERÍA:** Trimovil de pasajeros.
- **Nro DE CILINDROS:** 01 Cilindro.
- **COMBUSTIBLE:** Gasolina
- **Nro DE ASIENTOS:** 03 Asientos
- **CAPACIDAD DE MOTOR:** 124 cc.
- **PESO SECO CARROZADO:** 250kg.
- **Nro DE RUEDAS:** 03 Ruedas.
- **LARGO TOTAL:** 2960 mm
- **ANCHO TOTAL:** 1320 mm
- **ALTURA TOTAL:** 1720 mm
- **DISTANCIA ENTRE EJES:** 2130 mm
- **DISTANCIA MINIMA AL SUELO:** 175 mm
- **POTENCIA MÁXIMA:** 12.5 CV a 8500 RPM (JIS)
- **PAR MOTOR:** 1.0 Kgf.m a 7500 RPM
- **CARGA MÁXIMA:** 180 Kg.
- **BATERIA:** 12 V - 3AH
- **ENCENDIDO:** CDI

2.2.1 Motor

Es un dispositivo que quema combustible para convertir la energía térmica del combustible en energía mecánica.

Los principios de funcionamiento de un motor de combustión interna están descritos de forma simplificada en la ilustración siguiente.

Las fuerzas de trabajo del motor de combustión interna están mostradas de forma simplificada en la ilustración siguiente.

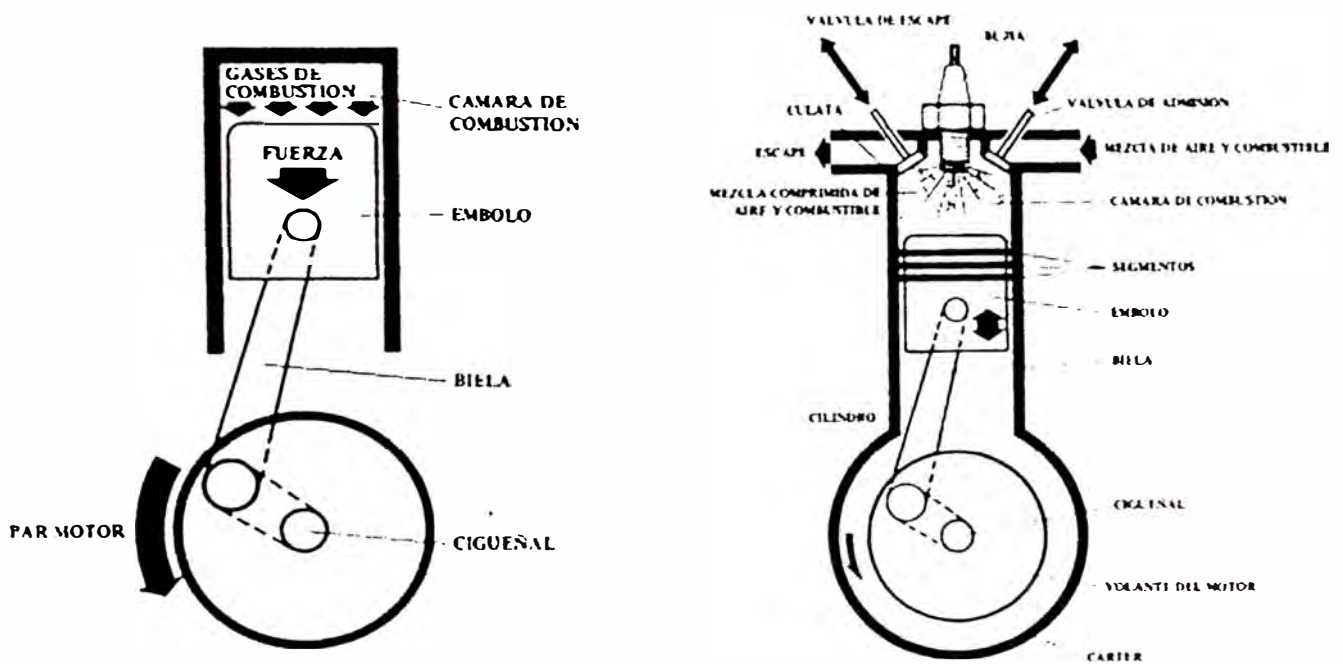


Fig. 2.4 Motor de combustión interna

2.2.1.1 Cilindro

Generalmente, los cilindros están fabricados de aluminio o hierro fundido. Para enfriarlo, el cilindro está equipado con unas aletas exteriores diseñadas de forma que incrementen el área

exterior para la refrigeración por aire, o con una camisa por la que circula agua. El calibre del cilindro esta acabado dentro de unos limites tolerables de precisión. El extremo superior esta provisto de un brida maquinada para acoplarse con la culata.

2.2.1.2 Embolo ó pistón

Esta generalmente fabricado de aleación de aluminio. Para minimizar el peso, su interior es hueco. La cabeza del pistón tiene un tamaño ligeramente mas pequeño que la falda, porque esta sometida a temperaturas superiores y tiende a dilatarse ligeramente mas que la falda.

A causa de que el metal es mas ancho alrededor del tetón del pasador del pistón, la dilatación térmica en los ángulos rectos al pasador del pistón tiende a ser menor. Por esta razón el diámetro exterior del pistón tiene un tamaño ligeramente inferior entre los tetones del pasador.

Para proveer una alta compresión y un buen barrido de los gases de escape, al tiempo que se previene el golpeo de las válvulas contra la cabeza del pistón, éste tiene una forma convexa, con dentaciones en el lugar en que las válvulas están situadas.

Para proveer un medio por el que el aceite pase desde el segmento de engrase al carter, hay taladrados unos orificios de drenaje en la ranura del segmento de engrase.

2.2.1.3 Cigüeñal

El cigüeñal es un árbol metálico provisto de una o más manivelas excéntricas. Los cigüeñales de las motocicletas Honda tienen una, dos o cuatro manivelas.

La función del cigüeñal es la de convertir el movimiento alternativo del embolo, que esta sujeto a la fuerza de los gases combustibles durante el periodo de combustión, en movimiento rotativo. El embolo actúa sobre el muñón del cigüeñal, a través de la biela.

El cigüeñal esta equipado con contrapesos opuestos al muñón para equilibrar las fuerzas creadas por el embolo y biela al moverse combinando movimientos alternativos y rotativos.

La inercia del cigüeñal, y de los volantes que son parte del mismo, mantienen el movimiento del embolo desde un tiempo al siguiente.

La línea central del cigüeñal esta ligeramente adelantada con respecto al eje del cilindro. Esto es llamado “descentrado del cigüeñal”. Este descentrado sirve para reducir el desgaste de las paredes del cilindro y del cojinete del muñón, así como evitar que el motor marche en dirección contraria al arrancar.

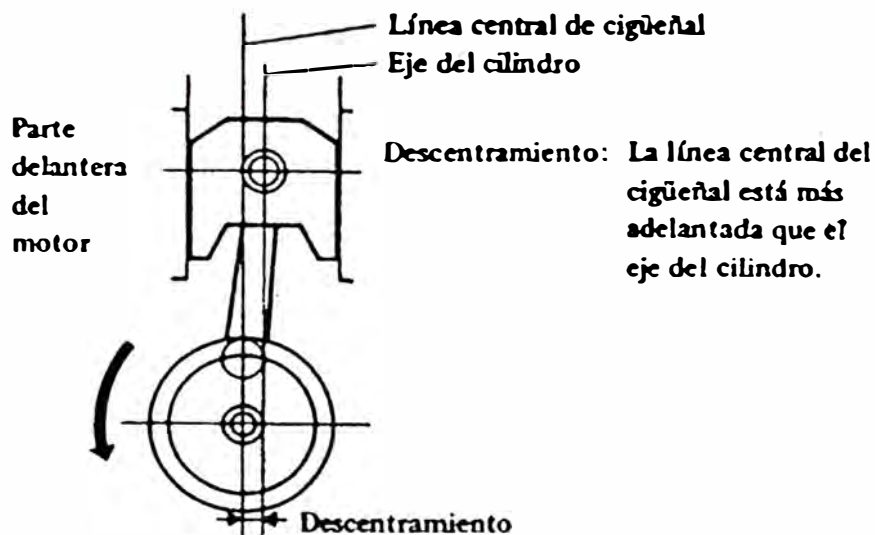


Fig. 2.5 movimiento del cigüeñal

2.2.1.4. Carburador

Un carburador es un dispositivo que atomiza el combustible y lo mezcla con aire en proporciones adecuadas a las condiciones de funcionamiento del motor. Controla la cantidad de mezcla aire/combustible alimentada al motor, así como también cambia la relación de aire/combustible para hacer frente a diferentes condiciones de marcha, regulando la potencia del motor.

2.2.1.4.1 Relación de aire/combustible

La "relación de aire/combustible" se refiere a la proporción entre el aire y el combustible al peso.

Las necesidades de combustible de un motor varían mucho dependiendo de la temperatura, carga y velocidad. Necesita una mezcla rica en ralentí, cargas pesadas y altas velocidades. Y necesita una mezcla mas pobre para marchas normales y cargas ligeras. Estas variaciones de la mezcla y de la cantidad de combustible son controladas automáticamente por el carburador. Todos los carburadores hacen uso del efecto de venturi.

2.2.1.4.2 Efecto de venturi

El venturi es una constricción del calibre del carburador. Al pasar el aire por el calibre, la presión de la sección estrechada es inferior que las de las secciones no estrechadas.

Cuanto mas alta sea la velocidad, mayor será la diferencia de presión. El vacío parcial en el área del venturi actúa aspirando combustible a la corriente de aire.

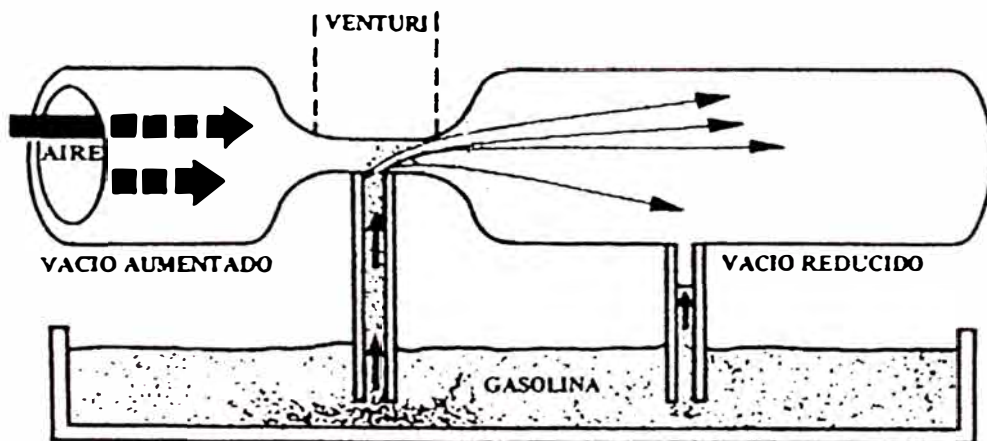


Fig. 2.6 Efecto venturi en carburador

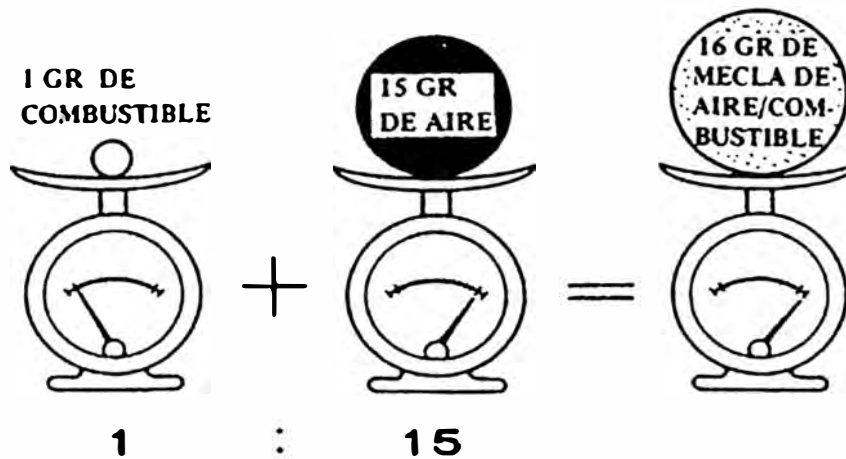


Fig. 2.7 Gráfico Relación aire-combustible

2.2.1.4.3 Válvula de admisión de corredera

Las válvulas de admisión del tipo corredera necesitan presiones de inducción fluctuantes para que puedan funcionar libre y fácilmente sin usar muelles de cierre de gran tensión.

Las presiones uniformes de inducción presionan la corredera de la válvula contra un lado de su guía, lo que aumenta la fricción de cierre. Este tipo de válvulas funciona muy bien en motores de motocicletas, en los que el carburador alimenta solamente a uno o dos cilindros.

2.2.1.4.4 Recorte

El borde inferior del recorte de la corredera, en el lateral del filtro de aire, actúa como estrangulador, pero está ubicado a una altura que producirá el grado exacto de estrangulación necesario para asegurar una correcta alimentación de combustible desde el surtidor de aguja cuando la abertura de la válvula sea pequeña.

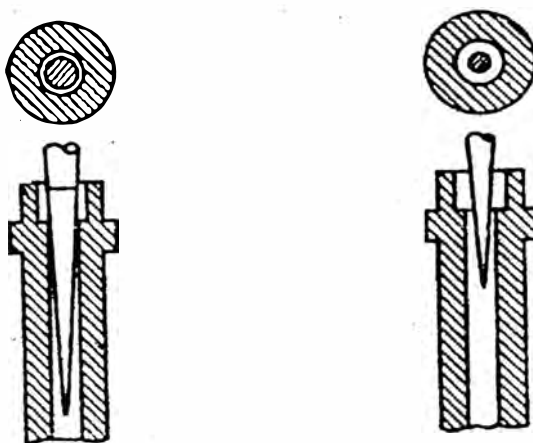
Aumentando la altura del recorte se reduce el efecto de estrangulación, produciendo una mezcla de aire/combustible más pobre, y viceversa.

El recorte de la válvula de admisión controla primariamente la relación de mezcla de aire/combustible entre 1/8 y 1/4 de abertura de la válvula y cesa de tener efecto cuando la abertura es superior a 1/2.

2.2.1.4.5 Aguja del surtidor

Cuando las aberturas de la válvula de admisión son pequeñas, la base ancha de la aguja cubre casi toda la abertura del surtidor de combustible, reduciendo el flujo del combustible al mínimo.

Al abrirse la válvula de admisión, la aguja se eleva y su diámetro progresivamente más pequeño permite que fluya más combustible a través del surtidor, haciendo frente a la subida de volumen del aire que fluye por el calibre del carburador.



Posición de la aguja cuando la válvula de admisión esta poco abierta.

Posición de la aguja cuando la válvula de admisión esta muy abierta.

Fig. 2.8 Posiciones de la aguja de surtidor

2.2.1.4.6 Cubeta del flotador

El objeto de la cubeta del flotador es mantener un nivel constante y correcto de combustible en el carburador.

El flotador sube y baja según el nivel de combustible de la cubeta del flotador.

Cuando el flotador sube, el brazo sobre el que pivota hace presión contra la válvula, cortando el suministro de combustible a la cubeta del flotador. Cuando el flotador baja, el brazo del flotador suelta la válvula, permitiendo la entrada de combustible en la cubeta del flotador.

Si el motor estuviera equipado con un carburador que tiene solamente surtidores principales, dejaría de funcionar cuando la válvula de admisión se aproxime a la posición de cierre. Para permitir que el motor funcione en ralentí y a velocidades bajas, se proveen surtidores de baja velocidad y de ralentí.

Algunos carburadores usan el orificio de descarga de combustible de baja velocidad para las operaciones de ralentí y de baja velocidad.

El orificio de descarga de combustible está ubicado en el borde la válvula de admisión, donde la constricción del carburador del carburador y la velocidad del aire son mayores.

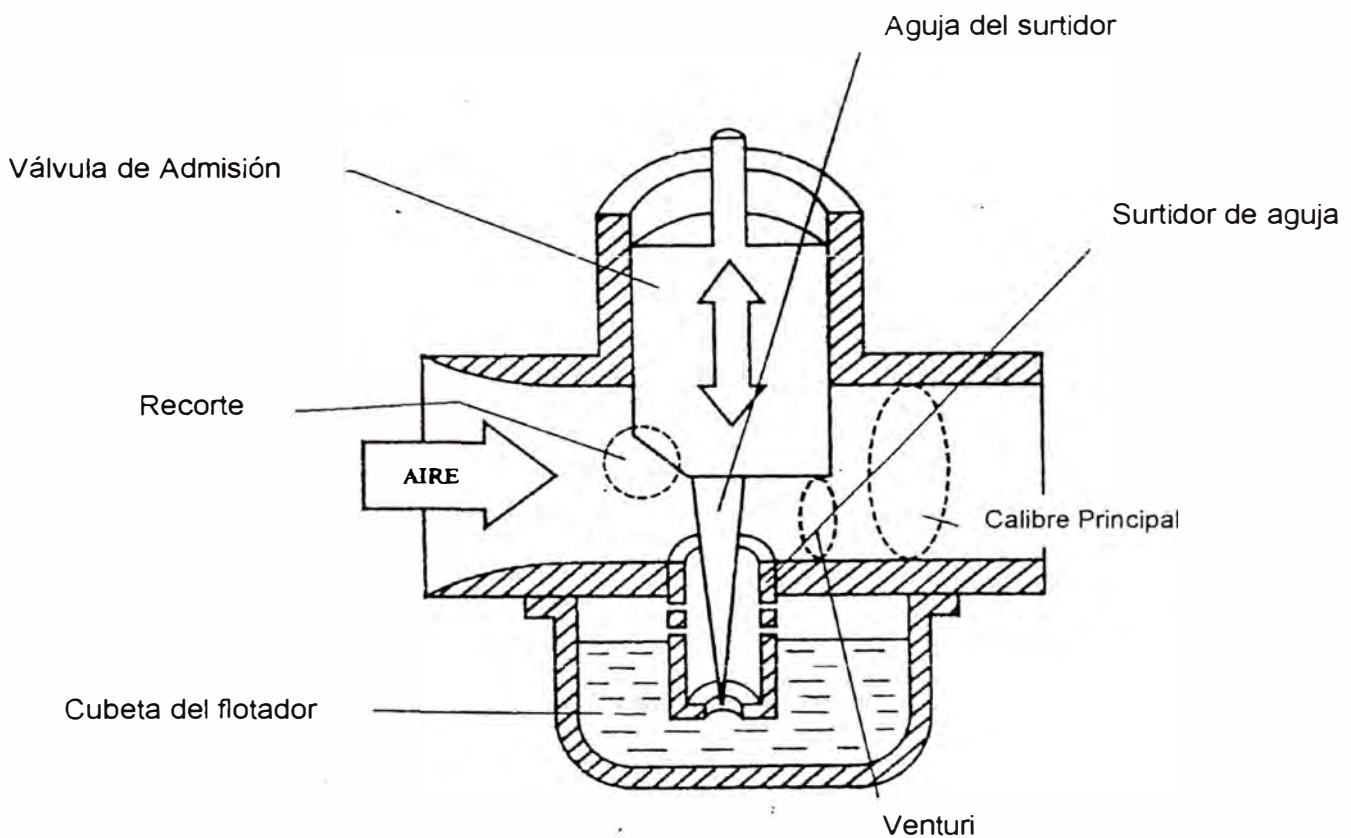


Fig. 2.9 Sección de un carburador – partes principales

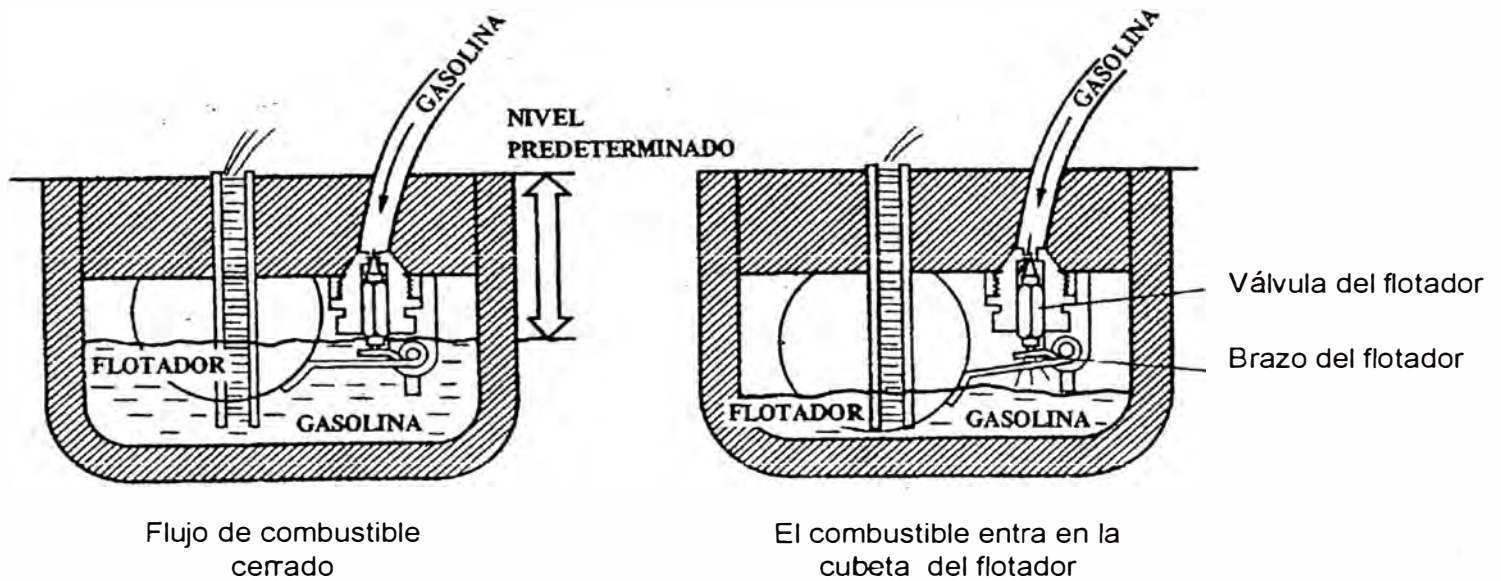


Fig. 2.10 Esquema de funcionamiento

2.2.2 Bastidor

2.2.2.1 Suspensión

El sistema de suspensión es aquel que conecta las ruedas de la motocicleta al chasis principal, absorbiendo los golpes fuertes y las imperfecciones del terreno. Por ejemplo, cuando un Jumbo aterriza, las ruedas del avión golpean el suelo con una fuerza tremenda es allí donde el sistema de suspensión evita que esa fuerza repentina sea sentida por los pasajeros.

El elemento del sistema de suspensión que cumple con la misión de absorber la fuerza son los muelles y los amortiguadores del sistema de suspensión reducen la oscilación, amortiguando el movimiento de oscilación de los muelles para estabilizar la conducción.

El sistema de suspensión compuesto de muelles y amortiguadores, es el usado en la mayoría de los vehículos

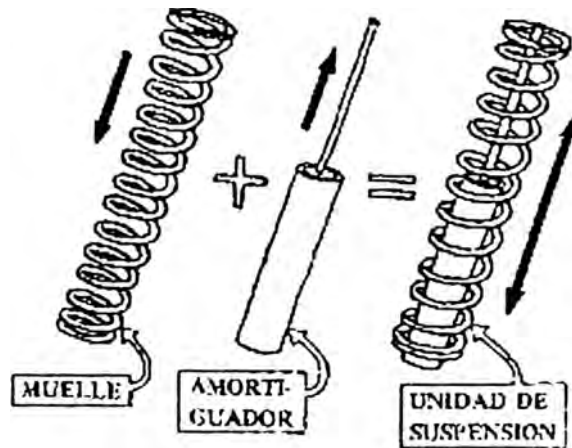


Fig. 2.11 Componentes elemento de suspensión

2.2.2.1.1 Suspensión Telescópica

Los sistemas telescópicos están formados por un par de tubos superiores y correderas inferiores de horquilla que tienen un movimiento telescópico entre sí. Dentro del juego de tubos de cada lado un muelle y un sistema de amortiguación por aceite.

Básicamente, el aceite controla la tendencia natural del muelle a continuar rebotando en ambas direcciones con intensidad cada vez menor una vez que ha actuado una fuerza externa sobre él. Haciendo circular el aceite de cada lado de la horquilla por una serie de pequeños orificios.

2.2.2.1.2 Suspensión de horquilla oscilante

Este tipo de suspensión emplea dos horquillas que pivotan cada una en un eje trasero en el extremo posterior, ofrecen comodidad y buenas características de tracción y control de cada rueda respondiendo rápidamente a las variaciones de la superficie de la carretera y el camino.

El tipo convencional con dos muelles amortiguadores soportan la parte trasera del bastidor, si se ajustan correctamente los ángulos de amortiguación se puede lograr una suspensión trasera de relación creciente.

2.2.2.2 Ruedas

La rueda delantera soporta la dirección y parte del peso del vehículo, las ruedas posteriores soportan el peso del vehículo, al mismo tiempo que transmiten la fuerza del motor al camino mediante la unidad de transmisión (caja de cambios), contraeje y cadenas.

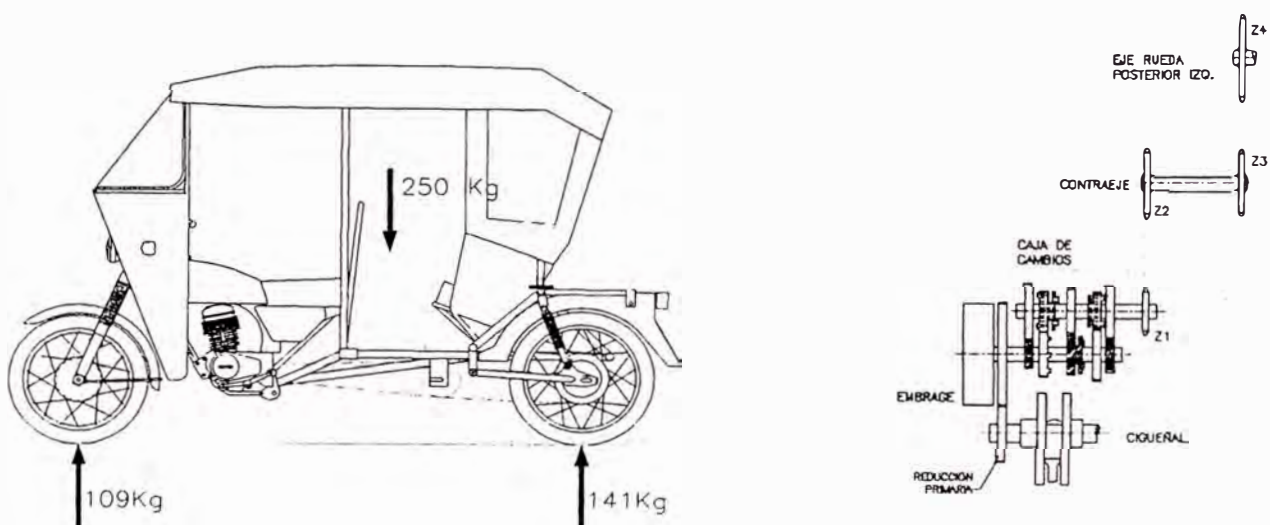


Fig. 2.12 Diagrama de cargas aplicada en cada rueda – esquema de transmisión contraeje

2.2.2.2.1 Cubo o Bocamaza de rueda

Los cubos contienen el sistema de frenos y sujetan la rueda sobre el eje.

2.2.2.2.2 Rayos

Los rayos unen el cubo o bocamaza con el aro que a la vez soporta la llanta o neumático. Los rayos soportan el peso del vehículo, así como las otras fuerzas que actúan sobre las ruedas, absorbiendo los golpes de la carretera.

2.2.2.2.3 Neumático delantero

El neumático delantero es relativamente estrecho. Sirve para dirigir la marcha de la motocicleta, y el dibujo o cocadas de la cubierta del neumático esta diseñado para tal fin. (dibujo por nervaduras)

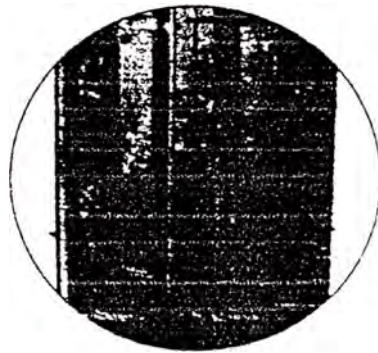


Fig. 2.13 Detalle de cocadas neumático delantero

2.2.2.2.4 Neumático trasero

El neumático trasero transmite la fuerza motriz del motor al camino. El dibujo o cocadas esta diseñado de forma que provea una eficiencia optima para transmitir esta fuerza. (dibujo por bloques)

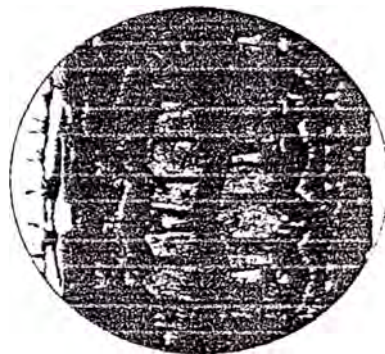


Fig. 2.14 Detalle de cocadas neumático posterior

2.2.2.2.5 Llanta

La llanta tiene una sección transversal curvada para darle mayor resistencia contra torceduras y doblamientos. Su forma también hace posible que el neumático pueda ser montado seguramente sobre ella.

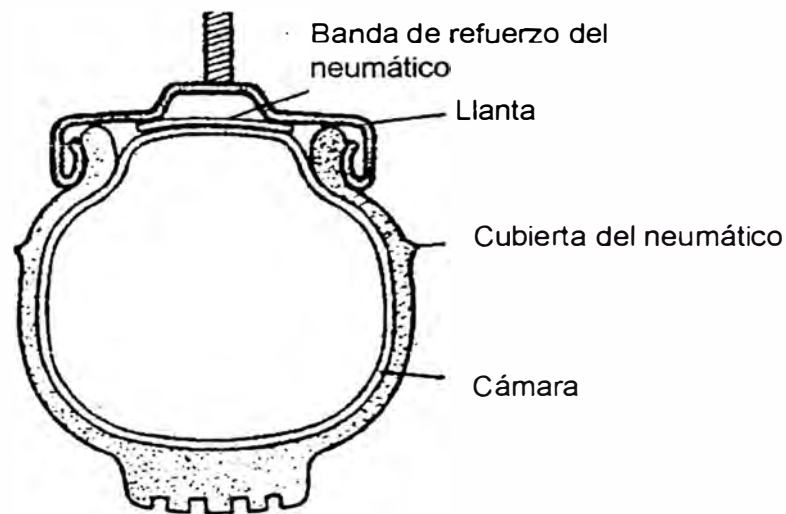


Fig. 2.15 Sección típica de una llanta

2.2.2.2.6 Cámara

La cámara es elástica porque, al igual que el neumático, esta hecha de caucho. El aire de la cámara ayuda a absorber los golpes. La figura 2.16 muestra la válvula de aire.

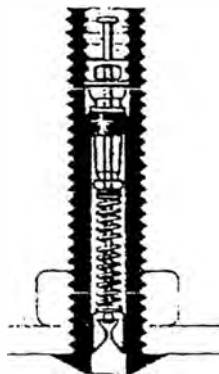


Fig. 2.16 Vista en sección de una válvula de aire

2.2.2.3 Sistema de Frenos

2.2.2.3.1 Función del sistema de frenos

Cuando el vehículo está en movimiento aun cuando pueda desconectarse la potencia del motor de la rueda trasera, el vehículo seguirá moviéndose gracias a su propia inercia.

Cuando se conduce por una cuesta abajo, se produce una aceleración aunque sea necesario reducir la velocidad o parar completamente el vehículo. Por tales razones, se proveen de un freno activado a mano y otro activado con el pie en las ruedas delantera y trasera del vehículo respectivamente.

2.2.2.3.2 Frenos de Tambor

Una zapata estacionaria se expande con la ayuda de una leva y hace presión sobre el tambor del freno que gira al mismo tiempo que la rueda. A su vez, una guarnición unida a la zapata es presionada contra el tambor para que éste se detenga.

Este tipo de frenos es conocido con el nombre de sistema de frenos de expansión interna.

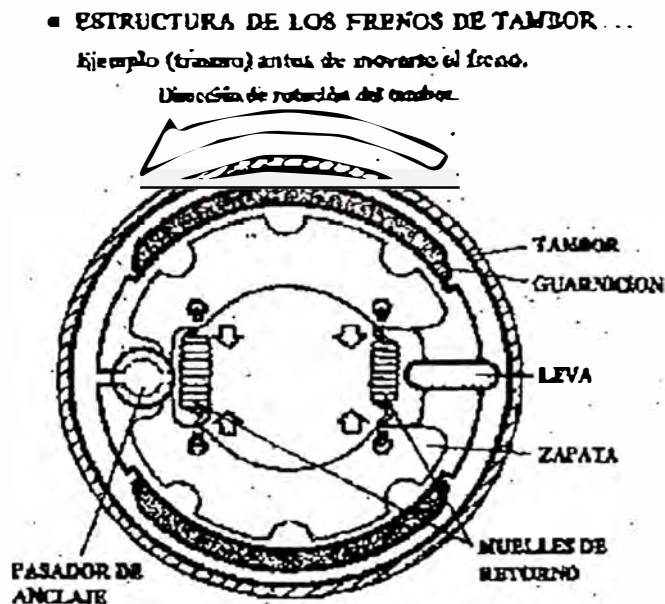


Fig. 2.17 Estructura de los frenos de tambor

2.2.3 Sistema eléctrico

La electricidad del Motokar consta de los siguientes sistemas:

- Sistema de encendido, consta de una bujía, condensador bobina de encendido, permiten que se encienda la mezcla aire combustible dentro del motor.
- Sistema de alumbrado, incluye los faros, delantero, posteriores, direccionales que son indispensables para conducir con seguridad por la noche.
- Sistema de carga y batería, este sistema alimenta la electricidad a los dos sistemas anteriormente descritos.

Todos estos sistemas son indispensables para manejar el vehículo con seguridad y si el sistema de encendido o la batería y sistema de carga fallasen el vehículo no funcionaría en absoluto. Ver anexo VI

2.2.4 Análisis de Traficabilidad, Dirigibilidad y Estabilidad

Antes de la fabricación en serie, el Motokar fue sometido a pruebas de resistencia mecánica, con recorridos acumulados de 50,000 Km. estas se realizaron en diferentes tipos de terreno como son asfaltados, afirmados y sin afirmar, seleccionadas en función a los diferentes tipos de uso del vehículo a nivel nacional.

Durante las pruebas se transportan diversos tipos de carga por ejemplo: balones de gas, bolsas de arena, cajas de frutas, etc., con un aproximado de 250 Kg., en condiciones reales de uso y en diferentes tipos de terreno como son asfaltados, afirmados y sin afirmar.

El MOTOKAR es un vehículo de transporte ligero de 125cc, fabricado con un bastidor de tubos de fierro negro de Ø1", Ø1/2", Ø3/4", etc., sobre el cual va un compartimiento con un asiento para transporte de pasajeros y una capacidad de carga máxima de 180 Kg.

2.2.4.1 Análisis de Traficabilidad

Por traficabilidad de un vehículo se comprende a la capacidad de marcha por caminos asfaltados, de concreto, de tierra, etc.

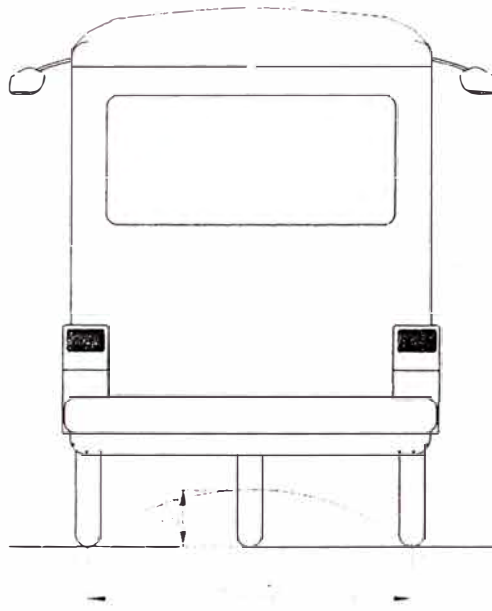
2.2.4.1.1 Parámetros geométricos

2.2.4.1.1.1 Luz del vehículo sobre el suelo ("K")

Es la distancia entre el punto más bajo del vehículo y la superficie a transitar, representa las irregularidades máximas acumuladas sobre las que pueden pasar libremente los vehículos.

En los automóviles de traficabilidad normal la luz sobre el suelo está en los límites de 150-220mm.

Determinándose para nuestro vehículo $K=190\text{mm}$.



$R1 = 0.7m$

Fig. 2.18 Altura mínima sobre el suelo

2.2.4.1.1.2 Ángulos delantero (“ α ”) y posterior (“ β ”) de traficabilidad

El paso de los vehículos por zanjas, montículos y otras alteraciones, pueden ser obstaculizados por las partes que sobresalen tras el límite de su batalla (distancia entre ejes).

La facultad de tránsito de los vehículos a través de obstáculos inclinados depende del valor de los ángulos de inclinación α y β respecto a la superficie del camino de las tangentes trazadas a las respectivas ruedas desde los puntos trasero y delantero más distante de los vehículos.

Para mejorar dicho parámetro es deseable que estos ángulos sean lo más grande posible.

Los automóviles de traficabilidad común tienen los siguientes valores: $\alpha=20^\circ-30^\circ$ y $\beta=15^\circ-20^\circ$.

Para nuestro vehículo dichos valores son: $\alpha=90^\circ$ y $\beta=74^\circ$.

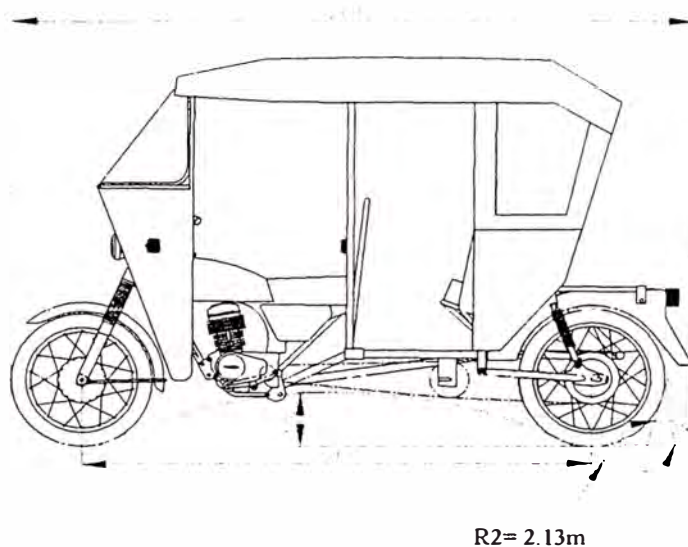


Fig. 2.19 Radio de tráfico R2

2.2.4.1.1.3 Radios de tráfico longitudinal (R1) y transversal (R2)

El contorno de los obstáculos que pueden superar los vehículos sin rozarlos se caracteriza por las dimensiones R1 y R2 y estos son los radios de las circunferencias tangentes a las ruedas y a los puntos más bajos de los vehículos, teniendo en cuenta que el mototaxi es un vehículo bastante más pequeño que un automóvil estándar tenemos estos valores: R1 = 2.13m y R2 = 0.7m.

En los automóviles los radios de tráfico longitudinal (R1) se hallan en los siguientes límites:

- De pequeña cilindrada de 2.0 a 3.4m.
- De cilindrada media de 3.5 a 5.5m.
- De gran cilindrada de 5.5 a 8.5m.

2.2.4.2 Análisis de Dirigibilidad

2.2.4.2.1 Cinemática de giro

Por dirigibilidad del vehículo entendemos su capacidad para conservar con exactitud la dirección prefijada y por medio de la acción correspondiente cambiar (cambio de dirección de la rueda dirigida) a la trayectoria requerida.

La primera propiedad se denomina Estabilidad de rumbo y la segunda Facultad de giro del vehículo.

Para analizar el giro del MOTOKAR suponemos que, se realiza con un radio constante, una velocidad "v" de marcha estable y alrededor de un eje constante.

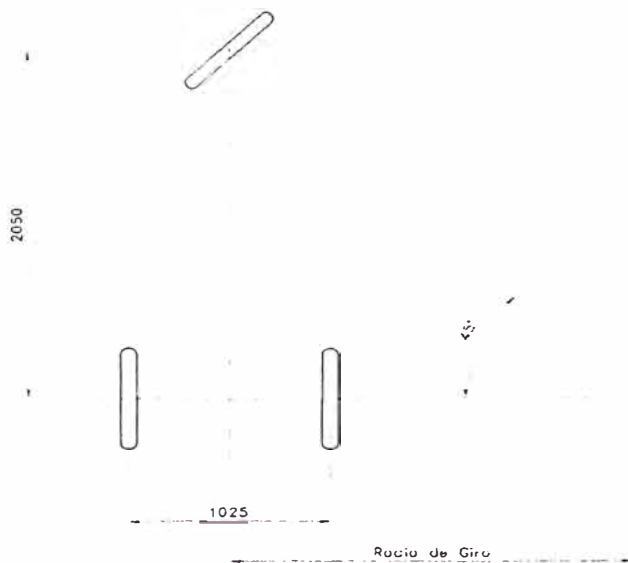


Fig. 2.20 Cinemática de giro de motokar

El punto "O" es el centro de giro y la dimensión "R" es el radio de giro.

$$R = L \times \text{Ctg } \alpha$$

Donde: L : Es la distancia entre centro de las ruedas posteriores y delanteras.

α : Es el ángulo de desviación de la rueda delantera durante el movimiento rectilíneo.

El radio mínimo de giro depende de la dimensión L y del valor máximo posible de α_{\max} .

Para el MOTOKAR $\alpha_{\max} = 45^\circ$. El radio mínimo de giro es:

$$R_{\min} = 2.05 \times \text{Ctg}45^\circ$$

$$R_{\min} = 2.05m$$

Y el radio relativo de giro "r"

$$r = \frac{R_{\min}}{B}$$

B = Ancho de vía entre las ruedas posteriores

$$r = \frac{2.05}{1.025}$$

$$r = 2.00$$

La transición de la marcha rectilínea a la curvilínea con un radio estable no se realiza instantáneamente sino por un arco cuyo radio de curvatura se reduce paulatinamente desde su valor inicial $R = \infty$ hasta el valor predestinado $R = \text{cte}$.

En forma análoga la salida del giro se realiza por el arco de curvatura cuyo radio de curvatura aumenta paulatinamente desde $R = \text{cte}$., hasta $R = \infty$. De esta manera, la marcha por un radio constante, tiene lugar únicamente en una parte del giro.

Analicemos la trayectoria del MOTOKAR Honda en las siguientes condiciones:

1. $V = 9 \text{ Km /h}$ (constante)
2. $R_{\min} = 2.05m$.
3. $L = 2.05m$

4. En los sectores de transición de la curva del viraje (de la primera y tercera fase) la desviación de la rueda dirigida del MOTOKAR se realiza a velocidad angular constante.
5. Cada uno de los sectores de transición de la curva los supera en $T=1s$
6. La influencia de la elasticidad de los neumáticos y la suspensión en la trayectoria de giro se desprecia.

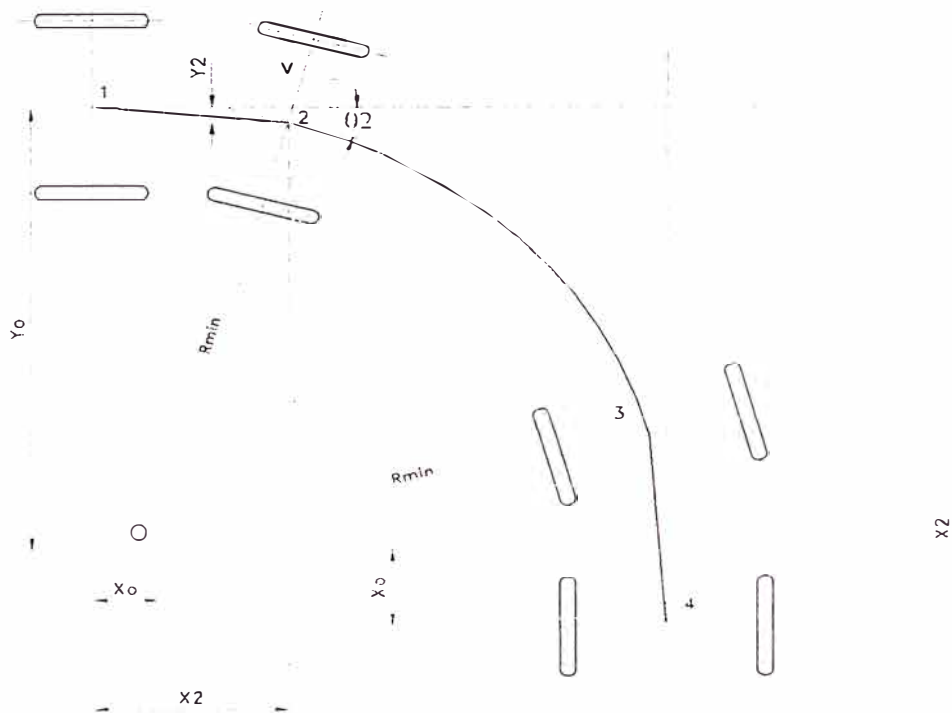


Fig. 2.21 Análisis de la trayectoria de giro

Determinemos a que velocidad angular

$$\omega = \frac{d\alpha}{dt}$$

se efectúa la desviación de la rueda dirigida en los sectores de transición de la curva de giro

$$R_{\min} = \frac{L}{\operatorname{Tg}\alpha} \approx \frac{L}{\alpha}; \quad \alpha = \frac{L}{R_{\min}}$$

$$\omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{L}{R_{\min} \times t} = \frac{2.05}{2.05 \times 1} = 1 \operatorname{rad} / s$$

Analicemos la primera fase giro. Durante cada desviación sucesiva de la rueda dirigida de la posición ocupada a un ángulo elemental $d\alpha$, el centro del puente trasero del vehículo gira alrededor de su eje instantáneo de giro en un ángulo $d\theta$ y describe una curva cuya longitud es:

$$ds = R \times d\theta \quad (1)$$

Donde R =radio instantáneo de giro; en cada momento de tiempo, contado desde el comienzo de giro,

$$R = \frac{L}{\omega \times t} \quad (2)$$

Por otro lado, durante el movimiento uniforme del vehículo a una velocidad v

$$ds = v \times dt \quad (3)$$

Resolviendo (1), (2), y (3), hallamos que

$$d\theta = \frac{v}{R} \times dt = \frac{v \cdot \omega \cdot t \cdot dt}{L}$$

Integrando :

$$\int d\theta = \int \frac{v \cdot \omega \cdot t \cdot dt}{L} = \frac{v \cdot \omega \cdot t^2}{2 \cdot L}$$

Al final de la primera fase de giro, cuando el centro del puente del vehículo se desplaza de la posición inicial 1 a la posición 2, el ángulo θ alcanza el valor :

$$\theta_2 = \frac{v \cdot \omega \cdot t^2}{2 \cdot L} = \frac{(9/3.6) \times 1 \times 1^2}{2 \times 2.05} = 0.609 \text{ rad} = 29^\circ$$

Analicemos la forma de la curva de transición 1-2. Al desplazarse cualquier punto de la curva un arco elemental ds , las coordenadas de este punto se desplazarán a segmentos elementales dx por el eje de las abscisas y dy por el eje de las ordenadas, cuyo valor es

$$\begin{aligned} dx &= ds \times \cos \theta \approx ds = V \cdot dt \\ dy &= ds \times \text{sen} \theta \approx ds \times \theta = V \times \theta \times dt \end{aligned}$$

Respectivamente las coordenadas x e y del punto analizado tienen un valor:

$$\begin{aligned} x &= \int v \cdot dt = v \cdot t \\ y &= \int v \cdot \theta \cdot dt = \int \frac{v \cdot (v \cdot \omega \cdot t^2) \cdot dt}{2L} = \frac{v^2 \cdot \omega \cdot t^2}{6L} \end{aligned}$$

Excluyendo de las expresiones obtenidas el tiempo, demostramos fácilmente que la forma de transición de la curva de 1-2 esta expresada en la siguiente función.

$$y = \frac{\omega}{6 \cdot v \cdot L} \cdot x^2 \quad (\text{Parabola cúbica}) \quad (4)$$

La posición del punto final 2 del primer sector de la curva de giro se determina por las siguientes coordenadas

$$\begin{aligned} x_2 &= v \cdot t = \frac{9 \times 1}{3.6} = 2.50m \\ y_2 &= \frac{v \cdot \omega \cdot t^2}{6 \cdot L} = \frac{(9/3.6)^2 \times 1 \times 1^2}{6 \times 2.05} = 0.508m \end{aligned}$$

Ahora hallamos las coordenadas X_0 e Y_0 del centro "O" de la circunferencia 2-3, por lo que se desplaza el centro del puente trasero del vehículo en la segunda fase del viraje.

$$x_0 = x_2 - R_{\min} \times \text{sen} \theta_2 \approx x_2 - R_{\min} \times \theta_2 \approx 2.50 - 2.05 \times 0.609 = 1.25m$$

$$y_0 = y_2 + R_{\min} \times \cos \theta_2 \approx x_2 + R_{\min} \approx 0.508 + 2.05 = 2.60m$$

En la tercera fase de giro el vehículo pasa a una línea recta y la trayectoria 3-4 del centro del puente trasero es idéntica a la curva 1-2 de la primera fase.

El punto 4 está dispuesto a una distancia X_0 del centro de giro O y el punto límite 3 en el que la segunda fase del giro pasa a la tercera, se halla a una distancia X_2 sobre el punto 4.

Conforme a la ecuación (4), a los sectores de transición de las curvas de las carreteras comúnmente se le da la forma de parábola cúbica u otras curvas cercanas a ella por su configuración.

2.2.4.2.2 Fuerza de giro

La fuerza de giro " P_g " es la resultante de las reacciones laterales del camino que accionan la rueda dirigida sobre el camino del vehículo, al situarlas bajo un ángulo " α ".

Para determinar el valor de esta fuerza examinaremos la condición de equilibrio del eje de la rueda delantera durante el giro estable por un camino horizontal.

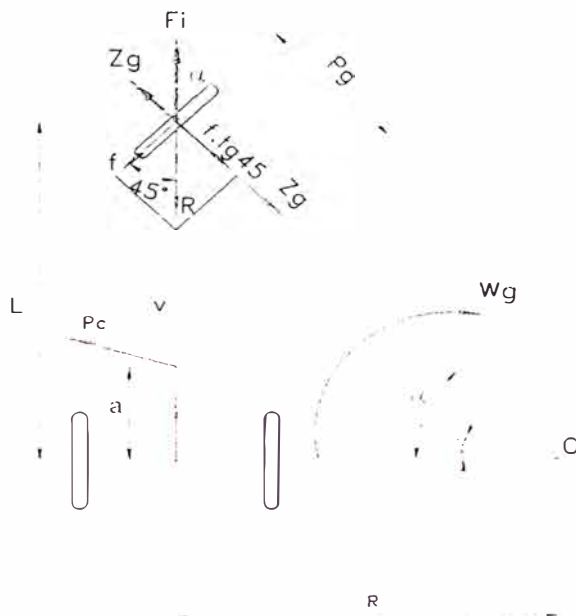


Fig. 2.22 Análisis estático de la fuerza de giro

Donde :

F_i	=	Fuerza de impulsión
f	=	Resistencia a la rodadura
$f \operatorname{tg} \alpha$	=	Reacción lateral del suelo
Z_g	=	Fuerza de resistencia de giro
P_g	=	Fuerza de giro

Cálculo de la fuerza de impulsión F_i (Kg.-f)

$$F_i = \frac{M_t}{Rueda} \quad (1)$$

Donde : M_t = Torque impulsor

$Rueda$ = 30cm (radio de la rueda)

a) Cálculo Torque impulsor M_t (Kg.-f.cm)

$$M_t = 97,400 \times \frac{N(Kw)}{n(RPM)} (Kg - f.cm) \quad (2)$$

Siendo: N = Potencia transmitida

n = revoluciones de la rueda impulsora

b) Cálculo de la potencia transmitida N (Kw)

$$N = r \cdot N_{motor} \quad (3)$$

$r = 0.98$ (rendimiento mecánico de transmisión por cadena)

$$N = 12 \text{ HP} \times 0.7457 \text{ (Kw/HP)} = 8.94 \text{ Kw}$$

$$N = 0.98 \times 8.94$$

$$N = 8.77 \text{ Kw}$$

c) Cálculo de n (rpm)

$$n = i \times n(\text{motor})$$

$$i = 0.11 \text{ (relación de transmisión hasta la rueda posterior)}$$

$$n = 0.11 \times 7000$$

$$n = 770 \text{ rpm}$$

Reemplazando valores en la ecuación (2)

$$Mt = 97,400 \times \frac{8.77}{770}$$

$$Mt = 1109 \text{ Kg-f. cm}$$

Por lo tanto la fuerza de impulsión (F_i) en (1) es:

$$F_i = \frac{1109}{30}$$

$$F_i = 36.9 \text{ Kg-f}$$

La fuerza de impulsión debe mantenerse equilibrada por la resistencia a la rodadura f de la rueda dirigida que actúa en sentido opuesto a su movimiento y por la reacción lateral del suelo $f \operatorname{tg} \alpha$, dirigida perpendicularmente al movimiento de las ruedas y que se opone a su patinaje lateral:

$$F_i = R = \frac{f}{\cos \alpha}$$

$$f = F_i \times \cos \alpha$$

d) Cálculo de la fuerza de resistencia al giro (Z_g)

Al giro del bastidor en torno del punto O2 se oponen diversas fuerzas que se originan durante el giro: fuerzas de rozamiento y otras reacciones del camino sobre las ruedas motrices, la fuerza centrífuga, etc. Todas ellas crean en su conjunto el momento resultante de resistencia al giro M_{res} , que puede ser representado como el producto de la fuerza Z_g por el brazo $L \cos \alpha$.

$$M_{res} = M_{Pc} + M_f + M_{rc} \approx M_{Fc} \quad , \quad P_c : \text{fuerza centrífuga}$$

$$M_{Fc} = P_c \cdot R \cdot \operatorname{sen} \gamma = Z_g \cdot L \cos \alpha = Z_g \cdot R \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

$$Z_g = (\operatorname{sen} \gamma / \operatorname{sen} \alpha) \cdot F_c$$

$$P_c = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r}$$

$$r = \sqrt{(a^2 + R^2)}$$

a : coordenada longitudinal del centro de gravedad (0.73 y 0.66m sin y con carga respectivamente)

Entonces :

$$Zg = \frac{\text{sen}\gamma \cdot G \cdot v^2}{\text{sen}\alpha \cdot g \cdot r}$$

$$G = 234.5 \text{ Kg (masa del vehículo sin carga)}$$

$$G = 514.5 \text{ Kg (masa del vehículo cargado)}$$

La fuerza Zg es equilibrada por las reacciones del camino.

De esta manera la reacción lateral resultante que crea la fuerza de giro es la siguiente:

$$Pg = Zg + f \cdot \text{tg}\alpha = Zg + Fi \cos\alpha \text{ tg}\alpha$$

La fuerza de giro crea una componente longitudinal $Pg \text{ sen}\alpha$ dirigida en sentido opuesto al movimiento. A consecuencia de esta componente la resistencia a la rodadura en las curvas es considerablemente mayor que durante la marcha rectilínea en condiciones análogas.

La condición para conservar la dirigibilidad del vehículo y no exista patinaje lateral es la siguiente:

$$Z\Phi > Pg$$

Donde $Z\Phi$ es la fuerza de adherencia con el camino en la dirección transversal, que depende de la carga normal que actúa sobre la rueda y la comprime a la superficie de apoyo, del tipo de neumático y las condiciones del camino.

$$Z\Phi = N \cdot \mu$$

$$N = 83.5 \text{ Kg-f (vehículo sin carga)}$$

$$N = 166.5 \text{ Kg-f (vehículo cargado incluyendo al conductor)}$$

Para cumplir la condición de dirigibilidad la velocidad no debe exceder de:

$$N \cdot \mu > Zg + Fi \cdot \cos \alpha \times tg \alpha = \frac{\text{sen} \gamma}{\text{sen} \alpha} \cdot \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r} + Fi \cdot \cos \alpha \times tg \alpha$$

$$N \cdot \mu > Zg + 36.96 \cdot \cos \alpha \times tg \alpha = \frac{\text{sen} \gamma}{\text{sen} \alpha} \cdot \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r} + 36.96 \cdot \cos \alpha \times tg \alpha$$

$$V \text{ máx} = \sqrt{(\mu N - 36.96 \cos \alpha \text{ tg } \alpha) (\text{sen } \alpha / \text{sen } \gamma) \frac{gr}{G}}$$

El Manual del Ingeniero Mecánico da los siguientes valores para μ :

Para llantas sobre pavimento.

$$\mu = 0.67 \text{ pavimento tipo macadam (piedra chancada)}$$

$$\mu = 0.71 \text{ para asfalto seco}$$

$$\mu = 0.17 - 0.16 \text{ para caminos suaves y resbalosos}$$

Considerando que estamos haciendo el giro sobre pista de asfalto seco ($\mu = 0.71$):

Tabla 2.1 Cuadro de fuerzas actuantes durante el giro c/s carga

Análisis sin carga

R(m)	α °	Zg/Pc	r(m)	Zg (kg)	$F_i \cos \alpha \operatorname{tg} \alpha$	Pg(kg)	Vmáx (Km/h)
2.05	45.0	0.474	2.2	139.8	26.1	166.0	9.1
3	34.3	0.419	3.1	127.4	20.9	148.2	12.4
4	27.1	0.394	4.1	121.2	16.9	138.0	15.4
5	22.3	0.381	5.1	117.9	14.0	131.9	18.0
6	18.9	0.374	6.0	116.0	11.9	128.0	20.4
7	16.3	0.369	7.0	114.8	10.4	125.2	22.5
8	14.4	0.366	8.0	114.1	9.2	123.2	24.4
9	12.8	0.364	9.0	113.5	8.2	121.7	26.2
10	11.6	0.363	10.0	113.1	7.4	120.5	27.9

Análisis con carga

R(m)	α °	Zg/Pc	r(m)	Zg (kg)	$F_i \cos \alpha \operatorname{tg} \alpha$	Pg(kg)	Vmáx (Km/h)
2.05	45	0.435	2.15	257.4	26.1	283.5	10.6
3	34.3	0.383	3.1	232.2	20.9	253.0	13.9
4	27.1	0.359	4.1	219.9	16.9	236.7	16.8
5	22.3	0.347	5.0	213.5	14.0	227.6	19.4
6	18.9	0.340	6.0	209.9	11.9	221.8	21.6
7	16.3	0.336	7.0	207.6	10.4	218.0	23.6
8	14.4	0.333	8.0	206.1	9.2	215.3	25.5
9	12.8	0.331	9.0	205.1	8.2	213.3	27.2
10	11.6	0.330	10.0	204.3	7.4	211.8	28.9

2.2.4.3 Estabilidad del vehículo

2.2.4.3.1 Determinación experimental del centro de gravedad

a) Coordenada longitudinal

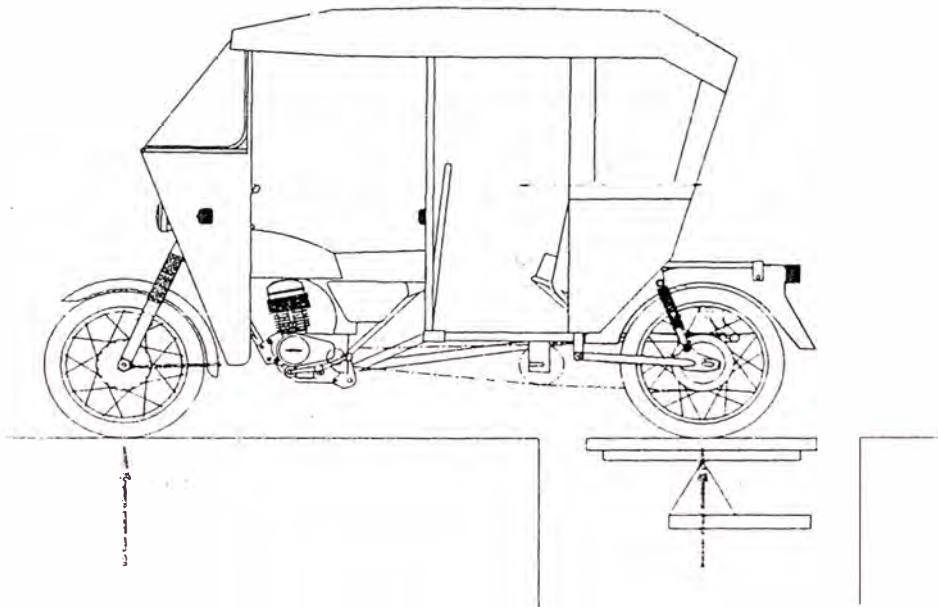


Fig. 2.23 Método experimental coordenada longitudinal

Utilizando como se muestra en el esquema de la fig. e intercambiando la posición de las ruedas que descansan sobre la balanza, hemos determinado los siguientes valores:

Sin carga	Con carga (*)
$G_d = 83.5 \text{ Kg}$	$G_d = 166.5 \text{ Kg}$
$G_p = 151.0 \text{ Kg}$	$G_p = 348.0 \text{ Kg}$
$G = 234.5 \text{ Kg}$	$G = 514.5 \text{ Kg}$

(*) El cálculo Con carga se realizó con una carga de 200 Kg más el peso del piloto (80 Kg).

La coordenada longitudinal del centro de gravedad esta dada por la relación:

$$a = \frac{L.Gd}{G} \quad (1)$$

Sin Carga

$$a = \frac{2.05 \times 83.5}{234.50}$$

$$a = 0.73m$$

Con carga

$$a = \frac{2.05 \times 166.5}{514.5}$$

$$a = 0.66m$$

b) Coordenada vertical

Para determinar la coordenada vertical, la rueda delantera la apoyamos sobre un soporte con una altura $H = 0.46m$. como se observa en la figura.

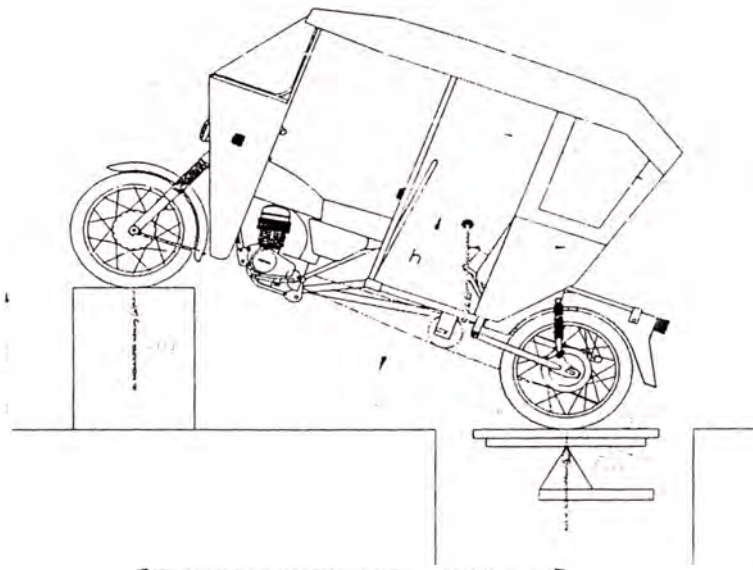


Fig. 2.24 Método experimental coordenada vertical

La balanza nos indica un valor de:

Sin carga

$$Gp' = 153.0 \text{ Kg}$$

$$G = 234.5 \text{ Kg}$$

$$Gd' = 234.5 - 153.0 = 81.5 \text{ Kg}$$

Con carga

$$Gp' = 355.0 \text{ Kg}$$

$$G = 514.5 \text{ Kg}$$

$$Gd' = 514.5 - 352 = 159.5 \text{ Kg}$$

Tomando momentos con respecto al punto O_2 , y si tenemos en cuenta que el sistema se encuentra en equilibrio:

$$Gd' \cdot L' - G \cdot a' = 0$$

$$a' = \frac{Gd' \cdot L'}{G} \quad (2)$$

Por consideraciones de geometría la coordenada vertical esta dada por la condición siguiente:

$$h = r + \left(a - \frac{a'}{\cos b}\right) \cdot \text{ctg} b \quad (3)$$

r = radio de la rueda posterior

b = ángulo de inclinación del vehículo

$$\text{sen} b = \frac{H}{L} = \frac{0.46}{2.05} = 0.224$$

$$b = 12.967^\circ$$

$$L' = L \cos b = 2.05 \times \cos 13 = 2.00 \text{ m}$$

Reemplazando valores en la ecuación (2):

Sin carga

$$a' = \frac{81.5 \times 2.00}{234.5} = 0.69 \text{ m}$$

Con carga

$$a' = \frac{159.5 \times 2.00}{514.5} = 0.62 \text{ m}$$

Reemplazando valores en la ecuación (3):

$$h = 0.3 + \left(0.73 - \frac{0.69}{\cos b}\right) \cdot \text{ctg} b$$

$$h = 0.3 + \left(0.66 - \frac{0.62}{\cos b}\right) \cdot \text{ctg} 13^\circ$$

$$h = 0.3 + \left(0.73 - \frac{0.69}{0.974}\right) \times 4.339$$

$$h = 0.3 + \left(0.66 - \frac{0.62}{0.974}\right) \times 4.339$$

$$h = 0.38 \text{ m}$$

$$h = 0.42 \text{ m}$$

c) Coordenada transversal

Análogamente determina remos la coordenada transversal, situando al vehículo como se observa en la figura.

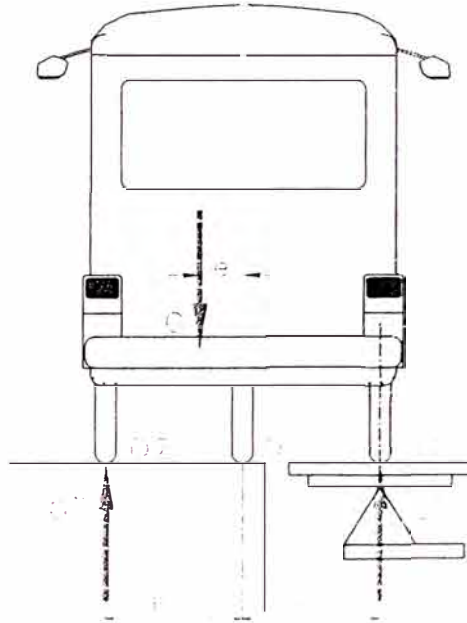


Fig. 2.25 Coordenada transversal

Se ha determinado experimentalmente los siguientes valores:

Sin carga

$$G'' = 78 \text{ Kg.-f}$$

$$G' = 73 \text{ Kg.-f}$$

Con carga

$$G'' = 176 \text{ Kg.-f}$$

$$G' = 172 \text{ Kg.-f}$$

Tomando momentos con respecto al eje e-e'

$$G.e - G'' \cdot \frac{B}{2} + G' \cdot \frac{B}{2} = 0 \quad (4)$$

$$e = \frac{B \times (G'' - G')}{2.G}$$

Sin Carga

$$e = \frac{1025 \times (78 - 73)}{2 \times 234.5}$$

$$e = 11.0m$$

Con Carga

$$e = \frac{1025 \times (176 - 172)}{2 \times 514.5}$$

$$e = 4.0m$$

2.2.4.3.2 Estabilidad longitudinal

El ángulo α_{lim} es el ángulo mayor de asenso con el que el vehículo puede estar detenido sin volcar, y lo llamaremos ángulo estático límite de asenso.

El vehículo vuelca cuando su rueda delantera se descarga completamente y la reacción normal del camino que actúa sobre ella es de $Y_d = 0$

Toda carga originada por el peso G es recibida por las ruedas posteriores, actuando una

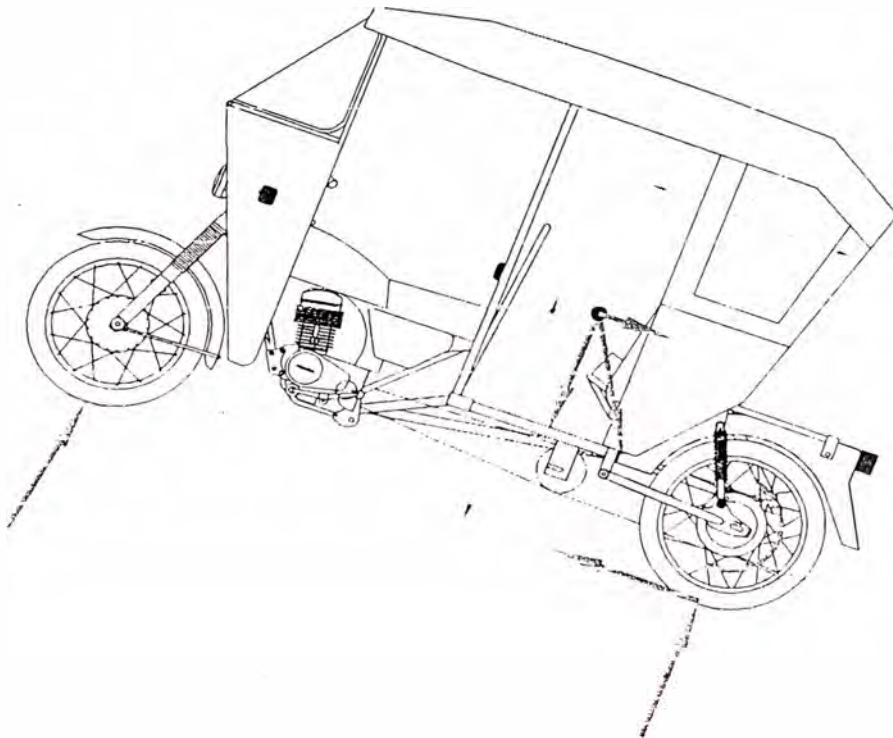


Fig. 2.26 Cálculo del ángulo mayor de asenso

El vehículo tiende a rodar hacia abajo, para que esto no ocurra, a sus ruedas posteriores esta aplicada la fuerza de frenada P_{fr} , también obstaculiza la rodadura del vehículo el momento de resistencia a la rodadura de las ruedas posteriores M_{fr} , que actúa como esta indicada en la figura, en sentido horario; ya que su valor es pequeño lo despreciamos para efecto del cálculo.

De la condición de equilibrio del vehículo a su posible eje de vuelta O_2 .

Tenemos:

$$\bar{G} \cdot \cos \alpha_{Lim} \cdot a - \bar{G} \cdot \sin \alpha_{Lim} \cdot h = 0$$

$$\operatorname{Tg} \alpha_{Lim} = \frac{a}{h}$$

Sin Carga	Con carga
$a = 0.73m, h = 0.38m$	$a = 0.66m, h = 0.42m$
$Tg\alpha_{Lim} = \frac{0.73}{0.38}$	$Tg\alpha_{Lim} = \frac{0.66}{0.42}$
$Tg\alpha_{Lim} = 1.942$	$Tg\alpha_{Lim} = 1.575$
$\alpha_{Lim} = 62.8^\circ \approx 63^\circ$	$\alpha_{Lim} = 57.6^\circ \approx 58^\circ$

Es evidente que si no se considera el momento de resistencia a la rodadura de las ruedas posteriores M_{fr} , el vector del peso G debe pasar por eje O_2 .

Análogamente puede calcular el ángulo estático límite de descenso α'_{lim} . La ecuación de equilibrio con respecto al eje de vuelco O_1 será:

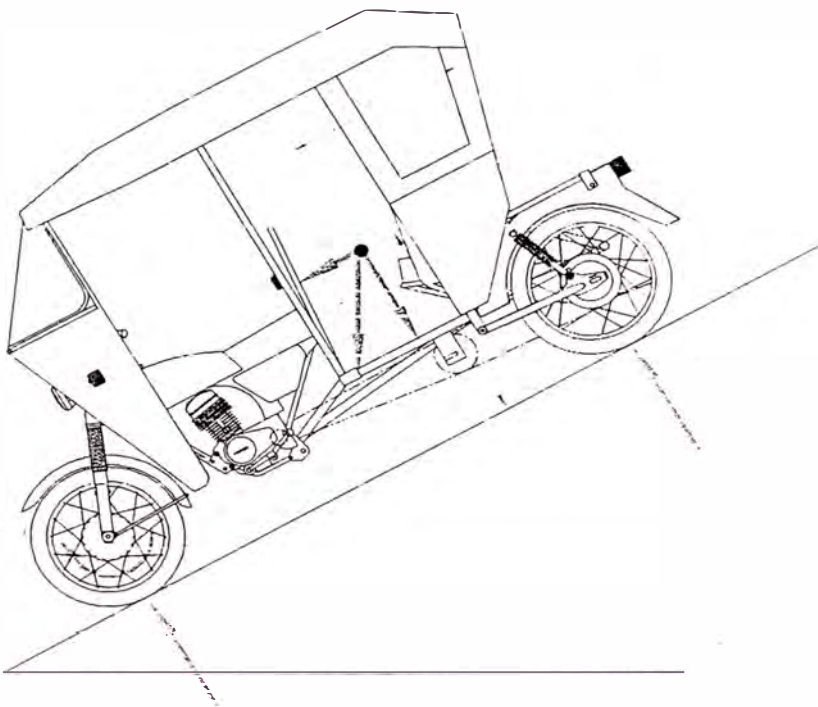


Fig. 2.27 Ángulo estático límite de descenso α'_{lim}

$$G \cdot \cos \alpha'_{\text{lim}} \cdot (L-a) - G \cdot \sin \alpha'_{\text{lim}} \cdot h = 0 \quad (7)$$

$$\text{Tg} \alpha'_{\text{Lim}} = \frac{L-a}{h} \quad (8)$$

Sin Carga	Con Carga
$\text{Tg} \alpha'_{\text{Lim}} = \frac{2.05 - 0.73}{0.38} = 3.511$	$\text{Tg} \alpha'_{\text{Lim}} = \frac{2.05 - 0.66}{0.42} = 3.293$
$\alpha'_{\text{Lim}} = 74.1^\circ \approx 74^\circ$	$\alpha'_{\text{Lim}} = 73.1^\circ \approx 73^\circ$

Para la mayoría de automóviles de turismo y camiones sin carga, el centro de gravedad se halla aproximadamente en el centro de la distancia entre ejes y por consiguiente el valor de los ángulos estáticos límites de ascenso y descenso y en la mayoría de los casos son menores de 60° .

2.2.4.3.3 Estabilidad transversal

Llamaremos ángulo estático límite de inclinación transversal al ángulo máximo con el que el vehículo puede estar parado sin volcarse lateralmente y sin deslizarse hacia abajo.

β_{lim} = Angulo con el cual el vehículo empezará a volcarse

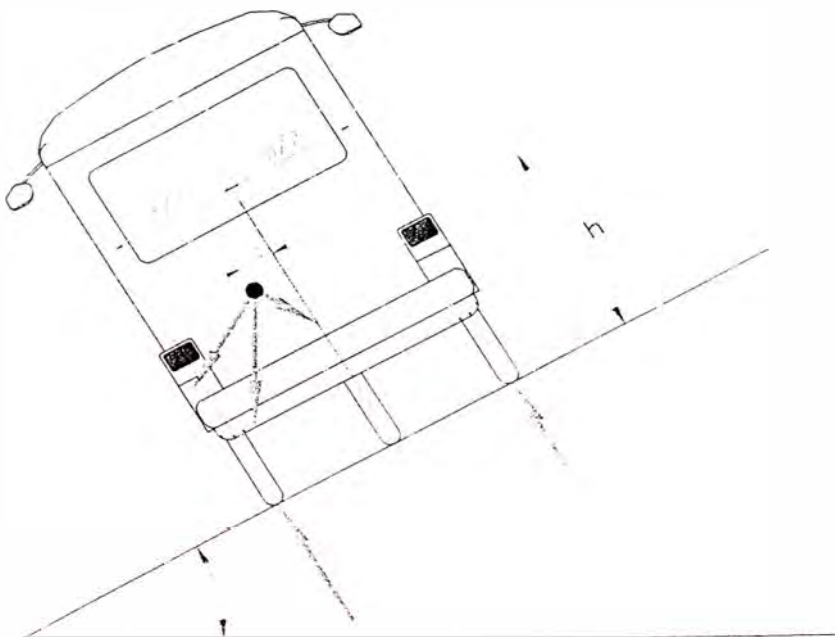


Fig. 2.28 Angulo estático llmite de inclinación transversal

$$\operatorname{Tg} \beta_{Lim} = \frac{0.58 - e}{h} \quad (10)$$

$$B = 1.025 \text{ m}$$

Sin Carga

$$h = 0.38 \text{ m}$$

$$\operatorname{Tg} \beta_{Lim} = \frac{0.5 \times 1.025 - 0.011}{0.38} = 1.334$$

$$\beta_{Lim} = 53.1^\circ \approx 53^\circ$$

Con Carga

$$h = 0.42 \text{ m}$$

$$\operatorname{Tg} \beta_{Lim} = \frac{0.5 \times 1.025 - 0.004}{0.42} = 1.208$$

$$\beta_{Lim} = 50.4^\circ \approx 50^\circ$$

En los automóviles modernos se tiene:

$$h \leq 0.5 B \quad (11)$$

$$\beta_{lim} \geq 45^\circ \quad (12)$$

Podemos concluir que el MOTOKAR cumple con estas dos condiciones.

2.2.4.3.4 Estabilidad transversal con marcha curvilínea

Es importante analizar la influencia de las fuerzas de inercia, en la estabilidad transversal del vehículo durante su movimiento curvilíneo.

Consideramos :

$$V = \text{cte.}$$

$$R = \text{cte. (radio de giro)}$$

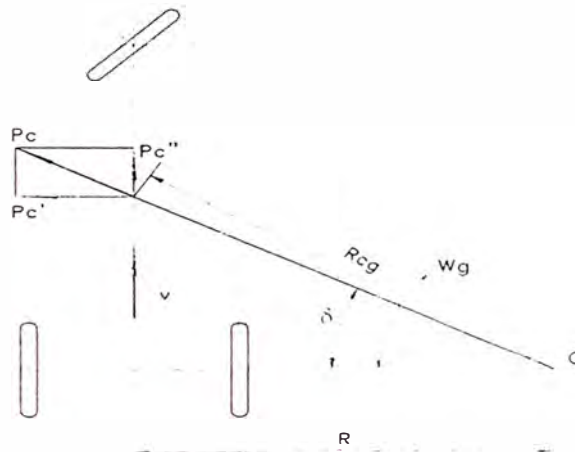


Fig. 2.29 Fuerzas estabilidad transversal

Durante el giro se origina una fuerza centrífuga resultante P_c , aplicada en el centro de gravedad del vehículo y dirigida por el radio desde el centro de giro. Su valor es:

$$P_c = G.Wg^2.Rc_g$$

$$P_c = P_{c'} + P_{c''}$$

Siendo :-

Wg = velocidad angular de giro del vehículo alrededor de centro de giro.

Rc_g = radio del centro de gravedad del vehículo.

$P_{c'}$ = componente que tiende a provocar el vuelco lateral del vehículo.

$P_{c''}$ = Componente que provoca la redistribución de las cargas normales entre la rueda delantera y las ruedas traseras.

$$P_{c'} = P_c \cdot \cos \delta = \frac{G}{g} - Wg^2 \cdot Rc_g \cdot \cos \delta = \frac{G}{g} \cdot Wg^2 \cdot R \quad (14)$$

$$P_{c'} = \frac{G \cdot V^2}{g \cdot R}$$

Siendo :

δ = ángulo de inclinación de la resultante de la fuerza centrífuga en el plano transversal.

V = velocidad de avance media del vehículo durante el giro.

R = radio de giro

Calculemos P_c para $V = 54 \text{ Km/h} = 15 \text{ m/s}$

$$R = 40\text{m.}$$

$$P_c' = 0.57 \text{ G}$$

Es así, que al aumentar la velocidad de marcha y disminuir el radio de giro, la fuerza centrífuga crece bruscamente y, puede superar a todas las fuerzas laterales restantes que actúan en el vehículo.

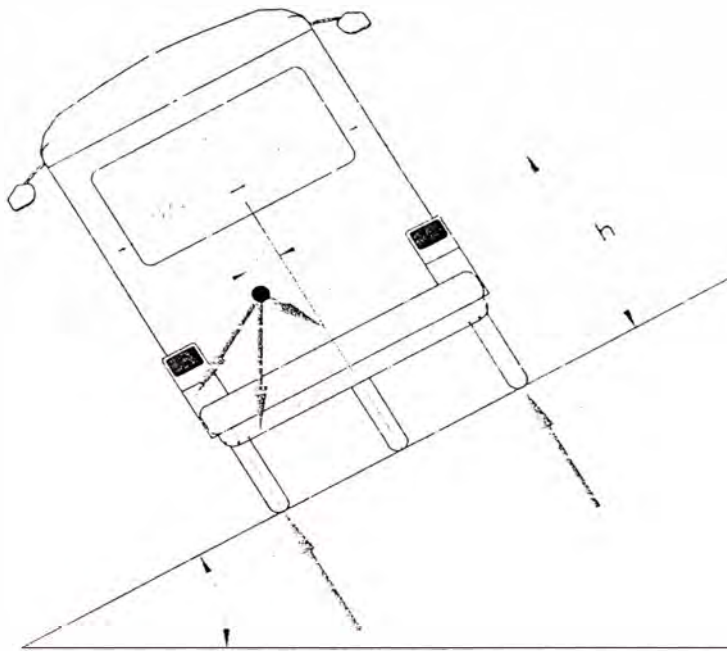


Fig. 2.30 Fuerzas plano transversal en curva

En la figura, está representado el esquema de fuerzas que actúan en el vehículo en el plano transversal durante el movimiento estable en las curvas, que tiene una inclinación dirigida hacia el eje de giro Y-Y

En caso dado es posible el vuelco alrededor de "O", por que en el momento inicial del vuelco la rueda izquierda se separa de la carretera y la reacción Y' será igual a cero, la

condición de equilibrio del MOTOKAR con respecto al eje de vuelco "O" se expresa con el momento siguiente:

$$(Pc' \cos\beta - G \operatorname{sen}\beta) h - (Pc' \operatorname{sen}\beta + G \cos\beta)(0.5B+e) = 0 \quad ; \quad e \approx 0$$

Reemplazando el valor de Pc' , expresamos la condición para preservar la marcha estable del vehículo mediante la ecuación:

$$\frac{G.V^2(h \cos\beta - 0.5 \times \operatorname{sen}\beta)}{g.R} < G.(0.5 \times \cos\beta + h \operatorname{sen}\beta) \quad (16)$$

Para conservar la condición indicada la velocidad máxima en las curvas no debe pasar del valor:

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{g.R.(tg\beta_{Lim} + tg\beta)}{1 - tg\beta_{Lim}.tg\beta}} \quad (17)$$

De forma análoga se puede comprobar que si la inclinación de la carretera esta dirigida en sentido contrario al centro de la curva, entonces:

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{g.R.(tg\beta_{Lim} - tg\beta)}{1 - tg\beta_{Lim}.tg\beta}} \quad (18)$$

Cálculo de V_{\max} en la zona urbana

R = Variable

Sin carga

$$\beta_{lim} = 53^\circ$$

$$\beta = 0^\circ$$

Con carga

$$\beta_{lim} = 50^\circ$$

$$\beta = 0^\circ$$

De la ecuación (17) obtenemos :

Tabla 2.2 Radios de giro y velocidades máximas

R (m)	V _{máx}
2.05	18.6
3	22.6
4	26.0
5	29.1
6	31.9
7	34.5
8	36.8
9	39.1
10	41.2

R (m)	V _{máx}
2.05	17.7
3	21.5
4	24.8
5	27.7
6	30.3
7	32.8
8	35.0
9	37.2
10	39.2

CAPITULO 3

LÍNEAS DE PRODUCCIÓN - SOLDADURA - ENSAMBLE

3.1 Capacidad de producción

	SECCIÓN	MAQUINARIA	CANT	NRO. DE OPERARIOS	CAPACIDAD MÁXIMA	CAPACIDAD ACTUAL	% DE UTILIZACIÓN ACTUAL
1	LÍNEA DE SOLDADURA	SOLDADORA MIG	7	7	450	300	66
2	MAQUINADO CONTRAEJE	TORNO REVOLVER	1	1	450	300	66
		TORNO PARALELO	3	1	500	300	60
3	CORTE TUBOS	SIERRA VAIVÉN	3	1	700	300	43
		SIERRA CIRCULAR	1	1	700	300	43
4	PINTURA	EQUIPO DE PINTURA ELECTROSTÁTICA	1	3	550	300	55
5	LÍNEA DE ENSAMBLE	LLAVE DE IMPACTO	15	10	550	300	55

Fig. 3.1 Cuadro capacidades de producción nov 2005

3.2 Fabricación en serie chasis Mototaxi

Consideraciones en el diseño de la línea de fabricación:

- Volumen de producción de 500 unidades por mes.
- Despiece del chasis en partes componentes considerando precisión de cada componente y facilidad de fabricación.
- Diseño de dispositivos de soldadura para cada parte componente considerando tiempos de operación y facilidad de uso.

Este método de producción asegura que todas las unidades producidas son dimensionalmente idénticas, acorde a los estándares de producción y normas de calidad.

3.2.1 Materiales

ITEM	DESCRIPCION	
1	Tubo fierro negro SAE 1010 ,1/2" X 2.3mm X 6.4m , LAC	
2	Tubo fierro negro SAE 1010 , 3/4" X 2.3mm X 6.4m , LAC	
3	Tubo fierro negro SAE 1010, 1" X 3mm X 6.4m, LAC	
4	Tubo fierro Electrosoldado SAE 1010 1/2" X 1.2 mm , LAF	
5	Tubo fierro Electrosoldado SAE 1010 3/4" X 1.5 mm ,LAF	
6	Tubo fierro negro Cuadrado SAE 1010 LAC 1 1/2"X6m , 2mm	
7	Tubo fierro Negro Rectangular SAE 1010 LAC 40x60x6m, 2mm	
8	Tubo fierro Negro Rectangular SAE 1010 LAC 40x80x6m, 2mm	
9	Platina Fe SAE 1010 1/2" x 1/4" x6m	
10	Platina Fe SAE 1010 , 3"x1/4" x 6m	
11	Platina Fe SAE 1010 , 1 1/2" x 1/8" x 6m	
12	Platina Fe SAE 1010 , 1" x 1/8" x 6m	
13	Platina Fe SAE 1010 , 1 1/2"x 1/4" x 6m	
14	Platina Fe SAE 1010 , 1 1/2"x 3/16" x 6m	
15	Platina Fe SAE 1010 , 1" x 1/4" x 6m	
16	Platina Fe SAE 1010 , 1" x 3/16" x 6m	
17	Eje de acero calibrado SAE 1020 3/4"	
18	Eje de acero SAE 1020	
19	Tubo fierro Schedule SAE 1045 1"	

Fig. 3.2 Cuadro materiales principales de producción

3.2.2 Proceso de Corte

Este proceso consiste en el corte programado de todos los tubos metálicos de $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " ,1" , que forman parte del chasis, de acuerdo a los planos y el diseño establecido , el proceso se describe de la siguiente manera:

- Utilizamos sierras vaiven automáticas, que permiten realizar cortes por lotes o paquetes de 30 a 40 pzas., este proceso permite también elevar la capacidad de producción. En nuestra planta contamos con 03 máquinas de este tipo.
- Utilizamos un programa de corte para un lote de 100 chasis este programa considera utilizar al máximo las piezas de tubo metálico, y tolerancias de corte de 2mm.

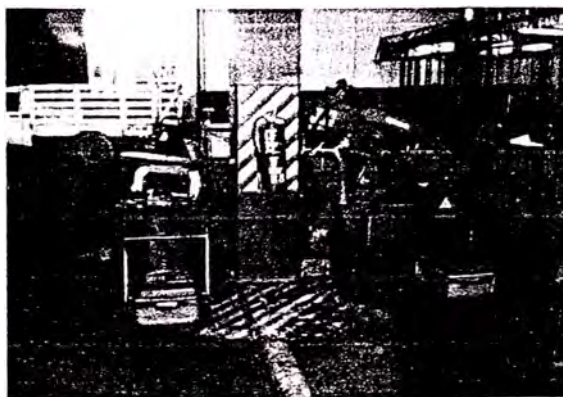
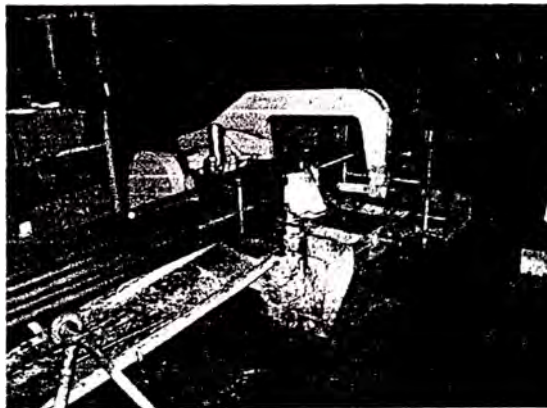


Fig. 3.3 Sierras vaiven para corte de tubos

3.2.3 Maquinaria Instalada

ITEM	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	FECHA DE COMPRA	ESTADO	CARACTERISTICAS
1	Compresor de aire	Ingersoll-R.	SSR-EP30SE	01-Feb-95	Operativo	125 psi, 117 cfm , 380V, 30 HP
2	Compresor de airez	Ingersoll-R.	SSR-EP30	26-Ene-86	Operativo	125 psi, 120 cfm , 380V, 33 HP
3	Tecle Eléctrico	Lodestar	-		Operativo	1/2 Ton, 0.5 HP
4	Tecle Eléctrico	Lodestar	-		Operativo	1/2 Ton, 0.5 HP
5	Prensa de aro		-	02-Sep-76	Operativo	Ø200 mm, Carrera=230 mm, F=1250 kg
6	Prensa de aro		-	01-Oct-94	Operativo	Ø200 mm, Carrera=230 mm, F=1250 kg
7	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-301	01-Sep-97	Operativo	220/380/440 V, 42/24/21 A (16KVA*.75=12KW)
8	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-301	01-Sep-97	Operativo	220/380/440 V, 42/24/21 A
9	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-301	01-Sep-97	Operativo	220/380/440 V, 42/24/21 A
10	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-300	24-Sep-91	Operativo	380 V, 40/20 A
11	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-300	08-Ene-92	Operativo	380 V, 40/24 A
12	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-300	25-Mar-92	Operativo	380 V, 40/20 A
13	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-300	08-Ene-92	Operativo	380 V, 40/24 A
14	Máquina de soldar MAG	Hobart	RC-301	01-Feb-95	Operativo	440/380/220 V, 40/28 A
15	Cortadora de marroquin	Eastman	627 BRUTE		Operativo	220 V, 60 HZ , 1.21 kw, 5.5 A
16	Cabina de pintura	Binks		28-Mar-88	Operativo	3 φ 380 V, 60 HZ, 7.5 HP, 11.9 A, 1800rpm
17	Equipo de pintura					Pistola de pintado electrostatico
18	Taladro de banco	Hitachi	B23SA	06-Ago-87	Operativo	BENCH 23mm, 115/230 V, 60 HZ, 0.4 kW
19	Motor del extractor de humo (1)	Kdhlbrch	90 S	02-Nov-91	Operativo	220/380 V, 2 CV , 1730 rpm, 7/4 A
20	Motor del extractor de humo (2)		90 S	02-Nov-91	Operativo	220/380 V, 2 CV, 1730 rpm, 7/4 A

21	Motor del extractor de humo (3)		90 S	02-Nov-91	Operativo	220/380 V, 2 CV, 1730 rpm, 7/4 A
22	Motor del extractor de humo (4)		90 S	02-Nov-91	Operativo	220/380 V, 2 CV, 1730 rpm, 7/4 A
23	Motor del extractor de humo (5)		90 S	02-Nov-91	Operativo	220/380 V, 2 CV, 1730 rpm, 7/4 A
24	Sierra vaivén	Alje	UBS 200	16-Jun-87	Operativo	220 V, 5A , 3 φ, 1730 rpm. , 0.75CV
25	Sierra vaivén	Continental	200	17-Mar-81	Operativo	1/1.5 HP, Ø200 mm
26	Sierra vaivén	Saw King	KP-320		Operativo	3φ 220V, 60 HZ, 2 HP, Ø 320 mm
27	Esmeril	Verman	ST12T	30-Mar-79	Operativo	1.5HP
28	Esmeril para afilar cuchillas			13-Jul-87	Operativo	1.5HP
29	Sierra circular (2)	Imet		16-Abr-79	Necesita Repar.	3φ 220V-60Hz-1.47Kw
30	Tomo paralelo	Romi	S-20A	18-Dic-86	Operativo	3CV, 405x500mm, 220 V, 1150 rpm, 11.5 A
31	Tomo paralelo	Romi	Tormax 30	30-Abr-92	Operativo	7.5 CV, 420x1000mm
32	Tomo revólver tipo 3F38	Habegger	3/W31,75	01-Jun-86	Operativo	1.8 HP, 3φ 220V, 60Hz
33	Tomo paralelo	Romi	Tormax 30A	1998	Sin Instalar	7.5 CV, 520x1000mm
34	Prensa electro-hidráulica	Towa	PHK-5SF	26-Ene-77	Operativo	5 Ton. STROK-250 , Pmáx.100Kg./cm2, 3.7 kw , 220V, 60 HZ , 1750 rpm , 15 Amp.
35	Prensa Hidráulica	Setro		20-Sep-76	Operativo	manual
36	Tecle Eléctrico	Lodestar		16-Dic-92	Operativo	1/2 Ton, 1/2 HP
37	Tecle Eléctrico	Lodestar		16-Dic-92	Operativo	1/2 Ton, 1/2 HP
38	Tecle Eléctrico	Lodestar		16-Dic-92	Operativo	1/2 Ton, 1/2 HP
39	Sierra de disco				Operativo	carpinteria
40	Montacarga					2 Ton. Gasoinero
41	Grupo electrógeno					200 KVA
42	Dispositivos de sujeción para soldar					Ajuste Neumático (02 unidades)

43	Dispositivos de sujeción para soldar			Ajuste Mecánico (07 unidades)
44	Torquimetro			0 - 300 kg-m
45	Múltímetro			"Flucker ", digital
46	Dobladora de tubos			manual , diam. 1/2" , 3/4" , 1"
47	Cizalla para planchas			1200mm , e= 2mm
48	Plegadora de planchas			1200mm , e= 2mm
49	Analizador de gases para control de emisiones (Herman)			PIERBURG INSTRUMENTS HGA 4004GR Homologación G001 - 2002DGMA MTC
50	Llaves de impacto			Neumáticas (25 unidades)
51	Soldadora de puntos			15KVA , 220volts. , e = 1.5 mm

3.2.4 Mecánica de Banco

En el proceso de fabricación del chasis existen trabajos de mecánica de banco los cuales consisten en la utilización de los equipos sgtes.:

- Doblado de tubos utilizando una rola
- Uso de una Prensa hidráulica para colocar bujes, pistas de dirección prensado de tubos especiales.
- Uso de un taladro de banco para realizar agujeros en la estructura de tubos del asiento de pasajeros.

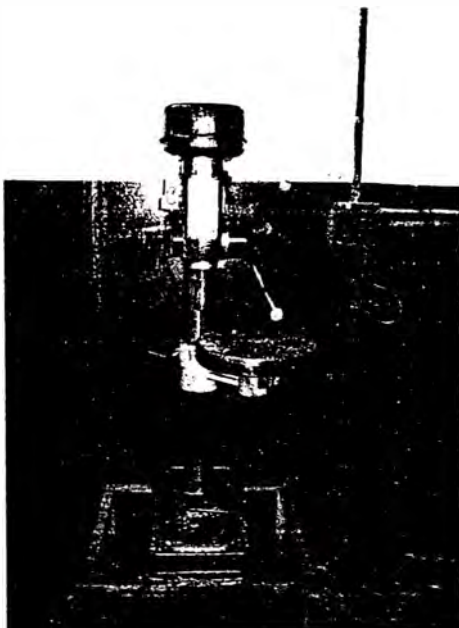


Fig. 3.4 Taladro de banco

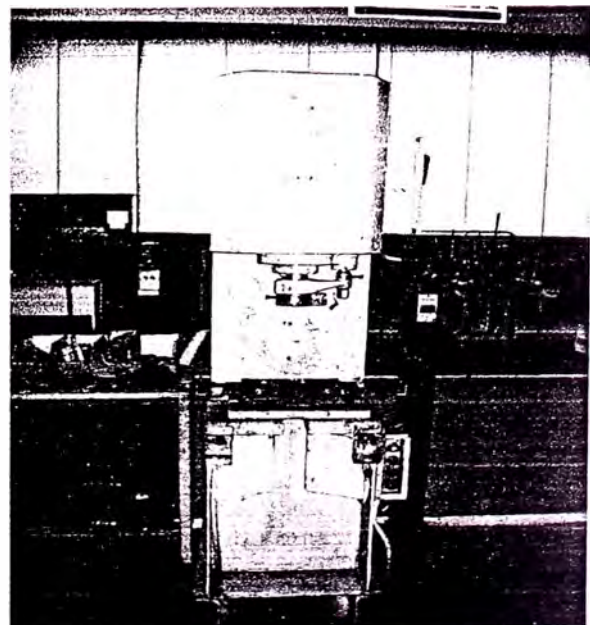


Fig. 3.5 Prensa hidráulica

3.2.5 Soldadura del Chasis

Se realiza utilizando una línea de dispositivos de soldadura neumáticos que se compone de ajustadores mecánicos accionados a través de pistones neumáticos que a la vez es alimentado con aire comprimido a 6 kgr./cm² de presión , también usamos máquinas de soldadura tipo MIG de electrodo continuo de 1.2mm de diámetro y con protección de arco de CO₂ de alto rendimiento, alta penetración y acabado superficial de alta calidad.

Los tubos cortados y demás componentes son colocados en éstos dispositivos y ajustados mediante el sistema descrito asegurando que las dimensiones sean precisas y evitando que los tubos se deformen por acción de la soldadura.

La línea de soldadura esta diseñada con 7 puestos de trabajo, para una producción de 500 unidades por mes

Cada puesto de trabajo consta de una máquina de soldar MIG/MAG, un dispositivo de soldadura, un extractor de humos , herramientas necesarias y un listado de operaciones establecidas y determinadas de acuerdo a un análisis de tiempos y movimientos permitiendo un balance preciso de operaciones en todos los puestos de trabajo evitando tiempos muertos y cuellos de botella.

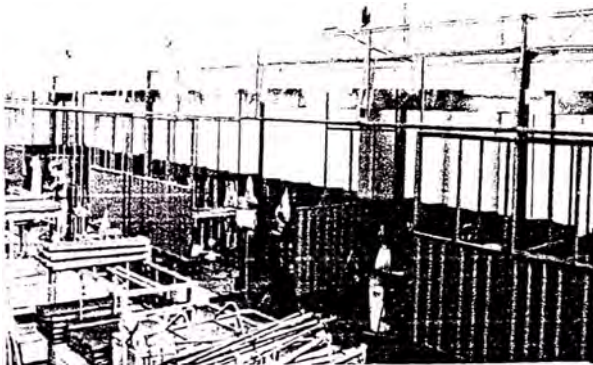


Fig. 3.6 Línea soldadura chasis

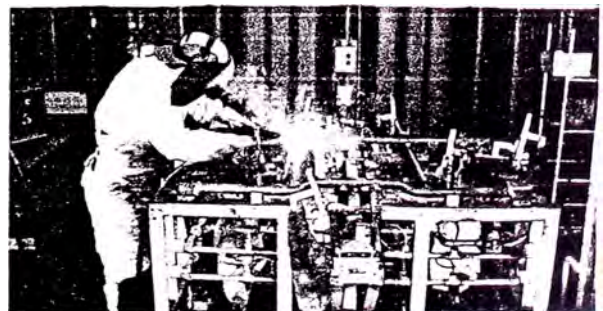


Fig. 3.7 Proceso de soldadura uso dispositivos de soldadura chasis

Dispositivos de soldadura , existen de accionamiento mecánico y neumático todos ellos diseñados por nuestra área de ingeniería , considerando facilidad de uso , ergonomía y facilidad de mantenimiento.

Los componentes principales de estos dispositivos son, los asientos metálicos, ajustadores mecánicos, pistones neumáticos, válvulas, y mangueras.

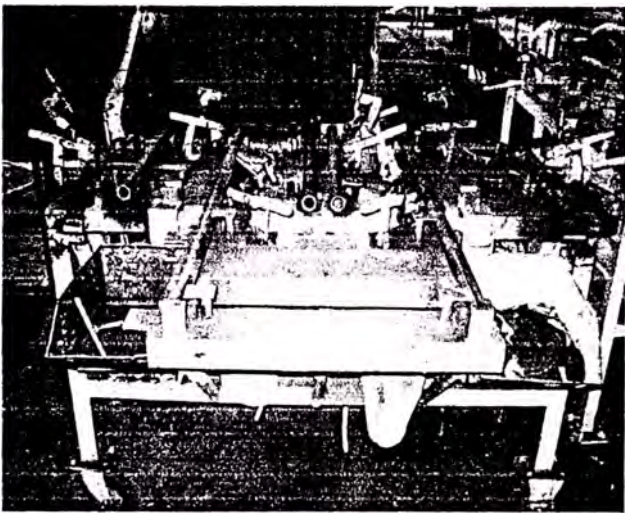


Fig. 3.8 Dispositivo de soldadura neumático preensamble chasis

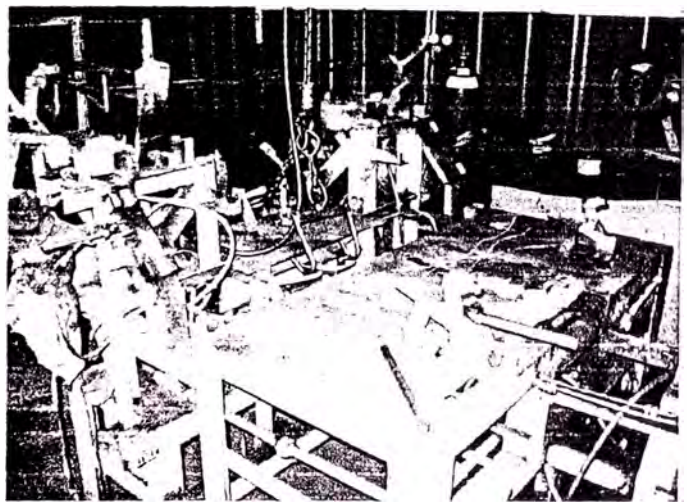
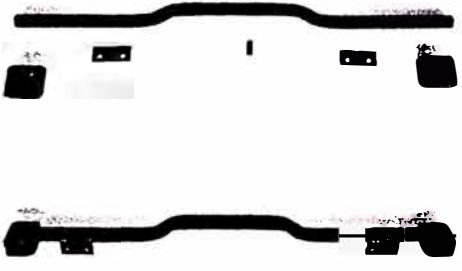
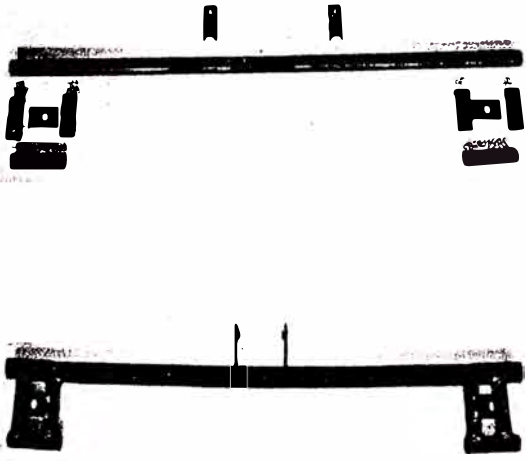



Fig. 3.9 Dispositivo de soldadura neumático principal chasis mototaxi

Descripción del proceso de soldadura - Pre-ensamble chasis

Para el ensamble del chasis, primero ensamblaremos el piso, el cual consta de las siguientes partes:

PISO CHASIS	
PRE-ENSAMBLE	DESCRIPCIÓN
<p><u>Base central Frontal</u> Estructura de tubos y platinas Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 45x1200x76</p>	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soporte frontal de techo Cantidad: 2 unidades. Características: Caja de PI Fe 3" e = 1/4" PI fe 2" e = 1/4" Dimensiones: 76x76x45mm

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Soporte de carenado</i> Cantidad: 2 unidades. Características: Pl fe 1/8" x 1 1/2" Dimensiones: 100mm - <i>Base frontal</i> Cantidad: 1 unidad. Características: tubo fe negro $\phi 1"$ e=3mm Dimensiones: 34x68x1048mm
<p><u>Tubo Base</u> Estructura de tubos y platinas Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 34x1200x142</p> 	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Soporte de pivot</i> Cantidad: 4 unidades. Características: tubo fe negro $\phi 1"$ e=3mm Dimensiones: 78mm - <i>Soporte inferior del guardafango</i> Cantidad: 2 unidades. Características: Pl fe 1 1/2"x3/16" Dimensiones: 70mm - <i>Tubo base principal</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo fe negro $\phi 1"$x3.0x1200 - <i>Pivot de horquilla</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: Tubo fe negro embocinado $\phi 28$x123mm
<p><u>Soporte de contraeje completo</u> Cantidad: 2 unidades simétricas. Dimensiones: 1/4"x3"x150</p> 	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Soporte de contraeje</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: platina, 1/4"x3"x150mm - <i>Tope platina soporte de contraeje</i> Cantidad: 4 unidades. Dimensiones: platina, 1/4"x1/2"x1"
<p><u>Paralela central</u></p>	<p>Cantidad: 2 unidades simétricas. Dimensiones: tubo fe negro $\phi 1"$x3.0x900mm 34x914x149mm</p>
<p><u>Refuerzo longitudinal</u></p>	<p>Cantidad: 2 unidades Dimensiones: tubo fe negro $\phi 1"$x3.0x1072mm</p>

<u>Conexión exterior derecha</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo fe negro $\phi 1'' \times t 3.0 \times 540 \text{mm}$
<u>Conexión interna</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo fe negro $\phi 1'' \times t 3.0 \times 558 \text{mm}$
<u>Conexión exterior izquierda</u> <u>Soporte inferior del cubre-cadena</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo negro $\phi 1/2'' \times t 2.3 \times 540 \text{mm}$ Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: Platina fe $1/8'' \times 1/2'' \times 1 \frac{1}{2}''$
<u>Soporte superior del cubre-cadena</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: Platina fe $1/8'' \times 1/2'' \times 1 \frac{1}{2}''$
<u>Platina base posterior del techo</u>	Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: Platina fe $1/4'' \times 2 \frac{1}{2}'' \times 95$
<u>Soporte de piso</u>	Cantidad: 10 unidades. Dimensiones: Platina fe $3/16'' \times 1 \frac{1}{2}'' \times 50$

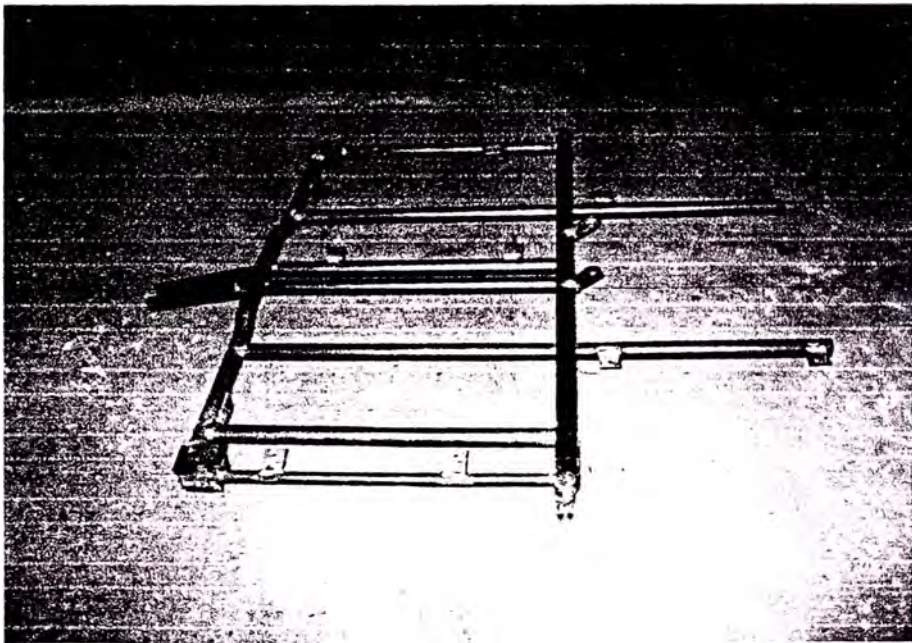

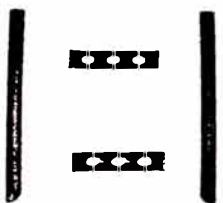


Fig. 3.10 Estructura de piso chasis mototaxi

SEGUNDA PARTE CHASIS	
PRE-ENSAMBLES	DESCRIPCIÓN
<u>Conexión vertical</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, $\phi 1/2"$ xt2.3x212
<u>Refuerzo delantero</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 600x272 (tubo, $\phi 1/2"$ xt2.3x790
<u>Niple</u>	Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 19$ x22
<u>Separador</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, $\phi 1/2"$ xt2.3x15
<u>Tuerca Soldable M10</u>	Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: M10 16.8x16.8
<u>Diagonal delantera</u>	Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 1"$ xt3.0x314
<u>Estructura en U</u> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 683x414 	Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes: - <i>Soporte de parachoques</i> Cantidad: 4 unidades. Dimensiones: $3/16"$ x1"x42 - <i>Base posterior</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, $\phi 1"$ xt3.0x683 - <i>Diagonal posterior</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 1"$ xt3.0x378
<u>Soporte guardafango posterior</u> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: 391x154x65 	Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes: - <i>Tubo soporte de guardafango</i> Cantidad: 4 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 22$ x381 (tubo $\phi 1/2"$ xt2.3x369(738x2) - <i>Soporte superior de guardafango posterior</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: 126x19, e = $3/16"$
<u>Soporte del perno del amortiguador</u> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: 34x97x348	Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes: - <i>Platina lateral perno amortiguador</i> Cantidad: 4 unidades. Dimensiones: $3/4"$ x32x74 - <i>Transversal superior</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 1"$ xt3.0x310

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Platina superior perno amortiguador</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: PI 3/16"x2"x177.3 - <i>Perno del amortiguador</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: ϕ18x270.5
<p><u>Chasis CKD IMPORTADO</u></p> 	<p>Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 670x914</p>
<p><u>Espaldar piloto</u> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 388x175</p> 	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tubo espaldar de piloto</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 388x175 (tubo, ϕ1/2"xt2.3x870) - <i>Platina espaldar piloto</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 1/8"x1"x105 - <i>Platina refuerzo de unión</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 3/16"x3"x123

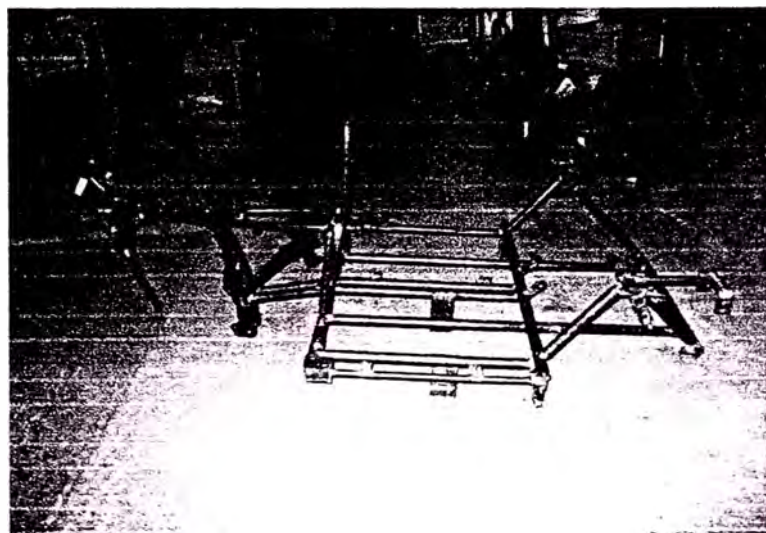
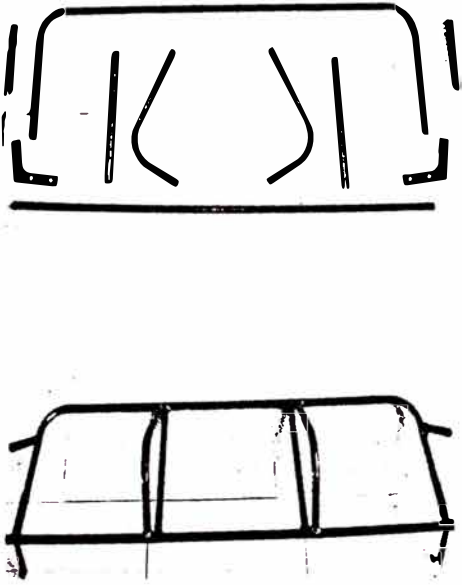
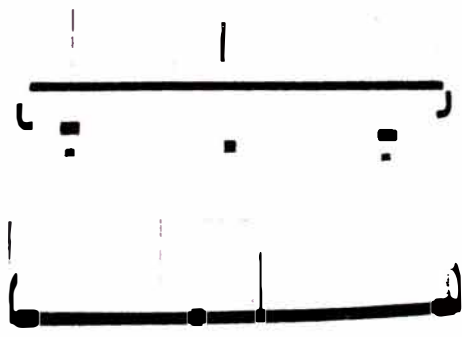


Fig. 3.11 Estructura de chasis mototaxi en proceso

Finalmente tendremos que agregar a este ensamble parcial otras partes, que mencionamos a continuación, para llegar a obtener el chasis completo del vehículo de tres ruedas.

TERCERA PARTE - CHASIS COMPLETO	
PIEZA	DESCRIPCIÓN
<p><u>Asiento de pasajeros</u> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 621x435x1100</p> 	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Espaldar de asiento</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 20x500x1100 (tubo, $\phi 3/4$"x1.5x1997) - <i>Base de asiento</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 20x330x1100 (tubo, $\phi 3/4$"x1.5x1650) - <i>Tubo base de asiento</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: Tubo, $\phi 3/4$"x1.5x1100 - <i>Tubo interior de espaldar</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 3/4$"x1.5x481 - <i>Tubo interior de asiento</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 3/4$"x1.5x310 - <i>Soporte central</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: 297x142 (tubo, $\phi 3/4$"x1.5x400) - <i>Soporte lateral</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: $3/4$"x1.5x169.5
<p><u>Freno posterior</u> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 1197x86</p> 	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Bocina central varilla freno</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, $\phi 1/2$"x2.3x30 - <i>Bocina lateral bocina freno</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $\phi 1/2$"x2.3x50 - <i>Varilla de freno</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: barra, $\phi 5/8$"x1185 - <i>Palanca lateral de freno</i> Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: tubo, $1/4$"x48x48 - <i>Palanca central de freno</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: $1/4$"x1/2"x70 - <i>Tope platina soporte de contraeje</i>

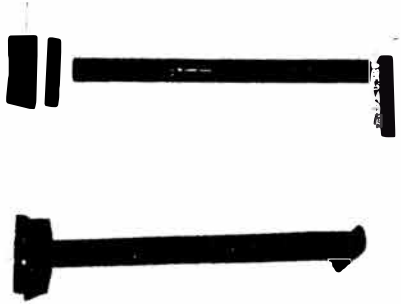
	<p>Cantidad: 2 unidades. Dimensiones: Pl, 1/4"x1/2"x1" - <i>Tubo templador</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, ϕ1"x3.0x775 - <i>Soporte de tubo templador</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, ϕ1"x2.3x109</p>
<u>Refuerzo de templador</u>	<p>Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 29x76x105 (Pl, 1/4"x3"x105)</p>
<u>Refuerzo inferior chasis</u>	<p>Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, ϕ1"x3.0x94</p>
<p><u>Templador (pipa)</u> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: 34x875x160</p> 	<p>Pieza pre-ensamblada, consta de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tubo Templador</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, ϕ1"x3.0x775 - <i>Soporte de tubo templador</i> Cantidad: 1 unidad. Dimensiones: tubo, ϕ1"x3.0x109



Fig. 3.12 Estructura de chasis mototaxi terminado

3.3 Normas Técnicas de fabricación de chasis

3.3.1 Especificación interna para la calificación de procedimientos de soldadura y soldadores ESP – 001

Alcance

Esta especificación contiene los requerimientos para la calificación de procedimientos de soldadura y de soldadores para la fabricación de estructuras metálicas de chasis de vehículos trimóvil.

Calificación de procedimientos de soldadura

1. El criterio fundamental usado para calificar los procedimientos de soldadura será verificar las dimensiones de las uniones soldadas diseñadas por HONDA DEL PERÚ, dimensiones que han sido sustentadas analizando los materiales involucrados y las condiciones de servicio del chasis.

2. En el grupo de uniones a calificarse a solicitud de HONDA DEL PERÚ, se identifican 3 tipos:

- a. Uniones de tubo y plancha en T.
- b. Uniones de bisel de tubo y plancha (junta de tipo : flare bevel groove weid de acuerdo a AWS).
- c. Uniones de tubos en T.

a. Uniones de tubo y plancha en T: Siguiendo lo establecido en el procedimiento de soldadura propuesto, fabricar la probeta mostrada en la Figura 01, Tubo y plancha con las dimensiones especificadas y en la posición de soldadura utilizada en producción.

Esta probeta será sometida al ensayo de Macrografía (2 ensayos) en secciones opuestas diametralmente.

El criterio de aceptación aplicable será:

- Debe haber fusión hasta la raíz, pero no necesariamente más allá.
- El mínimo tamaño del filete debe ser mayor o igual a 3 mm.
- No deben existir fisuras.

- Debe haber fusión completa entre el metal de soldadura y el metal base.
- No debe existir socavación mayor a 1mm.
- La cara del cordón debe ser ligeramente convexa, plana o ligeramente cóncava. La convexidad no debe ser mayor a 2 mm.

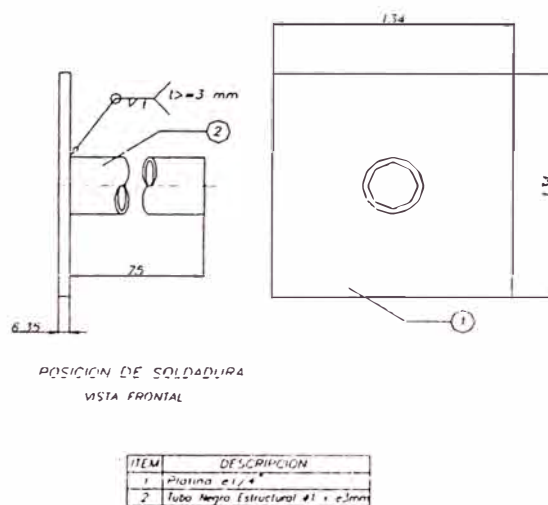


Fig. 3.13 Probeta para la calificación de procedimiento de soldadura de uniones de tubo y plancha en T.

b. Uniones de bisel de tubo y plancha: Siguiendo lo establecido en el procedimiento de soldadura propuesto, fabricar 2 (dos) probetas con cordones de 1 pulgada e longitud como mínimo, según lo mostrado en la Fig 02, con el diámetro y espesor de tubo y con el espesor de plancha especificado y en la posición de soldadura utilizada en producción.

Cada probeta será sometida a un ensayo de doblez consistente en introducir un cincel por el lado posterior al cordón de soldadura hasta que la soldadura o el tubo fallen.

El criterio de aceptación aplicable será:

- Ambas soldaduras deben ser razonablemente uniformes en apariencia, deben estar libre de solapado, fisuras o socavaciones mayores a 1mm.
- El tamaño mínimo debe ser mayor a 3 mm

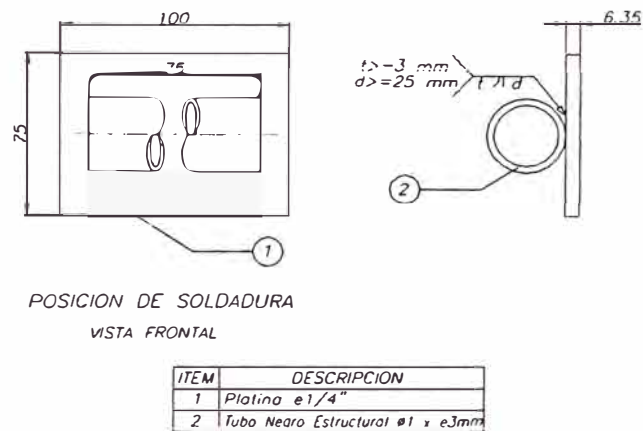


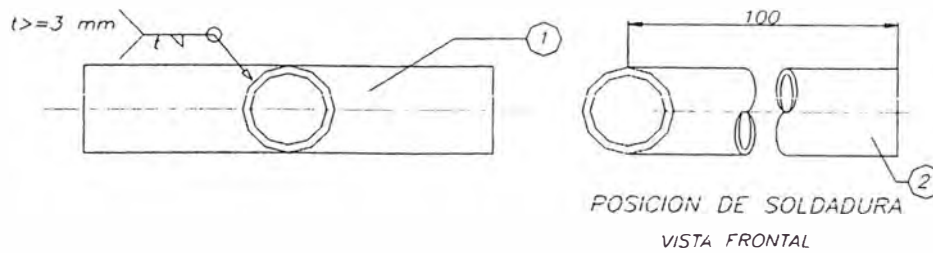
Fig. 3.14 Probeta para la calificación de procedimiento de soldadura de uniones de bisel de tubo y plancha.

c. Soldadura de tubos en T: Siguiendo lo establecido en el procedimiento de soldadura propuesto fabricar 2 (dos) probetas, según lo mostrado en la Fig 03. con el diámetro y espesor de tubo especificado y en la posición de soldadura utilizada en producción.

Esta probeta será sometida al ensayo de Macrografía (2 ensayos) en secciones opuestas diametralmente, una a lo largo del eje del tubo perpendicular y otra perpendicular a ella.

El criterio de aceptación será:

- Debe haber fusión hasta la raíz, pero no necesariamente más allá
- No deben existir fisuras
- Debe haber fusión completa entre el metal de soldadura y el metal base
- No debe existir socavación mayor a 1mm
- La cara del cordón debe ser ligeramente convexa, plana o ligeramente cóncava .La convexidad no debe ser mayor a 2 mm.



ITEM	DESCRIPCION
1	Tubo Negro Estructural $\emptyset 1 \times e 3mm$
2	Tubo Negro Estructural $\emptyset 1 \times e 3mm$

Fig. 3.15 Esquema de soldadura en T de tubos

Calificación de soldadores

- a. El soldador rendirá su prueba de calificación siguiendo lo establecido en un procedimiento de soldadura calificado.
- b. Debido a que los tres tipos de juntas descritos anteriormente difieren en sus características de aplicación y habilidad requerida, los soldadores deberán ser evaluados en los tres tipos de juntas con los ensayos mencionados en el punto 1, se aplicaron los mismos criterios de aceptación y las mismas limitaciones para lo usado en producción.
- c. El soldador que efectúe una calificación de procedimiento exitosa será calificado para el tipo de junta calificado.
- d. Si se cumplen los requerimientos mencionados , el procedimiento de soldadura usado en producción podrá ser usado en las condiciones siguientes:
 - Se usará el mismo tipo de junta al usado en la calificación.
 - Se usará el mismo proceso de soldadura utilizado en la calificación.
 - El espesor de la plancha podrá ser menor o igual al utilizado en la calificación.
 - El diámetro del tubo podrá estar entre $\frac{1}{2} D$ y D (D : diámetro de tubo usado en la calificación.
 - La posición de soldadura podrá ser tubo con eje vertical y tubo con eje igual al utilizado en la calificación.

3.3.2 Calificación procedimiento de soldadura fabricación chasis para V3R

- Honda del Peru S.A. fabricante de estructuras metálicas de chasis según especificaciones propias de diseño y procedimientos de soldadura Nros. H-001 , H-002 , H-003 , realiza ensayos de laboratorio.
- Pruebas de laboratorio realizadas

Tabla 3.16 Tabla de resultados ensayos de macrografía

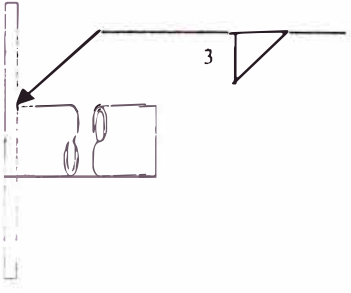
Muestra	Prueba	Resultado
Unión tubo y plancha en t	Macrografía sección 1a	Conforme
	Macrografía sección 2a	Conforme
Unión de tubos en t	Macrografía sección 1a	Conforme
	Macrografía sección 2a	Conforme
Unión de bisel de tubo y plancha	Macrografía sección 1a	Conforme
	Macrografía sección 2a	Conforme

- Los abajo firmantes certifican que el contenido en este registro son correctos y que las pruebas de soldadura fueron preparadas, soldadas y analizadas en concordancia con los requerimientos de la hoja de aceros 4.6 del código de estructuras soldadas de ANSI / AWS d1.3 2002.

HONDA DEL PERU S.A

AMERICAN WELDING SOCIETY

3.3.3 Procedimiento de soldadura – WPS 001 – 2003

REGISTRO CALIFICACIÓN	PQR 001 - 2003	
MATERIAL BASE	TUBO	ASTM A 36 , SAE 1010 LAC
	PLANCHA	ASTM A 36
ESPEORES	TUBO	3.1 mm
	PLANCHA	6 mm máx
DIÁMETRO	TUBO	33.7 mm
TIPO DE JUNTA	TUBO – PLANCHA EN "T"	
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW	
DISEÑO DE JUNTA		
POSICIÓN DE SOLDADURA	TUBO EJE HORIZONTAL	
MATERIAL DE APORTE	AWS A 5.18: ER 70S-6	
DIÁMETRO	1.2 mm	
DESIGNACIÓN FABRICANTE	CARBOFIL PS6-GC	
AMPERAJE	115 – 145 A	
VOLTAJE	22 – 26 V	
POLARIDAD	DCEP	
GAS DE PROTECCIÓN	100% CO2	
CAUDAL	12 L/min	
PRECALENTAMIENTO, INTERPASE	20 °C mín	
DISTANCIA TUBO CONTACTO - PIEZA	6.0 – 12.0 mm	

	001 - 2003	04 Octubre 2003
POR HONDA DEL PERU S.A.	REVISION	FECHA

3.3.4 Procedimiento de soldadura – WPS 002 - 2003

REGISTRO CALIFICACIÓN	PQR 002 - 2003	
MATERIAL BASE	TUBO 1	ASTM A 36 , SAE 1010 LAC
	TUBO 2	ASTM A 36 , SAE 1010 LAC
ESPEORES	TUBO 1	3.0 mm
	TUBO 2	3.0 mm
DIÁMETRO	TUBO 1	33.7 mm
	TUBO 2	33.7 mm
TIPO DE JUNTA	TUBO – TUBO EN “T”	
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW	
DISEÑO DE JUNTA		
POSICIÓN DE SOLDADURA	TUBO PERPENDICULAR EJE HORIZONTAL	
MATERIAL DE APORTE	AWS A 5.18: ER 70S-6	
DIÁMETRO	1.2 mm	
DESIGNACIÓN FABRICANTE	CARBOFIL PS6-GC	
AMPERAJE	115 – 145 A	
VOLTAJE	20 – 24 V	
POLARIDAD	DCEP	
GAS DE PROTECCIÓN	100% CO2	
CAUDAL	12 L/min	
PRECALENTAMIENTO, INTERPASE	20 °C mín	
DISTANCIA TUBO CONTACTO - PIEZA	6.0 – 12.0 mm	

	001-2003	01 Octubre 2003
POR HONDA DEL PERU S.A.	REVISION	FECHA

3.3.5 Procedimiento de soldadura – WPS 003 –2003

REGISTRO CALIFICACIÓN	PQR 003 - 2003	
MATERIAL BASE	TUBO	ASTM A 36 , SAE 1010 LAC
	PLANCHA	ASTM A 36
ESPEORES	TUBO	3.1 mm
	PLANCHA	6 mm máx
DIÁMETRO	TUBO 1	33.7 mm
TIPO DE JUNTA	TUBO – PLANCHA BISEL	
PROCESO DE SOLDADURA	GMAW	
DISEÑO DE JUNTA		
POSICIÓN DE SOLDADURA	TUBO EJE HORIZONTAL	
MATERIAL DE APORTE	AWS A 5.18: ER 70S-6	
DIÁMETRO	1.2 mm	
DESIGNACIÓN FABRICANTE	CARBOFIL PS6-GC	
AMPERAJE	100 – 120 A	
VOLTAJE	24 – 26 V	
POLARIDAD	DCEP	
GAS DE PROTECCIÓN	100% CO2	
CAUDAL	12 L/min	
PRECALENTAMIENTO, INTERPASE	20 °C mín	
DISTANCIA TUBO CONTACTO - PIEZA	6.0 – 12.0 mm	

	001 - 2003	01 Octubre 2003
POR HONDA DEL PERU S.A.	REVISION	FECHA

3.3.6 Certificación soldadores AWS

Objetivo:

Fabricación de chasis de vehículos menores de dos y tres ruedas mediante uniones soldadas con los más altos estándares de seguridad y calidad.

Consideraciones importantes:

1. Un procedimiento de soldadura y un soldador se califican de acuerdo a los requerimientos de una Norma Técnica establecida.
2. Para la fabricación del chasis de los vehículos menores de dos y tres ruedas, no existe Norma Técnica Peruana.
3. Honda del Perú S.A. empresa con 28 años de experiencia en la fabricación y ensamblaje de vehículos de dos y tres ruedas, en coordinación con EXSA S.A. y el Ing. Pedro Coloma Vera, Inspector de la AWS con de Certificado N°0106059, ha desarrollado la especificación interna N° ESP 001, la cual tiene como características principales:
 - Evalúa al personal en el tipo de trabajo a realizar (tres juntas tipo para la fabricación de chasis de vehículos menores)
 - Los ensayos para evaluar las uniones soldadas son ensayos tomados de los estándares: AWS D1.1 y AWS D1.3

Etapas para la Certificación de Soldadores AWS:

1. Definición de Especificaciones: especificación interna N° ESP 001
2. Generación de Procedimiento de Soldadura: WPS 001-2003, WPS 002-2003 y WPS 003-2003
3. Registro de la calificación de los procedimientos de soldadura: PQR 001-2003, PQR 002-2003 y PQR 003-2003.
 - Soldadura de probetas de acuerdo a especificación interna.
 - Ensayos de acuerdo a especificación interna, realizada en el Laboratorio de la PUCP.
4. Proceso de Calificación de soldadores: WPQR-001, ... WPQR-015.

- Soldadura de probetas de acuerdo a especificación interna.
- Ensayos de acuerdo a especificación interna, realizada en el Laboratorio de la PUCP.
- Emisión de Certificados.

3.4 Fabricación Sistema de Transmisión Mototaxi

El objetivo del presente estudio es conocer, detalladamente, el proceso de fabricación de la funda y eje de CONTRAEJE.

Actualmente, la producción promedio de contraejes es de 80 piezas semanales. Dichas piezas son llevadas a almacén para su posterior ingreso al área de ensamblaje.

3.4.1 Equipos y maquinaria

03	Tornos paralelos
01	Tomo revólver
01	Taladro de pie
01	Prensa hidráulica.
01	Esmeril de banco.
01	Máq. de soldar tipo MIG.
01	Mesa de prueba.

El material utilizado para las bridas y el eje es acero SAE 1020. La funda del contraeje se fabrica a partir de tubo negro $\varnothing 1"$ e=3.5 mm.

Las bridas del contraeje se fabrican a partir de unos discos cortados por un equipo oxiacetilénico. Estos, llegan a la planta provenientes de un taller externo.

El eje se fabrica a partir de una barra de sección circular de $\varnothing 3/4"$, la cual, es maquinada en el torno revolver y luego, llevada a un torno paralelo para darle la medida final del diámetro, para el ajuste del rodamiento.

Por último, el tubo utilizado para la funda es cortado en manufactura y luego llevado al área de maquinado, donde es soldado a las bridas.

3.4.2 Operaciones de maquinado del contraeje completo

Las operaciones de maquinado del contraeje completo se presentan en las siguientes tablas.

Planificación del proceso de fabricación del contraeje completo

El proceso de fabricación del contraeje completo se ha dividido teniendo en cuenta la maquinaria utilizada en dicho proceso.

De ésta división resultan las siguientes etapas:

- Maquinado en tomos paralelos
- Maquinado en tomo revólver.
- Taladrado
- Ensamblado y prueba
- Pintura

La etapa más crítica es el maquinado en tomos paralelos. Ante ello, el presente estudio se centrará en la planificación de las operaciones de maquinado realizadas durante esta etapa haciendo uso de una optimización de tiempos.

Para la planificación de las operaciones se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

1. De las 8.25 horas laboradas al día se ha considerado sólo 7.5 horas de labor neta. El tiempo restante será utilizado para el afilado de cuchillas y limpieza.
2. Entre una operación y otra se ha considerado 15 minutos para la preparación de herramientas y matrices. Dicho tiempo será descontado de las horas de labor neta.
3. La numeración asignada a cada operación ha sido obtenida de las siguientes tablas.
4. Los tomos paralelos se los ha denominado como tornos A, B y C. El torno A, el más nuevo de todos, se encuentra ubicado cerca a la puerta de

ingreso. Los tomos B y C son los que se encuentran junto al torno A, en forma consecutiva.

5. El torno revolver ha sido designado como torno D. Las operaciones realizadas en dicho torno son desde la A1 hasta la A5. La operación B1 se realiza en el torno paralelo A. Todas estas operaciones se muestran en las siguientes tablas.

Recomendaciones

1. El material (discos) empleado en el maquinado de las bridas debe ceñirse estrictamente, a lo especificado en las normas de calidad.

Si se llegara a detectar variaciones en las medidas de los discos, se deberá comunicar de inmediato al proveedor para las correcciones del caso.

2. Se deberá incrementar el espesor de la barra cuadrada de las cuchillas a 5/8" ó 3/4" para evitar la vibración de éstas y, por consiguiente, la pérdida prematura del filo.
3. Cada operario debe tener un mínimo de 4 cuchillas por cada operación de maquinado. Esto, disminuirá y hasta eliminará el tiempo perdido por el afilado de herramientas.

La última media hora de la jornada laboral será empleada para el afilado de herramientas y la limpieza del área de trabajo.

4. Para evitar interrupciones entre las operaciones del proceso de maquinado se ha realizado una planificación de las mismas, la cual, se muestra en el Anexo III. Dicha planificación tiene como meta la fabricación de cien contraejes completos por semana.
5. En la tabla 3.11 se muestra un inventario de las herramientas utilizadas en las diversas operaciones del proceso de maquinado. Asimismo, da a conocer las herramientas requeridas para cumplir con el objetivo propuesto.

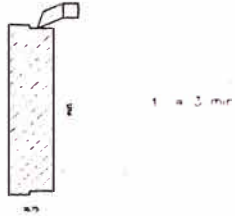
Tabla 3.17 Herramientas de taller

DESCRIPCIÓN	USO	Cantidad Maquina	Cantidad Stand-by	Cantidad Total	Cantidad existente	Cantidad requerida
Cuchilla de desbaste □ 1/2" - □ 3/4"	Cilindrado exterior y refrentado de bridas	12	9	21	5	16
Cuchilla de desbaste □ 3/8" - □ 1/2"	Maquinados interiores	12	9	21	13	8
Cuchilla para tronzar □ 3/4"x1/8"x6"	Corte y acanalado	3	2	5	4	1
Broca φ11/4"	Agujero central de bridas	4	1	5	1	4
Broca φ7/8"	Agujeros bush	4	1	5	2	3
Broca centro φ3/8"	Centro de eje de contraeje	1	1	2	1	1
Cuchilla de desbaste □ 3/8"	Cilindrado	3	2	5	16	-----
Cuchilla □ 3/8" boheler	-----	3	2	5	4	1
Broca φ 10 mm	Agujeros brida izquierda	2	1	3	2	1

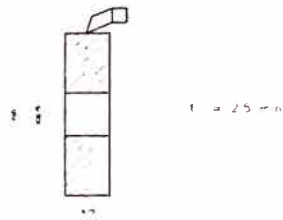
Tabla 3.18 Proceso de maquinado brida derecha

Pre – Maquinado Brida Derecha (grande)

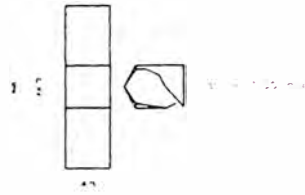
1D.- Pre – cilindrado exterior



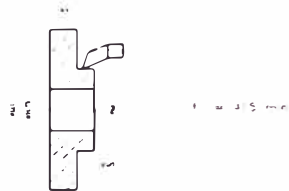
2D.- Cilindrado exterior



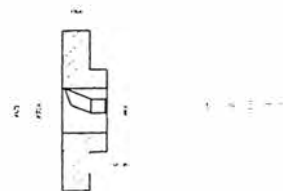
3D.- Taladrado agujero central



4D.- Cilindrado



5D.- Rectificado agujero interior



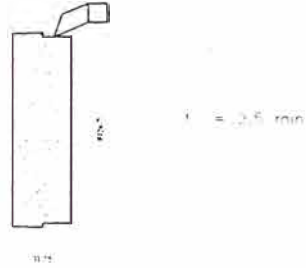
6D.- Perforación agujeros buche



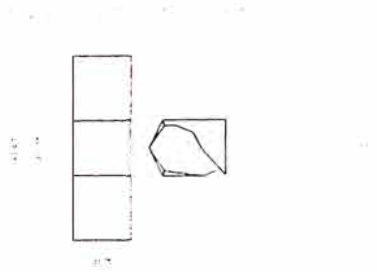
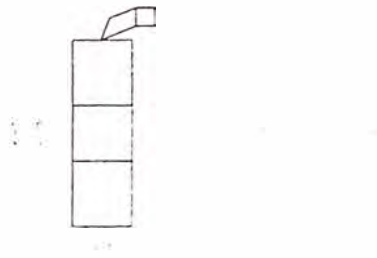
Tabla 3.19 Proceso de maquinado brida izquierda

Pre - maquinado brida izquierda (chica)

11.- Br - Cilindrado exterior



12.- Cilindrado exterior



14.- Destrozo 129

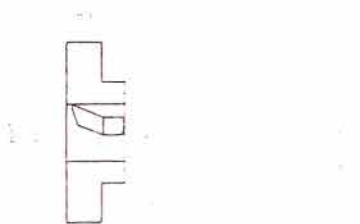
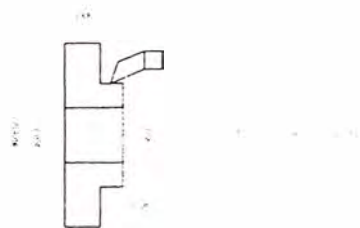


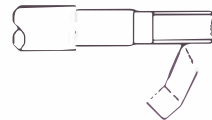
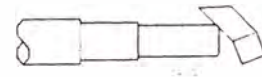
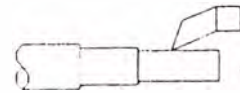
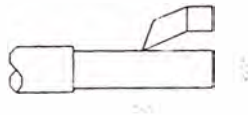
Tabla 3.21 Proceso de maquinado eje contraeje

Maquinado de eje de contraeje

A1 = Pinzas de control



A2 = Cilindros exterior



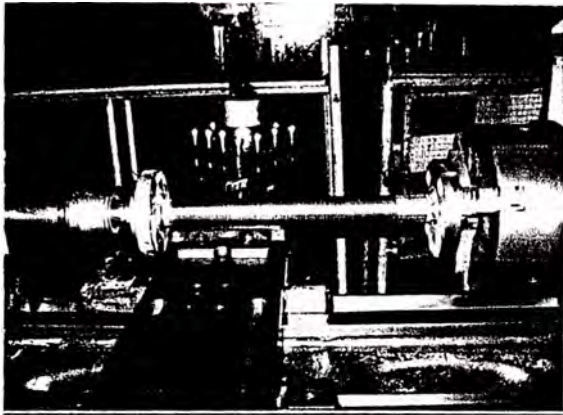


Tabla 3.22 Proceso de maquinado funda de contraeje

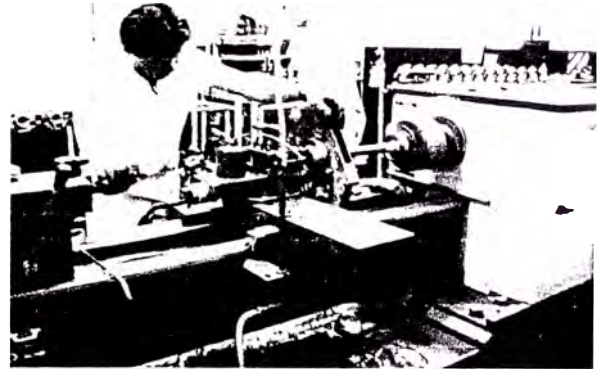


Tabla 3.23 Proceso de maquinado asiento de rodamiento funda contraeje

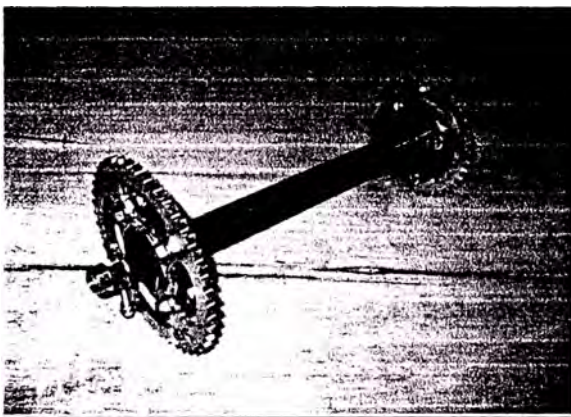


Tabla 3.24 Contraeje armado con catalinas

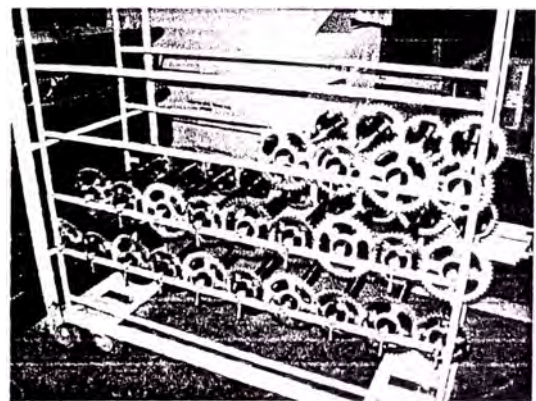


Tabla 3.25 Contraejes terminados listos para entrar a la línea de ensamble

3.5 Proceso de pintado chasis mototaxi

Se realiza utilizando un equipo de Pintado electrostática líquido que funciona con el principio de atracción electromagnética, colocando carga positiva a la pintura que tiene partículas metálicas en su composición y carga negativa a la estructura metálica del chasis, creando una nube de pintura alrededor permitiendo cubrir eficientemente toda la superficie, evitando la dispersión de partículas de pintura en el ambiente.

Todo esto se realiza en una cabina de pintura, este equipo tiene un extractor que expulsa los vapores solventes al exterior y una bomba de agua que genera una cortina de agua donde se quedan los residuos de pintura pulverizados en el ambiente.

Este proceso de pintado ha significado un ahorro de 25% respecto al sistema de pintado convencional, evitando también la contaminación del ambiente de trabajo.

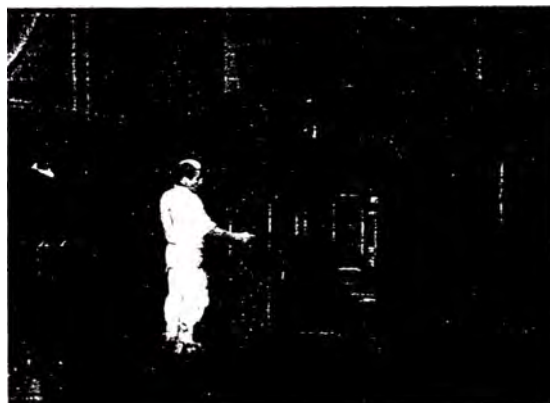


Tabla 3.26 Proceso de pintado - uso de equipo de pintado electrostático

3.6 Ensamblaje Mototaxi

3.6.1 Armado de Ruedas

Se inicia con el armado manual de los componentes bocamaza, aro y rayos luego mediante 02 prensas neumáticas se realiza el ajuste final y el centrado inicial de la bocamaza, los rayos y el aro de la rueda, posteriormente se realiza el centrado final radial y axial utilizando 02 relojes comparadores con una precisión de 0.02mm .para luego proceder al enllantado de la rueda.

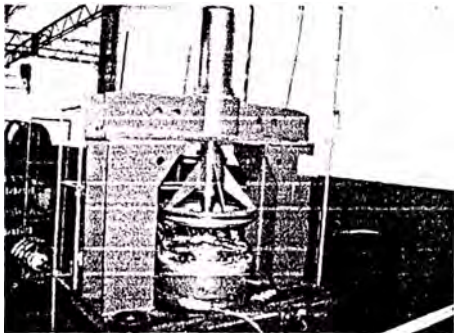


Tabla 3.27 Prensa ajuste de aros

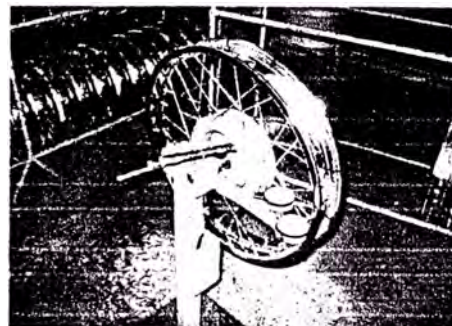


Tabla 3.28 Proceso de centrado de aros

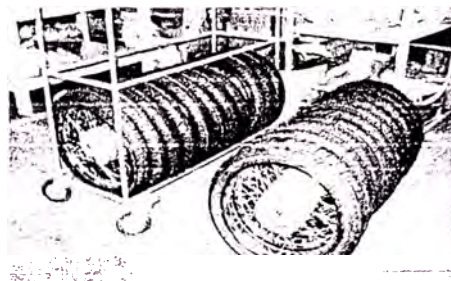


Tabla 3.29 Ruedas ensambladas

3.6.2 Armado de timones

El timón viene completamente despiezado para lo cual procedemos a armarlo usando llaves neumáticas.

3.6.3 Preensambles adicionales

Adicionalmente existen otros componentes de la motocicleta que deben ser pre-ensamblados antes de pasar a la línea de ensamble final como son : El sistema de amortiguación delantera a la cual se le adiciona un resorte exterior para soportar las cargas adicionales por la transformación ; Calibración de las válvulas del motor , horquillas posteriores , faros posteriores , panel de instrumentos .

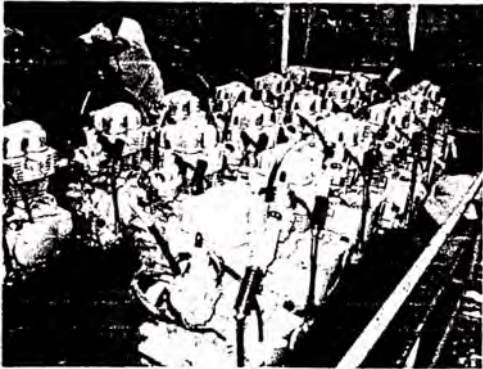


Tabla 3.30 Motores calibrados

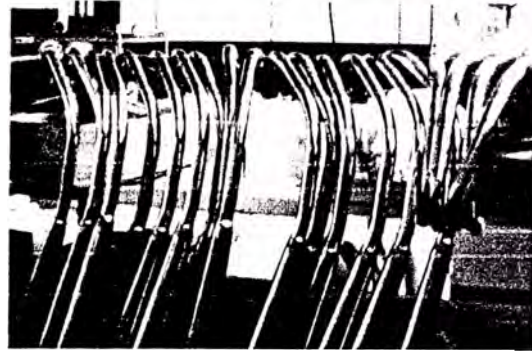


Tabla 3.31 Tubos de escape preparados

3.6.4 Ensamble Final

El ensamble final consiste en el armado del Motocarro utilizando unos carritos sobre los cuales se ubican los chasis que vienen de ser pintados a los cuales se les agrega componentes pre-ensamblados a medida que avanza por la línea donde se ubican los ensambladores con de llaves de impacto (pistolas neumáticas) accionadas mediante aire comprimido que aplican el torque de ajuste adecuado a todos los pernos y tuercas durante el proceso. Además realizamos Control de calidad utilizando torquímetros en puntos importantes que nos permiten verificar los ajuste de pernos y tuercas de acuerdo a Normas de fabricante.

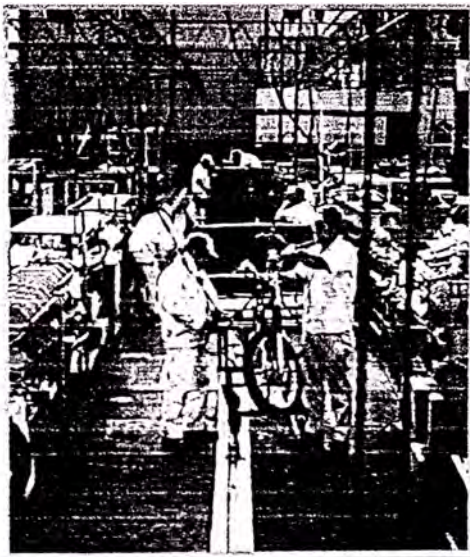


Tabla 3.32 Línea de ensamble

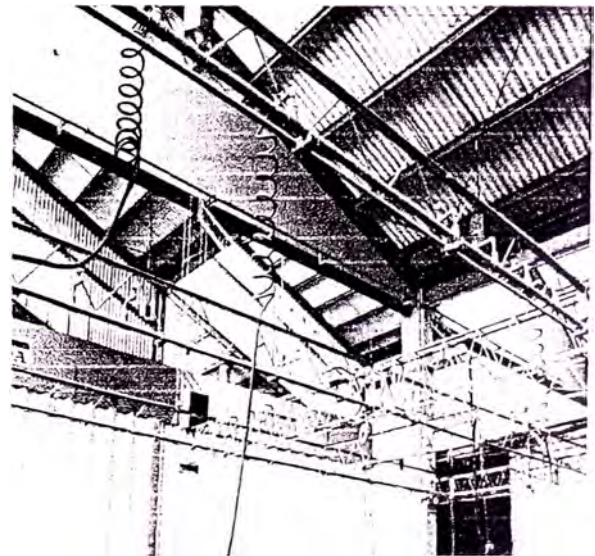
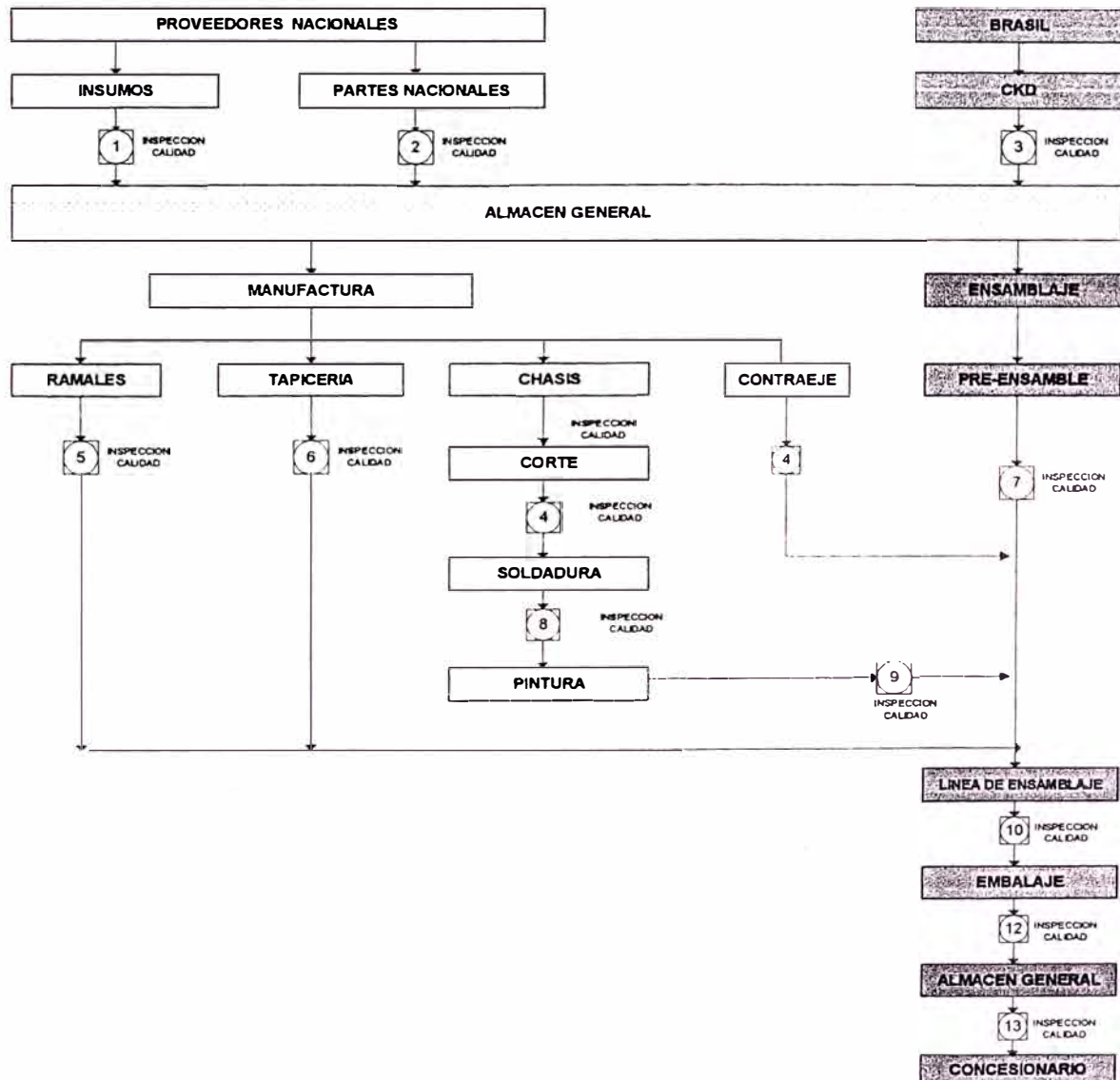


Tabla 3.33 Línea de aire comprimido

3.7 Diagrama de Flujo Producción Vehículo de tres ruedas (V3R)

FLUJOGRAMA DE PRODUCCION Y CONTROL CALIDAD V3R



CAPITULO 4

CONTROL DE CALIDAD

El Control de la Calidad en la empresa abarca todas las fases de los procesos industriales, empezando con las especificaciones en el diseño, Producción, Empaque y Transporte de todos los productos, siendo de mucha importancia que el usuario reciba su producto HONDA en condiciones satisfactorias.

La función de Calidad continúa con la atención adecuada del Servicio post venta que significa el abastecimiento oportuno de repuestos y las atenciones de garantía otorgadas por el fabricante.

El objetivo del presente capítulo cuyos alcances detallamos, requiere de la unificación de criterios, trabajo coordinado y un sistema de información adecuada entre todas las áreas integrantes, responsables de la calidad del producto, consiguiendo de esta manera mantener el prestigio y la aceptación de nuestros productos, así como la buena imagen de la empresa.

4.1 Concepto de control de calidad

Esta labor tan importante que se desarrolla en nuestra empresa, viene a ser el conjunto de acciones organizadas para obtener nuestro producto apto para el uso, satisfaciendo determinadas **NORMAS DE CALIDAD**, utilizando adecuadamente los recursos con la finalidad de satisfacer al consumidor a un costo mas económico.

4.2 Función del Area de control de calidad

Será principalmente la de obtener productos que satisfagan las normas de calidad establecidos por la empresa, actuando en forma preventiva durante todo el CICLO DE LA PRODUCCIÓN; para tal efecto aplicará las normas de calidad a los procesos de fabricación evaluando la calidad de todos los productos e insumos determinando la aprobación o rechazo en base a los parámetros establecidos, dando recomendaciones y alternativas para la mejora de la Calidad del Producto.

4.3 Actividades asignadas al departamento de control de calidad

El campo de aplicación de la Calidad en la empresa requiere la determinación precisa de las actividades que debe desarrollar, de tal manera que la CALIDAD CORRECTA se logre desde el principio (Diseño) y se extienda al control de todos los procesos productivos así como a la atención de los reclamos y servicios Post-venta de la manera mas oportuna y eficiente satisfaciendo las necesidades del cliente.

Dentro de este criterio se desarrollan las siguientes actividades:

1. Planificación de la Calidad
2. Control y seguimiento de nuevos productos
3. Control de procesos de fabricación
4. Control del producto terminado
5. Metodología del control estadístico
6. Programa de prevención de fallas
7. Atención y análisis de reclamos
8. Relación con los proveedores
9. Sistema de Información de la calidad

4.4 Organización administrativa

Comprende un campo amplio y funcional de la actividad de calidad, la estructura de su organigrama empieza por tener jerarquía de Gerencia activa y dinámica, que le permite tener la posibilidad de integrar su labor con la de otras áreas.

La función de Calidad debe alcanzar a toda la organización de la empresa debiéndose de realizar de una manera estrecha y armoniosa conjugando de esta manera los criterios para realizar una labor cualitativa eficiente.

El cuadro orgánico comprenderá lo siguiente:

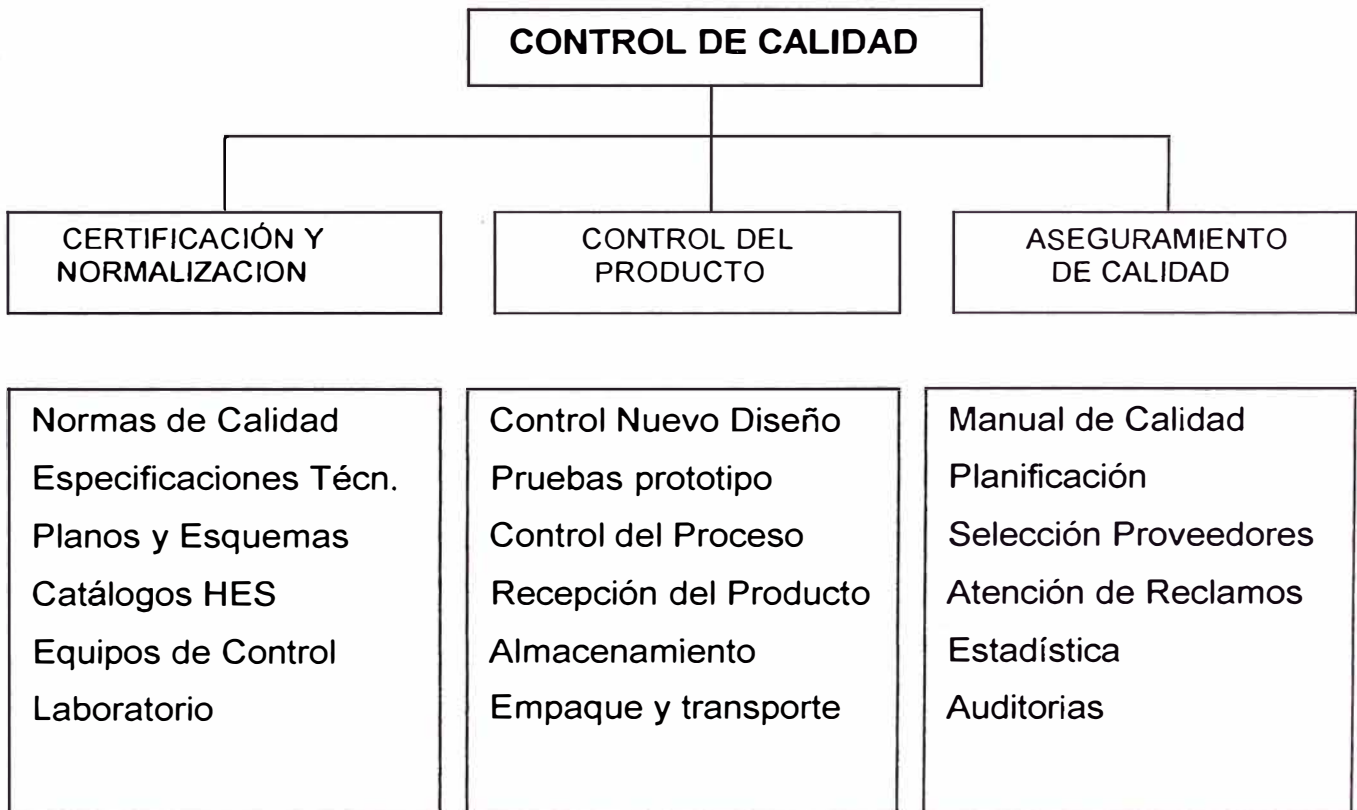


Fig. 4.1 Funciones del área de Control de Calidad

4.5 Requerimientos operativos

Teniendo en cuenta que el éxito de la aplicación del Control de la Calidad, radica fundamentalmente en realizar el control en el "SITIO MISMO DE LA PRODUCCION", lo cual implica abarcar estratégicamente todos los lugares donde se encuentren nuestros productos

ya sea que estén en proceso, como producto terminado o insumo, tenemos en cuenta lo siguiente:

- Responsabilidades concretas a personal especializado de los departamentos respectivos con la finalidad de realizar una calidad integral.
- Implementar el laboratorio de Calidad con instrumental de tecnología de punta con la finalidad de satisfacer los requerimientos actuales.
- Aplicar un plan con directivas específicas para todos los integrantes, comenzando desde el Diseño, procesos productivos, almacenamiento, empaque y transporte, atención de reclamos y servicio post-venta en materia de calidad.
- Recurrir a los servicios de instituciones que posean equipos, e instrumentos y tecnología de punta (UNI, PUCP, SENATI, ETC.), que nos permita realizar una certificación eficiente.
- La coordinación PRODUCCIÓN-CALIDAD-PROVEEDOR, se realiza concentrando esfuerzos en la aplicación y cumplimiento de la metodología que establece este plan, con un buen sistema de información y de pleno conocimientos de la gerencia.

4.6 Política de calidad

Se usaran únicamente las autopartes, insumos y procesos APROBADOS.

En caso de que para llenar los requisitos del producto sean necesarios componentes o procesos nuevos, se requerirán nuevas pruebas así como se determinará la capacidad de los procesos, antes de que se ponga en uso.

Todo esto refrendado con la CERTIFICACIÓN DE CALIDAD.

4.7 Objetivo de calidad

Implementación de Normas y métodos de calidad a todos nuestros productos y procesos productivos, con la finalidad de mejorar el nivel de calidad con aptitud al uso y a satisfacción del cliente.

4.8 Metodología de la función de control de calidad

La obtención de productos de calidad, que satisfagan las Normas de Calidad de la empresa con aptitud al uso y el aseguramiento de su conformidad en el mercado, requiere seguir una red de actividades, técnicas y de procedimientos específicos tales como:

4.8.1 Normalización de piezas y partes

Todo nuevo producto diseñado para producción deberá ser sometido a las pruebas correspondientes, cuyo resultado debe constar en una certificación para lo cual se elaborará la respectiva **NORMA DE CONTROL DE CALIDAD (NCC)**, donde deberán ir indicadas todas las características técnicas y de calidad principales .

Así mismo deberán constar los parámetros metrológicos, de material, de procesos de fabricación y embalaje , este documento deberá servir de base para realizar el control del producto comparando y determinando los atributos correctos o en su defecto indicando aquellos que están fuera de control , en conclusión este documento es sumamente importante porque deberá certificar que el producto está apto para la producción.



Fig. 4.2 Normas control de calidad – nuevo diseño

4.8.2 Certificación del producto

Todos los productos necesarios para la producción, una vez normalizados y con proveedor seleccionado, deberán ser evaluados en su proceso de fabricación o en la forma comercial para obtenerlo, estableciéndose su conformidad mediante LA AUTORIZACIÓN PARA INICIO DE PRODUCCIÓN (APIP), el cual se deberá elaborar coordinadamente con el proveedor, sirviendo este documento como Certificación de Calidad del producto y el pase para el inicio de la producción o el abastecimiento del insumo requerido.

Este documento deberá ser distribuido a las áreas responsables de la Producción y Proveedor.



Fig. 4.3 Inicio de producción nuevo diseño

4.8.3 Control del producto.

Todos los productos deberán ser inspeccionados antes de pasar a producción o despacho, el Dpto. De Control de Calidad previamente recibirá copia del documento que autoriza la fabricación de la autoparte (O/C), o compra del insumo donde se indicará las referencias sobre el proveedor, cantidad solicitada, tiempo de entrega y otros datos que sirvan para programar el control del producto en materia de calidad.

Inmediatamente se realizará las coordinaciones con el proveedor para realizar el control siguiendo la metodología siguiente:

Control del Proceso de Fabricación.- que se realizará en el momento de la producción por el responsable de la calidad conjuntamente con el proveedor, debiendo realizar un muestreo del producto verificando la conformidad de las características metrológicas , técnicas de acabado y de todo lo relacionado a este fase del control.

Control del Producto Terminado.- Luego de la conformidad del control anterior, el responsable de la calidad , aplicará el método de control establecido mediante los niveles de calidad especificados en las Normas de Calidad de cada autoparte así como en las tablas de muestreo MILITAR STANDAR-105, de cuyo resultado dependerá la aceptación o rechazo de la autoparte o insumo.

En el primer caso se certificará su conformidad con el MARCADO, o colocación del SELLO DE CALIDAD correspondiente, requisito básico para que el proveedor pueda abastecer sus productos.

Este control también se deberá aplicar a todos los insumos o partes que se utilizan en la producción con la finalidad de garantizar su funcionamiento correcto.

En ambos controles los responsables deberán elaborar en su momento respectivo la hoja denominada RESULTADO DE CALIDAD EN PROVEEDORES (RCP), donde se indicará el resultado final con las observaciones y las firmas correspondientes.



Fig. 4.4 Control de calidad en proveedores

Este control debe terminar cuando la autoparte o insumo a sido utilizada sin ningún inconveniente tanto para el almacenamiento así como para producción, en el caso que se presentaran fallas de cualquier índole que repercuta en su normal funcionamiento, se deberá elaborar la hoja denominada REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD (RCC) , donde se indicará detalladamente las fallas y causas que presenta la autoparte o insumo así como las medidas correctivas, procediéndose a la devolución según el porcentaje que indique el reporte.

Este proceso deberá realizarse en el tiempo mas corto posible; los documentos elaborados deberán estar firmados por todos los responsables del control, distribuyéndose las copias respectivas.



Fig.4.4 Reporte Control de calidad

4.8.4 Control de pruebas o procesos especiales

Comprende el desarrollo y pruebas de autopartes modificadas con la finalidad de mantener o mejorar las características de Calidad del Producto como consecuencia de fallas en el proceso de fabricación, escasez de material, cambio de máquina, etc. Asimismo permite localizar las causas de los productos que presentan defectos.

En este caso el Dpto. Responsable de la Producción, deberá elaborar el documento, denominado AUTORIZACIÓN PARA INICIO DE PRODUCCIÓN (APIP), donde se indicará los cambios propuestos o las pruebas a efectuar, los cuales deberán estar de acuerdo a los

parámetros del mejoramiento propuesto y a la aptitud para el uso con características funcionales.

Este documento será el sustento para la modificación o cambio sugerido, debiendo estar firmado por el Dpto. responsable (Producción), el Dpto. De Control de Calidad y el Proveedor, además se adjuntará la muestra física del producto así como los planos respectivos, todo esto servirá para controlar el proceso nuevo, el ingreso de la producción y la calidad establecida del nuevo producto.



Fig. 4.6 Autorización cambios de diseño

4.8.5 Empaque y transporte

Es de suma importancia establecer los métodos de empaque mas apropiados y la rutina mas conveniente para el transporte cuidando que sea siempre eficiente y oportuno, lo esencial es que tanto Planta de Producción como el Cliente reciban un producto satisfactorio y funcional, sin desperfectos en el acabado, faltantes u otro defecto de Calidad.

El sistema de empaque se normalizará en materia de calidad, por lo tanto PRODUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - PROVEEDOR, deberán identificar los productos con una misma característica de EMPAQUE así tenemos lo siguiente:

a.- Todos los productos deberán estar embalados convenientemente con el material apropiado debiendo ser estéticos y compactos, resistentes al manipuleo y transporte.

b.- Según la naturaleza del material del producto deben tener un embalaje apropiado, clasificándose en:

FRÁGILES	(I)
METALES	(II)
NO METALES	(III)
LÍQUIDOS	(IV)
OTROS	(V)

c.- Las características del ROTULADO o marcado debe ser claro y uniforme cuidando que sea visible en todos los lados para poder identificarlos y ser manipulado s convenientemente teniendo especial cuidado con los "Frágiles".

El rotulado deberá contener:

CÓDIGO DEL PRODUCTO (N° DOCUMENTO)
PROCEDENCIA
DESTINATARIO
N° DE BULTO O CAJA

d.- Las autopartes o piezas que por necesidad se tengan que almacenar por determinado tiempo deberán estar embalados con el material apropiado y no deberán estar expuestos a la intemperie.

e.- El diseño del empaque debe estar calificado con la finalidad de conocer los parámetros de los esfuerzos a que el empaque va a estar sometido (Impacto, compresión, medio ambiente, etc.)

f.- Se tendrá absoluto cuidado de que el empaque no presente VULNERABILIDAD para robos o deterioro debiéndose utilizar todos los elementos necesarios para mantener su integridad y seguridad.

En cuanto al TRANSPORTE se establece lo siguiente:

g.- El transportista de nuestros productos deberá realizarlo en las mejores condiciones de espacio, tiempo, costos y entrega oportuna cuidando principalmente la integridad del producto.

h.- La empresa transportista deberá acreditar experiencia, responsabilidad y eficiencia, debiendo figurar en el PADRÓN de transportistas, donde se registrarán todos sus datos respectivos.

i.- Todo producto para ser transportado, deberá tener la Certificación de CONTROL DE CALIDAD así como la documentación correspondiente, donde se debe acreditar todas sus características de identificación necesaria, y que sirva para su transporte local o provincial.

J.- El transportista una vez cumplida su misión informará de las ocurrencias al Dpto. Responsable y a Control De Calidad, certificando la recepción conforme con la Guía de Remisión firmada y sellada por el responsable.

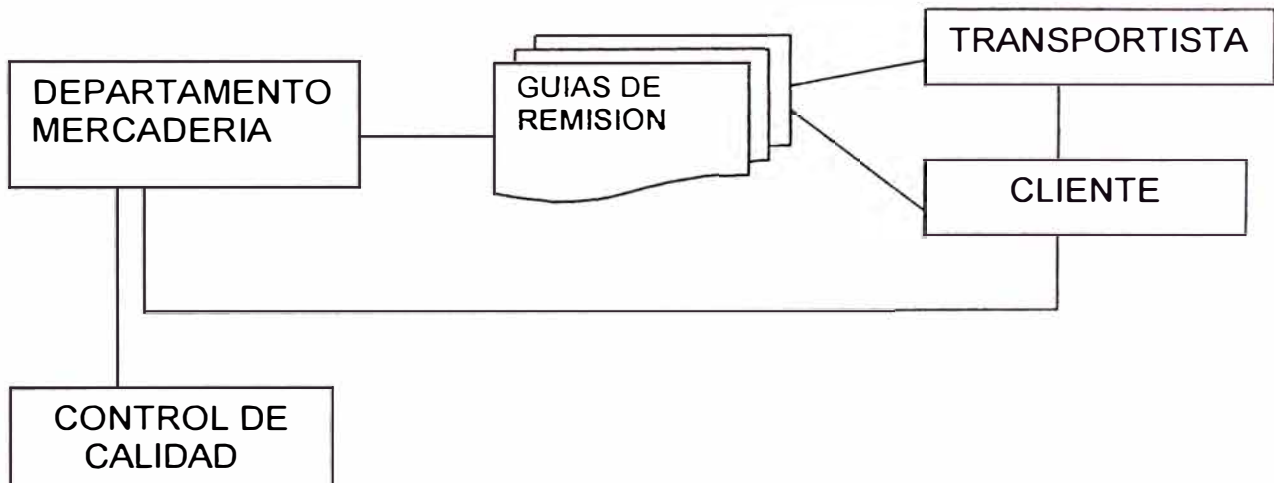


Fig. 4.7 Atención de reclamos por transporte

4.8.6 Atención de reclamos y rechazos.

El registro y análisis de los reclamos y rechazos, proporcionarán una información de gran utilidad en la mejora del producto; estos reflejan la efectividad de la CALIDAD, haciendo

resaltar los defectos sobre los cuales se debe iniciar una acción correctiva mas enérgica, debemos tener en cuenta que con la oportuna y adecuada atención a los reclamos y rechazos estaremos protegiendo la imagen de la empresa así como la garantía de nuestros productos; este mecanismo debe ser de protección al consumidor así como a todos nuestros productos reconocidos con la marca HONDA.

Para estos casos el CLIENTE afectado deberá a los Servicios Técnicos Autorizados y/o Concesionarios donde se deberá elaborar el documento denominado REPORTE DE RECLAMOS Y/O FALTANTES (RRF.) remitiéndole al Dpto. Responsable y copia a Control de Calidad. La metodología para atender una situación de esta naturaleza será de la siguiente manera

a.- Se deberá adjuntar al Reporte, en lo posible, la parte o pieza materia del reclamo o rechazo.

b.- Si el caso es de suma gravedad, Control de Calidad deberá constituirse en el mismo lugar de los hechos para determinar el origen y causa del problema.

c.- En base a un estudio riguroso, el resultado deberá darse en el tiempo mas corto posible reponiéndosele al cliente su producto en buenas condiciones, siempre que la falla haya sido de fabricación, permitiéndole al Cliente solucionar su problema. El Dpto. De Control de Calidad en coordinación con Producción y el Proveedor respectivo, realizaran un estudio exhaustivo del problema, quienes emitirán a la Gerencia un informe detallado del resultado, y este a su vez determinará las mejoras o cambios pertinentes.

e.- Se deberá llevar un control riguroso de todos los Reportes cuantificando todos los problemas y las soluciones.

f.- La finalidad más importante es poder implementar mejores métodos de Control y de aseguramiento de la Calidad en nuestros productos.

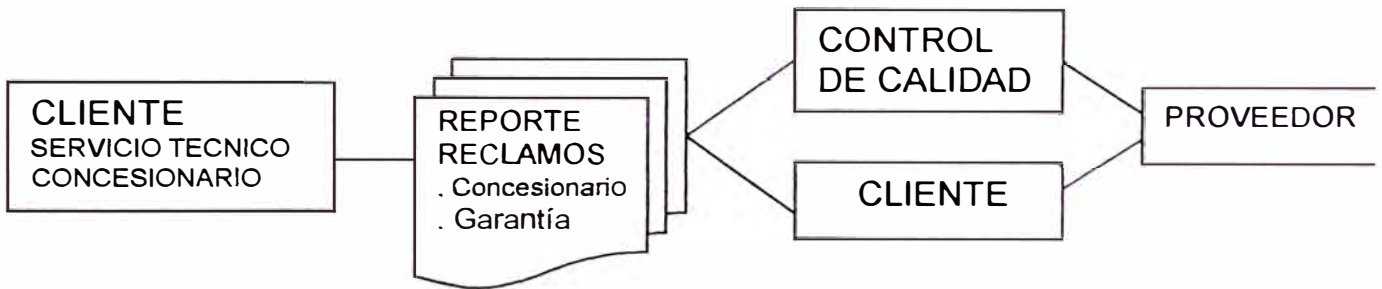


Fig. 4.8 Atención de reclamos concesionarios

4.8.7 Servicio post venta

El departamento de Control de Calidad en lo que respecta a este servicio, se ocupa principalmente de proporcionar satisfacción futura al usuario mediante:

- 1.- El análisis de datos relativos a la Calidad.
- 2.- Control adecuado del proceso productivo.
- 3.- Diseño de actividades de la calidad de servicio.
- 4.- Identificación de los problemas más importantes.
- 5.- Descubrimiento de las causas que originan dichos problemas.
- 6.- Análisis coordinado de los reclamos, los cuales se debe dar especial importancia y vigilarlos constantemente.
- 7.- Aplicando soluciones en conjunto.

Generalmente las actividades del Servicio Post-Venta en las empresas son diferentes e independientes, pero en lo que respecta a la CALIDAD DEL SERVICIO, el Dpto. De Control de Calidad y sus funciones respectivas están entrelazadas que requieren una amplia colaboración para contribuir a satisfacer las necesidades del usuario y mejorar el rendimiento del producto.

El logro de esta aspiración necesariamente debe tener en cuenta desarrollar las siguientes actividades:

Mediante la planificación y control adecuado asegurar para que el producto lo reciba el usuario en las mismas condiciones funcionales, así como salió de producción.

Proveer de Manuales de instalación y/o montaje del producto a los distribuidores, simplificar las operaciones de instalación para el usuario final mediante el "Manual de Servicio".

Los Concesionarios al ser los principales vendedores de nuestros productos serán los encargados de proporcionar LA GARANTÍA en cuanto al rendimiento y fiabilidad.

El Concesionario deberá proporcionar datos relativos a experiencias del usuario y comportamiento del vehículo lo que permitirá mejorar los actuales y planificar mejor los nuevos.

Mediante un Sistema de la "Calidad del Rendimiento en Servicio", proporcionar al usuario todas las facilidades y atención a su descontento mediante:

- 1.- Establecer un Comité de Servicio al Cliente.
- 2.- Los talleres de Servicio deben ser idóneos y eficientes, alta tecnología, mejores sistemas de diagnóstico y técnica de reparaciones.
- 3.- Formación de personal calificado en mantenimiento y reparaciones.
- 4.- Asistencia Técnica principalmente durante el periodo de garantía, de defectos debido a fallas de diseño o fabricación, así como apoyo con Campaña de servicios.
- 5.- Suministro de Repuestos garantizados para reparaciones o sustituciones.
- 6.- Mediante un Concejo de Distribuidores tratar los problemas que mayor repercuten en el buen funcionamiento de nuestros productos a nivel integral.

Finalmente el propósito que se persigue es controlar la "Calidad de Funcionamiento" de nuestros productos.

4.9 Relación con los proveedores

El objetivo principal en la relación con nuestros proveedores, es la de obtener productos que cumplan satisfactoriamente las especificaciones requeridas, así como crear condiciones propicias para obtener su apoyo en la gestión de la empresa, para lo cual se desarrollarán una serie de procedimientos que comprenden:

4.9.1 Selección de proveedores

El proceso de selección debe comprender dos parámetros muy importantes que se debe tener en cuenta:

a.- Por su adecuación para la gestión general de la empresa lo cual comprende Integridad, buena infraestructura, capacidad financiera y administrativa, capacidad técnica y experiencia en el desarrollo del producto que se le solicita.

b.- Por su idoneidad en materia de Calidad del producto.

4.9.1.1 Procedimientos para una adecuada selección

Después de haberse realizado una clasificación de la autoparte o los insumos necesarios para la producción se seleccionará los proveedores de acuerdo a la actividad requerida del producto, considerándose los siguientes rubros:

Metal Mecánica

Plásticos y Jebes

Fibra de Vidrio

Tratamiento de Metales

Otros.

El equipo responsable en la selección del proveedor estará integrado por los Departamentos de Producción, Ingeniería y Control de Calidad.

Se efectuarán visitas a las diferentes fábricas de acuerdo al rubro seleccionado para su respectiva evaluación, teniendo en cuenta las pautas señaladas en el Formato indicado.

Una vez obtenido todos los datos, se procederá a la calificación respectiva teniéndose en cuenta los siguientes parámetros:

1.- Infraestructura.- Comprenderá la ubicación y distribución de la planta, equipos, maquinaria, almacén y todo lo relacionado a la implementación adecuada para la fabricación de piezas y partes.

2.- Nivel Administrativo.- Comprende el nivel de organización de la empresa.

3.- Nivel Tecnológico.- Comprende al personal dentro de la rama técnica, Ingenieros, Técnicos y operarios calificados.

4.- Nivel de Calidad.- Comprende la existencia de un sistema adecuado para controlar los insumos, procesos y producto terminado, mediante el uso de metrología, Normas, Hojas de Inspección, Laboratorio, etc.

El sistema de calificación estará representado por las letras A-B-C, equivalente a:

A = Buena B = Regular C = Mala

Siendo la puntuación de:

A = 7 a 10 Puntos

B = 3 a 6 Puntos

C = 1 a 2 Puntos.

Se tendrá en cuenta el factor de cada parámetro a calificar de acuerdo a la siguiente tabla:

a.- Infraestructura	0.20
b.- Nivel Administrativo:	0.10
c.- Nivel Tecnológico	0.30
d.- Nivel de Calidad	<u>0.40</u>
TOTAL	1.00

Este factor se multiplicará por el valor asignado en la calificación. La empresa seleccionará a dos proveedores y quien haya obtenido mayor puntaje entablará una relación comercial con ambos, esto considerando que puede ocurrir algún desastre natural, calamidad artificial o de incumplimiento.

Se determinará trabajar con uno de ellos, considerando al otro como una alternativa, o en su defecto se podrá compartir la producción.

4.9.2 Relación preliminar

Para la obtención de buenos resultados respecto a la Calidad en la producción de autopartes, es importante la cimentación de una base sólida en la etapa de desarrollo y esto se logrará mediante la coordinación con el proveedor.

Esta buena base permitirá obtener la producción conforme a las exigencias establecidas en las Normas de Calidad así como a las especificaciones técnicas elaboradas para este fin.

4.9.2.1 Periodo de desarrollo

Realizada la selección del nuevo proveedor se procederá a comunicar a este, mediante una SOLICITUD DE FABRICACIÓN .

Se establecerá una etapa a la cual se le denominará Periodo de Desarrollo, durante el cual el Dpto. De Ingeniería Producción y Control de Calidad coordinarán con el proveedor el cronograma de desarrollo, hasta la primera producción de la pieza.

Se iniciará el periodo de desarrollo con el estudio del proceso de fabricación a la par con la implementación de la matricería si fuera necesario, en esta etapa se detallará los procesos que se requieran para la fabricación de la autoparte, asimismo la Empresa se encargará de suministrar al proveedor planos, muestras físicas, normas de Calidad y toda especificación técnica que sea necesaria.

El proveedor conjuntamente con las primeras muestras hará llegar a HONDA el Diagrama de Proceso de Fabricación, Reportes de Inspección y dos dispositivos de control los que serán chequeados por Ingeniería y Control de Calidad, una vez aprobados uno de ellos será devuelto al proveedor para ser utilizado en el control de la producción.

a) Primeras muestras.- Para la colocación de la Orden de Compra, es requisito indispensable que las áreas de Ingeniería y Control de Calidad den la aprobación de las primeras muestras, lo cual estará sustentado en la elaboración del documento denominado AUTORIZACIÓN PARA EL INICIO DE PRODUCCIÓN, debiendo este de tener el Vo Bo de la Gerencia respectiva.

Se exigirá primeras muestras en los siguientes casos:

- 1.- Cuando sea nueva autoparte.
- 2.- Por cambio de proveedor.
- 3.- Por utilización de nuevos procesos y/o máquinas, matrices, moldes, herramientas, etc.
- 4.- Cambio de diseño de la autoparte.
- 5.- Cualquier otro cambio que varíe la Norma o Especificación.

b) Reporte de la norma de control de calidad.- En este documento, el proveedor registrará las características más importantes de la autoparte terminada, tales como dimensiones, dureza de material, tratamiento superficial, etc.

Estos datos se compararán con los exigidos por HONDA para su aprobación o rechazo respectivo, este documento solo se elaborará en la etapa de desarrollo de muestras, cambio de material, nuevo diseño y procesos de fabricación.

c) Diagrama de flujo.- En el se reflejará el procedimiento normal de trabajo para la elaboración de una autoparte, así como las obligaciones y responsabilidades que afectan a HONDA DEL PERU como al fabricante.

d) Diagrama de proceso de fabricación.- En el se detallará todos los procesos que intervienen en la fabricación de una autoparte, considerando los diferentes controles de calidad que se realicen.

En este documento también se indicará el equipo que se utiliza para la fabricación, las especificaciones requeridas de acuerdo al plano; la persona encargada de realizar el Control de Calidad y los instrumentos de medición que se utiliza. Asimismo, indicar el muestreo de piezas y las observaciones que sean necesarias.

Este diagrama con todas las consideraciones del caso, se deberá exigirle al proveedor quien lo elaborara paralelamente con la fabricación de las muestras para su conocimiento y evaluación respectiva.

4.9.2.2 Contratos y prestamos de matriceria

Debido a que la fabricación de autopartes en su gran mayoría requieran matricería, HONDA proporcionará las que considere necesario, al fabricante respectivo, debiendo asumir la responsabilidad este, en cuanto al cuidado, buen trato, mantenimiento y correcto almacenaje mientras dure en su poder respecto a la matricería se considerará dos casos:

1.- Contratos de fabricación de matriceria.-

El área de Ingeniería será el responsable de emitir este documento, debiendo ser firmado por la Gerencia responsable, ya que sin este requisito invalidará este documento, deberá especificarse:

- a) Número de matrices (componentes).
- b) Planos especificando los materiales requeridos.
- c) Condiciones de pago.
- d) Fecha de entrega.
- e) Condiciones sobre riesgos operativos.

2.- Contrato de préstamo de matriceria.-

El área de Ingeniería elaborará el respectivo documento que alcanzará junto a la matricería al fabricante de la respectiva autoparte, entendiéndose que deberá entregar en buenas condiciones operativas y con todas las indicaciones sobre su correcta utilización asimismo, el fabricante deberá conocer perfectamente las consecuencias que tendrá que asumir si es que de su parte hubiera un uso indebido de la matricería.

4.9.3 Asistencia a los proveedores

Política de Asistencia.- El área técnica será responsable de realizar la asistencia a los proveedores que estará orientada hacia la obtención de productos de buena calidad, en el tiempo requerido y a bajo costo del producto o servicio que se adquiera.

Asimismo colaborar activamente en la interdependencia que debe existir entre HONDA y el Proveedor, donde la cooperación entre ambas partes a de estructurarse mas allá de la fabricación.

El área técnica velará por el fiel cumplimiento de las normas, especificaciones técnicas establecidos por HONDA, asimismo se le brindará toda información que sea necesaria y que contribuya al mejoramiento de la Calidad canalizándola mediante un informe al Proveedor

Procedimientos.- Planificar la asistencia con un tiempo prudencial antes de dar inicio a la producción, revisando:

- 1.- Las especificaciones técnicas
- 2.- El diagrama de flujo del proceso de fabricación
- 3.- El último reporte de Control de Calidad
- 4.- Los dispositivos de control
- 5.- Estado actual de la matricería
- 6.- El sistema de embalaje
- 7.- El sistema de transporte

Una vez recepcionada la Orden de Compra por el proveedor, el departamento responsable del seguimiento , supervisará el proceso de fabricación, propondrá el diseño de accesorios y portaherramientas, analizará las dificultades en la producción, seleccionará los métodos proveyendo de condiciones satisfactorias de trabajo.

El departamento de Control de calidad previa coordinación facilitará los instrumentos , así como las instalaciones de laboratorio para controles y análisis de pruebas, ya sea de autopartes o insumos.

El área de Ingeniería apoyará al proveedor para realizar pruebas y análisis que se requieran en instituciones con mayor capacidad de máquinas e instrumentos y tecnología de punta así como: U.N.I., Aceros Boheler, Universidad Católica, Senati, etc.

Desarrollar programas motivacionales y adiestramiento sobre métodos y procesos de control, en los proveedores desarrollando el conocimiento y la convicción de que nuestro requisito mas importante es la Calidad final del producto o servicio que se adquiera.

4.9.4 Sistema de rechazos

Dada la responsabilidad del proveedor, para cuidar el buen nivel de sus productos y salvaguardar su prestigio; Así como el de HOPESA de adquirir productos de calidad, se utilizará un reglamento para la devolución de autopartes o insumos, ya sea para su reemplazo, reproceso o merma.

4.9.4.1 Criterios para rechazar una autoparte

Las autopartes o insumos serán rechazados cuando no cumplan con las especificaciones y normas establecidas. Cuando las condiciones de embalaje no garanticen el buen estado y conservación del producto.

En caso que presenten defectos ocultos y que no fueron detectados en la Inspección de Calidad; HONDA devolverá las piezas, partes, conjuntos o sub conjuntos, después de haberse comprobado que hayan sido por fallas de fabricación.

Cuando las autopartes o insumos no presenten la debida documentación establecida, ya sea para la primera producción o de rutina.

4.9.4.2 Procedimientos para la devolución

Las autopartes o insumos rechazados se devolverán al proveedor con el documento técnico respectivo, en el caso de la producción será con el REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD, en donde estarán especificadas las causas de la devolución y las sugerencias para la corrección respectiva.

Las autopartes rechazadas no tendrán sustento de salida de nuestros almacenes si no cuentan con este reporte, el cual será elaborado por el departamento de Control de Calidad en un plazo máximo de 24 horas de recepcionado el producto, debiendo llevar las firmas correspondientes. En el caso de encontrarse autopartes o insumos con defectos ocultos, el

(los) responsable del descubrimiento deberán elaborar inmediatamente un informe al Departamento de Control de Calidad, con copia al departamento de Ingeniería, adjuntando las piezas falladas.

El departamento de Control de Calidad junto a Ingeniería analizará y evaluará la falla presentada con la finalidad de determinar los causales de la devolución.

Si los causales de devolución justifican su reposición se comunicará al departamento respectivo para dar por aceptado el reclamo y este a su vez proceder con la acción correctiva pertinente. Esta situación será determinante para que la FACTURA sea observada.

4.9.4.3 Aplicación de medidas correctivas

El departamento de Control de Calidad deberá visitar la planta del proveedor para investigar las causas de la falla y sugerir soluciones correctivas.

En caso de que la falla persista, un comité integrado por los departamentos Fabricación de Autopartes, Ingeniería y Control de Calidad se apersonarán a las instalaciones de nuestro proveedor para buscar la solución definitiva.

Este comité deberá desarrollar las siguientes acciones:

- 1.- Revisión del rechazo si el proveedor lo solicita en coordinación con su equipo técnico.
- 2.- Las conclusiones llegadas por el COMITE de revisión deberá ser informado a la Gerencia por escrito y ser firmado por ambas partes.

4.9.5 Auditorias de calidad

Dentro de las relaciones con el proveedor, en situaciones especiales el departamento de Control de Calidad deberá realizar una evaluación o revisión del SISTEMA DE CALIDAD en el fabricante, con la finalidad de analizar los indicios de fallas en la calidad del producto, así como la participación en la acción correctiva.

4.9.5.1 Procedimientos

La auditoria a los proveedores se deberá realizar cuando lo exijan ciertos síntomas de que existe un problema de calidad o cuando HONDA lo estime por conveniente, en tal caso el equipo auditor determinará la fecha, lugar, hora y todo lo necesario para realizar la auditoria. El equipo auditor estará integrado por un responsable a quien la Gerencia designe, y a su vez por dos representantes de las otras áreas relacionadas con el desarrollo y de la producción.

Para realizar la auditoria, se establecerá la comunicación con la empresa a auditar, mediante un documento formal, dirigido a la alta gerencia donde se le indicará todos los pormenores de la labor a realizar; una vez aceptada esta, se aplicará la técnica mediante la ENTREVISTA, utilizando el cuestionario según formato establecido, denominado "DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE CALIDAD ". El cuestionario consta de tres partes:

1.- Información General.- Que corresponde hacerlo en la oficina del entrevistado.

2.- Preguntas que obligan a respuesta.- Anotándolas en la columna correspondiente, colocando:

(SI) si la respuesta coincide con la pregunta.

(NO) si la respuesta es contraria a la pregunta.

Luego de concluir con las preguntas, se continuará con la verificación de las respuestas, solicitando documentos, en lo posible solicitar copias de estos, seguidamente colocar una marca o señal en la columna respectiva indicando que se ha realizado la verificación.

3.- Visita a Planta.- Es el recorrido por las instalaciones de la empresa auditada, donde se observará todo lo relacionado a la infraestructura, equipos, seguridad, etc., debiendo marcar donde corresponda las deficiencias que se observen.

4.9.5.2 Principios esenciales para la auditoria

Considerar todos los aspectos o actividades que afecten a la Calidad del producto.

El auditor debe tener la suficiente capacidad técnica, no es imprescindible hacer propuestas correctivas. El alcance de la auditoria debe reflejar las necesidades finales del consumidor.

Explicar detalladamente la finalidad de la auditoria al personal de la empresa auditada.

Los resultados de la auditoria, deben de mostrarse a la función afectada, antes de lanzar el informe.

El Gerente o Director de la empresa auditada deberá entender claramente que la decisión sobre la acción correctiva la tiene que tomar El. La misión principal del auditor es superar cualquier problema de Relaciones Humanas.

4.9.5.3 Informe técnico de auditoria

El siguiente procedimiento queda establecido con la finalidad de que el equipo auditor elabore el informe respectivo.

- a) Evaluar datos----- - Diagnóstico de la Calidad.
- b) Revisión ----- Determinar características vitales y triviales.
- c) Estudio y análisis.
- d) Emisión de informe.

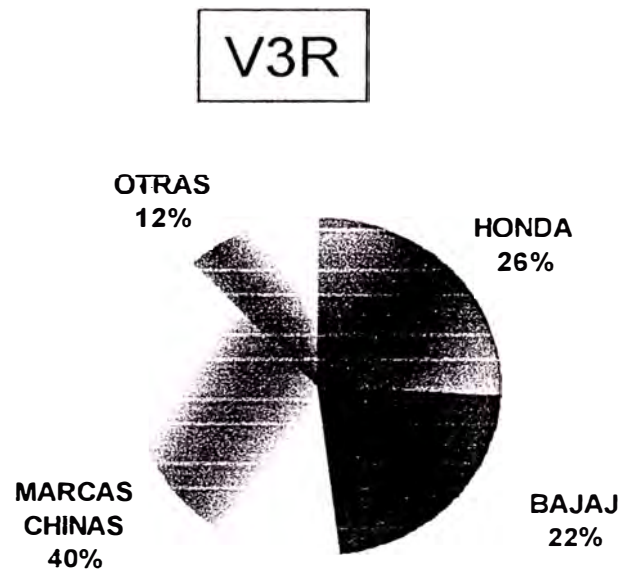
Previo al análisis respectivo, fase fundamental del proceso de auditoria y después de haber seguido los pasos antes indicados se procederá a emitir el informe final respectivo, donde se deberá exponer con la máxima objetividad todos los problemas identificados, así como todas las recomendaciones necesarias en cuanto a las ventajas a obtener, este documento debe ser firmado por el responsable o responsables del Equipo Auditor haciéndolo llegar a la Gerencia.

La Gerencia, deberá tomar acción reuniéndose con las partes involucradas, para posteriormente comunicar al proveedor sobre el RESULTADO de la auditoria y las medidas correctivas adoptadas.

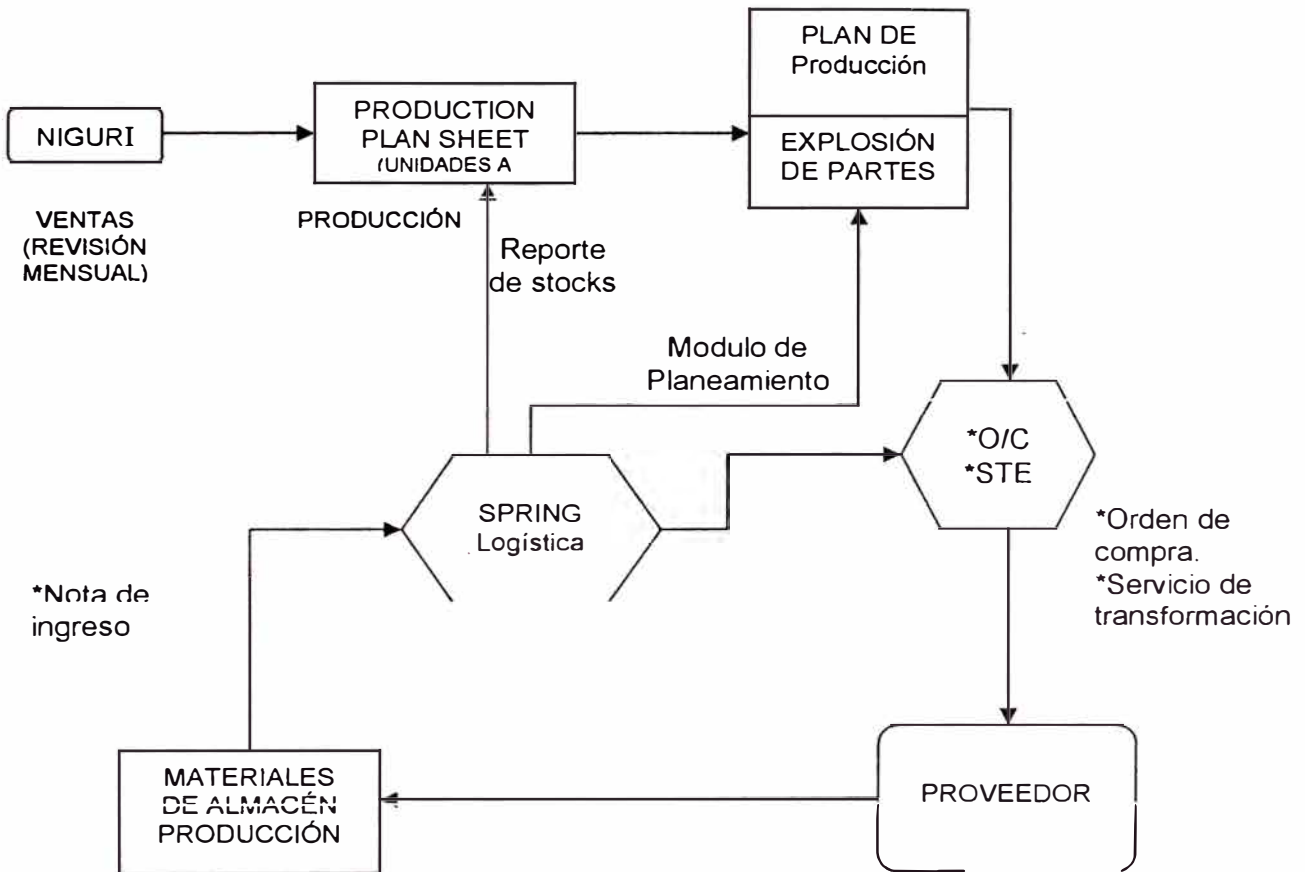
Este documento tendrá carácter reservado, debiendo ser utilizado exclusivamente para los fines cualitativos pertinentes.

CAPITULO 5
PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION

5.1. Participación del Mercado 2005



5.2. Programa estimado de Producción Anual



NIGURI

		2006													
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	2006	
1W (KDD) PHASE															
MP120	PRODUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	STOCK CBU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Retail Sales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
WS Price \$3,140															
Retail Price \$2,669															
MC NL	PRODUCTION	80	140	110	100	90	90	80	80	80	70	70	70	1060	
	SALES	100	100	90	90	90	90	80	80	80	70	70	70	1010	
	STOCK CBU	23	63	83	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	
	Retail Sales	95	96	90	90	90	90	80	80	80	70	70	70	1000	
WS Price \$2,990															
Retail Price \$2,640															
MC NL Plus	PRODUCTION	20	60	60	60	60	50	70	60	60	60	60	60	630	
	SALES	40	50	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	400	
	STOCK CBU	33	43	43	33	33	33	33	33	33	33	33	33	63	
	Retail Sales	50	50	50	50	50	50	60	60	60	50	50	50	630	
WS Price \$3,140															
Retail Price \$2,669															
1W TOTAL	ORDER	200	200	100	200	100	100	200	100	100	100	100	100	1600	
	SHIP	0	200	200	100	200	100	100	200	100	100	100	100	1500	
	ARRIVAL	100	200	200	200	100	200	100	100	200	100	100	100	1700	
	PRODUCTION	100	200	200	200	100	200	100	100	200	100	100	100	1700	
	STOCK CKD	0	200	200	200	100	100	100	100	200	100	100	100	1600	
	SALES	180	150	140	140	140	140	140	140	140	120	120	120	1840	
	STOCK CBU	20	100	120	148	146	146	156	156	156	156	156	156	153	
	STOCK TTL	20	100	166	226	186	246	206	166	226	206	186	166	166	
	Retail Sales	125	145	140	140	140	140	140	140	140	120	120	120	1630	
	Retail Stock	109	181	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	
	2W CITY 150 TOTAL														
	MC CITY 150	PRODUCTION	20	20	20	10	10	20	20	20	20	20	20	20	600
SALES		10	10	20	40	40	40	50	50	60	70	70	70	530	
STOCK CBU		10	20	20	20	20	20	20	40	40	40	60	70	70	
Retail Sales		8	8	15	30	30	30	35	40	45	55	65	65	471	
WS Price															
Retail Price															
2W CITY 150 TOTAL	ORDER	20	20	20	10	10	20	20	20	20	20	20	20	700	
	SHIP	100	0	100	0	0	100	0	100	100	100	0	100	700	
	ARRIVAL	100	100	0	100	0	0	100	0	100	100	100	0	700	
	PRODUCTION	100	200	200	100	100	140	140	140	140	120	120	120	800	
	STOCK CKD	80	160	140	200	160	120	160	100	140	160	160	100	1000	
	SALES	10	10	20	40	40	40	60	60	70	70	70	70	630	
	STOCK CBU	10	20	20	20	20	20	30	40	40	60	60	70	70	
	STOCK TTL	90	180	160	220	180	140	180	140	180	210	240	170	170	
	Retail Sales	8	8	15	30	30	30	35	40	45	55	65	65	471	
	Retail Stock	2	4	9	19	24	29	34	39	44	49	54	59	49	
	3W TOTAL														
	MP120	PRODUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
STOCK CBU		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Retail Sales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
WS Price															
Retail Price															
MC UL	PRODUCTION	50	10	40	60	50	50	60	60	60	70	70	70	660	
	SALES	40	20	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	650	
	STOCK CBU	70	40	60	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
	Retail Sales	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40	40	40	685	
WS Price															
Retail Price															
MC EX	PRODUCTION	80	20	60	60	70	70	60	70	70	80	80	80	790	
	SALES	40	40	40	60	60	60	70	70	70	60	60	60	745	
	STOCK CBU	70	20	70	70	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
	Retail Sales	40	30	40	40	50	50	60	60	60	70	70	70	685	
WS Price															
Retail Price															
3W MODEL TOTAL	ORDER	738	888	753	686	725	755	653	796	760	577	860	655	8837	
	SHIP	696	834	888	693	694	717	726	713	736	708	639	800	8904	
	ARRIVAL	654	576	738	888	753	665	725	736	653	796	760	577	8542	
	SALES	653	669	636	731	718	729	728	731	730	741	747	741	8614	
	STOCK	919	824	866	1023	1053	1015	1012	1017	940	995	1008	844	844	
	Retail Sales	650	666	670	705	703	713	722	725	724	735	741	735	8516	
	Retail Stock	778	781	799	825	835	845	851	857	863	869	875	891	881	
	GRAND TOTAL														
	ORDER	938	1328	853	1026	1065	975	1093	1136	1100	817	1200	665	12397	
	SHIP	936	1034	1328	793	1034	1057	976	1153	1076	1048	929	1140	12504	
	ARRIVAL	1104	816	938	1328	853	1025	1065	976	1093	1136	1100	817	12252	
	SALES	898	904	941	1006	1003	1019	1048	1051	1060	1081	1087	1081	12179	
STOCK CBU	1132	1052	1149	1331	1381	1343	1355	1370	1293	1358	1331	1227	1227		
STOCK CKD	500	490	390	530	330	370	360	290	400	390	380	270	270		
STOCK TTL	1632	1542	1539	1861	1711	1713	1735	1660	1693	1748	1761	1497	1497		
Retail Sales	881	884	908	960	978	954	1027	1050	1039	1060	1066	1060	11887		
Retail Stock	951	971	1004	1050	1075	1100	1121	1142	1163	1184	1205	1226	1226		
Summary															
	653	669	636	731	718	729	728	731	730	741	747	741	8614		
	245	255	245	275	285	290	320	320	330	340	340	340	3565		
	0	0	0	3	2	3	2	3	2	13	19	13	60		
	898	904	941	1006	1003	1019	1048	1051	1060	1081	1087	1081	12179		

5.3 Plan de Producción mensual**PRODUCTION PLAN SHEET****ABRIL**

FECHA 03.05.2005

PRODUCCION MODELO CG125 TITAN KS							
MODELO	COLOR	11-May	16-May			SUB TOTAL	TOTAL
MC NL	ROJO/PLATA	10	5			15	60
	ROJO	10	5			15	
	AZUL	5	5			10	
	VERDE	0	10			10	
	AZUL/PLATA	5	5			10	
MC NL PLUS	ROJO/PLATA	10	5			15	60
	ROJO	0	5			5	
	AZUL	10				10	
	VERDE	0	10			10	
	AZUL/PLATA	10	10			20	
MF	ROJO					0	0
	AZUL					0	
	VERDE					0	
TOTAL		60	60	0	0	120	120

PRODUCCION MODELO CCG125							
VERSION	COLOR		20-May	24-May	27-May	SUB TOTAL	TOTAL
MC GL	ROJO		10	10	10	30	60
	AZUL		10	10	10	30	
MCEX	ROJO		10	10	20	40	80
	AZUL		10	10	20	40	
MF	ROJO					0	0
	AZUL					0	
TOTAL			40	40	60	140	140

PRODUCCION MODELO CG150 TITAN KS							
VERSION	COLOR		24-May	31-May		SUB TOTAL	TOTAL
MC SLP	ROJO		7	8		15	30
	AZUL		8	7		15	
MFG	ROJO					0	0
	AZUL					0	
TOTAL			15	15		30	30

5.4 Explosión de necesidades , uso del software "SPRING"

Logística - Periodo: 2005-05 - Locación: LIMA - Usuario: WGARCIA

Archivo Compras Almacén Consultas Otros Maestros Admin. Ventana ?

Plan de Producción Mensual

Compañía: HONDA DEL PERU S.A. Período: 2005-05 Archivo Ver todo Archivo

Inserir Eliminar Seleccionar Item Exportar Importar Buscar

#	Item	Descripción	Total Presup.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	MCNLR/PL	MOTOCARRO MC125 NL ROJO/PLATA	147	20		12	15	15	15	15	
2	MCNL-AZ	MOTOCARRO MC125 NL AZUL	152	15	10	12	15	15	15	10	
3	MCNL-VE	MOTOCARRO MC125 NL VERDE	120	10	10	10	10	10	10	10	
4	MCNL-AZ/PL	MOTOCARRO MC125 NL AZUL/PLATA	215	25	10	20	20	20	20	20	
5	MCNLP-AZ	MOTOCARRO MC125 NL PLUS AZUL	123	10	10	13	10	10	10	10	
6	MCNLP-VE	MOTOCARRO MC125 NL PLUS VERDE	120	10	10	10	10	10	10	10	
7	MCNLP-AZ/PL	MOTOCARRO MC125 NL PLUS AZUL/PLATA	240	20	20	25	25	20	20	20	
8	MCNLP-RD/PL	MOTOCARRO MC125 NL PLUS ROJO/PLATA	192	20	10	12	15	20	20	20	
9	MF125-AZ	MOTOFURGON MF125 AZUL	6		6						
10	MCNLR-RD	MOTOCARRO MC125 NL ROJO	101	10	10	6	10	10	10	10	
11	MCNLP-RD	MOTOCARRO MC125 NL PLUS ROJO	90	10	10		10	10	10	10	
12	MCEX-AZ	MOTOCARRO MC125 EX AZUL	360	30	25	40	35	35	35	35	
13	MCEX-RJ	MOTOCARRO MC125 EX ROJO	360	30	25	40	35	35	35	35	
14	MCGL-AZ	MOTOCARRO MC125 GL AZUL	305	10	25	30	30	35	35	35	
15	MCGL-RJ	MOTOCARRO MC125 GL ROJO	305	10	25	30	30	35	35	35	
16	MCSLP-AZ	MOTOCARRO MC150 SLP AZUL	171	10	16	15	15	15	20	20	
17	MCSLP-RD	MOTOCARRO MC150 SLP ROJO	159	10	4	15	15	15	20	20	

Listo

Inicio [Barr...] [Wif...] [3 E...] [2 M...] [Mic...] [Log...] ES 07:46 p.m.

Logística - Periodo: 2005-05 - Locación: LIMA - Usuario: WGARCIA

Archivo Compras Almacén Consultas Otros Maestros Admin. Ventana ?

Kardex

Almacén: [Materiales de Producción] Entre: 2004-05 2005-05 Saldo a: Cantidad Monto Local Monto Dolares

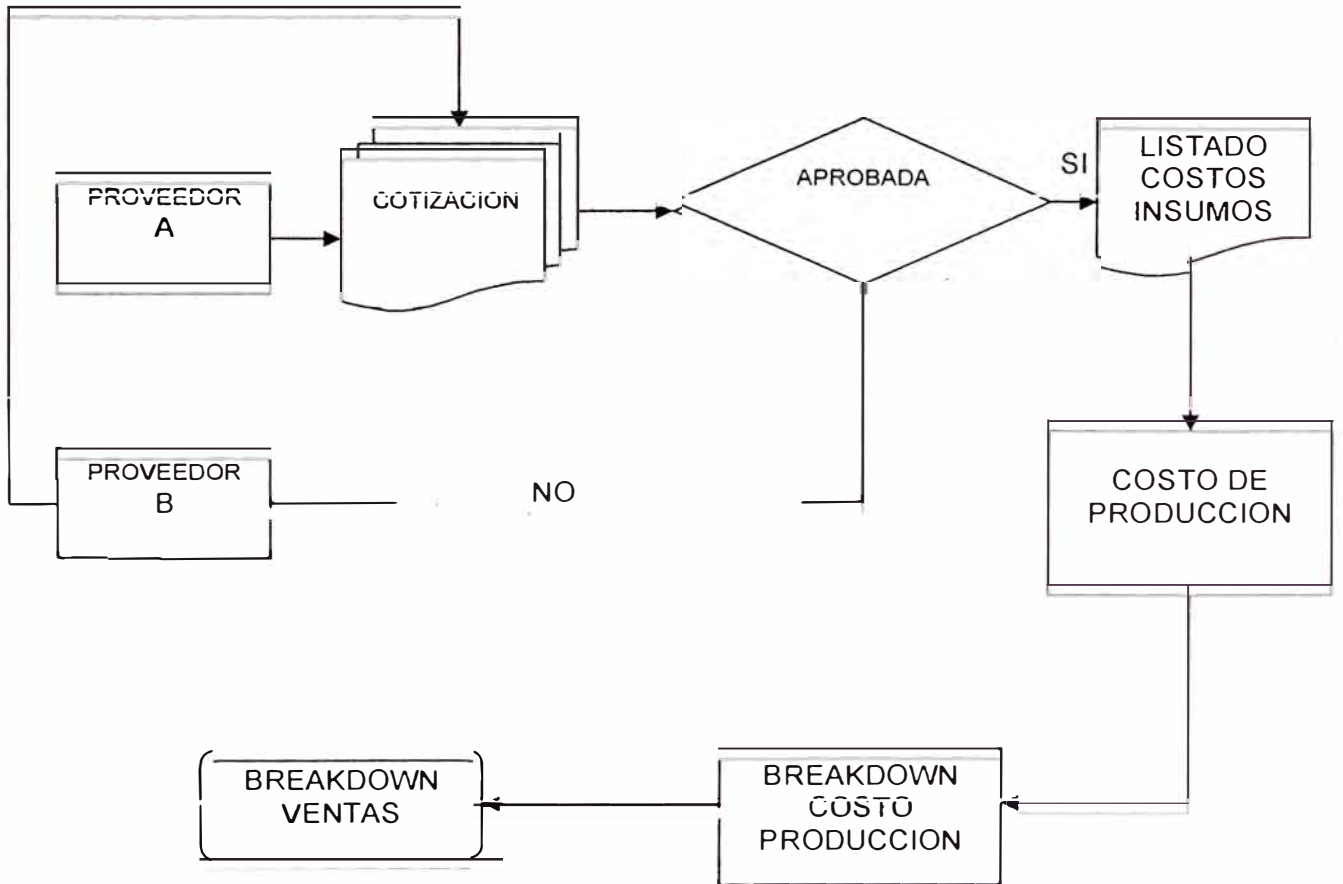
Item: 118 CONTRAJES V3R 2004-04 1.00 51.83 14.97

Seleccionar Item Buscar Ver Transacción

Fecha Registro	Fecha Transacción	Tipo	N° Doc.	Transacción	Cantidad	Cantidad Acumulada	Cantidad Equivalente	Cont E Acum.
Periodo: 2005-03								
16-03-2005 13:35	16-03-2005	Transfe	019240	Transferencia a Terceros	-28.00	.00	.00	.00
17-03-2005 17:44	17-03-2005	Ingreso	024206	Ingreso desde Terceros	11.00	11.00	.00	.00
17-03-2005 17:51	17-03-2005	Transfe	019298	Transferencia a Terceros	-11.00	.00	.00	.00
23-03-2005 12:25	23-03-2005	Ingreso	024312	Ingreso desde Terceros	42.00	42.00	.00	.00
23-03-2005 12:34	23-03-2005	Transfe	019398	Transferencia a Terceros	-42.00	.00	.00	.00
Periodo: 2005-04								
14-04-2005 14:57	14-04-2005	Ingreso	024774	Ingreso desde Terceros	226.00	226.00	.00	.00
14-04-2005 15:07	14-04-2005	Transfe	019741	Transferencia a Terceros	-60.00	166.00	.00	.00
14-04-2005 15:08	14-04-2005	Transfe	019742	Transferencia a Terceros	-10.00	126.00	.00	.00
19-04-2005 10:17	19-04-2005	Transfe	019815	Transferencia a Terceros	-50.00	76.00	.00	.00
19-04-2005 10:23	19-04-2005	Transfe	019816	Transferencia a Terceros	-50.00	26.00	.00	.00
22-04-2005 14:25	22-04-2005	Transfe	019918	Transferencia a Terceros	-20.00	6.00	.00	.00
28-04-2005 11:42	28-04-2005	Ingreso	025071	Ingreso desde Terceros	2.00	8.00	.00	.00
28-04-2005 13:43	28-04-2005	Transfe	020010	Transferencia a Terceros	8.00	.00	.00	.00
Totales					0.00			

Listo

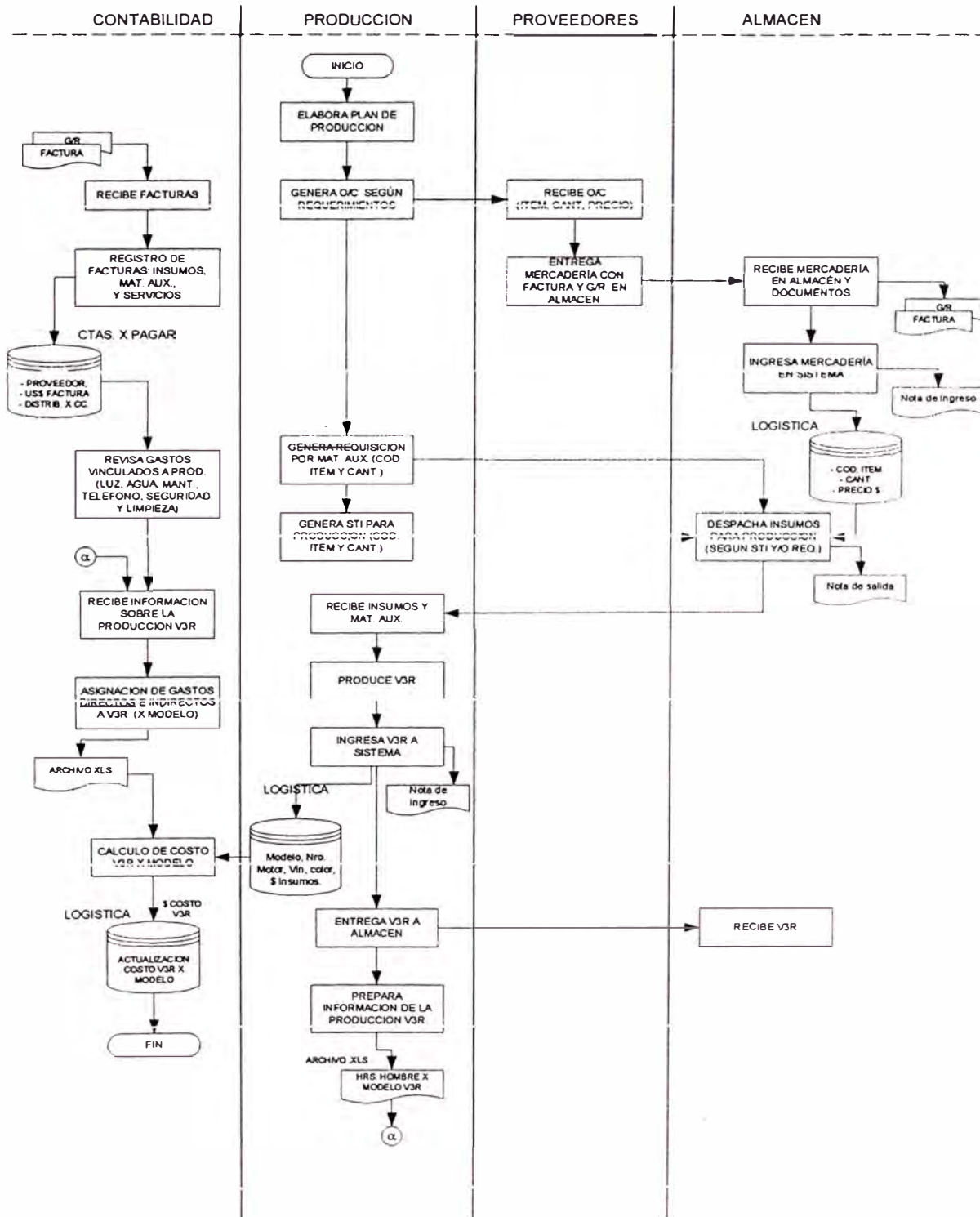
Inicio [Barr...] [Wif...] [3 E...] [2 M...] [Mic...] [Log...] ES 07:50 p.m.

5.5 Proceso de Compra items para Producción

5.6 Proceso de Asignación del Costo de Producción

HONDA DEL PERU S.A

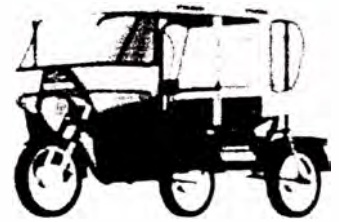
COSTEO MOTOKAR



5.7 Estructura de Costos Modelos en producción - Breakdown

PRODUCTION COST - MOTOKAR CG125 Titan (KD KIT \$920)

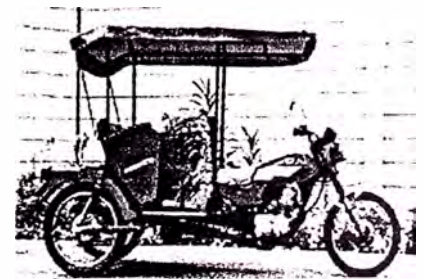
DESCRIPCION	Ord.	Reference	CURRENT MODELS (KD KIT)		
			NL	NLP	MF
FOB PRICE	a		920.00	920.00	920.00
Regalias	r		2.82	2.82	2.82
Freight	b		25.00	25.00	25.00
C&F PRICE	c	a+r+b	947.82	947.82	947.82
Insurance	d	0.29% c	2.75	2.75	2.75
CIF PRICE	e	c+d	950.57	950.57	950.57
Import Duty %	f		6%	6%	6%
US\$			57.03	57.03	57.03
Customs fees and others	g	1% (e-f)	10.08	10.08	10.08
Import Surveyor (TDA)	h	\$22/DUA	0.22	0.22	0.22
IMPORTATION COST	i	e+f+g+h	1,017.96	1,017.96	1,017.96
Manufacturing Charges	j	per Unit	71.00	71.00	71.00
Local Parts	k	per Unit	289.00	452.00	380.00
Labor Cost	l	per Unit	49.00	49.00	49.00
PRODUCTION COST	m	i+j+k+l	1,426.96	1,589.96	1,517.96



Marca: Motokar
Modelo CG125 TITAN KS
Versión: NL, NLP Y MF
VIN: HDP

PRODUCTION COST - MOTOKAR CCG125 (WYH)

DESCRIPCION	Ord.	Reference	ST(Estándar)	STP(Estándar Plus)
M/C FOB PRICE	a		458.95	458.95
Freight	b		53.00	53.00
M/C C&F PRICE	c	a+b	511.95	511.95
Insurance	d	0.29% c	1.48	1.48
CIF PRICE	e	c+d	513.43	513.43
Import Duty %	f		12%	12%
US\$			61.61	61.61
Customs fees and others	g	1% (e-f)	5.75	5.75
Import Surveyor (TDA)	h	\$22/DUA	0.22	0.22
M/C IMPORTATION COST	i	e+f+g+h	581.14	581.14
Spare Parts Kit			118.75	118.75
Manufacturing Charges	j	per Unit	71.00	71.00
Local Parts	k	per Unit	213.00	338.00
Labor Cost	l	per Unit	49.00	49.00
PRODUCTION COST	m	i+j+k+l	1,032.89	1,157.89



Marca: Motokar
Modelo: CCG125
Versión: ST, STP, MF

DESCRIPCION	Ord.	Reference
MIC FOB PRICE	a	
Freight	b	
MIC C&F PRICE	c	a+b
Insurance	d	0.29% c
CIF PRICE	e	c+d
Import Duty %	f	
US\$		
Customs fees and others	g	1% (e+f)
Import Surveyor (TDA)	h	\$22/DUA
MIC IMPORTATION COST	i	e+f+g+h
Spare Parts Kit		
Manufacturing Charges	j	per Unit
Local Parts	k	per Unit
Labor Cost	l	per Unit
PRODUCTION COST	m	i+j+k+l

ESTÁNDAR MODELS (KO KIT)	
GL	EX
920.00	920.00
2.82	2.82
25.00	25.00
947.82	947.82
2.75	2.75
950.57	950.57
6%	6%
57.03	57.03
10.08	10.08
0.22	0.22
1,017.96	1,017.96
71.00	71.00
213.00	338.00
49.00	49.00
1,350.96	1,475.96



Marca: Motokar
 Modelo CG125 TITAN KS
 Versión: GL, EX Y MF
 VIN: HDP

CAPITULO 6

CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

6.1 Diagnostico ambiental preliminar

6.1.1 Introducción

6.1.1.1 Identificación de la empresa

Razón Social:	HONDA DEL PERÚ SA
Zonificación:	Industrial
Productos:	Motokar
Área total:	16 798 m ²
Trabajadores:	22
Dirección:	Av. Elmer Faucett 3737
Provincia:	Callao
Departamento:	Lima
Teléfonos:	574 2625 – 575 6578
Fax:	574 8329
Contacto:	Ing. Eleodoro Lastra - Gerente de Operaciones

HONDA DEL PERÚ SA es una subsidiaria directa de HONDA MOTOR CO. LTD. del Japón. La planta del Callao, desde el año 1 994, ensambla vehículos de tres ruedas (motokar) para el mercado nacional.

En la planta del Callao se fabrica el chasis y el sistema de transmisión que conjuntamente con los otros componentes, fabricados por HONDA MOTOR CO. LTD. en el Brasil, permiten ensamblar los motokar.

El gráfico G-5 muestra el plano de ubicación de la planta.

6.1.1.2 Descripción del proceso productivo

Las etapas del proceso de fabricación de los motokar son mostradas en el diagrama de flujo del gráfico G-1 Proceso de Fabricación y en el gráfico G-6 Diagrama del Proceso Productivo.

La descripción de cada una de estas etapas de fabricación aparece a seguidamente.

1° Corte de tubos

El bastidor esta conformado de tubos de fierro negro de 1" y ½", tubos electro-soldados de ¾" y ejes de acero, los cuales son cortados utilizando sierras vaivén electro-hidráulicas colocados en paquetes de 30 piezas y en medidas de acuerdo a los planos, este sistema permite realizar los cortes en bloque, todos a una misma medida permitiendo elevar la capacidad de producción. Para algunas piezas se utiliza sierras de disco a fin de lograr los cortes en ángulos.

2° Soldadura del bastidor posterior

Se realiza utilizando una línea de dispositivos de soldadura neumáticos, los cuales están compuestos de ajustadores mecánicos accionados a través de pistones neumáticos alimentados con aire comprimido a 6 kg./cm² de presión. Las uniones soldadas se forman utilizando máquinas de soldadura tipo MAG, de electrodo continuo de 1,2 mm de diámetro y con protección de arco de CO₂, proceso de alto rendimiento, alta penetración y acabado superficial de alta calidad. La utilización de los dispositivos neumáticos de soldadura asegura la producción en serie de un bastidor posterior con dimensiones dentro de los

estándares preestablecidos, evitando que los tubos se deformen por acción del calor generado por el arco voltaico.

G-1 PROCESO DE FABRICACIÓN

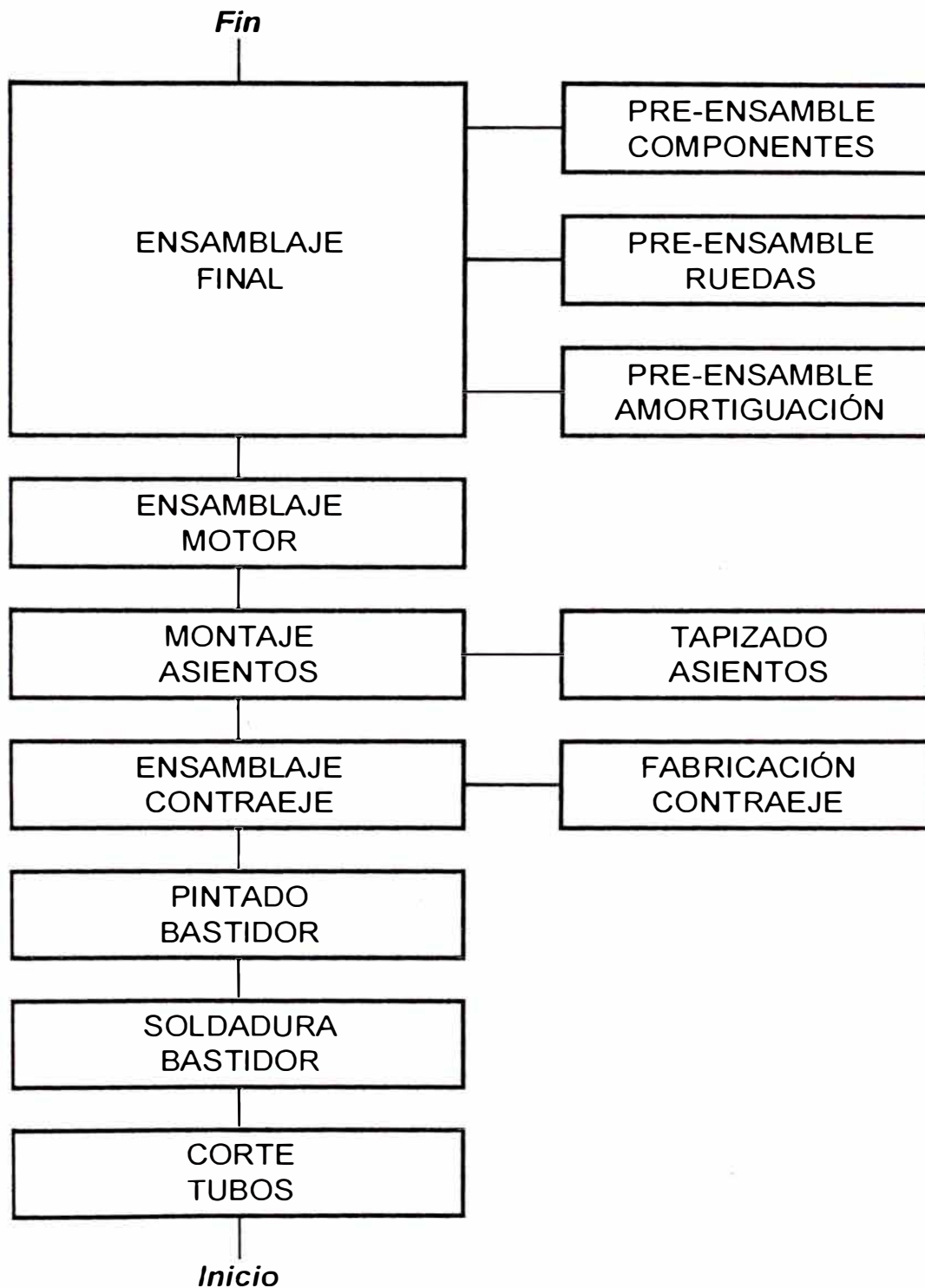


Fig. 6.1

3° Pintado del bastidor posterior

Se lleva a cabo utilizando un equipo de pintado electroestático líquido, que funciona con el principio de atracción electromagnética, colocando carga positiva a la pintura que tiene partículas metálicas en su composición y carga negativa a la estructura metálica del bastidor, permitiendo cubrir eficientemente toda la superficie a pintar, evitando la dispersión de partículas de pintura en el ambiente, desarrollando un proceso de pintado eficiente y evitando la contaminación ambiental.

4° Fabricación del contraeje

El contra-eje es un elemento mecánico del sistema de transmisión, fabricado en plancha de 1 ¼", tubo schedule 40 de 1" y eje de acero de ¾", mecanizados en tornos paralelos y tomo revólver de alta precisión.

5° Ensamblaje del contraeje

El contra-eje es un elemento mecánico que transmite movimiento a la rueda posterior mediante cadenas, se ensambla colocando catalinas de 38 dientes y 45 dientes, estos elementos son ajustados mediante pernos y tuercas sobre elementos amortiguadores, para luego ensamblarse en el vehículo.

6° Tapizado de asientos

Los tapices son fabricados por terceros de acuerdo a planos y con materiales de primera calidad. El armado final de los tapices de asiento y espaldar del asiento de pasajeros se realiza en planta utilizando espumas de alta calidad para evitar la deformación con el uso.

7° Montaje de asientos

Una vez tapizado el asiento de pasajeros se emperna a la estructura metálica del bastidor.

8° Ensamblaje del motor

Una vez calibrado el motor es ensamblado en el chasis mediante pernos y soportes.

9° Pre-ensamble de amortiguación

Adicionalmente existen otros componentes de la motocicleta que deben ser pre-ensamblados antes de pasar a la línea de ensamble final como es el sistema de amortiguación delantera a la cual se le adiciona un resorte exterior para soportar las cargas adicionales por la transformación.

10° Pre-ensamble de ruedas

Se inicia con el armado manual de los componentes: bocamaza, aro y rayos. Luego mediante 2 prensas neumáticas se realiza el ajuste final y el centrado inicial del conjunto. Como última operación se procede al centrado radial y axial, utilizando un dispositivo con 2 relojes comparadores de 0,02 mm de precisión. Luego se monta el neumático en la rueda.

11° Pre-ensamble de componentes

Existen componentes que deben ser pre-ensamblados, antes de pasar a la línea de ensamble final, tales como: las horquillas posteriores, faros posteriores, timón de dirección y panel de instrumentos.

12° Ensamble final

El ensamble final del vehículo para pasajeros MOTOKAR, se realiza en la línea de ensamble. El chasis debe colocarse sobre los carritos de ensamble, al cual se le irán agregando componentes preensamblados, a medida que avanza por la línea. El ensamble de estos componentes se realiza utilizando llaves de impacto (pistolas neumáticas) accionadas mediante aire comprimido, que aplican el torque de ajuste adecuado a cada uno de las uniones emperradas de acuerdo al manual de operaciones. Adicionalmente realizamos el Control de Calidad del vehículo, utilizando torquímetros, lo que permite verificar los ajuste de la uniones emperradas, de acuerdo a normas internas.

6.1.1.3 Mantenimiento de las máquinas herramienta

El mantenimiento de las máquinas herramienta (sierras vaivén y tomos) es una actividad programada que se lleva a cabo con la periodicidad recomendada por los fabricantes de estas máquinas.

La tabla T-10 muestra la relación de los principales equipos utilizados en las diferentes etapas del proceso productivo, con sus correspondientes características técnicas, de funcionamiento y de consumo.

El gráfico G-3 muestra la variación mensual del funcionamiento total de las máquinas de la planta.

Materias primas utilizadas y productos manufacturados

Las principales materias primas utilizadas en la fabricación del chasis son las siguientes:

- Tubos negro redondo LAC de 1"x3mm, ¾"x2,3mm y de ½"x2,3mm SIDER
- Tubos redondo electro-soldados de ½"x1,2mm y ¾"x1,5mm SIDER
- Ejes de acero
- 400 kg/mes de soldadura CARBOFIL PS6-GC marca OERLIKON
- 396 kg/mes de CO₂
- 20 gl/mes pintura negra electrostática
- 6 gl/mes pintura acrílica azul/roja/verde/plata
- 13 l/mes lubricante SOLUBRE OIL D marca TEXACO
- 180 planchas/mes tripley
- 80 planchas/mes espuma 3"

Los productos ensamblados son los siguientes:

- 200 unidades/mes de motokar HONDA.

El gráfico G-4 muestra la variación mensual de la producción de motokar de la planta.

6.1.1.4 Consumo de agua, combustibles y electricidad

La planta industrial consume mensualmente un promedio de 230 m³ de agua de pozo y los efluentes son vertidos a la red de alcantarillado de SEDAPAL. El consumo mensual promedio de energía eléctrica es de 14 000 kWh comprado de EDELNOR.

6.1.1.5 Descargas al medio ambiente

Las descargas al medio ambiente son las siguientes:

GASES	Gases de los procesos de soldadura y de pintura.
LÍQUIDOS	Agua de limpieza.
RUIDOS	Ruidos de las áreas de soldadura y de corte.

Estas descargas por su magnitud e importancia conllevan un riesgo ambiental no significativo y de poca repercusión.

6.1.1.6 Reciclaje

LÍQUIDOS	Se recupera un promedio de 0,92 gl mensuales de pintura en el sistema de extracción y tratamiento de aire de la zona de pintura.
SÓLIDOS	Se recuperan los retazos de tubos, triplex, espuma, madera y cartones del proceso productivo. Estos sólidos son clasificados por la empresa y reciclados totalmente por una persona natural externa.

6.1.1.7 Condiciones ambientales

Los factores meteorológicos promedio de la zona de estudio durante la realización del DAP son los siguientes:

Temperatura del aire, °C 15,7

Humedad relativa, %	74,0
Velocidad del viento, m/s	1,1
Dirección del viento,	S
Precipitación horaria,	0
Presión atmosférica,	970,3

6.1.1.8 Gestión ambiental de la empresa

Es oportuno mencionar la importancia que HONDA DEL PERÚ SA otorga al medio ambiente, la higiene, la seguridad y la calidad. Esto hace de HONDA DEL PERÚ SA una empresa amigable con el medio ambiente gracias al modelo japonés que practica.

Además, su condición de pequeña y moderna empresa ensambladora principalmente y metal-mecánica (por la fabricación de una parte del producto final) contribuye en el mismo sentido.

6.1.2 Marco legal

a.- El Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, Decreto Supremo N°019-97-ITINCI, publicado el 1 de Octubre de 1997.

Este reglamento establece las obligaciones del titular de la actividad industrial manufacturera, regulando de manera específica el control ambiental de las actividades productivas, priorizando la regulación de prácticas e instrumentos de prevención y evaluación ambiental para afianzar el desarrollo sostenible del Sector Industria.

Contiene las obligaciones de los titulares de las actividades de la industria manufacturera, consultores y auditores ambientales; los requerimientos para nuevas actividades y ampliaciones o modificaciones; los requerimientos para actividades en curso; las normas aplicables a las declaraciones de impacto ambiental, estudios de impacto ambiental y programas de adecuación y manejo ambiental; el informe ambiental; las auditorías ambientales; los instrumentos económicos y las infracciones.

b.- Guías para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y Formato de Informe Ambiental. Resolución Ministerial N°108-99-ITINCI/DM, publicado el 4 de Octubre de 1999.

Esta guía orienta la implementación de los instrumentos de control ambiental facilitando el cumplimiento de las obligaciones que el titular de la actividad industrial manufacturera debe llevar a cabo.

Contiene la guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental; la guía para la elaboración de programas de adecuación y manejo ambiental; la guía para la elaboración del diagnóstico ambiental preliminar; el formato del informe ambiental preliminar.

6.1.3 Objetivo

Los objetivos del presente Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP), exigidos por el Ministerio de la Producción, son los siguientes:

- a) Evaluar los impactos relacionados con los componentes ambientales susceptibles de alteración o de causar algún impacto negativo en el medio ambiente y la salud, así como sus efectos y alternativas de solución.
- b) Determinar la procedencia o no de requerir la presentación del PAMA.

6.1.4 Plazo

El Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP) corresponde ser presentado en el mes de Noviembre del 2003 habiéndose cumplido el plazo de monitoreo en el mes de Octubre del mismo año.

6.1.5 Programa de monitoreo

El Programa de Monitoreo comprende el monitoreo de calidad de aire, de emisiones gaseosas y de ruidos, existentes, relacionados con posibles riesgos ambientales.

6.1.5.1 Monitoreo de calidad de aire

Se utilizaron dos estaciones de muestreo:

- E-1B, en barlovento, 18L 0270368 UTM 8671485, ubicada en la zona de maniobras y despacho de carga.
- E-2S, en sotavento, 19L 0270424 UTM 8661380, ubicada a la altura del comedor del personal.

Los resultados de calidad de aire, conforme al Informe de Monitoreo correspondiente del Anexo I-1, realizado los días 20 y 21 de Octubre de 2003, aparecen en la Tabla 6.1.

Como se muestra en la Tabla 6.1, los valores encontrados de las concentraciones medidas están muy por debajo de los límites máximos permitidos establecidos en el país. Asimismo, se observa que los valores en barlovento son mayores que los valores en sotavento. Con lo cual, se descarta cualquier impacto de la planta sobre el ambiente.

Tabla 6.1

RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

VARIABLE	ESTACION		LMP *
	E-1B	E-2S	
SO ₂ , µG/Sm ³	0,36	0,29	365,00
NO _x , µG/Sm ³	2,77	2,92	200,00
H ₂ S, µG/Sm ³ **	0,00	0,66	30,00
CO, µG/Sm ³	12 785,50	9 358,68	30 000,00
PM10, µG/Sm ³	64,92	47,85	150,00

* Límites máximos permisibles según el DS N° 074-2002-PCM

** Límite máximo permisible según el DS N° 046-96-EM

6.1.5.2 Monitoreo de emisiones gaseosas

El punto de muestreo de las emisiones gaseosas del proceso de soldadura corresponde a la chimenea del sistema de extracción y dispersión de gases correspondiente.

Los resultados de emisiones gaseosas, conforme al Informe de Monitoreo correspondiente del Anexo I-2, realizado el día 20 de Octubre de 2003, aparecen en la Tabla 6.2.

Como se muestra en la Tabla 6.2, no se ha detectado la presencia de NO_x, S₂O, HC y, PM10 en los gases del proceso de soldadura. El valor de CO encontrado esta por debajo del límite máximo permisible aceptado internacionalmente.

Tabla 6.2

RESULTADOS DE MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS

VARIABLE	MEDICIONES		LMP *
	PROMEDIO	VARIACION	
CO, $\mu\text{G}/\text{m}^3\text{N}$	150,00	50,00	175,00
NO _x , $\mu\text{G}/\text{m}^3\text{N}$	0,00	0,00	460,00
S ₂ O, $\mu\text{G}/\text{m}^3\text{N}$	0,00	0,00	2 000,00
HC, $\mu\text{G}/\text{m}^3\text{N}$	0,00	0,00	20,00
PM10, $\mu\text{G}/\text{m}^3\text{N}$	0,00	0,00	100,00

* Límites máximos permisibles según el Banco Mundial

6.1.5.3 Monitoreo de ruidos

Los puntos de muestreo corresponden a todas las áreas de la planta, así como la parte exterior de la misma.

El resumen de los resultados de ruidos encontrados, conforme al Informe de Monitoreo correspondiente del Anexo I-3, realizado el día 20 de Octubre de 2003, aparecen en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3
RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDOS

AREA	NIVEL, dBA			LMP *
	MIN	PROM	MAX	
Soldadura	80,0	83,0	87,9	80,0
Corte	77,9	80,0	82,1	80,0

* Límites máximos permisibles según Ordenanza N° 005 de la Municipalidad Provincial del Callao

Como se muestra en la Tabla 6.3, las áreas de soldadura y de corte son las únicas que sobrepasan ligeramente (2%) el límite máximo permisible establecido para una zona industrial de 07:01 a 22:00. Las demás áreas de la planta, así como de la parte externa a la misma, están por debajo de dicho límite máximo permisible

De los resultados expuestos en las tablas precedentes, se observa que los impactos correspondientes al medio ambiente no son significativos.

6.1.6 Identificación de los problemas

La identificación de posibles impactos existentes en el área de estudio se basa principalmente en el análisis de la interrelación entre los factores ambientales y las acciones del proceso productivo. Para lo cual se utiliza la información de la Línea Base.

Cada interrelación recibe una calificación de acuerdo a dos criterios:

- La magnitud del posible impacto. 5 representa la máxima y 1 la mínima. Delante de cada calificación se puede poner + si el impacto es beneficioso.

- La Importancia del posible impacto (regional, local, etc.). C representa la máxima y A la mínima.

La identificación y valoración de impactos es fundamental para determinar que impactos deben ser evaluados permitiendo establecer un orden de prioridad.

Para este fin, se utiliza la Matriz de Identificación para la Evaluación de Impactos. En la parte superior de dicha Matriz aparecen todas las acciones que tienen lugar durante la operación y el mantenimiento de la planta industrial. Los términos laterales de la matriz corresponden a los factores ambientales: físicos, químicos, biológicos y socio-económicos. La matriz, además de identificar y calificar los impactos, también ofrece información sobre la cantidad de impactos por cada factor ambiental así como por cada etapa del proceso productivo.

De acuerdo la Fig 6.2 Matriz de Identificación para la Evaluación de Impactos, los posibles impactos ambientales encontrados son 4 y corresponden todos ellos a la calificación de riesgo insignificante de poca repercusión (1/A) Las causas de estos posibles impactos son los siguientes:

Fase de operación

- Generación de ruido de las máquinas de cortar los tubos.
- Generación de gases y ruido de las máquinas de soldar los bastidores.
- Generación de nieblas de pintura de las máquinas de pintar los bastidores.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

		ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS											EVALUACIONES	
		OPERACIÓN										M		
MAGNITUD		CORTE TUBOS	SOLDADURA BASTIDOR	PINTADO BASTIDOR	FABRICACIÓN CONTRAEJE	ENSAMBLAJE CONTRAEJE	TAPIZADO ASIENTOS	MONTAJE ASIENTOS	ENSAMBLAJE MOTOR	PRE-ENSAMBLE AMORTIGUACIÓN	PRE-ENSAMBLE RUEDAS	PRE-ENSAMBLE COMPONENTES	ENSAMBLAJE FINAL	MÁQUINAS HERRAMIENTA
1 RIESGO INSIGNIFICANTE														
2 BAJO RIESGO														
3 RIESGO MODERADO														
4 RIESGO SIGNIFICANTE														
5 ALTO RIESGO														
IMPORTANCIA														
A POCA REPERCUSIÓN														
B MODERADA REPERCUSIÓN														
C PROFUNDA REPERCUSIÓN														
FACTORES AMBIENTALES	AMBIENTE FÍSICO Y QUÍMICO													
	AIRE													
	AGUA													
	SUELO													
	AMBIENTE BIOLÓGICO													
	FLORA													
	FAUNA													
	AMBIENTE SOCIO-ECONÓMICO													
	TRABAJADORES	1/A	1/A	1/A										
	POBLACIONES													
	EDIFICACIONES													
	TRÁNSITO													
EVALUACIONES		1	1	1										

Fig. 6.2

Fase de mantenimiento

No se han observado impactos ambientales.

6.1.7 Efectos del deterioro ambiental

Los efectos ambientales, directos e indirectos, pueden ser clasificados de acuerdo al factor ambiental que influyen. En este sentido, la clasificación es la que sigue:

Impactos al ambiente físico-químico

- Relacionados con el aire.
- Relacionados con el agua.
- Relacionados con el suelo.

Impactos al ambiente biológico

- Relacionados con la flora.
- Relacionados con la fauna.

Impactos al ambiente socio-económico

- Relacionados con la salud de los trabajadores.
- Relacionados con las poblaciones vecinas.
- Relacionados con las edificaciones circundantes.
- Relacionados con el tránsito en general en la zona de influencia.

Los impactos identificados en la planta industrial no son significativos.

La discusión de los impactos ambientales se fundamenta en la relación causa-efecto de los mismos. A continuación se describen las causas y sus correspondientes efectos para cada uno de los posibles impactos identificados en la planta.

Tabla 6.4
CORTE DE TUBOS

FACTOR AMBIENTAL	CAUSA	EFEECTO
AIRE		
AGUA		
SUELO		
FLORA		
FAUNA		

TRABAJADORES	Agente físico. Generación de niveles de ruido alrededor de 80 dB límite máximo permitido, durante el funcionamiento no continuo de las máquinas de corte (sierras vaivén) de tubos para la fabricación del bastidor de los motokar.	Auditivo. Posible exposición al ruido moderado y por corto tiempo del operador de las sierras vaivén. Es decir cuando manipula dichas máquinas, instantes después de la carga e instantes antes de la descarga.
POBLACIONES		
EDIFICACIONES		
TRÁNSITO		

De acuerdo a la Ordenanza Municipal N°005 "Control de Ruidos Nocivos y Molestos" de la Municipalidad Provincial del Callao: en Zona Industrial son ruidos nocivos los que excedan 90 dB y son ruidos molestos los que excedan 80 dB de 07:01 a 22:00 horas.

Tabla 6.5

SOLDADURA DEL BASTIDOR

FACTOR AMBIENTAL	CAUSA	EFECTO
AIRE		
AGUA		
SUELO		
FLORA		
FAUNA		

TRABAJADORES	<p>Agente químico. Emisiones de monóxido de carbono CO por debajo del límite máximo permitido. El proceso de soldadura empleado es el MIG-MAG que utiliza CO₂ para evitar que la soldadura todavía en forma de charco líquido se oxide.</p>	<p>Respiratorio. Posible exposición indirecta al CO contenido en los gases del proceso de soldadura.</p>
	<p>Agente físico. Generación de ruido alrededor de 83 dB, ligeramente por encima (2%) del límite máximo permitido.</p>	<p>Auditivo. Posible exposición al ruido moderado y por corto tiempo del operador de las máquinas de soldar.</p>
POBLACIONES		
EDIFICACIONES		
TRÁNSITO		

El dióxido de carbono CO₂ no es un gas tóxico ni se considera un contaminante como tal, es un componente natural del aire.

Tabla 6.6
PINTADO DEL BASTIDOR

FACTOR AMBIENTAL	CAUSA	EFECTO
AIRE		
AGUA		
SUELO		
FLORA		
FAUNA		
TRABAJADORES	Agente químico. Emisiones de nieblas de pintura generadas durante el proceso de pintado, por la máquina electrostática de pintar, de los bastidores. La niebla esta constituida por gotas atomizadas de pintura producto de su pulverización en la máquina de pintar.	Respiratorio. Posible exposición a distancia a la niebla de pintura dispersada en el aire.
POBLACIONES		
EDIFICACIONES		
TRÁNSITO		

6.1.8 Probables alternativas de solución

Las probables medidas de mitigación en relación a los impactos observados.

Tabla 6.7
CORTE DE TUBOS

EFFECTO	SOLUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN
Auditivo. Posible exposición al ruido moderado y por corto tiempo del operador de las sierras vaivén. Es decir cuando manipula dichas máquinas, instantes después de la carga e instantes antes de la descarga.	Es recomendable el uso de protectores auditivos como orejeras para prevenir cualquier molestia. El rendimiento de estos equipos depende tanto de la selección adecuada de los mismos, como del uso y trato que se les dé a éstos.	Esta medida de protección auditiva es aplicada permanentemente por el operador de las sierras vaivén.

Tabla 6.8
SOLDADURA DE BASTIDOR

EFFECTO	SOLUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN
Respiratorio. Posible exposición indirecta al CO contenido en los gases del proceso de soldadura.	En general, se suele utilizar un sistema local de extracción y dispersión de los gases y humos. Estos sistemas constan de una campana, un ventilador y una chimenea.	La empresa tiene implementado dicho sistema de extracción y dispersión en el área de soldadura.

<p>Auditivo. Posible exposición al ruido moderado y por corto tiempo del operador de las máquinas de soldar.</p>	<p>Es recomendable el uso de protectores auditivos como orejeras para prevenir cualquier molestia. El rendimiento de estos equipos depende tanto de la selección adecuada de los mismos, como del uso y trato que se les dé a éstos.</p>	<p>Esta medida de protección auditiva es aplicada permanentemente por el operador de las máquinas de soldar.</p>
--	--	--

Tabla 6.9

PINTADO DEL BASTIDOR

EFECTO	SOLUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN
<p>Respiratorio. Posible exposición a distancia a la niebla de pintura dispersada en el aire.</p>	<p>Es recomendable un sistema local de extracción y tratamiento de aire. Estos sistemas constan de una campana, un colector húmedo y un ventilador.</p>	<p>La empresa tiene implementado dicho sistema de extracción y tratamiento en el área de pintura.</p>

6.1.9 Conclusiones y recomendaciones

La actividad productiva de HONDA DEL PERÚ SA no genera impacto significativo al medio ambiente debido a su adecuada gestión del medio ambiente y a las características propias de su proceso.

Por lo tanto, no requiere la presentación de un programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA).

FUNCIONAMIENTO TOTAL DE MÁQUINAS

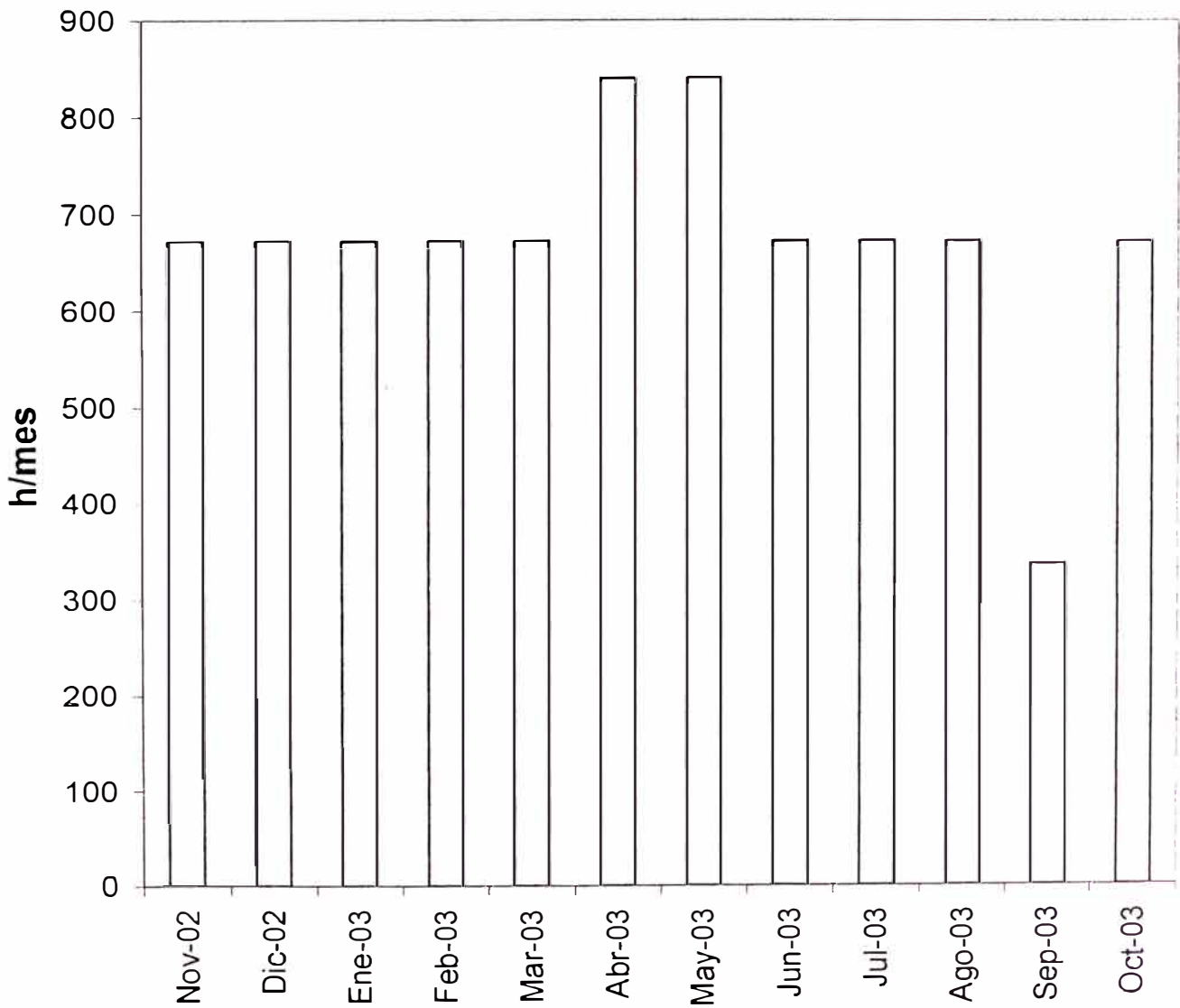


Fig. 6.3

PRODUCCIÓN DE MOTOKAR

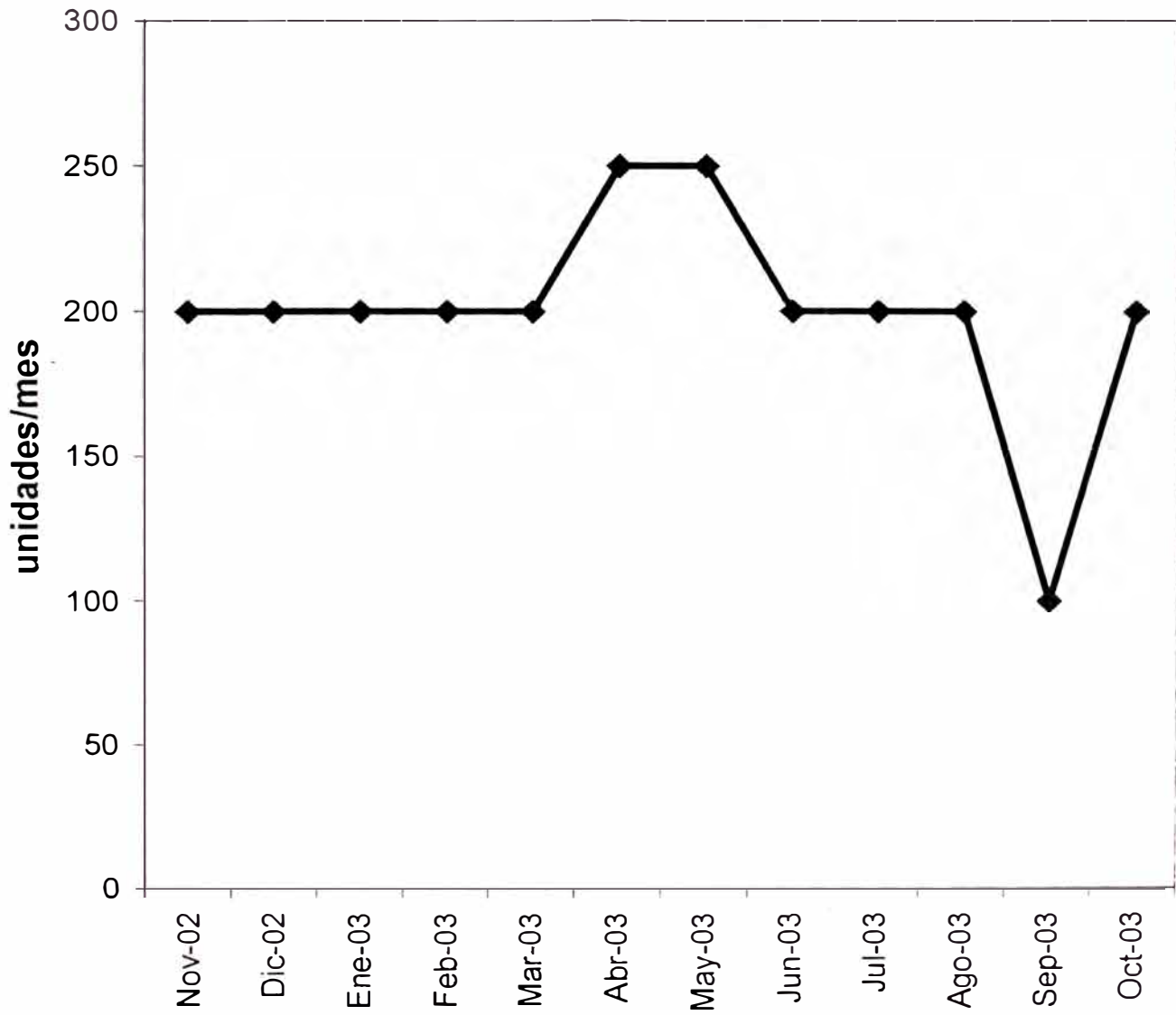


Fig. 6.4

CONCLUSIONES

1. El proceso de soldadura utilizado es MIG/MAG debido a que presenta una serie de ventajas en comparación a otros sistemas de soldadura, sustituyendo sobre todo al sistema de soldadura manual con arco eléctrico.
 - Una de las principales ventajas es la alta productividad debido a la gran capacidad de fusión.
 - Otra ventaja es la posibilidad de usar el sistema en procesos automatizados. El avance es mucho más rápido dado que no requiere interrumpir el trabajo para cambiar el electrodo.
 - Otra ventaja es el menor aporte térmico al material y la disminución de las salpicaduras de soldadura en comparación con la soldadura manual realizada con arco eléctrico, reduciéndose los trabajos de limpieza.

Los equipos para soldadura MIG/MAG, son mas complejos y por lo tanto más costosos que los equipos para soldadura tradicional manual con arco eléctrico. En trabajos de construcción al aire libre las posibilidades de aplicar este sistema son limitadas dado que el gas protector (CO₂ , Ar) no resiste las corrientes de aire. Además el tipo de antorcha dificulta el acceso en caso de posiciones de soldadura complicada.

En nuestro caso la soldadura MIG/MAG nos permite gran flexibilidad al poder aplicarse a diferentes tareas y materiales.

- En la fabricación del chasis empleamos planchas y tubos con espesores desde 1mm hasta 6mm. El menor impacto térmico nos permite minimizar la deformación del material.
- En zonas en las cuales utilizamos material de mayor espesor podemos obtener mayor productividad por ser el sistema de electrodo continuo.

Gracias a estas ventajas el sistema MIG/MAG es el mas recomendado para el trabajo que realizamos lo cual nos permite obtener alta productividad, buena penetración y acabados de buena calidad.

2. Con el objeto de satisfacer las demandas del mercado nos vimos en la necesidad de incrementar nuestra capacidad de producción, hasta ese momento nuestra Línea de Soldadura, utilizaba dispositivos de soldadura ó JIGS de accionamiento manual es así que frente a esta necesidad iniciamos el rediseño de los dispositivos de soldadura implementando ajustadores mecánicos accionados reumáticamente mediante pistones, para eso se diseño en cada dispositivo, circuitos lógicos que mediante válvulas permitan el accionamiento simultáneo de quince pistones neumáticos de doble efecto. Esta mejora permite redistribuir eficientemente las operaciones, eliminar tiempos muertos, evitar cuellos de botella en las operaciones de la línea de soldadura e incrementar inicialmente en 35% la capacidad de producción.
3. En todo proceso de manufactura existen cuatro factores: el hombre, la máquina, el material y el proceso. Es importante mencionar que las innovaciones y mejoras al proceso de producción están orientadas a mejorar la productividad, emplear nuevos materiales, nuevos procesos y optimizar los costos.

Analizando todos estos factores hemos podido incrementar nuestra capacidad de producción hasta en un 90%, a la vez que reducir costos hasta en un 30%.
4. Con el objeto de mejorar la calidad de la pintura e incrementar la productividad, se implementó también el sistema de pintado electrostático líquido el cual es 30% mas económico que el convencional, el espesor de la capa de pintura es mayor y el tiempo de secado es menor, lo cual nos permite programar lotes de producción mas pequeños reduciendo stocks en almacenes.
5. Experimentalmente se determinó los siguientes parámetros:

Velocidad media de marcha del vehículo $V_m = 30 \text{ Km/hr.}$

Velocidad máxima de marcha del vehículo $V_{m\acute{a}x} = 60 \text{ Km/hr.}$
6. Como resultado de las pruebas se concluye también que el MOTOKAR puede transitar por diferentes tipos de caminos sin afectar la seguridad de las personas que está transportando, siempre que no se altere los parámetros de diseño.

ANEXOS

ANEXO I	Filosofía de la empresa
ANEXO II	Plano Lay out planta industrial
ANEXO III	Plano diagrama de proceso fabricación mototaxi
ANEXO IV	Plano dimensiones generales Mototaxi
ANEXO V	Procedimiento de fabricación Contraeje
ANEXO VI	Plano Circuito eléctrico mototaxi

BIBLIOGRAFIA

TETSUO SAKIYA,

Honda Motor: The Men, the Management, the Machines. Japón: Kodansha International Ltd., 1982.

NOBUHIKO KAWAMOTO,

Honda Philosophy. Japón: Honda Motor Co. Ltd. President and Chief Executive Officer 1992

ANSI/AWS D1.3 – 98

Structural Welding Code Sheet Steel , American Welding Society , 1998

R. J. SCHONBERGER

Técnicas Japonesas de Fabricación editorial Limusa 1998

JOHN ROBINSON

Motocicletas Chasis Editorial Paraninfo 1992

D.A. CHUDAKOV

Fundamentos de la Teoría y el Cálculo de Tractores y Automóviles , Editorial MIR

Moscu , 1977

MANUAL DE ENTRENAMIENTO TECNICO HONDA

ANEXO I

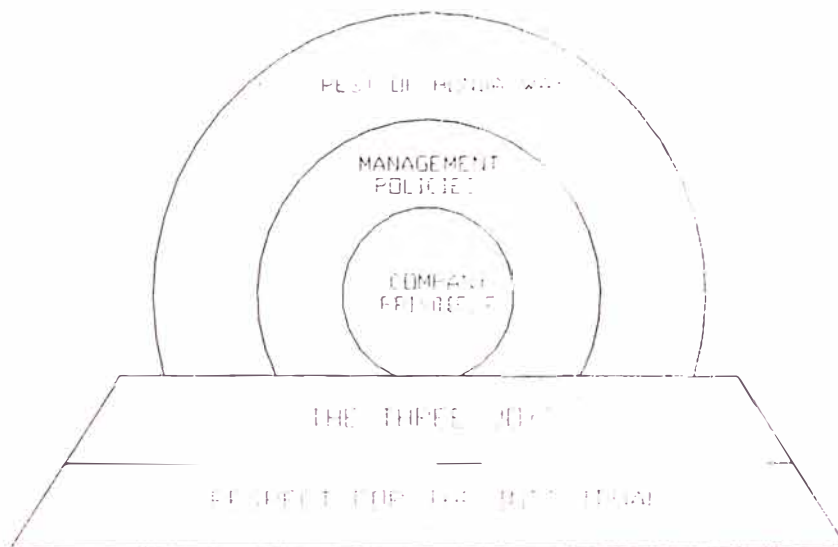
Honda es virtualmente sinónimo del llamado milagro económico japonés; pero los “milagros” y las compañías de gran éxito no surgen por sí... y la historia de esta empresa innovadora, sus geniales fundadores y su novedoso sistema de administración sorprenden actualmente a todos. Los fundadores fueron: Soichiro Honda (42 años) y Fujisawa (38 años), quienes se conocieron en 1948. Después de una breve reunión, se pusieron de acuerdo en que trabajarían juntos en equipo. Donde Fujisawa le dijo a Honda: “Trabajaré con usted como hombre de negocios, pero cuando nos separemos yo no voy a terminar con una pérdida. No estoy hablando únicamente de dinero. Lo que quiero decir es que cuando nos separemos espero haber ganado un sentido de satisfacción y de realización”. En esa reunión los dos seguramente rivalizaron en pintar grandes cuadros románticos del futuro –Honda en tecnología y Fujisawa en los negocios. Estos principios han forjado la creación de una filosofía que tiene como fundamento lo siguiente:

FILOSOFIA DE LA EMPRESA

El centro de la filosofía Honda es el principio de la compañía, el cual fue escrito en 1956 por uno de los fundadores Soichiro Honda, subrayando los principios de la compañía en dos creencias fundamentales:

- Respeto por la persona; y
- Las tres alegrías.

La filosofía Honda es expresada en la ilustración siguiente, donde: El principio de Compañía, Políticas de manejo y "Honda Way", se basan sobre las creencias fundamentales del Respeto por la Persona y Las Tres Alegrías.



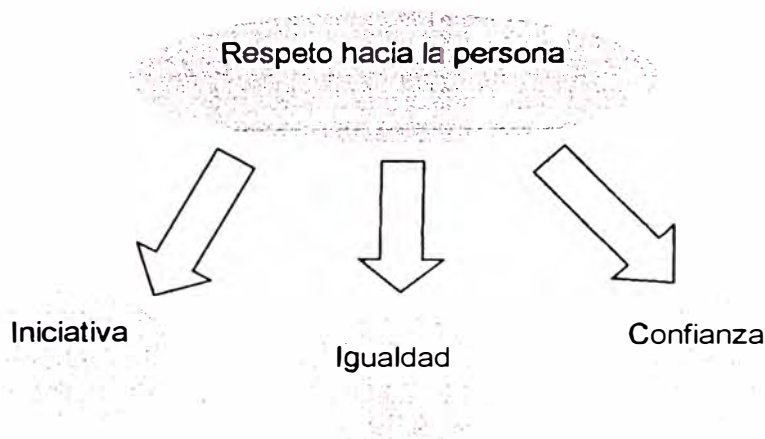
Esquema de Filosofía Honda

Respeto por la Persona

Proviene de la fundamental creencia en el Ser Humano. El Ser Humano nace con la capacidad de pensar, razonar y crear. Honda se esfuerza por nutrir y promover esta única característica de la compañía.

Honda esta compuesto de individuos que trabajan en grupo con un propósito común. Esta es la contribución de cada asociado¹ en la compañía. Cada asociado es importante; cada asociado debe ser respetado, cada asociado deberá tener la oportunidad de desarrollar su completo potencial; cada asociado deberá esperar contribuir en el éxito de la compañía; cada asociado deberá ser honrado por su esfuerzo y contribución.

El Respeto por la Persona incluye los siguientes tres puntos:



Iniciativa.- Los asociados no deberán ser limitados por ideas preconcebidas, y deberán pensar creativamente actuando sobre su propia iniciativa y juicio, tomando responsabilidad por los resultados de estas acciones.

Igualdad.- Significa reconocer y respetar las diferencias individuales de cada asociado. Honda permite la creación de igualdad de oportunidades para cada individuo. La diferencia de raza, sexo, edad, religión, origen nacional, estatus social y económico no deben producir individuales oportunidades.

¹ Algunas compañías Honda usan diferentes términos para referirse a las personas que son empleadas por la compañía y son miembros de su equipo. El término "asociado" es usado para enfatizar la especial relación de los individuos quienes contribuyen con Honda.

Confianza.- La relación entre los asociados y Honda es basado sobre la confianza mutua. La confianza es creada reconociendo las particularidades de otro individuo, ayudando donde otros son deficientes, aceptando ayuda donde uno es deficiente, compartiendo el conocimiento, y haciendo un sincero esfuerzo para cumplir nuestras responsabilidades.

Respeto por la Persona también define la relación con esos por quienes y con quienes se hacen negocios:

Nuestros clientes.- Cada cosa que nosotros hacemos debe exceder sus expectativas; satisfacer al cliente es nuestra principal prioridad.

Nuestros asociados.- incluyendo accionistas, concesionarios, proveedores– esos quienes obtienen algo positivo de la experiencia.

Los miembros de la sociedad.- Se debe ser sensitivo a las necesidades de la comunidad en el cual se tiene negocio.

Las Tres Alegrías.

Debido a la creencia en el valor de cada individuo, Honda cree que cada trabajador o persona que tiene relación con la compañía directamente o a través de los productos, deberá compartir un sentido de alegría a través de esa experiencia. Este sentimiento es expresado en lo que llamamos “Las Tres Alegrías”².

El objetivo es proveer alegría: para esos quienes compran productos, venden productos y producen productos, es decir esta dirigido hacia las personas.

Primero, “Alegría de Comprar” para cada cliente quienes compran un Producto³ Honda. Esta alegría es un paso hacia la satisfacción del cliente. Como se define: existen cuatro pasos para lograr crear la Alegría de Comprar. Primero el cliente debe entender el producto

² “Las Tres Alegrías” fue inicialmente expresado por Mr. Honda en 1951 como La Alegría de Producir, La Alegría de Vender y La Alegría de Comprar. En 1955, Mr. Fujisawa cambio el orden de las Tres Alegrías al presente orden.

³ El término producto es usado en el sentido amplio. Ello se refiere no solo a Motocicletas, Automóviles y Productos de Fuerza, sino también a productos intangibles, tales como un día libre en el circuito Suzuka, un ticket vendido por un agencia de viajes, o dinero prestado por una entidad financiera.

y su concepto fundamental. Segundo, el cliente debe aceptar el producto y tener la decisión de comprar el producto. Tercero, el cliente debe estar completamente satisfecho con el producto. Finalmente, el cliente experimentará la Alegría de Comprar si Honda puede proveer productos y servicios que exceden las expectativas del cliente.

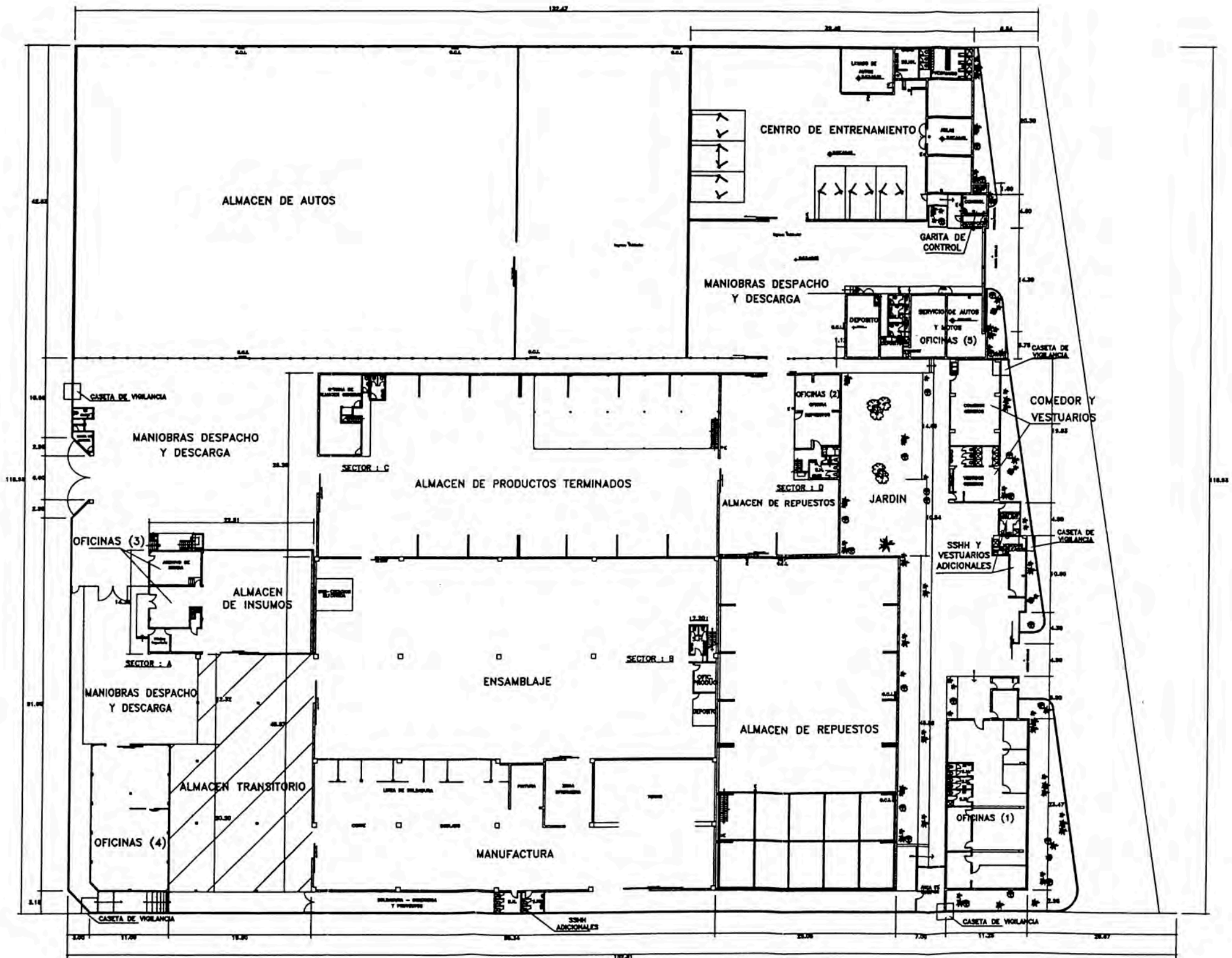
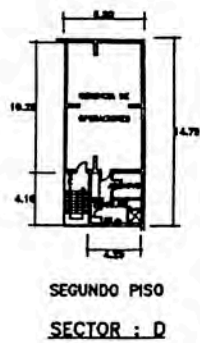
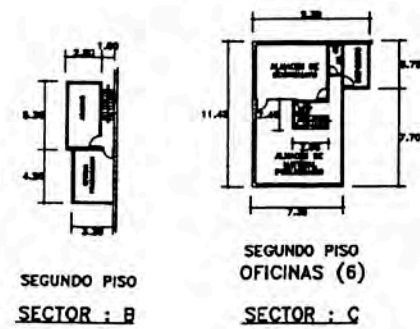
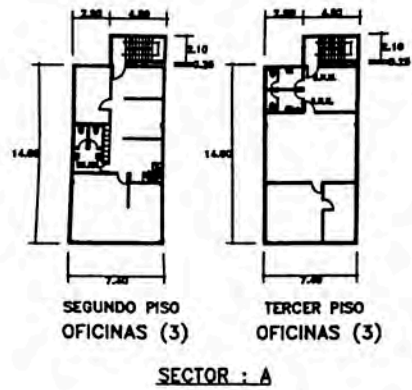
Segundo, "Alegría de Vender". Para lograr esta alegría, no solo es importante la relación entre el cliente y los productos. Los productos proveen oportunidad para una relación humana con el cliente. Las personas quienes venden y sirven los productos buscan responder sinceramente a las necesidades y deseos del cliente. Cuando la calidad y performance de los productos son excelentes, los involucrados en ventas y servicios están orgullosos de representar a Honda frente al cliente. Cuando la red de ventas y servicio, especialmente los concesionarios y distribuidores, experimentan ese orgullo y relación positiva con los clientes, entonces ellos sienten la "Alegría de vender".


Tercero, "Alegría de Crear". En Honda, esta alegría incluye la Manufactura, Ingeniería e Investigación y Desarrollo, así como los proveedores de Honda. En producir productos de calidad que exceden las expectativas de los concesionarios y clientes, se puede experimentar orgullosamente en un trabajo bien hecho.

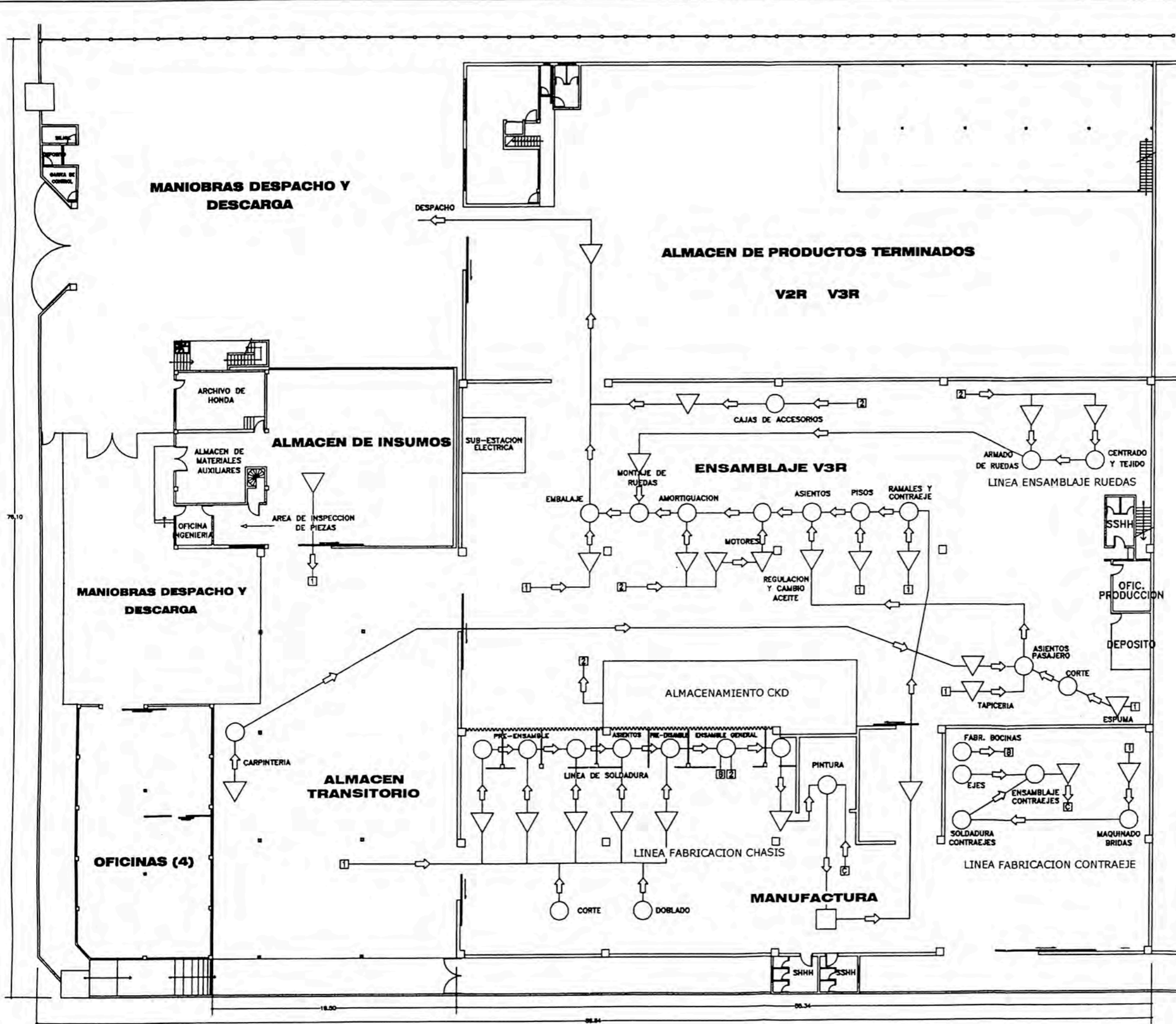
Cuando se realizan "Las Tres Alegrías", se deberá también crear alegría por la sociedad como un todo. Debido a la industria en la cual estamos, se afecta la sociedad en muchos sentidos. Algunos son positivos –tal como movilidad personal, el orgullo de tener un producto vivo, valioso y la provisión de oportunidades de trabajo. Algunos son negativos -tal como el impacto ambiental de los productos. Publicaciones sociales, referidas especialmente a la seguridad y el ambiente, son la mayoría de necesidades de nuestra sociedad.

A fin de crear alegría para la sociedad y ganar confianza de la sociedad, Honda quiere manufacturar productos y proveer servicios que son necesitados, mientras al mismo tiempo minimizar algún efecto negativo o indeseado del producto, servicio u otra actividad sobre la sociedad.

En todas las actividades, Honda busca entender el significado e importancia de "Las Tres Alegrías", los cuales incluyen ganar la confianza de la sociedad. Con esto en mente y en busca de respuesta a las necesidades de la sociedad, se cree que la existencia de Honda en la sociedad será reconocida y valorada.

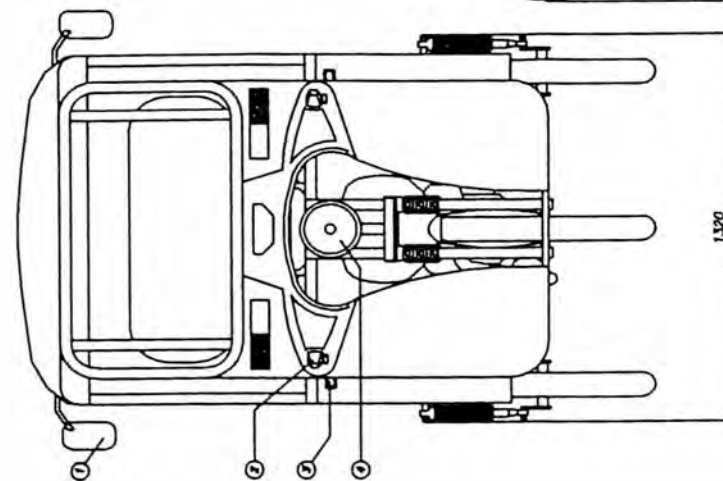
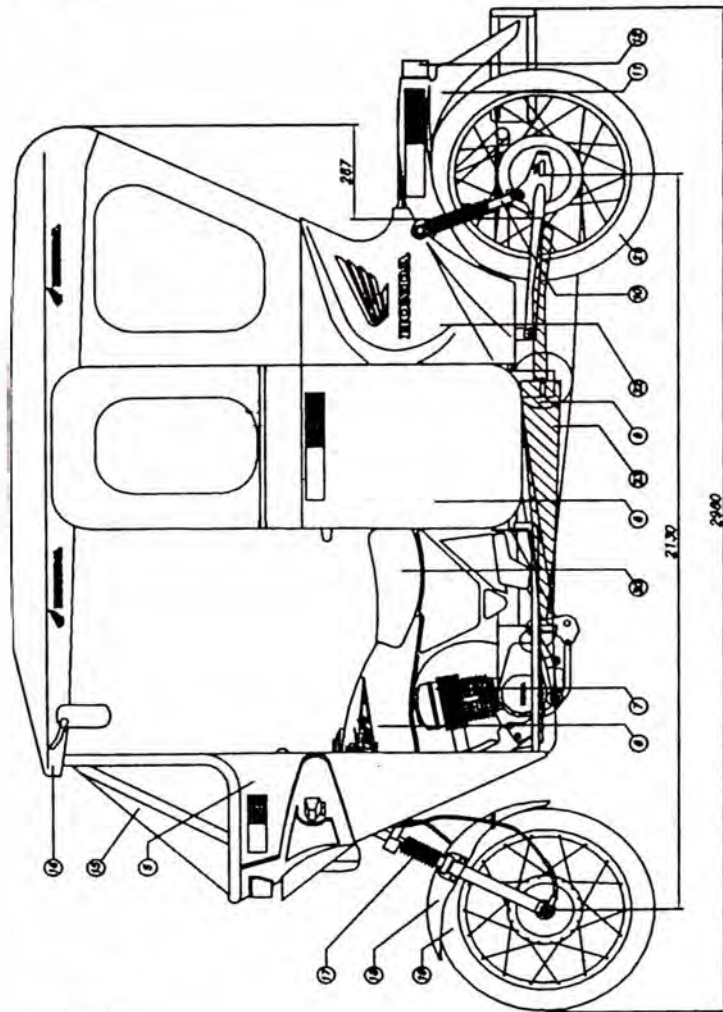
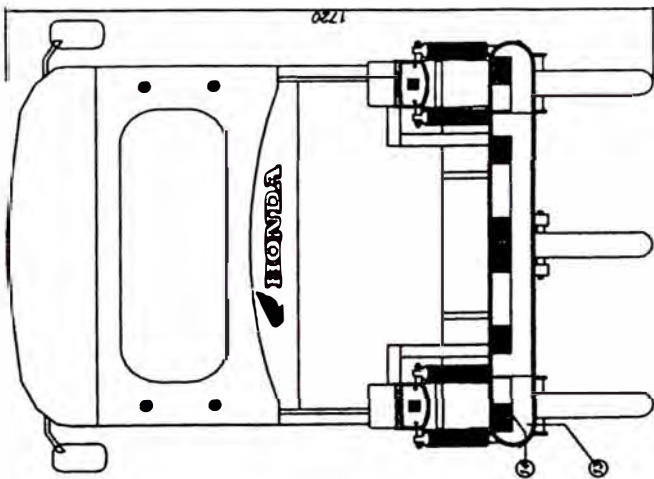


 HONDA DEL PERU S.A.		
APROBADO		PLANO:
REVISADO		PLANTA CALLAO
MODIFICADO	J.K.K	10.09.03



- 1 INSUMOS
- 2 PIEZAS DE CKD
- B BOCINAS
- C CONTRAEJES

HONDA DEL PERU S.A.				
ESCALA:	1: 300			
DIBUJO:	D	RTP	JKK	RESP.
		30-09-98	09-01-03	
	P			
	12-09-03			
NOMBRE:	DIAGRAMA DE PROCESO PRODUCTIVO VEHICULOS DE TRES RUEDAS			
A3	DWG. No.	DIAGRAMA DE PROCESO PRODUCTIVO V3R.dwg		



23	TUBO DE ESCAPE	1
22	TAPA LATERAL	2
21	RUEDA POSTERIOR	2
20	ASIENTO DE PILOTO	1
19	RUEDA DELANTERA	1
18	GUARDAFANGO DELANTERO	1
17	AMORTIGUADOR DELANTERO	2
16	TOLDO	1
15	PARABRISA	3
14	CINTA REFLECTIVA	1
13	PARACHOCUE POSTERIOR	1
12	LUZ POSTERIOR DE PELIGRO	2
11	GUARDAFANGO POSTERIOR MCML	2
10	AMORTIGUADOR POSTERIOR	4
9	SISTEMA DE ARRASTRE	1
8	PUERTA DE PASAJEROS	2
7	MOTOR	1
6	TANQUE DE COMBUSTIBLE	1
5	CARENADO METALICO	1
4	FARO DELANTERO	1
3	LUZ DE POSICION	2
2	LUZ INTERMITENTE	2
1	ESPEJO RETROVISOR	2
NT	NOMBRE	DWT
	OBSERVACIONES	
	RECORD DE REVISION	

HONDA DEL PERU S.A.

ESCALA:	CANT:	MATERIAL:	PESO:
1: 15	1		250 Kg.
DIBUJO:	DISEÑO:	D	RESP.
J.KATO	W.GARCIA	P	
	14/10/2003		
MODELO:	CG125 TITAN KS		
VERSION:	NLP		
A4	DWG. No.		DIMENSIONES: NLP.DWG

