

Tesis:

T R I M O T O

CONCEPTO FORMAL GENERAL

Antonio Acosta Aguirre

2 0 0 2

**TFIS CON
FALLA DE ORIGEN**



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



T R I M O T O
CONCEPTO FORMAL GENERAL

Tesis profesional que para obtener el título de licenciado
en Diseño industrial presenta:

Antonio Acosta Aguirre

Con la dirección de:
D.I. Jose Luis Alegria Formoso

Y la asesoría de:
D.I. Roberto Gonzalez Torres
D.I. Fernando Rubio Garcidueñas
D.I. Carlos Rojas Leyva
D.I. Maria Jose Nieto Sanchez

" Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi
autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra
institución educativa".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2002

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA



Coordinador de Exámenes Profesionales de la
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

E P 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE ACOSTA AGUIRRE ANTONIO, No. DE CUENTA 8937395-8
NOMBRE DE LA TESIS Trimoto

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

ATENTAMENTE .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 30 agosto 2000

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JOSÉ LUIS ALEGRIA FORMOSO	
VOCAL D.I. ROBERTO GONZALEZ TORRES	
SECRETARIO D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
PRIMER SUPLENTE D.I. CARLOS ROJAS LEYVA	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MARIA JOSE NIETO SANCHEZ	

ARO. FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ficha de trabajo.

En esta investigación se tuvo la asesoría directa del D.I. José Luis Alegría Formoso y D.I Roberto Gonzalez, quienes sugirieron rutas y métodos para realizar la investigación de manera adecuada. Por otro lado, se aprovecharon las formas de trabajo aprendidas en las clases de los D.I Carlos Soto, D.I Fernando Rubio, D.I. Carlos Rojas e Ing. Ulrich Sharer del centro de Investigaciones de diseño Industrial (CIDI)

El apoyo en la teoría de las partes mecánicas y el comportamiento Físico del conjunto fue asistido por el Ingeniero Gustavo Valeriano del centro de diseño y manufactura (CDM) de la UNAM

En la parte práctica se utilizaron las técnicas de diseño y presentación proporcionadas Por el D.A. Alejandro Bustamante; mientras que en el aspecto de materiales y Fabricación se propusieron los procesos aprendidos del trabajo cercano con *Air Design*, fábrica de partes plásticas para carrocerías automotrices.

La investigación de campo se realizó observando los modelos de producto existentes en el mercado nacional y de otros países; se observó la situación actual de los vehículos que circulan por las calles de la ciudad, la proporción de automóviles y motocicletas además de las características de diseño de los vehículos.

La investigación documental se basó en publicaciones estadísticas de institutos entre ellos INEGI, las normas y reglamentos se basaron en las ediciones recientes del D.D.F

Los libros consultados cubrieron las areas de diseño, mecánica, ergonomía, carrocerías de vehículos, materiales y procesos de transformación; se consultaron revistas especializadas en autos y motocicletas. Todas estas fuentes bibliográficas, fueron obtenidas de publicaciones particulares y de existencias en las bibliotecas de la UNAM.

Internet fue una ayuda de importancia, porque se visitaron sitios de la red relacionados con vehículos, marcas productoras de motocicletas y accesorios, mecánica, materiales y normas. En un apartado posterior del trabajo se especifica la bibilografía.

La parte de experimentación y desarrollo del diseño se realizó con modelos volumétricos a escala y en tamaño real para explorar formas y definir las dimensiones que tendría el vehículo.

A partir de bocetos y estos modelos se pudo diseñar la forma conceptual del vehículo. Las cuestiones de funcionamiento de algunos mecanismos del diseño como la suspensión y la dirección tambien se experimentaron con modelos a escala. Junto con planos, tablas y un modelo a detalle escala 1:5 se presentó la propuesta de diseño para su verificación en aspectos de ingeniería.



Trimoto

Perfil del producto.

El trimoto es un vehículo motorizado de tres ruedas, dos delanteras y una trasera. El ocupante adopta una posición de montura parecida a la de una motocicleta. El control de la dirección se acciona a través de un manubrio con movimiento lineal. La suspensión en cada rueda se coloca en brazos oscilantes independientes con muelles helicoidales cada uno. El motor utilizado es bicilíndrico ó tricilíndrico de 250 o 500 centímetros cúbicos, comúnmente utilizado en motocicletas medianas. La capacidad de transporte del trimoto es del conductor y un pasajero, además de algunos espacios para llevar cosas y herramienta. La carrocería y carenados funcionan para una buena aerodinámica y protección del ocupante. El espacio ocupado por todo el conjunto es un poco mayor que el de una motocicleta pero mucho menor que un automóvil compacto.

El chasis o cuadro está formado de perfiles tubulares de aluminio doblado y soldado, lo mismo que los brazos de la suspensión y la dirección. El resto de los componentes como los de la carrocería, carenados y accesorios están formados de materiales plásticos como el poliuretano inyectado, entre otros.

La carrocería puede tener opcionalmente una cubierta superior completa o solo un parabrisas al frente. Los carenados laterales protegen las piernas de impactos frontales ó angulados.

Los factores humanos considerados fueron los obligatorios en un vehículo como la comodidad, la seguridad, la visibilidad, el alcance óptimo de todos los controles, la información básica de los indicadores (*Displays*) y el comportamiento probable de la estructura en caso de impacto. Todo esto considerando algunas tallas promedio en nuestro país.

Los valores de oferta del diseño son la facilidad de conducción, y la posibilidad de tener fluidez de desplazamiento en espacios angostos entre el tráfico de las ciudades, con bajo gasto de combustible; igual que el de una motocicleta. Otro valor de oferta es la facilidad de intercambio de piezas, la mayoría de ellas de materiales polímeros.

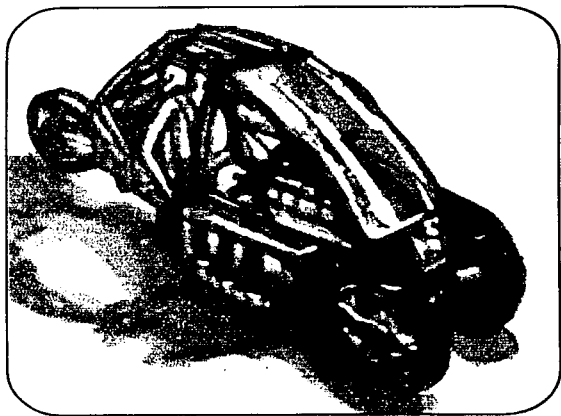
En factores de estética todas las formas del vehículo se aprecian influidas por la función de cada parte. Funcionalidad estética y forma deben ir juntas en cada pieza visible. Los colores manejados en todas las piezas se basan en grises, colores metálicos y azules no saturados.

En cuanto a semiótica, todo el conjunto representa movilidad, agilidad y uso personal. A pesar de tener una imagen específica, se intenta integrar el producto en su contexto.

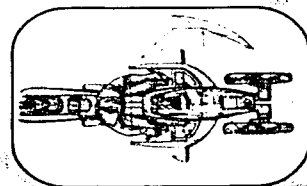
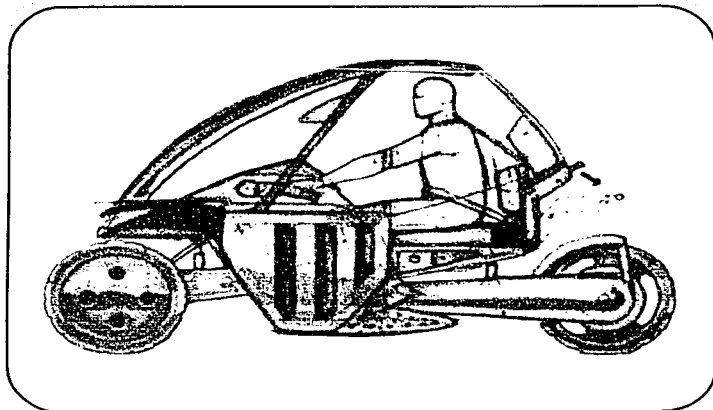
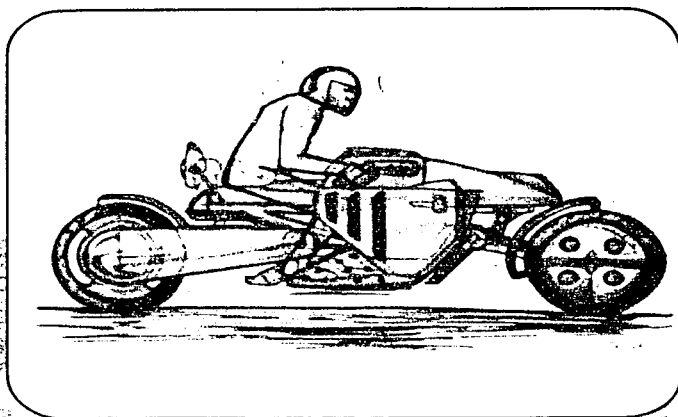
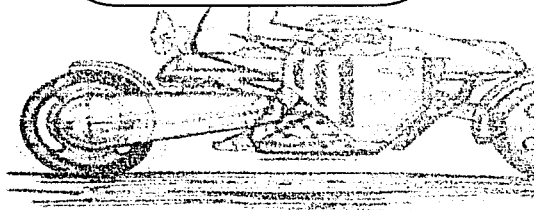
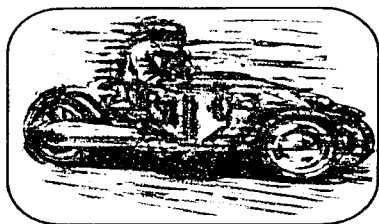
La competencia directa del vehículo será la de las motocicletas de uso privado con motores medianos, los triciclos motorizados y los autos ultracompactos, esto por su precio y uso. Mientras que la competencia indirecta abarca desde cuatrimotos hasta automóviles compactos.

Hablando del mercado del producto, una persona que se quiera comprar un medio de transporte personal, económico, útil y algo emocionante; lo podría hacer en pedido directo al pequeño fabricante por un precio próximo a los \$100,000. Si el producto posteriormente se vendiera bien, se podría introducir en agencias de venta de motocicletas de marca como producto a consignación.

Los derechos de propiedad industrial entran en la categoría de modelo industrial, porque es una forma tridimensional que sirve de patron para su fabricación. Obteniendo así su certificado de registro de modelo industrial por un periodo de quince años.



T R I M O T O

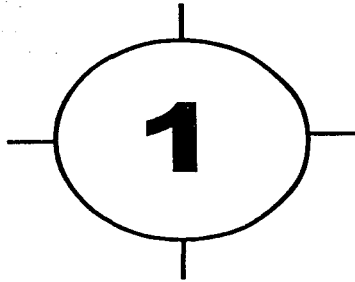


PRIMERA PARTE : INVESTIGACIÓN.

CAPITULO 1 : INTRODUCCIÓN.....7
CAPITULO 2 : ANTECEDENTES.
EL DESPLAZAMIENTO INDIVIDUAL EN LAS CIUDADES
Y LOS PRIMEROS MICROAUTOS Y TRICICLOS.....8
2.1 INTRODUCCIÓN
2.2 TIPOS DE TRANSPORTE PERSONAL
2.3 SITUACIONES GENERADAS POR LOS VEHÍCULOS
PRIVADOS.....11
2.4 PROPUESTA DE DISEÑO.....12
2.5 CARACTERÍSTICAS DE UN VEHÍCULO PRIVADO.
2.6 ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS
MOTOCICLETAS.....13
CAPITULO 3 : EL PERFIL PRELIMINAR DEL TRIMOTO.....16
3.1 OBJETIVO DEL PRODUCTO.
3.2 PORQUE DISEÑAR ESTE TRIMOTO.
3.3 CARACTERÍSTICAS DESEABLES PARA EL NUEVO DISEÑO.....17
3.4 SERVICIOS DEL DISEÑO.
CAPITULO 4: INVESTIGACIÓN.....19
4.1 MERCADO EXISTENTE. 4.1.1 COMPETENCIA.
4.1.2 PRODUCTOS ANÁLOGOS.....19
4.1.3 CONSUMIDOR USUARIO.....23
4.1.4 SERVICIOS.
4.2 FUNCIONAMIENTO GENERAL.....25
4.2.2 FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE EL VEHÍCULO.....50
4.2.3 ELEMENTOS INTEGRALES Y PARTES DE DESARROLLO PROPIO.....52
4.3 MATERIALES Y PROCESOS.....53
4.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PROCESOS.
4.3.2 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE PROCESOS.....54
4.3.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES.....58
4.3.4 MAQUINADO Y PROCESOS POSTERIORES.....60
4.4 ERGONOMÍA GENERAL.....65
4.5 ESTÉTICA GENERAL.....69
4.6 NORMATIVIDAD VEHÍCULAR.....74

SEGUNDA PARTE : DESARROLLO.

CAPITULO 5: GENERACIÓN DE CONCEPTOS.....77
CAPITULO 6: DISEÑO RESULTANTE MEMORIA
DESCRIPTIVA: FUNCIONAMIENTO Y VARIANTES.....93
CAPITULO 7 : PLANOS.....123
CAPITULO 8. CONCLUSIÓN.....122
GLOSARIO.....165
BIBLIOGRAFIA...171



CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN:

Trimoto

LA RAZÓN DE SER DE ESTE PROYECTO ES EL DE CONCEPTUALIZAR UNA VARIANTE DE VEHÍCULO RESPECTO A LAS OPCIONES COMERCIALMENTE EXISTENTES COMO LOS AUTOS, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS, MANEJANDO UN LENGUAJE PLÁSTICO PROPIO PERO A LA VEZ NUTRIDO DE ESAS DISTINTAS CATEGORÍAS. EL ASPECTO FUNCIONAL-ESTÉTICO TIENE IMPORTANCIA PRIMARIA, POR LO QUE CADA COMPONENTE DEL DISEÑO Y TODO EL CONJUNTO, DEBEN ESTAR CONFORMADOS SIMULTÁNEAMENTE POR CARACTERÍSTICAS DE USO, DE MATERIAL Y DE APARIENCIA.

EN EL DISEÑO LA COMPRESIÓN Y EL INTELLECTO NO LLEGAN LEJOS SIN APOYARSE EN EL SENTIMIENTO Y LA CREACIÓN POR INSTINTO. UN OBJETO NO PUEDE SER CREADO SI NO HAY UNA NECESIDAD DE SU EXISTENCIA, Y LOS VEHÍCULOS TERRESTRES SON UNA NECESIDAD CON LA MISMA ANTIGUEDAD DEL HUMANO.

EL INDIVIDUO SIEMPRE HA BUSCADO TRANSPORTARSE A SI MISMO Y A SUS PERTENENCIAS YA SEA DE MANERA PERSONAL O EN GRUPOS POR DISTINTOS MEDIOS. LOS PRIMEROS DE ELLOS FUERON LOS ANIMALES DE CARGA, DESPUES LOS CARRUAJES DE TIRO, LA RUEDA Y SOLO HASTA PRINCIPIOS DE SIGLO APARECIERON LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DEL MODO EN EL QUE SE HA DESARROLLADO EL USO DE ESTOS OBJETOS SE OBSERVA QUE SON UNA NECESIDAD SOCIAL PERO QUE NO PUEDE DEJAR DE SER INDIVIDUAL AL MISMO TIEMPO.

LOS VEHÍCULOS COMO TODOS LOS OBJETOS ARTIFICIALES SON UNA NECESIDAD QUE SE DIVIDE EN DOS ASPECTOS, UNO FUNCIONAL Y OTRO EXPRESIVO, ESTO ES QUE AL MISMO TIEMPO SE LOGRE RESOLVER LA CAUSA INICIAL POR LA QUE SE CREA EL ARTEFACTO Y TAMBIEN SE LOGRE UN SIGNIFICADO EN LA FORMA. ASÍ MIENTRAS CUMPLA SUS FUNCIONES TÉCNICAS, FORMALES Y MATERIALES DE FORMA SATISFACTORIA, TAMBIEN TENDRÁ CONJUNTO DE SIGNOS QUE COMUNIQUEN QUE ES EL OBJETO Y PARA QUE SIRVE.

EL TRIMOTO ES EL TEMA DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION Y PROCESO DE DISEÑO, EN EL QUE

SE JUSTIFICÓ LA RAZON DE SU EXISTENCIA ANALIZANDO LAS OPCIONES DEL MERCADO EXISTENTE Y LOS HUECOS QUE HUBIERA EN ESTE. ES CLARO QUE LA SOLUCIÓN PROPUESTA ESTÉ ENFOCADA A UN SECTOR PEQUEÑO Y DELIMITADO DE USUARIOS.

LAS FORMAS GENERADAS EN EL DISEÑO SE PLANTEARON PENSANDO DESDE UN PRINCIPIO EN LA FUNCIÓN QUE CUMPLIRÍAN Y EL MATERIAL EN EL QUE SE PODRÍAN FABRICAR, AL MISMO TIEMPO SE CONSIDERARON LOS HERRAMENTALES Y LAS TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

LA CREDIBILIDAD DE LA PROPUESTA FUE FUNDAMENTADA EN EN TEXTOS QUE MOSTRARON LA SITUACIÓN TECNOLÓGICA DE VEHÍCULOS COMPACTOS ECONÓMICOS Y DE MOTOCICLETAS. SE CONSULTARON TAMBIÉN A PERSONAS CON ACTIVIDAD EN EL AREA, MARCANDO LOS CAMINOS A SEGUIR EN EL TRABAJO.

LA EXPERIMENTACIÓN TUVO QUE SER REALIZADA DESDE LAS PRIMERAS ETAPAS DEL TRABAJO PARA DECIDIRSE POR LAS IDEAS QUE MÁS RESULTADOS OFRECERAN, LA MANERA DE EXPERIMENTAR FUE ENFOCADA AL ASPECTO FORMAL MAS QUE AL DE MATERIALES, MECÁNICA AUTOMOTRIZ O PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN. LOS MÉTODOS DE EXPERIMENTACIÓN SE BASARON EN MODELOS FUNCIONALES A ESCALA.

DE TODO ESTO SE CONCLUYE QUE EL RESULTADO FINAL DEL DISEÑO DEL TRIMOTO ES UNA INTERRELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS VISUALES CON UNA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL BIEN ANALIZADA.

EL AVANCE ALCANZADO POR EL PROYECTO CORRESPONDE A LA FASE DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL DISEÑO DEL TRIMOTO. EL DISEÑO QUEDÓ SUSTENTADO POR PLANOS, ILUSTRACIONES Y MODELOS A ESCALA.

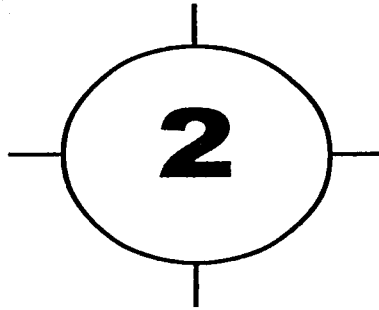
ESTE CONCEPTO DE DISEÑO TIENE LA SIGUIENTE HIPOTESIS:

ES FACTIBLE QUE UN VEHÍCULO BIPLAZA CONSTRUIDO CON ELEMENTOS BASADOS EN LA MOTOCICLETA, Y A TRES RUEDAS, POSEA UN DISEÑO QUE CUMPLA CON UNA RELACIÓN USUARIO-OBJETO NECESARIA PARA SER USADO COMO MEDIO DE TRANSPORTE.

LA DEFINICIÓN DE DISEÑO INDUSTRIAL GENERADA POR TOMAS MALDONADO DEL ICSID, Y OBTENIDA DEL LIBRO HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL DEL D.I. OSCAR SALINAS FLORES ES:

EL DISEÑO INDUSTRIAL ES UNA ACTIVIDAD PROYECTUAL QUE CONSISTE EN DETERMINAR LAS PROPIEDADES FORMALES DE LOS OBJETOS PRODUCIDOS INDUSTRIALMENTE. POR PROPIEDADES FORMALES NO HAY QUE ENTENDER TAN SOLO LAS CARACTERÍSTICAS EXTERIORES, SINO SOBRE TODO LAS RELACIONES FUNCIONALES Y ESTRUCTURALES QUE HACEN QUE UN OBJETO TENGA UNA UNIDAD COHERENTE DESDE EL PUNTO DE VISTA TANTO DEL PRODUCTOR COMO DEL USUARIO. PUESTO QUE MIENTRAS LA PREOCUPACIÓN EXCLUSIVA POR LOS RASGOS EXTERIORES DE UN OBJETO DETERMINADO CONLLEVAN EL DESEO DE HACERLO PARECER MAS ATRACTIVO O TAMBIEN DISIMULAR LAS DEBILIDADES CONSTITUTIVAS, LAS PROPIEDADES FORMALES DE UN OBJETO SON SIEMPRE EL RESULTADO DE LA INTEGRACIÓN DE FACTORES DIVERSOS, TANTO SI SON DE TIPO FUNCIONAL, CULTURAL, TECNOLÓGICO O ECONÓMICO.

BASANDOSE EN ESTA DEFINICIÓN SE DELIMITAN LOS ALCANCES DE ESTE TRABAJO: EL DE CONCEPTUALIZAR EL TRIMOTO SOLAMENTE EN EL ASPECTO FORMAL Y EN LA INTERRELACIÓN DE SUS COMPONENTES CON EL USUARIO, EL PRODUCTOR Y EL ENTORNO, EL DISEÑO SE APOYARA EN LA INFORMACIÓN DE INGENIERIA



CAPITULO 2 ANTECEDENTES: El desplazamiento individual en las ciudades y las primeras motocicletas y triciclos.

2.1 PARA COMENZAR.

LA CLASIFICACIÓN GENERAL DE TRANSPORTE URBANO SE PUEDE DIVIDIR EN UN PRINCIPIO EN DOS: PARA TRANSPORTAR PERSONAS Y PARA TRANSPORTAR COSAS. COMENZANDO POR ESTO, EL ENFOQUE DE ESTE TRABAJO SE CENTRA EN LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE INDIVIDUAL DE PERSONAS.

ES UN HECHO QUE EL HOMBRE DE LA CIUDAD MARCHA A PIE MUY POCO. EN LA CIUDAD DE MÉXICO CAMINAR POR LAS CALLES ES COMPLICADO. EL TRÁFICO DE AUTOMÓVILES TIENE MUCHAS VECES LA PRIORIDAD EN LA DISPOSICIÓN GENERAL DEL ESPACIO URBANO.

EN GENERAL EL SECTOR DEL TRANSPORTE EN MÉXICO TIENE EL 30.45% DEL CONSUMO ENERGÉTICO NACIONAL Y NINGUNA OTRA RAMA DE CONSUMO INDUSTRIAL LO SUPERA.

LA INVASIÓN DE LOS AUTOMÓVILES A LAS CIUDADES TIENE SU COMIENZO A PRINCIPIOS DEL SIGLO XX, CUANDO EL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA PUDO SER COMERCIALIZADO, OCURRIENDO DESPUÉS UN RÁPIDO DESARROLLO DE LOS VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS.

2.2 TIPOS DE TRANSPORTE PERSONAL.

EL TRASLADO DE PERSONAS EN LA CIUDAD SE PUEDE CLASIFICAR DE LA SIGUIENTE FORMA:

A) TRANSPORTE PÚBLICO: SON MEDIOS COLECTIVO-MASIVOS DE TRASLADO, Y SON LA SOLUCIÓN ÓPTIMA DE TRANSPORTE DE PERSONAS EN LOS CENTROS URBANOS POR SUS RUTAS FIJAS Y EL ORDEN DE TRÁNSITO QUE GENERAN SI SE RESPETAN SUS REGLAMENTOS. ESTA CATEGORÍA LA CONFORMAN LOS FERROCARRILES METROPOLITANOS SUBTERRÁNEOS O ELEVADOS; LOS AUTOBUSES, QUE POR NO DESLIZARSE SOBRE RIELES, PERMITEN MÁS FLEXIBILIDAD EN EL TRAZADO DE LAS LINEAS DE SERVICIO. Y POR ÚLTIMO LOS FILOBUSES, QUE ESTÁN MONTADOS SOBRE GUÍAS COLGANTES EN LAS CALLES Y EN CONTACTO CON CABLES ELÉCTRICOS, QUE ALIMENTAN SUS MOTORES. TODOS ESTOS TIPOS DE VEHÍCULOS AÚN HACEN USO TOTAL DE LAS RUEDAS EN NUESTRO PAÍS A DIFERENCIA DE ALGUNOS UTILIZADOS EN ALGNAS NACIONES.

B) TRANSPORTE PRIVADO : EN LA REALIDAD URBANA LA GENTE NO HA PREFERIDO EL TRANSPORTE PÚBLICO COMO SOLUCIÓN PARA EL TRANSPORTE TOTAL DE LA POBLACIÓN, UN SEGMENTO DE ELLA TIENE CAPACIDAD DE ADQUISICIÓN SUFICIENTE PARA OBTENER UN VEHÍCULO PRIVADO QUE SATISFACE NECESIDADES INDIVIDUALES DE TIPO FÍSICO, SOCIAL

Y PSICOLÓGICO.

LOS PRINCIPALES MOTIVOS DE USO DE UN VEHÍCULO PRIVADO SON: LA COMODIDAD, LA INDEPENDENCIA DE MOVIMIENTO (AUTONOMÍA), LA PROPIEDAD, LA CAPACIDAD DE LLEVAR CONSIGO PERTENENCIAS SIN CARGARLAS DIRECTAMENTE, EL ESPACIO PARA PASAJEROS, EL GUSTO ESTÉTICO, LA PRIVACIDAD Y EL SENTIDO DE PROPIEDAD.

EL AUMENTO EN EL NÚMERO DE AUTOMÓVILES EN EL MUNDO ES SORPRENDENTE, EN LA DÉCADA DE LOS CINCUENTA EXISTÍAN CINCUENTA MILLONES DE ELLOS; PARA 1997 ALCANZARON LOS SETECIENTOS MILLONES, DE AQUÍ SE PUEDE DEDUCIR QUE EL PROMEDIO DE INCREMENTO SEA DE DIEZ MILLONES DE VEHÍCULOS ANUALES. SOLO 3.6 MILLONES DE ELLOS SON AUTOBUSES Y CAMIONES. ESOS SETECIENTOS MILLONES DE VEHÍCULOS EXISTENTES ACTUALMENTE CONSUMEN UN TERCIO DEL PETRÓLEO DISPONIBLE EN EL MUNDO.

EN MÉXICO CONTAMOS CON 120 AUTOMÓVILES POR CADA MIL HABITANTES, CONTRASTANDO CON LOS 775 AUTOS POR CADA MIL HABITANTES EN ESTADOS UNIDOS. EN EL DISTRITO FEDERAL CIRCULA EL 30% DE LOS 10 MILLONES DE AUTOS QUE EXISTEN EN MÉXICO, UNA TERCERA PARTE DE ELLOS SE CONCENTRA EN UNAS ZONAS TAN PEQUEÑAS COMPARADAS CON EL TAMAÑO TOTAL DE TODO EL PAÍS.

EN NUESTRA CIUDAD, EL PRIMER AUTOMOVIL PARTICULAR APARECIÓ A FINES DEL SIGLO PASADO, CON UN CRECIMIENTO TAL QUE EN 1925 CIRCULABAN QUINCENIL UNIDADES, EN 1945 LLEGABAN A 45 MIL Y EN 1950 YA ERAN CINCUENTA Y CINCO MIL. ASÍ, PARA 1960 ERAN 192,000.

EN EL COMIENZO DE LA DÉCADA DE LOS SETENTAS ERAN SEISCIENTOS MIL Y EN 1986 LLEGARON A LOS DOS Y MEDIO MILLONES. EN 1997 SE CONTÓ EN TODO EL PAÍS CON 8,360,000 VEHÍCULOS PRIVADOS Y SOLO 346,000 AUTOMOTORES PÚBLICOS.

LA SUPERFICIE DE LAS CALLES ES UN BIEN ESCASO, LA CAPACIDAD DE LOS DISTINTOS MEDIOS DE TRANSPORTE, COMO REFERENCIA ES: 30,000 VIAJEROS TRASLADADOS EN UNA HORA EN UNA LÍNEA METROPOLITANA DE 4.30 METROS DE ANCHO, SI SE HACE EN AUTOMÓVIL SE NECESITAN CUARENTA Y CINCO METROS DE CALLE A LO ANCHO, Y VEINTE METROS PARA AUTOBÚS. (FIGURA 2.1).

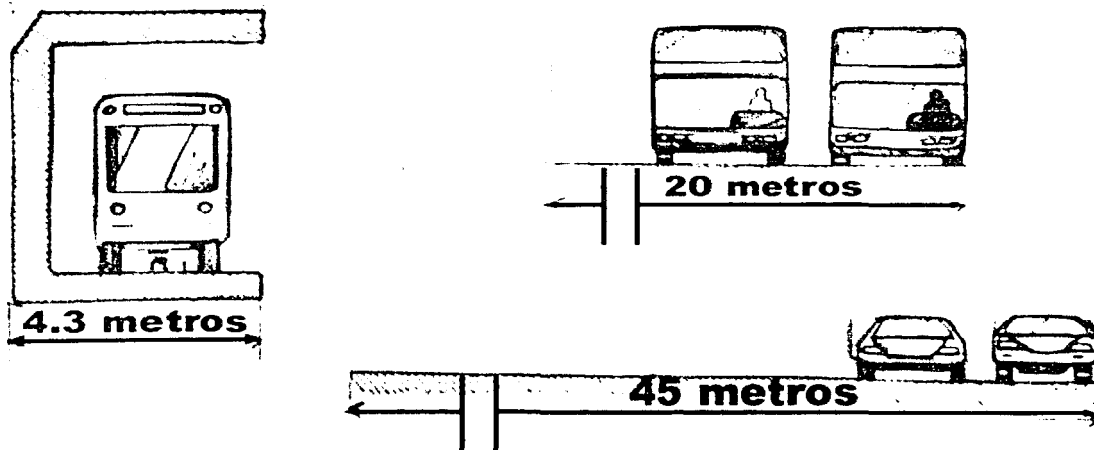


Figura 2.1 El espacio proporcional que ocupan un tren metropolitano, autobuses, y automóviles para transportar el mismo número de personas en un mismo lapso.

2.3 SITUACIONES GENERADAS POR LOS VEHÍCULOS PRIVADOS.

EN NUESTROS DÍAS ES COMÚN QUE EN LAS GRANDES AGLOMERACIONES URBANAS SE GENEREN ESPECTACULARES ATASCOS DE CIRCULACIÓN EN LAS HORAS DE MÁS ACTIVIDAD EN LAS CALLES Y LAS ZONAS VIALES. POR LO COMÚN ESTOS HORARIOS SON LOS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS CENTROS DE TRABAJO QUE AL CONGESTIONAR Y DETENER EL TRÁFICO, HACEN MÁS LARGO EL TIEMPO DE RECORRIDO.

CUANDO EL TIEMPO DE RECORRIDO SE INCREMENTA A DOS, TRES O MÁS HORAS DIARIAS, LOS VIAJEROS QUE SE DIRIJEN A SUS CENTROS DE TRABAJO Ó REGRESAN DE ELLOS; SOPORTAN LAS CONSECUENCIAS DE NO PODER EMPLEAR LOS «MOMENTOS MUERTOS» EN ACTIVIDADES SOCIALES, RECREATIVAS, FÍSICAS Ó CULTURALES.

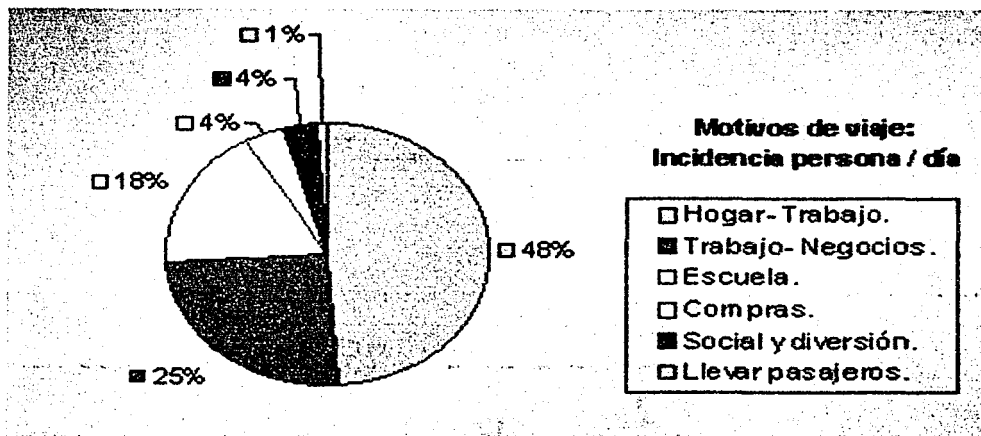
LOS AUTOS PARTICULARES TIENEN UN CONSUMO APROXIMADO DE 0,5 LITROS DE COMBUSTIBLE POR VIAJE-PERSONA. ES DECIR, 5 Y 2.5 VECES MAYOR QUE LOS CORRESPONDIENTES AL AUTOBÚS O TAXI COLECTIVO. ASÍ, CON LOS AUTOMÓVILES SE PRODUCE EL 83% DE LOS CONTAMINANTES EN EL AIRE DEL DISTRITO FEDERAL Y MÁS AUN ESTANDO PARADO EN MARCHA.

EN CUANTO A LOS MOTIVOS DE VIAJE EN EL AREA METROPOLITANA, LA SIGUIENTE LISTA MUESTRA LA RELACIÓN VIAJE-PERSONA Y EL PORCENTAJE DE INCIDENCIA.

MOTIVOS DE VIAJE- INCIDENCIA PERSONA/DÍA

- HOGAR- LUGAR DE TRABAJO: 48.9%
- TRABAJO-NEGOCIOS: 25.2%
- ESCUELA: 17.6%
- COMPRAS: 3.9%
- SOCIAL Y DIVERSIÓN: 3.7%
- LLEVAR PASAJEROS: 0.7%

100%



NOTA: EL TIEMPO PROMEDIO DE VIAJE ES DE 50 MINUTOS.

NOTA 2: TODA LA INFORMACIÓN ANTERIOR FUE BASADA EN EL LIBRO TRANSPORTES URBANOS DE JAVIER VALERO CALVETE. EDITORIAL DOSSAT S.A TYPsa 1997. Y EN ESTADISTICAS ACTUALIZADAS PUBLICADAS EN DISTINTOS PERIÓDICOS.

2.4 PROPUESTA DE DISEÑO.

EL OBJETO DE ESTE TRABAJO ES PROPONER Y DESARROLLAR UN DISEÑO DE VEHÍCULO BASADO EN LOS PRINCIPIOS TÉCNICOS Y FORMALES DE UNA MOTOCICLETA Y UN AUTO COMPACTO. HACIENDO USO DE CARACTERÍSTICAS TALES COMO LIGEREZA, MOVILIDAD, ECONOMÍA EN EL GASTO DE COMBUSTIBLE, Y RELATIVO BAJO COSTO DE MANTENIMIENTO. TAMBIÉN COMBINANDO ESTAS CARACTERÍSTICAS CON OTRAS PROPIAS DE LOS AUTOMÓVILES COMO SEGURIDAD, PROTECCIÓN, AISLAMIENTO, TRATANDO DE USAR MATERIALES Y TÉCNICAS DE MANUFACTURA APROPIADAS Y ECONÓMICAS.

EL USO DE LA MOTOCICLETA ACTUALMENTE EN EL D.F. TIENE UN 0.07% DEL TOTAL DE LOS VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN, EN REALIDAD ES MUY POCO; Y AÚN DE ESE PEQUEÑO PORCENTAJE MUY POCOS SON PARTICULARES Y LA MAYORÍA SON SERVICIOS DE REPARTO.

LA SITUACIÓN DE LOS AUTOMÓVILES ES MUY DISTINTA; EL PROMEDIO DE OCUPANTES POR AUTOMÓVIL PARTICULAR ES DE 1.7, LO QUE HACE PENSAR QUE EN REALIDAD NO SE NECESITA EL ÁREA TOTAL DEL AUTO QUE ESTA DISEÑADA NORMALMENTE PARA CINCO O SEIS PERSONAS.

LA MOTOCICLETA ES UNA OPCIÓN UTILIZADA Y EXPLOTADA DESDE CASI EL MISMO TIEMPO QUE EL AUTO EN MUCHAS CIUDADES DEL MUNDO, APORTANDO MOVILIDAD Y RAPIDEZ PERO TENIENDO COMO INCONVENIENTES SU INSEGURIDAD, EXPOSICIÓN TOTAL A LA INTemperIE Y ALTO GRADO DE RIESGO PARA ACCIDENTES.

LA ENCICLOPEDIA HISPÁNICA DEFINE A ESTE OBJETO: «LA MOTOCICLETA ES UN VEHÍCULO DE DOS RUEDAS QUE SE DESPLAZA MEDIANTE LA PROPULSIÓN DE UN MOTOR, Y QUE SI BIEN SE INSPIRA EN LA CONCEPCIÓN DE LA BICICLETA EN CUANTO A SU FORMA Y LA DISTRIBUCIÓN DE SUS COMPONENTES, SIGUE LAS PAUTAS TÉCNICAS DEL AUTOMÓVIL EN LO QUE SE REFIERE A SUS SISTEMAS DE IMPULSIÓN.»

POR TODO ESTO, MI PROPUESTA DE DISEÑO CONSISTE EN UN VEHÍCULO LIGERO DE DOS O TRES RUEDAS QUE TENGA LA MANIOBRABILIDAD DE UNA MOTOCICLETA Y UNA ENVOLVENTE QUE PROPORCIONE SEGURIDAD AL O LOS OCUPANTES, ADEMÁS, TAMBIÉN TENDRÁ ESPACIO PARA TRANSPORTAR PEQUEÑAS PERTENENCIAS.

LA CAPACIDAD DE ESTE DISEÑO DEBE SER DE UNO Y MÁXIMO DOS OCUPANTES. UTILIZARÁ UN MOTOR PEQUEÑO DE MOTOCICLETA DE BAJO CONSUMO DE COMBUSTIBLE. LOS MATERIALES DEBERÁN SER LIGEROS Y RESISTENTES.

2.5 CARACTERÍSTICAS DE UN VEHÍCULO PRIVADO.

- LIBERTAD DE CONDUCCIÓN.
- AUTONOMÍA Y AUTOPROPULSIÓN.
- CAPACIDAD PARA TRASLADAR DETERMINADO NUMERO DE OCUPANTES DEPENDIENDO SU CLASIFICACIÓN. PARA UN VEHÍCULO PRIVADO DE USO COTIDIANO CUATRO PLAZAS SON NECESARIAS, AUNQUE EN LA REALIDAD EL PROMEDIO DE USUARIOS POR UNIDAD OSCILA ENTRE 1.3 Y 1.7 (DOS OCUPANTES)
- REQUIERE DE UNA SUPERFICIE « MUERTA » PARA APARCAMIENTO, QUE DESAFORTUNADAMENTE EN MUCHOS CASOS SE CONSIGUE UTILIZANDO SUPERFICIE VIAL, OBSTRUYENDO EL TRÁFICO. LOS AUTOMÓVILES PROMEDIO REQUIEREN UN ÁREA APROXIMADA DE REPOSO DE DIEZ METROS CUADRADOS. JAVIER VALERO EN SU LIBRO «TRANSPORTES URBANOS» AFIRMA: « SI EN ALGÚN CENTRO DE ACTIVIDAD, SOLO UN TERCIO DE LAS PERSONAS LABORANDO EN ESE LUGAR, ESTACIONARAN SUS AUTOS EN UN APARCAMIENTO AL AIRE LIBRE, SE NECESITARÍA UN AREA IGUAL AL MISMO CENTRO DE TRABAJO PARA CONTENERLOS.»
- ES DESEABLE QUE OFREZCA UN MICROESPACIO SUFICIENTE PARA SUS OCUPANTES, QUE PROPORCIONE AISLAMIENTO, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL EXTERIOR. AUNQUE UNA CABINA NO ES IMPRESCINDIBLE, TIENE UNA IMPORTANCIA DEFINITIVA PARA EL HABITANTE DE LA CIUDAD. (USUARIO).

2.6 DATOS HISTÓRICOS.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UNA BREVE VISIÓN DE LA HISTORIA DE LA MOTOCICLETA, ALGUNOS AUTOS COMPACTOS Y TRICICLOS, CON EL PROPÓSITO DE TENER UNOS ANTECEDENTES MÁS COMPLETOS Y QUE SIRVAN DE BASE A LA ETAPA DE INVESTIGACIÓN.

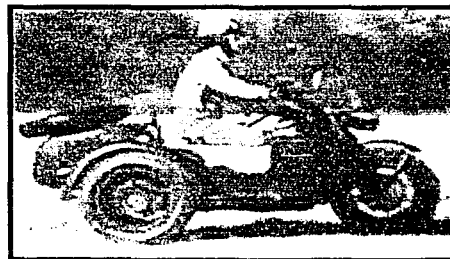
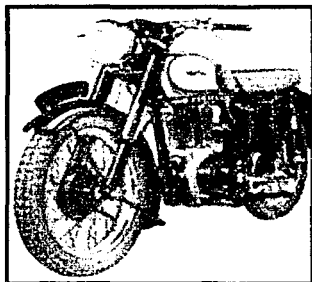
LA MOTOCICLETA NO FUE UNA INVENCIÓN ESPONTÁNEA DE UNA SOLA PERSONA, SINO EL RESULTADO DE LAS APORTACIONES DE MUCHAS PERSONAS QUE POCO A POCO Y A TRAVEZ DEL TIEMPO FUERON DANDO FORMA E IDENTIDAD A ESA MÁQUINA.

LA ETAPA HISTÓRICA EN QUE SURGE LA MOTOCICLETA ES LA POSTREVOLUCIÓN INDUSTRIAL. CUANDO SE COMENZARON A DAR LOS CAMBIOS EN LA TÉCNICA A NIVEL MUNDIAL. TODO ESTE MOVIMIENTO SURGIÓ SORPRESIVAMENTE. EN 1800 ALGUNOS PIONEROS CREARON LAS PRIMERAS VERSIONES DE MOTOCICLETAS Y PARA LOS COMIENZOS DE LA GUERRA YÁ EXISTÍA UNA INDUSTRIA SÓLIDA.(UNAS SETENTA MIL MÁQUINAS PARA 1913 EN ESTADOS UNIDOS.)

LOS ALEMANES GOTTLIEB DAIMLER Y WIELM MAYBACH FUERON CREADORES DE UN VEHÍCULO EN 1885 QUE ESTABA INTEGRADO POR UN CUADRO DE MADERA, UN MOTOR DE EXPLOSIÓN Y TRANSMISIÓN POR CORREA. LA MÁQUINA PARECÍA SER UNA ESPECIE DE VAGONETA CON MOTOR. UNOS DIEZ AÑOS MÁS TARDE, TAMBIÉN EN ALEMANIA, HILDE BRAND Y WOLFMULLER, CREARON UNA MÁQUINA MÁS CERCANA AL ESTEREOTIPO ACTUAL, SIENDO ESTA LA PRIMERA EN PRODUCIRSE EN SERIE Y COMERCIALIZARSE. ENTRE 1885 Y 1898 LOS HERMANOS DE DIAN Y LOS WEBER EN FRANCIA, BIANCHI EN ITALIA, Y OTROS PRODUCTORES EN GRAN BRETAÑA, FABRICARON MOTORES QUE MONTARON EN DOS RUEDAS Y EN TRICÍCLOS.

LAS MOTOS TUVIERON UN PAPEL IMPORTANTE EN LA GUERRA DE 1914-1918, Y LOS EJERCITOS DE LAS NACIONES PARTICIPANTES UTILIZARON LAS PRÁCTICAS CAPACIDADES DEL VEHÍCULO AL FRENTE.

CUANDO TERMINÓ LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, LA MOTOCICLETA HABÍA YA DEFINIDO SU IMAGEN BÁSICA, Y TÉCNICAMENTE ERA IGUAL QUE LOS MODELOS SUCESORES HASTA MUCHO TIEMPO DESPUÉS. DE LA GRAN CANTIDAD DE MARCAS APARECIDAS ENTRE LAS DOS GUERRAS MUNDIALES, POCAS SOBREVIVIERON DESPUÉS DEL ACONTECIMIENTO. POCO DESPUÉS FIRMAS INGLESAS, ALEMANAS E ITALIANAS EMPEZARON A FABRICAR MUCHOS MODELOS CON LAS CARACTERÍSTICAS USADAS HASTA HOY.



Figuras 2.3 y 2.4 : Norton 490 mono inglesa y Zündapp con carro lateral del ejército alemán. (Entre la segunda guerra mundial y los años sesenta).

LOS AÑOS CINCUENTA FUERON PRODUCTIVOS PARA LA INDUSTRIA BRITÁNICA Y CON GRAN DEMANDA INTERNA. SE PRODUCERON MOTOCICLETAS SENCILLAS POR RAZONES DE ECONOMÍA, PERO AL IR MEJORANDO LA SITUACIÓN ECONÓMICA Y TECNOLÓGICA SE LLEGÓ A MOTOCICLETAS MÁS COMPLEJAS QUE HOY SON CLÁSICAS.

CASI A PRINCIPIOS DE LA DÉCADA DE LOS SESENTA, LA INDUSTRIA DE LA MOTOCICLETA ENFRENTÓ UNA CRISIS POR LA COMPETENCIA DEL AUTOMÓVIL, PERO DESPUÉS RESURGIÓ LA INDUSTRIA CON LA INVASIÓN JAPONESA EN EL MERCADO, DEJANDO ATRÁS EN CUANTO A DESARROLLO A MARCAS DE OTROS PAÍSES.

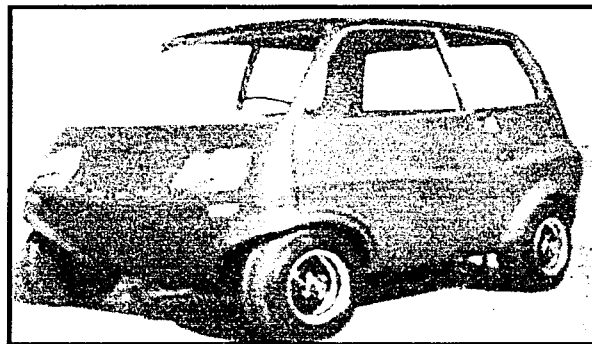
POR EL AÑO 1953 CRECIÓ EN EUROPA UN INTERÉS POR DESARROLLAR VEHÍCULOS DE PEQUEÑAS DIMENSIONES, BARATOS Y RENTABLES QUE SIRVIERAN ÚNICAMENTE COMO MEDIO DE TRANSPORTE FIABLE, DEJANDO UN POCO DE LADO LA COMODIDAD.

EN 1948 UN INGENIERO ALEMÁN CON NOMBRE HERMANN HOLBEIN CREÓ UN AUTOMÓVIL CON UNA CILINDRADA DE 250 C.C Y DESARROLLABA UNA POTENCIA DE 6 C.V. TRES AÑOS DESPUÉS AUMENTÓ LA CILINDRADA A 400 CENTÍMETROS CÚBICOS.

EN 1950 EL *LLOYD 300* ALCANZABA UNA VELOCIDAD MÁXIMA DE 75 KILOMETROS POR HORA Y CONSUMÍA UNOS 5.5 LITROS CADA 100 KILOMETROS. EL AUTO ESTABA CONSTRUÍDO CON UNA CARROCERÍA DE MADERA REVESTIDA DE CUERO SINTÉTICO. EN 1952 FRITZ FEND DISEÑÓ UN TRICICLO CON CABINA QUE SE OCUPABA PARA TRANSPORTAR PERSONAS IMPEDIDAS Y DESDE 1955 SE VENDÍA AL PÚBLICO EN GENERAL CON 191 CENTÍMETROS CÚBICOS. ASÍ, EN ESTOS AÑOS SE FABRICAN GRAN NÚMERO DE AUTOMÓVILES DE ESTE TIPO. EN ESPAÑA EL *BISCÚTER VOISIN* DE 197 C.C. CON UN MOTOR DE DOS TIEMPOS, QUE CONSIGUE UNA VELOCIDAD DE 70 KILOMETROS POR HORA CON UN CONSUMO DE CUATRO LITROS CADA CIENTO KILOMETROS.

SU PRODUCCIÓN ALCANZÓ LAS 5000 UNIDADES Y FUE EL PRINCIPAL MEDIO PARA TRANSPORTAR A FAMILIAS ESPAÑOLAS. GRACIAS AL ÉXITO DE ESTE VEHÍCULO MUCHOS FABRICANTES DE MOTOCICLETAS SE DECIDIERON A CONSTRUIR MICROCOCHES.

UNA FÁBRICA LLAMADA *DAVID S.A* LOGRÓ CIERTO ÉXITO EN LA VENTA DE UN TRICICLO. ESTOS VEHÍCULOS MITAD COCHE Y MITAD MOTO, LLEGAN AL FINAL DE UN PERÍODO AL TERMINAR LA DÉCADA DE LOS CINCUENTA PERO COMIENZAN OTRO HASTA LA ACTUALIDAD, CON ALTIBAJOS PERO SIN DEJAR DE PRODUCIRSE EXPERIMENTOS,



Figuras 2.5 y 2.6 . Ejemplos de microautos; El de la derecha es un *Peel Trident* Inglés de 1964 ,Y el de la izquierda es un *Berlina Eléctrico Ford* de 1968 diseñado por Hans Muth.

AÚN ASÍ, LA EXPERIMENTACIÓN Y LA REALIZACIÓN DE DISEÑOS Y PROTOTIPOS NO HA CESADO, DESDE ESAS FECHAS HASTA EL PRESENTE.

POR UN LADO MOTOCICLETAS Y POR EL OTRO MICROAUTOS, LA HISTORIA DE CADA UNO DE ELLOS ES EXTENSA Y CON MUCHAS SUBCATEGORÍAS. CADA CATEGORÍA SE HA DESARROLLADO INDEPENDIENTE LA MAYOR PARTE DE LAS VECES, PERO TAMBIÉN FUSIONÁNDOSE EN OCASIONES. NO ES EL FIN DEL TRABAJO RECOPIRAR TODA LA INFORMACIÓN AL RESPECTO, SINO LA DE TOMAR LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA HACER UN PLANTEAMIENTO DE PRODUCTO Y DESARROLLARLO DE MANERA REAL Y CON POSIBILIDADES DE EXISTIR.

LAS IMAGENES SIGUIENTES MUESTRAN ALGUNOS CONCEPTOS DE INTERÉS QUE SE CREARON EN AÑOS PASADOS. EL OBJETIVO QUE PERSIGUEN ES SIMILAR AL DE ESTE TRABÁJO; PROPONER UN VEHÍCULO QUE SEA BASADO EN UNA MOTOCICLETA POR SUS CARACTERÍSTICAS DE MOVILIDAD; PERO QUE TENGA CIERTA ESTABILIDAD PARECIDA A LA DE UN MICROAUTO. ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE LA RECOLECCIÓN DE ESTAS IDEAS PARA INCLUIRLAS EN EL TRABAJO FUE POSTERIOR A LA IDEA DEL TRIMOTO A3 Y SUS CARACTERÍSTICAS.



figura 2.7 Propuesta de diseño del centro R&D Asaka de Honda. Es el prototipo CO-29 de 1984 , con parabrisas electrónico.



figura 2.8 Propuesta ilustrada de 1984 del centro R&D Asaka de Honda. Se trata de un vehículo de tres ruedas que tiene características de uno de dos.

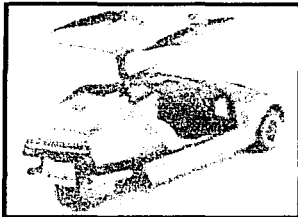


figura 2.9 "Scooter" Vehículo de tres ruedas de Volkswagen con carrocería de fibra de vidrio. (1986)

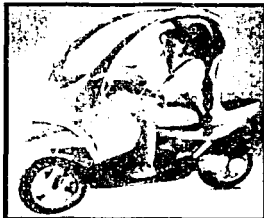


figura 2.10 Scooter ó motoneta C1 de BMW para su venta a partir del año 2000.

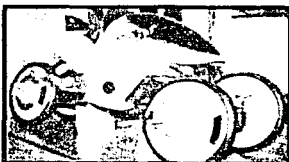
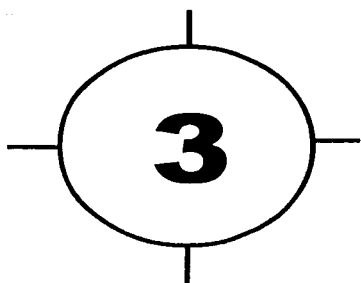


figura 2.11 Cuatrimoto de Nicholas Coughlan con movimiento paralelo de las ruedas. (Reino Unido 1984)



CAPÍTULO 3 PERFIL PRELIMINAR

3.1 OBJETIVO DEL PRODUCTO.

CUBRIR LA NECESIDAD DE TRANSPORTE INDIVIDUAL PRIVADO, CON UN VEHÍCULO ECONÓMICO, COMPACTO, QUE RESPETE LAS NORMAS DE SEGURIDAD, CON CONDUCCION TIPO MONTURA, LIMPIO, QUE PROPORCIONE MAYOR MOVILIDAD QUE OTROS MEDIOS PRIVADOS A CAMBIO DE UNA MENOR CAPACIDAD DE PASAJEROS, Y QUE SE BASE EN LA CONFIGURACIÓN Y TIPOS DE COMPONENTES DE UNA MOTOCICLETA CON EL FIN DE APROVECHAR SUS VENTAJAS DE MOVILIDAD.

3.2 PORQUÉ DISEÑAR EL PRODUCTO.

- LOS AUTOMÓVILES SON EL MEDIO DE TRANSPORTE PREDOMINANTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO, TIENEN CAPACIDAD PROMEDIO PARA CINCO PASAJEROS, PERO LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO SOLO TRASLADAN EN PROMEDIO UNA O DOS PERSONAS; POR ESTO EN LOS CONGESTIONAMIENTOS DE TRÁFICO SE TRANSPORTA UN BAJO NÚMERO DE VIAJEROS EN RELACIÓN CON EL VOLUMEN OCUPADO POR LOS AUTOS.
- LAS MOTOCICLETAS SON UNA OPCIÓN DE VEHÍCULO , QUE POR SU TAMAÑO COMPACTO Y CAPACIDAD DE TRASLADAR SOLO UNA O DOS PERSONAS, LE PERMITE FACILIDAD DE MOVIMIENTO Y AVANCE ÁGIL ENTRE EL TRÁFICO. NO SON USADAS NI ACEPTADAS POR EL SECTOR MAYORITARIO DE VIAJEROS DEL DISTRITO FEDERAL, SE CREARÁ UNA OPCIÓN MÁS DE VEHÍCULO QUE CUBRA LAS NECESIDADES DE TRANSPORTE DE UN SECTOR DE MERCADO.
- EXISTEN MUCHAS CATEGORIAS DE MOTOCICLETAS ; UNAS SON CONSIDERADAS DE TRABAJO Y SUS CILINDRADAS SON GENERALMENTE DE 250 C.C Y MENORES. ESTA CATEGORIA OFRECE LA POTENCIA SUFICIENTE PARA LIBRAR CUALQUIER CAMINO DE LA CIUDAD, PERO NO SON DE USO GENERAL POR SU CONFORMACIÓN MÁS EXPUESTA EN COMPARACIÓN CON UN AUTO COMPACTO.

LAS MOTOCICLETAS DE MAYOR POTENCIA Y PRESTACIONES, SI TIENEN UNA APARIENCIA MÁS ELABORADA PERO SON CARAS Y SE CONSIDERAN MÁS PELIGROSAS, POR LO QUE LA MAYORÍA DE COMPRADORES DE VEHÍCULOS PRIVADOS ELIGEN UN AUTO AUSTERO.

3.3 CARACTERISTICAS DESEABLES DEL NUEVO DISEÑO.

- EL CONCEPTO GENERAL QUE DISTINGUIRÁ AL NUEVO PRODUCTO FRENTE A LOS YA EXISTENTES SERÁN SUS CARACTERÍSTICAS FORMALES Y SOLUCIONES EN ASPECTOS DE ESTRUCTURA, PARA QUE UN SECTOR DE MERCADO CONSIDERE A ESTE NUEVO DISEÑO COMO UNA OPCION DE USO FRENTE A LOS AUTOMÓVILES COMPACTOS AUSTEROS.
- UTILIZAR COMO MOTOR PROPULSOR UN MOTOR DE GASOLINA DE 250 C.C O 500C.C. BICILÍNDRICO DE CUATRO TIEMPOS. ESTA ES LA POTENCIA MÍNIMA NECESARIA PARA EL PESO APROXIMADO DEL VEHÍCULO.
- UTILIZAR PIEZAS MECÁNICAS ESTANDARIZADAS Y EXISTENTES EN EL MERCADO PARA EL SISTEMA DE IMPULSIÓN PERO CON LA POSIBILIDAD DE MODIFICAR SU DISTRIBUCIÓN DENTRO DEL CONJUNTO SI ES NECESARIO.
- EL CHASIS PUEDE SER IDEADO EN FORMA DE TRES RUEDAS SOLO SI SUS DIMENSIONES Y CONFIGURACIÓN PERMITAN UNA BUENA MANIOBRABILIDAD Y DESPLAZAMIENTO EN ESPACIOS REDUCIDOS. ¿PORQUE DE TRES RUEDAS?, PARA LOGRAR CIERTA ESTABILIDAD Y SOPORTE A LA CARROCEÍA. LA SEPARACIÓN ENTRE LAS RUEDAS PARALELAS DEBE ACORTARSE LO MÁS POSIBLE PARA LOGRAR LA INCLINACIÓN DEL VEHÍCULO DURANTE LOS VIRAJES.
- EL VEHÍCULO REQUIERE ESPACIO OPCIONAL PARA UN PASAJERO Y PERTENENCIAS PEQUEÑAS.
- CONTAR CON ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL OCUPANTE ANTE ACCIDENTES COMO CHOQUES, VOLCADAS U OTROS.
- EL OBJETO NO DEBE SER MÁS PESADO QUE UNA MOTOCICLETA GRANDE
- EL USUARIO AL QUE VA A IR DIRIJIDO EL DISEÑO SE CARACTERIZA POR SU NECESIDAD DE MOVILIDAD INDIVIDUAL EN UN MEDIO DE TRANSPORTE ECONÓMICO Y CON BAJO GASTO DE COMBUSTIBLE. LA VELOCIDAD QUE ALCANZARÁ EL VEHÍCULO TENDRA UN APROXIMADO A LOS 100 KM/H.
- EL OBJETO DEBE PROPORCIONAR AL OCUPANTE SENSACIÓN DE SEGURIDAD PERO TAMBIÉN AGILIDAD Y MOVILIDAD.
- LOS MATERIALES A USAR SON PLÁSTICOS PARA CARROCEÍA Y METALES PARA EL CHASIS, CADA UNO DEBE SER SELECCIONADO POR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, DE ERGONOMÍA Y DE COSTOS.
- LA CARROCEÍA DEBE TENER PROTECCIÓN PARA EL OCUPANTE Y PUEDE TAMBIÉN SER UNA ENVOLVENTE.

3.4 SERVICIOS DEL NUEVO DISEÑO.

- MOVILIDAD: POR SUS DIMENSIONES COMPACTAS, DOS O TRES RUEDAS. LA CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA PERMITE ESTABILIDAD CON LIBERTAD DE MOVIMIENTO.
- CONTROL : SOBRE TODO EL VEHÍCULO, POR LA POSICIÓN DE MONTURA COMO EN LAS MOTOCICLETAS.
- SEGURIDAD : CABINA ENVOLVENTE, ASIENTO Y ESTRUCTURA DEFORMABLE PARA ABSORBER IMPACTOS, Y CINTURÓN DE SEGURIDAD.
- BAJO CONSUMO DE COMBUSTIBLE : MOTOR MEDIANO DE DE 250C.C. CON 20 CABALLOS DE FUERZA O UN MOTOR DE 500 C.C. CON 60 CABALLOS DE FUERZA
- FACILIDAD PARA ESTACIONARSE : DIMENSIONES COMPACTAS. RADIO DE GIRO PEQUEÑO.
- LIGEREZA Y RESISTENCIA: MATERIALES PLÁSTICOS ADECUADOS, ALUMINIO. PESO APROXIMADO DE 250 A 300KG
- MANTENIMIENTO: PIEZAS INTERCAMBIABLES Y DISPONIBILIDAD DE REFACCIONES.
- ESPACIO PARA OBJETOS: COMPARTIMIENTOS INTEGRADOS EN EL INTERIOR DE LA CARROCEÍA.

3.5 CONTEXTO DE USO.

SE ENFOCA EN EL INTERIOR DE UNA CIUDAD, EN CALLES Y AVENIDAS DE TRÁNSITO CONCENTRADO. SU UTILIDAD SE APRECIA EN LAS HORAS DE MÁS DIFICULTAD DE TRÁNSITO, AVANZANDO FLUIDAMENTE.

UNA VISUALIZACIÓN DEL OBJETO PUEDE SER LA SIGUIENTE:

« AL VER EL VEHÍCULO ES FÁCIL PENSAR QUE ES UNA MEZCLA ENTRE MOTOCICLETA Y AUTO. TIENE TRES RUEDAS, UNA ATRAS Y DOS ADELANTE, PERO LA DISTANCIA ENTRE ESAS DOS ES ESCASA. LA ESTABILIDAD PARECE SER BUENA, PERO EN MOVIMIENTO EL VEHÍCULO SE INCLINA COMO UNA MOTOCICLETA AL TOMAR LA CURVA Y LAS DOS RUEDAS DELANTERAS CAMBIAN DE ALTURA PARA ADAPTARSE A LA INCLINACIÓN.

LA CABINA PROTEGE AL OCUPANTE DE HUMO, RAYOS SOLARES, LLUVIA Y OBJETOS VOLÁTILES, ADEMÁS DE GOLPES

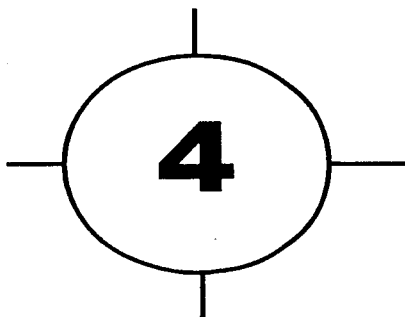
MENORES Y POSIBLES CAÍDAS. CUANDO EL VIAJERO ABORDA EL VEHÍCULO LO HACE IGUAL QUE SI FUERA UNA MOTOCICLETA; MONTA EL VEHÍCULO, GUARDA SUS PERTENENCIAS EN UN COMPARTIMIENTO, PERO ADEMÁS SE COLOCA UN CINTURÓN DE SEGURIDAD.

ES UN VEHÍCULO COMPACTO FÍSICA Y VISUALMENTE. DESPUÉS ENCIENDE EL MOTOR Y COMIENZA SU RECORRIDO. PRONTO SE ENCUENTRA EN UNA CONGESTIÓN DE TRÁFICO Y SIN MUCHO ESFUERZO, HACE UNA MANIOBRA Y CONTINÚA SU CAMINO EN MEDIO DE LAS HILERAS DE AUTOS SIN AVANZAR.

UNA MOTOCICLETA QUE ESTÁ CERCA RECIBE EL HUMO DE UN CAMIÓN Y ESTE SE IMPREGNA EN EL PILOTO, DESPUÉS COMIENZA A LLOVER. ENTRE LA LLOVIZNA, EL HUMO Y EL CONGESTIONAMIENTO VIAL, EL TRIMOTO AVANZA LIBRANDO ESOS OBSTÁCULOS. MARCHANDO A UNA VELOCIDAD ACEPTABLE, LLEGA A UN ESTACIONAMIENTO LLENO Y SE APARCA EN UN ÁREA EN LA QUE NO CABE UN AUTOMÓVIL COMPACTO.»



Figura 3.1. Idea difusa del vehículo



4

CAPÍTULO 4 INVESTIGACIÓN Factores de mercado, funcionamiento, materiales y procesos factores humanos, estética, comunicación, comercialización, normas.

4.1 MERCADO EXISTENTE.

4.1.1 LOS PRODUCTOS EXISTENTES EN EL MERCADO QUE CUMPLEN CON LA FUNCIÓN DE TRANSPORTAR PERSONAS DE FORMA PRIVADA EN LAS ZONAS URBANAS, DE TAMAÑO COMPACTO Y RELATIVAMENTE ECONÓMICO SON LOS SIGUIENTES:

- A) MOTONETAS ó «VESPAS».
- B) MOTOCICLETAS DE TRABAJO.
- C) AUTOS COMPACTOS.
- D) CUATRIMOTOS.

ESTOS PRODUCTOS CONSTITUYEN LA COMPETENCIA DIRECTA DE LA PROPUESTA DE ESTE TRABAJO.

A CONTINUACIÓN, UNA DESCRIPCIÓN DE CADA UNO Y LAS EXISTENCIAS DE ESTOS EN EL MERCADO NACIONAL.

A) MOTONETA: SU CILINDRADA ABARCA DESDE 50 C.C A 250 C.C. BÁSICAMENTE ES UN VEHÍCULO CONFORMADO A PARTIR DE UN PATINETE QUE FORMA TAMBIÉN LA ENVOLVENTE DE TODO EL SISTEMA EL MECÁNICO Y DE IMPULSIÓN. EL MOTOR ESTÁ SITUADO CERCA DE LA RUEDA TRASERA Y TRANSMITE SU FUERZA DE MANERA DIRECTA, ES DECIR SIN CADENA (ACTUALMENTE MUCHOS MODELOS UTILIZAN TRANSMISIÓN DE CORREA O CADENA.) EL CAMBIO DE VELOCIDADES SE UBICA EN EL MANUBRIO, POR LO QUE EL APOYO PARA PIES ESTÁ LIBRE DE CONTROLES. ALGUNOS MODELOS TIENEN NEUMÁTICO DE REPUESTO. LA POSTURA DE CONDUCCIÓN ESTÁ DISEÑADA MÁS COMODA Y ACCESIBLE PUES EN LUGAR DE MONTAR EL SILLÍN, SOLAMENTE SE DEBE MONTAR EN ÉL Y APOYAR LOS PIES EN EL PATÍN. POR ESTA CARACTERÍSTICAS, EL OBJETO ES USADO POR MÁS VARIEDAD DE PERSONAS INCLUYENDO MUJERES.

EN CUANTO A LOS NEUMÁTICOS, EL CONCEPTO «VESPA» ORIGINAL DE DÁSCANIO; LAS RUEDAS SON PEQUEÑAS Y GRUESAS, ACTUALMENTE LA MAYORÍA DE LOS MODELOS SE CONSERVA ASÍ AUNQUE HAY UNOS DE RUEDAS DE MAYOR DIÁMETRO. EL NOMBRE «VESPA» PROVIENE DE LOS HERMANOS *PIAGGIO* QUIENES ENCARGARON A *CORRADINO DÁSCANIO* EL DISEÑO. AL ANALIZARLO, LOS HERMANOS LLEGARON A LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES: « TIENE EL FRENTE ACAMPANADO, LA CINTURA ESTRECHA, Y LA PARTE TRASERA ABULTADA!PARECE UNA AVISPA!..»

EN MÉXICO FUÉ MUY POPULAR A PRINCIPIO DE LOS AÑOS SESENTA Y ACTUALMENTE SON IMPORTADAS POR UNA CONSECIONARIA DE LA CIUDAD DE MÉXICO. LAS MÁS FÁCILES DE ADQUIRIR SON LAS JAPONESAS QUE TIENEN MUY BUENA TECNOLOGÍA PERO NO SUPERAN EL ESTILO DE LAS EUROPEAS.

EN EL MERCADO NACIONAL NO SE MANEJA MUCHA VARIEDAD DE MODELOS, PERO LOS EXISTENTES MÁS REPRESENTATIVOS SE LISTAN A CONTINUACIÓN:



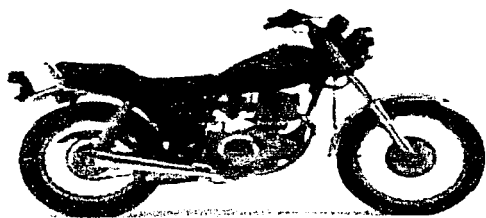
Figura 4.1 Dos modelos de motonetas dentro del mercado de la ciudad de Mexico; de Yamaha YP250 y YA90AXIS

- YAMAHA YP250 MAJESTY: TIENE MOTOR DE CUATRO TIEMPOS CON DOS VÁLVULAS DE 249 C.C, ARRANQUE ELÉCTRICO Y ENFRIAMIENTO LÍQUIDO. SU TRANSMISIÓN ES AUTOMÁTICA DE CORREA EN «V». SUS DIMENSIONES SON DE 2110 MILIMETROS DE LARGO, POR 750 MILIMETROS DE ANCHO, POR 1330 MILIMETROS DE ALTO. EL CLARO AL SUELO ES DE 115 MILIMETROS. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 700 MILIMETROS. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1500 MILIMETROS. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 11 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO SECO ES DE 147 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA Y LA TRASERA DE OSCILACIÓN ÚNICA. EL FRENO DELANTERO ES DE DISCO Y EL TRASERO DE TAMBOR.
- YAMAHA CY50: TIENE MOTOR DE DOS TIEMPOS DE 49 C.C ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL.SU TRANSMISIÓN ES AUTOMÁTICA DE CORREA EN «V». SUS DIMENSIONES SON DE 1610 x 610 x 985MM. (L x A x H). EL CLARO AL SUELO ES DE 95MM . LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 735 MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1120 MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 3.5 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO SECO ES DE 63 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA Y LA TRASERA DE BRAZO DE OSCILACIÓN ÚNICA. LOS FRENSOS SON DE TAMBOR.
- YAMAHA YA90AXIS:TIENE MOTOR DE DOS TIEMPOS DE 82 C.C. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE. SU TRANSMISIÓN ES AUTOMÁTICA DE CORREA EN "V". SUS DIMENSIONES SON DE 1720 x 630 x 1040 MM. (L x AX H). EL CLARO AL SUELO ES DE 95MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 730MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1170 MM.EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 5.5 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO ES DE 75 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA Y LA TRASERA DE BRAZO DE OSCILACIÓN ÚNICA. TIENE FRENO DELANTERO DE DISCO Y TRASERO DE TAMBOR.
- HONDA SUPERTACT: TIENE MOTOR DE DOS TIEMPOS DE 49 C.C. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE. SU TRANSMISIÓN ES AUTOMÁTICA DE CORREA EN «VMATIC». SUS DIMENSIONES SON DE 1650 x 650 x 1010 MM. (L x A x H). EL CLARO AL SUELO ES DE 100MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 723MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1160MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 4.6 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SUS PESO SECO ES DE 62.4 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES ES LABÓN FINAL DE 73MM DE CARRERA Y LA TRASERA DE BRAZO DE OSCILACIÓN ÚNICA CON 60MM DE CARRERA. TIENE FRENSOS DE TAMBOR.

HONDA ELITE : TIENE MOTOR DE CUATRO TIEMPOS DE 88 C.C. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE, MONOCILÍNDRICO. SU TRANSMISIÓN ES AUTOMÁTICA DE CORREA EN «VMÁTIC».

SUS DIMENSIONES SON DE 1750 X 470 X 1095 MM. (L X A X H). EL CLARO AL SUELO ES DE 130MM LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 754MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1170MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 5 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO SECO ES DE 78 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES AMORTIGUADOR HIDRÁULICO DE 75MM DE CARRERA Y LA TRASERA DE BRAZO DE OSCILACIÓN UNITARIA CON 79MM DE CARRERA. TIENE FRENOS DE TAMBOR.

B) MOTOCICLETAS DE TRABAJO. SON DE DISEÑO BÁSICO CON ELEMENTOS ECONOMIZADOS EN MATERIAL, NÚMERO DE COMPONENTES Y FORMA. ESTOS ELEMENTOS SON EL CUADRO, EL MOTOR Y SUS SISTEMAS, SILLÍN, DIRECCIÓN, SUSPENSIÓN, FRENOS, ILUMINACIÓN, TABLERO, Y REJILLA DE CARGA. TODAS SON AUSTERAS PUES SU MERCADO ES EL UTILITARIO. EL DIÁMETRO DE LAS RUEDAS ES MAYOR QUE EN LAS MOTONETAS. SUS ORIGENES SE ENCUENTRAN EN MARCAS COMO *BSA* DE INGLATERRA QUE CREÓ UN TIPO DE MOTOCICLETA BARATO Y FIABLE COMO LA *BANTAM* DE 150C.C, TOTALMENTE UTILITARIA. APARECE ESTA EN LA DECADA DE LOS TREINTA, PERO RESURGE EN LOS NOVENTA CON UN REDISEÑO A CARGO DE UNOS DISEÑADORES INDUSTRIALES INGLESES (*SEYMOUR/POWELL LTD.*). LAS MOTOCICLETAS UTILITARIAS QUE SE MANEJAN EN MÉXICO TIENEN UN RANGO DE CILINDRADA ENTRE 100 Y 250 C.C. Y MOTORES DE DOS Y CUATRO TIEMPOS BICILÍNDRICOS.



SR250

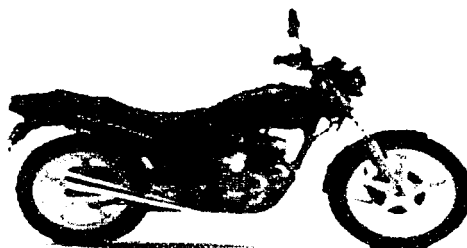


Figura 4.2 Dos modelos de motocicletas de 250c.c; Yamaha SR250 y Honda Nighthawk

- YAMAHA RX100. TIENE MOTOR DE DOS TIEMPOS DE 98 C.C., ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE, MONOCILÍNDRICO. SU TRANSMISIÓN ES DE PROPORCIÓN AMPLIA CON SOBREMARCHAS DE CUATRO VELOCIDADES. SUS DIMENSIONES SON DE 1905 DE LARGO, POR 740 DE ANCHO, POR 1050 MM DE ALTO. EL CLARO AL SUELO ES DE 165MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 765MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1240 MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 9 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO SECO ES DE 99KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA Y LA TRASERA DE BRAZO OSCILANTE. TIENE FRENOS DE TAMBOR.
- YAMAHA SR250. TIENE MOTOR DE CUATRO TIEMPOS DE 239.C.C CON 20 H.P. Y 1.9 KGF/M DE TORQUE. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE, BICILÍNDRICO. SU TRANSMISIÓN ES DE PROPORCIÓN AMPLIA CON SOBREMARCHAS A CINCO VELOCIDADES POR CADENA. SUS DIMENSIONES SON DE 2010MM DE LARGO, POR 805MM DE ANCHO, POR 1150MM DE ALTO. EL CLARO AL SUELO ES DE 145MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 735MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1335MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 10.8 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO SECO ES DE 122KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA Y LA TRASERA DE BRAZO OSCILANTE. TIENE FRENOS DE TAMBOR.

- YAMAHA SRI50: TIENE MOTOR DE CUATRO TIEMPOS DE 147 C.C. CON 10.5 C.V. Y 1KGF/M DE TORQUE. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE, BICILÍNDRICO. SU TRANSMISIÓN ES DE PROPOCIÓN AMPLIA CON SOBREMARCHAS A CINCO VELOCIDADES POR CADENA. SUS DIMENSIONES SON DE 2050MM DE LARGO, POR 775 MM DE ANCHO, POR 1055 MM DE ALTO. EL CLARO AL SUELO ES DE 140MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 755MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1315MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 11.7 LITROS DE COMBUSTIBLE Y SU PESO SECO ES DE 122KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA Y LA TRASERA DE BRAZO OSCILANTE. TIENE FRENOS DE TAMBOR.
- HONDA NIGHTHAWK CB250: TIENE MOTOR DE CUATRO TIEMPOS DE 234 C.C. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE, BICILÍNDRICO. SU TRANSMISIÓN ES DE CINCO VELOCIDADES SINCRONIZADAS POR CADENA. SUS DIMENSIONES SON DE 2090MM DE LARGO, 745MM DE ANCHO, Y 1085MM DE ALTO. EL CLARO AL SUELO ES DE 170MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 745MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1430MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 16 LITROS DE COMBUSTIBLE CON TRES DE RESERVA Y SU PESO SECO ES DE 132 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA CON 104MM DE CARRERA Y LA TRASERA DE BRAZO OSCILANTE CON AMORTIGUADOR DE 100MM DE CARRERA. TIENE FRENOS DE TAMBOR.
- HONDA CG 125: TIENE MOTOR DE CUATRO TIEMPOS DE 124 C.C. ARRANQUE ELÉCTRICO POR PEDAL Y ENFRIAMIENTO POR AIRE, MONOCILÍNDRICO. SU TRANSMISIÓN ES DE CUATRO VELOCIDADES SINCRONIZADAS POR CADENA. SUS DIMENSIONES SON; 1910MM DE LARGO, 745MM DE ANCHO Y 1020MM DE ALTO. EL CLARO AL SUELO ES DE 145MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 760MM. LA DISTANCIA ENTRE EJES ES DE 1430MM. EL TANQUE TIENE CAPACIDAD PARA 9.2 LITROS DE COMBUSTIBLE CON DOS DE RESERVA Y SU PESO SECO ES DE 96 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLA TELESCÓPICA CON 108MM DE CARRERA. LA SUSPENSIÓN TRASERA ES DE BRAZO OSCILANTE CON AMORTIGUADOR HIDRÁULICO DE 70MM DE CARRERA. TIENE FRENOS DE TAMBOR.
- C) AUTOS COMPACTOS. SU PRECIO REBASA AL DE LAS DEMÁS OPCIONES MENCIONADAS, PERO LA COMODIDAD, POTENCIA, CONSUMO, SEGURIDAD Y CAPACIDAD DE CARGA TAMBIÉN LAS SUPERA. SON ENTONCES COMPETENCIA PORQUE REALIZAN EL MISMO SERVICIO, PERO POR PRECIO Y CARACTERÍSTICAS ESTAN SOBRADOS Y NO COMPITEN POR EL MISMO SECTOR DE USUARIOS DE LAS MOTOCICLETAS BÁSICAS. CIERTO NUMERO DE LAS PERSONAS QUE COMPRAN UN AUTO COMPACTO NO PIENSAN EN UNA MOTONETA O MOTOCICLETA COMO UNA OPCIÓN CONSIDERABLE PORQUE NO OFRECEN LAS COMODIDADES DE UN AUTO. ES POR ESTO QUE LA PROPUESTA ES UNA OPCIÓN MÁS BARATA QUE UN AUTO Y CON MÁS COMODIDAD Y SEGURIDAD QUE UNA MOTOCICLETA. ESTO ES MOTIVO PARA NO LISTAR LOS AUTOMOVILES COMO COMPETENCIA DIRECTA.

4.1.2 PRODUCTOS ANALOGOS. HAY OTROS TIPOS DE VEHÍCULOS QUE SON SIMILARES A LOS YÁ DESCRITOS Y PUEDEN ENRIQUECER EL CONCEPTO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO:

A) MOTOS CON CARRO LATERAL: SON VEHÍCULOS QUE ESTÁN FORMADOS POR UNA MOTOCICLETA Y UN PEQUEÑO CARRO ADOSADO A ESTA. EN ALEMANIA, DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, EXISTÍA UNO QUE LLEVABA EL NOMBRE DE *ZÜNDAPP* Y PERTENECÍA AL EJERCITO. HOY, EN MÉXICO COMO ANTES ES DIFÍCIL VER ALGUNO CIRCULANDO POR LA CIUDAD; NO SON PRODUCIDOS NI COMERCIALIZADOS EN EL PAÍS.

B) CUATRIMOTOS: EL USO QUE TIENEN NORMALMENTE SE CENTRA EN TERRENOS NO PAVIMENTADOS, LO QUE SE PUEDE APRECIAR EN SUS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, PERO TAMBIÉN SE LES PUEDE VER EN LA CIUDAD USADO POR LA POLICÍA.

SON VEHÍCULOS DE TRACCIÓN PARA TERRENOS IRREGULARES O DIFÍCILES DE RECORRER; LOS MOTORES QUE USAN PUEDEN SER DE 229 C.C. HASTA LOS 395 C.C. LA MAYORÍA TIENE CINCO VELOCIDADES Y REVERSA ACCIONADAS POR MEDIO DE UN ENBRAGUE AUTOMÁTICO. LA TRANSMISIÓN PUEDE SER POR COLUMNA LIBRE DE MANTENIMIENTO O FLECHA CARDAN.

LIBRE DE MANTENIMIENTO O FLECHA CARDAN.

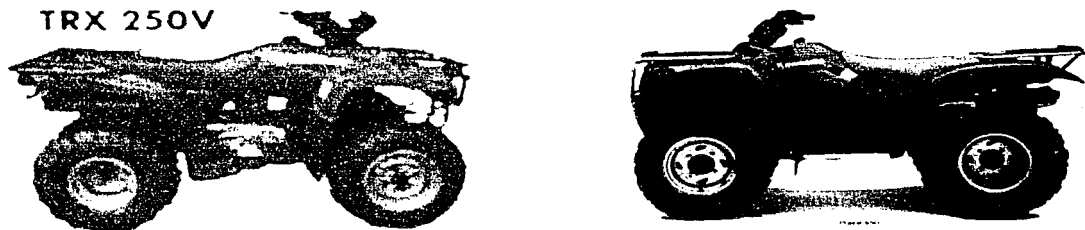
LAS SUSPENSIONES DELANTERAS SON DE HORQUILLAMIENTRAS QUE LAS POSTERIORES SON DE BRAZO OSCILANTE, FRENOS DE TAMBOR, TANQUES DE COMBUSTIBLE CON CAPACIDADES APROXIMADAS A LOS 12 LITROS. LA DISTANCIA ENTRE EJES VA DE 1090 A 1238MM. LA ALTURA DEL ASIENTO VARÍA DE 725MM A 780MM, EL CLARO DEL PISO DE 120MM A 160MM, Y LOS PESOS DE 148KG A 239 KG. LAS DIMENSIONES EN LOS DISTINTOS MODELOS SON:

-ANCHO: DE 1050 HASTA 1110MM

-LARGO: DE 1810 HASTA 1910MM

-ALTO: DE 1040 HASTA 1085MM.

ESTA OPCIÓN DE VEHÍCULO ES INTERESANTE POR SUS CARACTERÍSTICAS, ES POTENTE Y RÁPIDA, TIENE REVERSA, ES COMPACTA Y RELATIVAMENTE ECONÓMICA, NO GASTA DEMASIADO COMBUSTIBLE; PERO EL GRUESO DE LAS LLANTAS Y DEL LA CARROCERIA NO LE PROPORCIONA LA FACILIDAD DE MOVIMIENTO NECESARIO PARA LAS CALLES DE LA CIUDAD CON TRÁFICO DENSO.



**Figura 4.2 Ejemplos de cuatrimotos disponibles en la ciudad de México
Kawasaki Prairie 650 y Honda TRX 250V**

4.1.3 USUARIO

EL TIPO DE USUARIO AL QUE VA DESTINADO EL PRODUCTO ES CUALQUIER PERSONA QUE REQUIERA UN VEHÍCULO PRIVADO, QUE LE SIRVA PARA LLEGAR FLUIDAMENTE A CUALQUIER LUGAR DE LA CIUDAD CON SUS CONGESTIONAMIENTOS VIALES. EL FUTURO USUARIO NECESITA QUE EL VEHÍCULO SEA MAS BARATO QUE UN AUTO COMPACTO, ELIMINANDO ESPACIO Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS NO INDISPENSABLES.

LOS INGRESOS DEL INDIVIDUO PUEDEN PARTIR DE UN INGRESO MEDIO BAJO PARA TENER LA POSIBILIDAD DE PAGAR EN PARCIALIDADES. EN MÉXICO EXISTE UN 31.84% DE POBLACIÓN QUE CUENTA CON ESOS INGRESOS.

LA OCUPACIÓN Y ACTIVIDAD ES INDISTINTA, AUNQUE SE PUEDE PERCIBIR QUE UNA PERSONA CON CARÁCTER Y OCUPACIÓN TRADICIONALISTA NO ESTARÍA INTERESADA EN USAR ESTE VEHÍCULO.

EN LO QUE SE REFIERE AL ESTILO DE VIDA, NO DEBE TENER LA NECESIDAD DE TRASLADAR EN EL VEHÍCULO MÁS DE DOS OCUPANTES INCLUYENDO AL CONDUCTOR.

EL ESTADO CULTURAL ES INFLUYENTE EN LA FORMA Y APARIENCIA DEL OBJETO, PERO TODAS SUS CARACTERÍSTICAS AL MODO DE LA NATURALEZA, TENDRÁN UN FIN REAL Y PRÁCTICO. MUCHAS PERSONAS PUEDEN ASIMILAR LOS PROBLEMAS VIALES EXISTENTES E IDENTIFICAR LAS VENTAJAS QUE PUEDE PROPORCIONAR UN VEHÍCULO DE ESTE TIPO.

EL OBJETO SERÁ DISEÑADO LO MÁS RACIONALMENTE POSIBLE POR LO QUE SERA APTO PARA PERSONAS CON CUALQUIER MODALIDAD CULTURAL.

PARA EL COMPRADOR, LA ESTÉTICA ESTARÁ REPRESENTANDO INDEPENDENCIA, MOVILIDAD, PROPIEDAD, ECONOMÍA, Y TÉCNICA. LAS EDADES APTAS PARA EL USO DEL PRODUCTO NO ESTÁN ESPECIFICADAS, MIENTRAS EL INDIVIDUO TENGA LA CAPACIDAD DE CONDUCIR.

EN EL ESTADO SOCIAL DEL USUARIO, ES PROBABLE QUE EL PRODUCTO SEA PREFERIDO POR INDIVIDUOS SIN NECESIDAD COTIDIANA DE LLEVAR PASAJEROS.

LA CANTIDAD DE UNIDADES ADQUIRIDAS POR CONSUMIDOR ES DE UNO, AUNQUE NO HAY QUE DESCARTAR LA POSIBILIDAD DE QUE ALGÚN NEGOCIO ADQUIERA EL VEHÍCULO POR FLOTILLAS CON FINES UTILITARIOS Y COMERCIALES.

4.1.4 SERVICIOS: TRANSPORTAR, PROTEGER DE GOLPES, HUMO, LLUVIA, DISMINUCIÓN DE COSTOS EN CONSUMO DE COMBUSTIBLE. PROPORCIONAR MOVILIDAD EN ESPACIOS ANGOSTOS Y CON SEGURIDAD AL HACERLO.

COMO SERVICIOS INDIRECTOS SE INCLUYEN ELEMENTOS INTERIORES PRÁCTICOS. ES NECESARIO QUE CUENTE CON UN TABLERO DE INFORMACIÓN BÁSICA Y LECTURA FÁCIL. TAMBIÉN DEBE TENER COMPLETA VISIBILIDAD Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD, ENTRE ELLOS EL CINTURÓN.

POR ÚLTIMO COMO COMPLEMENTO DE LOS PRODUCTOS EXISTENTES, SE PRESENTA OTRA CATEGORÍA DE MOTOCICLETAS CON MAYOR CAPACIDAD DEL MOTOR, Y QUE POR PRECIO Y CARACTERÍSTICAS SALE DE LA COMPETENCIA POR EL MISMO SECTOR DE MERCADO. SE TRATA DE LA CATEGORÍA DE 500 C.C. (QUE EN REALIDAD ES MEDIANA, HAY HASTA 1200 C.C Ó MÁS.) BICILÍNDRICO.

PARA MOSTRAR UN EJEMPLO DE ESTA CATEGORÍA SE UTILIZARÁ UN MODELO YAMAHA XVZ13A ROYAL STAR.

- YAMAHA XVS650 DRAG STAR.(AL ESTILO CHOPPER): MOTOR DE CUATRO TIEMPOS, V-2 SOHC DE 649 C.C. CON SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR AIRE. DIAMETRO INTERNO Y RECORRIDO DE 81 x 63 MM. POTENCIAL MÁXIMO DE 6500R M. TORSIÓN MÁXIMA DE 5.2 KGF/M (3.000 REV/MIN.). DOS CARBURADORES DE 28MM. TRANSMISIÓN DE PROPORCIÓN AMPLIA CON SOBREMARCHAS DE CINCO VELOCIDADES.

ARRANQUE ELÉCTRICO. LONGITUD POR ANCHO POR ALTURA: 2,340 x 880 x 1.065 MM. LA ALTURA AL ASIENTO ES DE 695MM Y LA DISTANCIA ENTRE LOS EJES DE LAS RUEDAS ES DE 1610 MM. LA ALTURA LIBRE POR DEBAJO DEL AUTO ES DE 140MM. LA CAPACIDAD DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE ES DE 16 LITROS.

EL PESO SECO ES DE 209 KG. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ES DE HORQUILLAS TELESCÓPICAS Y LA TRASERA DE BRAZO OSCILANTE. EL FRENO DELANTERO ES DE DISCO Y EL TRASERO DE TAMBOR. SU PRECIO ES MUY SUPERIOR AL DE LAS OPCIONES ANTERIORES PORQUE TIENE MAYOR MOTOR Y ACCESORIOS DE LUJO.

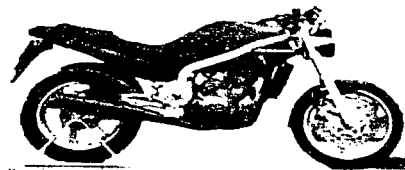
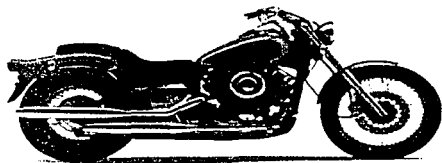


Figura 4.5 y 4.6 dos modelos de motocicletas de capacidad media de motor; la Yamaha XVS650 Drag Star (al estilo Harley) Y la Muz 660 Skorpion de Alemania, deportivo-utilitaria.

4.2 FUNCIONAMIENTO GENERAL

4.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE FUNCIONAMIENTO Y COMPONENTES.

UNA MOTOCICLETA ES UN VEHÍCULO DE DOS RUEDAS QUE SE DESPLAZA MEDIANTE LA PROPULSIÓN DE UN MOTOR. TIENE UN CUADRO O ESTRUCTURA. SUS APOYOS DELANTERO Y TRASERO ESTÁN ARTICULADOS CON HORQUILLAS DOTADAS DE UNA SUSPENSIÓN O AMORTIGUADOR QUE A LA VEZ SE AJUSTAN A LAS RUEDAS. TAMBIÉN DEBE TENER UNA BARRA DE DIRECCIÓN INSERTADA EN EL BASTIDOR, Y QUE SIRVA DE BASE AL MANILLAR O MANUBRIO. LA ESTRUCTURA HA DE TENER UNOS SOPORTES PARA EL ASIENTO Y OTROS PARA EL MOTOR, EL ESPACIO FORMADO POR LA ESTRUCTURA DESTINADO A SOSTENER EL MOTOR PUEDE TENER UNA FORMA DE CUNA O DE DOBLE CUNA.

EL MOTOR DEBE ESTAR COLOCADO EN EL CENTRO DE GRAVEDAD DE TODO EL CONJUNTO PORQUE ES EL COMPONENTE DE MAYOR PESO. EL IMPULSO DE LA RUEDA MOTRIZ PUEDE SER TRANSMITIDO POR UNA CADENA, UNA CORREA O UN CARDÁN. LOS AMORTIGUADORES EN LA SUSPENSIÓN PUEDEN SER HIDRÁULICOS, DE ACEITE O MUELLE.

GRAN NUMERO DE MODELOS EN EL MERCADO UTILIZAN COMO SISTEMA DE PROPULSIÓN, EL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE GASOLINA, DE ELLOS, LA MAYOR PARTE SON DE CUATRO TIEMPOS AUNQUE TAMBIÉN SE UTILIZAN LOS DE DOS TIEMPOS, PUEDEN SER MONOCILÍNDRICOS O BICILÍNDRICOS, MÁS TARDE SE DESCRIBIRÁN CON DETALLE. EXISTEN OTRAS ALTERNATIVAS DE MOTORES COMO LOS ROTATIVOS O *WANKEL* QUE TAMBIÉN SON DE COMBUSTIÓN INTERNA, PERO SON MÁS LIGEROS, PEQUEÑOS Y UTILIZAN MENOS PIEZAS MÓVILES QUE LOS PISTONES DE MOTOR. POR OTRO LADO EXISTEN OPCIONES QUE NO EMITEN GASES TÓXICOS COMO LOS MOTORES ELÉCTRICOS O FOTOVOLTAICOS.

CASI TODAS LAS MÁQUINAS TIENEN AMORTIGUADORES HIDRÁULICOS EN AMBAS RUEDAS, PROPORCIONANDO MANIOBRABILIDAD Y MEJORES CARACTERÍSTICAS.

EL ENCENDIDO ELÉCTRICO SE COLOCA EN LOS MODELOS DE MAYOR PRECIO, LO MISMO QUE LOS FRENOS DE DISCO; EN ESTOS UNOS COJINETES SON ACCIONADOS POR PRESIÓN HIDRÁULICA CONTRA UN DISCO DE ACERO PRÓXIMO A LA LLANTA.

LOS INSTRUMENTOS DE VISUALIZACIÓN GENERALMENTE SON: VELOCÍMETRO, TACÓMETRO Y DIÁLES O LUCES INDICADORAS PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO, DE COMBUSTIBLE Y DE ACEITE.

LA TRANSMISIÓN PRIMARIA O CAJA DE ENGRANES TIENE UN DISEÑO PROPIO EN LAS MOTOCICLETAS, UN MECANISMO DE TRINQUETE PRODUCE LOS CAMBIOS DE ENGRANAJE POR MEDIO DE LA PRESIÓN UN PEDAL. ÉSTE TIPO DE CAMBIO ES MÁS PRÁCTICO Y MÁS RÁPIDO QUE EL SISTEMA DE CAMBIOS MANUAL DE LOS AUTOS.

LOS CONTROLES DE LA MOTOCICLETA TIENDEN A LA ESTANDARIZACIÓN. LA ACELERACIÓN ESTÁ CONTROLADA POR EL MOVIMIENTO DE TORSIÓN DEL MANILLAR O MANGO DEL MANUBRIO DEL LADO DERECHO, AHÍ MISMO SE ENCUENTRA TAMBIÉN LA MANIJA DEL FRENO DELANTERO, Y EN LA EMPUÑADURA IZQUIERDA SE ENCUENTRA LA MANIJA DEL EMBRAGUE.

CUMPLIENDO CON LAS NORMAS INTERNACIONALES DE MANEJO, EL PEDAL DE CAMBIO DE ENGRANE SE ENCUENTRA EN EL LADO IZQUIERDO DE LA MÁQUINA, EL PEDAL DEL LADO DERECHO DE ESTA SIRVE PARA ACCIONAR EL FRENO TRASERO QUE ESTÁ COLOCADO EN LA RUEDA DE TRACCIÓN.

LOS CONTROLES DE ENCENDIDO DE LAS LÁMPARAS O FAROS TAMBIÉN ESTÁN LOCALIZADOS CERCA DE LA EMPUÑADURA. UNA MOTOCICLETA TIENE DOS FORMAS PRINCIPALES DE MANTENERSE VERTICAL CUANDO ESTÁ EN REPOSO: UNA ES UNA BARRA LATERAL PLEGABLE QUE SIRVE DE TERCER PUNTO DE APOYO; Y LA OTRA ES UN APOYO ABATIBLE ARTICULADO CON EL CUADRO EN LA PARTE INFERIOR DEL VEHÍCULO, ELEVANDO LA RUEDA TRASERA DEL SUELO PUDIENDO ASÍ MANIPULAR LAS PIEZAS EN CASO DE PONCHADURA DEL NEUMÁTICO.

POR OTRO LADO, LAS RUEDAS ESTÁN ALINEADAS UNA ATRÁS DE OTRA EN SENTIDO LONGITUDINAL. LA RUEDA ESTÁ COMPUESTA POR RIN, NEUMÁTICO Y LLANTA. PARA FACILITAR LA DESCRIPCIÓN, EN EL SIGUIENTE PÁRRAFO SE DESCOMPONE EL CONJUNTO EN SISTEMAS:

-CHASIS.

A) MOTOR (ALIMENTACIÓN, COMBUSTIÓN, SISTEMA ELÉCTRICO).

B) BASTIDOR.

C) SUSPENSIÓN

D) DIRECCIÓN

E) RUEDAS

F) TRANSMISIÓN.

G) CARROCERÍA : -PARABRISAS.

- SALPICADERAS

- COLOCACIÓN DE FAROS

- ESPEJOS RETROVISORES.

- TABLERO.

- DISPOSICIÓN DEL TANQUE DE GASOLINA.

- ACCESORIOS.

- ASIENTO

- MANUBRIOS.

- CARENADOS.

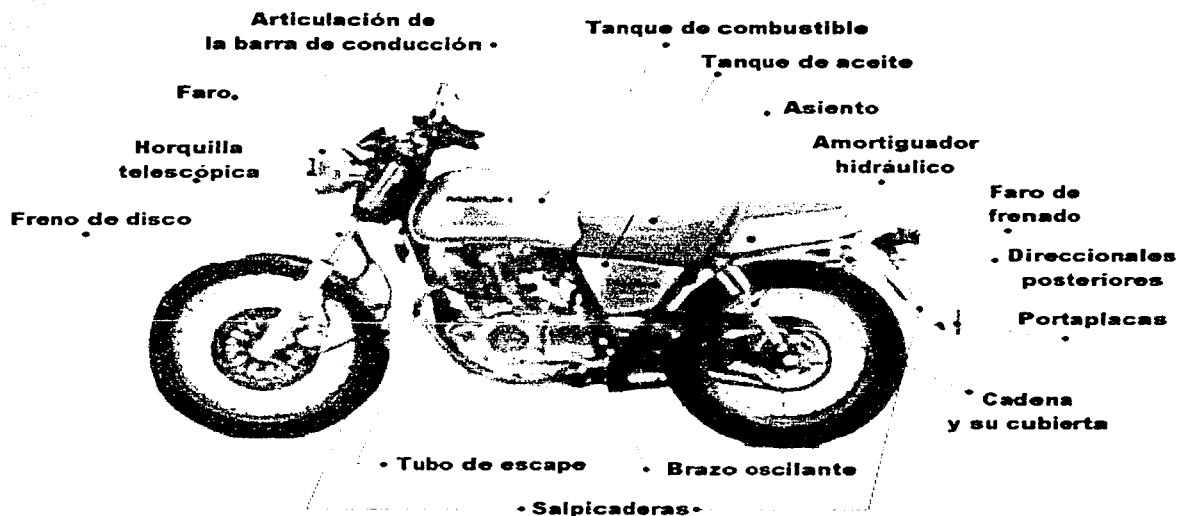


Figura 4.7 Descripción general de una motocicleta básica utilitaria; marca Suzuki, modelo "TU 250" en vista lateral.

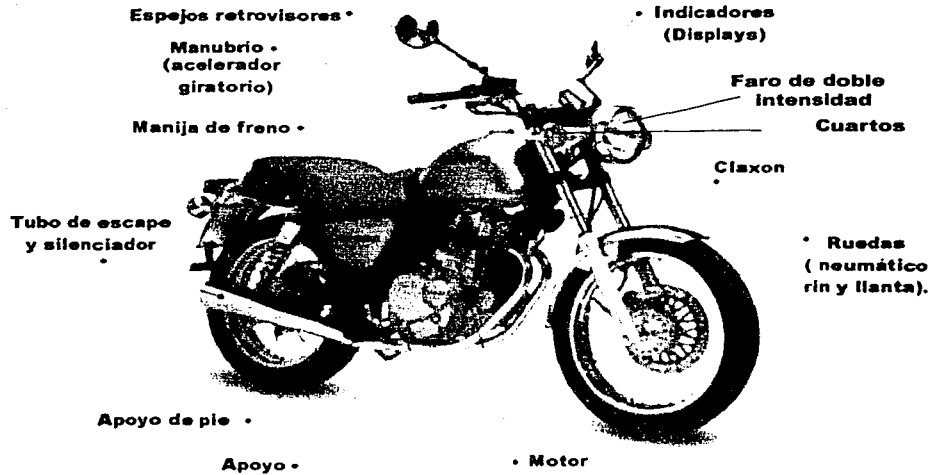


Figura 4.8. Descripción general en perspectiva.

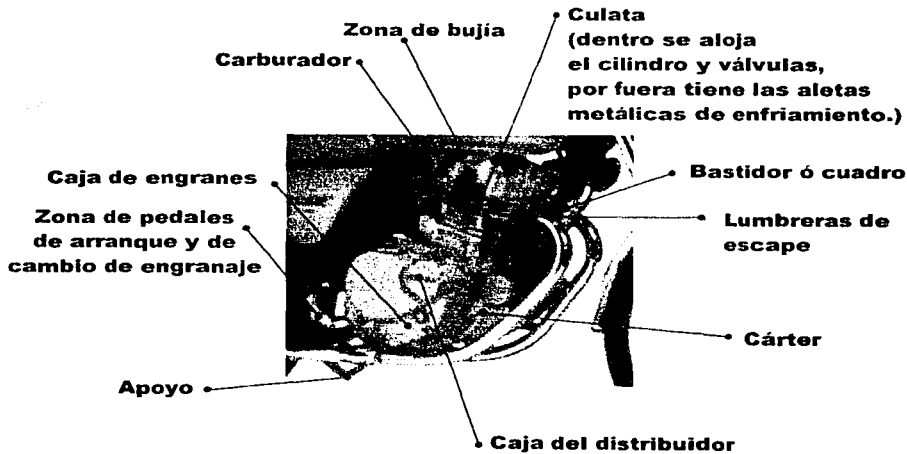


Figura 4.9 Descripción general del motor

A CONTINUACIÓN SE EXPLICA CADA SISTEMA DEL CONJUNTO.

A) MOTOR. LOS MOTORES UTILIZADOS HASTA EL MOMENTO EN LAS MOTOCICLETAS, SE PUEDEN DIVIDIR EN TÉRMICOS Y ELÉCTRICOS. EN LOS MOTORES TÉRMICOS SE USA COMO FUENTE DE ENERGÍA LA PRESIÓN PRODUCIDA POR UN GAS Y EL CALOR DESPRENDIDO POR REACCIONES QUÍMICAS DE ESTE. EN LOS MOTORES ELÉCTRICOS LA FUENTE DE ENERGÍA ES LA CORRIENTE ELECTROMAGNÉTICA; CUANDO ESTOS SON UNIDADES MÓVILES Y NO PUEDEN CONECTARSE A UNA RED DE SUMINISTRO, SE RECURRE AL EMPLEO DE ACUMULADORES Y BATERÍAS DE CORRIENTE DE CONTINUA. ENTRE LOS MOTORES TÉRMICOS TAMBIÉN LLAMADOS DE COMBUSTIÓN, EXISTEN LAS VARIANTES ENTRE DISPOSITIVOS ROTATORIOS Y ALTERNATIVOS. LOS ROTATIVOS SON REPRESENTADOS POR LOS MOTORES *WANKEL* Y LOS ALTERNATIVOS POR LOS MOTORES DE PISTÓN.

-MOTORES TÉRMICOS DE COMBUSTIÓN INTERNA O EXPLOSIÓN. LOS PRINCIPIOS FÍSICOS SOBRE LOS QUE ESTÁN BASADOS SON LAS REACCIONES QUÍMICAS DE LOS ÁTOMOS, COMO LA COMBUSTIÓN EN LA CUAL EL GAS OXÍGENO SE COMBINA CON ELEMENTOS COMO EL HIDRÓGENO Y EL CARBONO. EN LOS MOTORES COMERCIALES UNA MEZCLA DE AIRE Y GASOLINA VAPORIZADA -QUE ES UN HIDROCARBURO- ES COMPRIMIDA Y LUEGO ENCENDIDA. ESTA MEZCLA, AL REDUCIR SU ESPACIO, AUMENTA SU PRESIÓN Y TEMPERATURA, CON LA CHISPA PRODUCIDA POR LA BUJÍA, LA MEZCLA EXPLOTA Y EMPUJA AL PISTÓN O ROTOR, EL CUAL REALIZA UN TRABAJO, A TRAVÉS DE SUS MECANISMOS DE TRANSMISIÓN.

LOS MOTORES DE EXPLOSIÓN POR PISTÓN TIENEN ALGUNAS FORMAS DE CLASIFICARSE, UNA DE ELLAS SE BASA EN EL NÚMERO DE SUS CICLOS; DE DOS Y CUATRO TIEMPOS. PARA UNO DE CUATRO TIEMPOS SE REQUIEREN DOS REVOLUCIONES DEL CIGUEÑAL, CADA CUATRO CARRERAS DEL PISTÓN ES UNA DE TRABAJO. CON TODO ESTO, ENTRE LA POTENCIA GENERADA EN LOS DOS TIPOS, ES MÁS EFICIENTE EL DE CUATRO TIEMPOS. EN LA MOTOCICLETA DE TRABAJO, SE USAN PEQUEÑOS MOTORES, LIGEROS Y DE MEDIANA POTENCIA, DE DOS O CUATRO TIEMPOS.

OTRO MODO DE CLASIFICACIÓN ES EL NÚMERO DE PISTONES CON LOS QUE CUENTA LA MÁQUINA. EL CILINDRO ES UNA CAVIDAD CON LA MISMA FORMA EN LA QUE SE INSERTA EL PISTÓN Y LAS VÁLVULAS. LA MAYOR PARTE DE LOS MOTORES PEQUEÑOS TIENEN UN CILINDRO Y ALGUNOS DOS. CUALQUIERA QUE SEA EL NÚMERO DE CILINDROS QUE POSEA EL MOTOR, LOS FENÓMENOS BÁSICOS SON LOS MISMOS Y CADA PISTÓN SE DESLIZA ARRIBA Y ABAJO EN EL INTERIOR DE UN CILINDRO. LA CONVERSIÓN DEL MOVIMIENTO SE TRANSMITE DEL ÉMBOLO AL CIGUEÑAL -EJE DE MOVIMIENTO ROTATORIO- POR MEDIO DE LA BIELA, EL BALÓN Y EL CODO DEL CIGUEÑAL. PARA MANTENER EL MOVIMIENTO UNIFORME EN EL CIGUEÑAL CUANDO EL IMPULSO EFECTIVO DE LA CARRERA DE EXPLOSIÓN HA TERMINADO, UN ELEMENTO LLAMADO VOLANTE SE AJUSTA A ESTE POR SU CENTRO; POR EL PRINCIPIO DE INERCIA SE MANTIENEN LA POTENCIA Y LA VELOCIDAD CONSTANTES, HASTA QUE SE PRODUzca LA SIGUIENTE EXPLOSIÓN. COMO MODELO PARA DESCRIPCIÓN, SE TOMA COMO EJEMPLO UN MOTOR DE COMBUSTIÓN CON UN CICLO DE CUATRO TIEMPOS Y BICILÍNDRICO.

EL CILINDRO QUE EN SU INTERIOR ALOJA AL PISTÓN, OBTIENE LA MEZCLA EN EL INTERIOR DE LA CÁMARA POR EL PRINCIPIO DE VACÍO Y POR MEDIO DE LA VÁLVULA DE ADMISIÓN, ACCIONADA POR LEVAS. CUANDO EL ÉMBOLO DESCENDE PRODUCE UN VACÍO EN LA CÁMARA Y ASPIRA COMBUSTIBLE; CUANDO INICIA LA CARRERA DE EXPULSIÓN, OBLIGA AL GAS QUEMADO A DESALOJAR LA CÁMARA.

EL SUMINISTRO DE LA MEZCLA DE AIRE Y COMBUSTIBLE SE REALIZA POR MEDIO DEL CARBURADOR, QUE ES UN DISPOSITIVO DE ALIMENTACIÓN BASADO EN LOS PRINCIPIOS FÍSICOS DEL VACÍO Y PRESIÓN DE GASES.

CUANDO UNA CORRIENTE DE AIRE ATRAVIESA UN CONDUCTO QUE SE ESTRECHA EN UNA SECCIÓN, ACELERA SU VELOCIDAD DE FLUJO Y REDUCE SU PRESIÓN, ESTO OCASIONA UN VACÍO PARCIAL QUE ABSORBE LA GASOLINA Y LA PULVERIZA MEZCLÁNDOLA CON LA CORRIENTE DE AIRE.

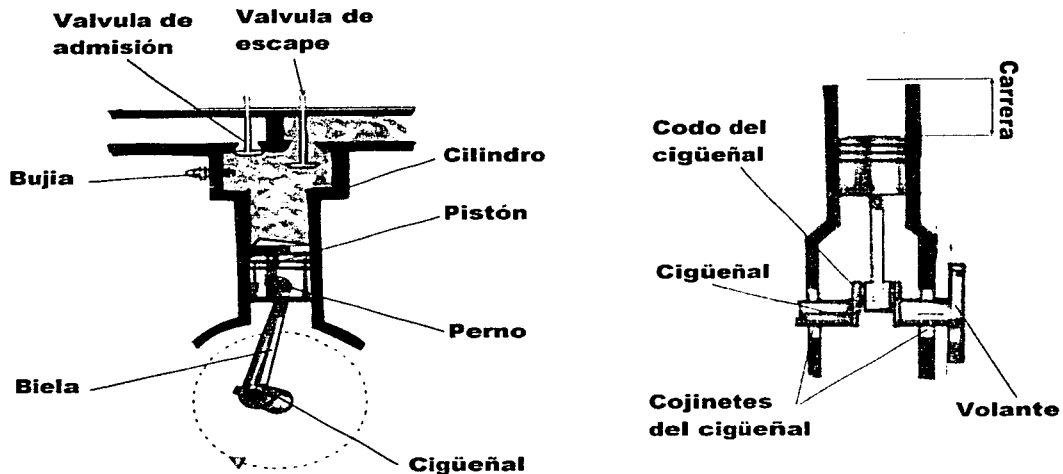


Figura 4.10. Partes básicas de un motor de combustión interna. Basado en el libro de Frederick Nash, "Fundamentos de mecánica automotriz."

LAS CUATRO FASES DEL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR SON:

- FASE 1: CARRERA DE ADMISIÓN. EL PISTÓN DESCENDE PRODUCIENDO UN VACÍO EN LA CAMARA DE COMBUSTIÓN QUE COINCIDE CON LA ABERTURA DE LA VÁLVULA, PERMITIENDO LA ENTRADA DE CARGA AIRE-COMBUSTIBLE ASPIRADA.
- FASE 2: CARRERA DE COMPRESIÓN. CUANDO EL PISTÓN LLEGA AL PUNTO MÁXIMO INFERIOR, LA VÁLVULA DE ADMISIÓN SE CIERRA Y EL ASCENSO DEL PISTÓN COMPRIME LA MEZCLA. LA HERMETICIDAD ENTRE ÉMBOLO Y PARED DEL CILINDRO SE LOGRA CON LOS SEGMENTOS METÁLICOS QUE RODEAN AL CUERPO DEL PISTÓN.
- FASE 3: CARRERA DE EXPLOSIÓN: ANTES DE QUE EL PISTÓN LLEGUE AL PUNTO MUERTO SUPERIOR, LA BUJÍA ENCIENDE UNA CHISPA QUE QUEMA LA GASOLINA-AIRE, ESTA COMBUSTIÓN GENERA UN EMPUJE EN EL PISTÓN Y DESCENDE CON FUERZA TRANSMITIENDO ESE FUERTE MOVIMIENTO AL CIGÜEÑAL, POR MEDIO DE LA BIELA. EN ALGUNOS MOTORES PEQUEÑOS ALCANZA ESTE EMPUJE UNA FUERZA DE HASTA DOS TONELADAS. REGRESANDO AL TEMA DE LA CHISPA DE LA BUJÍA, ESTA SE PRODUCE POR MEDIO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE ENCENDIDO QUE SE EXPLICA MÁS ADELANTE.
- FASE 4: CARRERA DE ESCAPE. CUANDO EL PISTÓN SE APROXIMA A SU PUNTO MUERTO INFERIOR, EN LA CARRERA DE EXPLOSIÓN, SE ABRE LA VÁLVULA DE ESCAPE, Y LOS GASES QUEMADOS SON EXPULSADOS DEL CILINDRO POR LA ACCIÓN DEL PISTÓN ASCENDENTE. LA VÁLVULA DE ESCAPE EXPELE LOS GASES QUEMADOS DEL CILINDRO Y PASAN AL TUBO DE ESCAPE O SILENCIADOR, QUE CONTIENE UNA SERIE DE PASAJES Y CÁMARAS DONDE SE FUERZA EL PASE DE LOS GASES Y SE CONSIGUE DISMINUIR EL RUIDO DEL MOTOR.

EL FUNCIONAMIENTO COMPLETO DEL MOTOR SE COMPONE DE OTROS SISTEMAS EN LA CONSTRUCCIÓN INTEGRAL DE LA MÁQUINA, ESTOS SON EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE, EL DE LUBRICACIÓN, EL DE ENCENDIDO Y EL DE REFRIGERACIÓN.

- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE: SU TAREA ES SUMINISTRAR LA MEZCLA AIRE-COMBUSTIBLE AL MOTOR; ESTE CONJUNTO ESTÁ FORMADO POR UN DEPÓSITO, UN FILTRO DE AIRE, UN FILTRO DE COMBUSTIBLE, UN CARBURADOR Y EN ALGUNOS CASOS UNA BOMBA IMPULSORA CUANDO LA ALIMENTACIÓN ES POR PRESIÓN. LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN MÁS USADOS SON LOS DE GRAVEDAD Y LOS DE SUCCIÓN. EL DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE ES CERRADO POR UN TAPÓN CON UN ORIFICIO QUE PERMITE EL PASO DE LA PRESIÓN Y EL NIVEL DEL LIQUIDO PUEDE BAJAR LIBREMENTE. EN LA SALIDA DEL DEPÓSITO SE COLOCA UN FILTRO, TAMBIÉN TIENE UN FILTRO PARA LAS IMPUREZAS DEL AIRE.

EL CARBURADOR ESTÁ FORMADO POR UN ESTRECHAMIENTO HIDRODINÁMICO INTRODUCIDO EN EL CONDUCTO DE ADMISIÓN DE AIRE AL MOTOR, SE BASA EN EL PRINCIPIO DEL *TUBO DE VENTURI*, ES POR ESO QUE SE CREA UN VACÍO MEDIANTE UNA ACELERACIÓN DEL FLUJO DE AIRE, LA VÁLVULA DE MARIPOSA QUE REGULA LA PROPORCIÓN DE AIRE-COMBUSTIBLE. EL ESTRANGULADOR ES UNA VÁLVULA QUE FACILITA LOS REQUERIMIENTOS DEL MOTOR DE UNA MEZCLA MÁS RICA DE COMBUSTIBLE DURANTE EL ARRANQUE.

- SISTEMA DE LUBRICACIÓN: EL ACEITE SE INTRODUCE EN EL MOTOR Y SE DEPOSITA EN EL CÁRTER DE LA MÁQUINA DONDE SE DISTRIBUYE A LOS MECANISMOS. EN ALGUNAS MÁQUINAS DE MOTOCICLETA DE CUATRO TIEMPOS, LA RESERVA DE ACEITE SE ENCUENTRA EN UN DEPÓSITO INDEPENDIENTE. EN LOS MOTORES DE DOS TIEMPOS, EL LUBRICANTE SE APLICA JUNTO CON LA GASOLINA EN EL MISMO DEPÓSITO. EL ACEITE LUBRICANTE DEBE TENER UNA ADECUADA VISCOSIDAD, SER RESISTENTE A LA OXIDACIÓN, EVITAR LA FORMACIÓN DE CARBONILLA, EVITAR LA CORROSIÓN, LA HERRUMBRE, Y DEBE SER UN LIMPIADOR. EN LOS MOTORES PEQUEÑOS DE CUATRO TIEMPOS HAY ALGUNOS MÉTODOS DE SUMINISTRAR EL ACEITE A LOS MECANISMOS. EN LAS MOTOCICLETAS, SE USA UNA BOMBA DE PISTÓN TUBULAR ACCIONADA POR UNA LEVA. EL ACEITE ATRAVIESA UN FILTRO DE PAPEL PLEGADO O MATERIALES FIBROSOS.

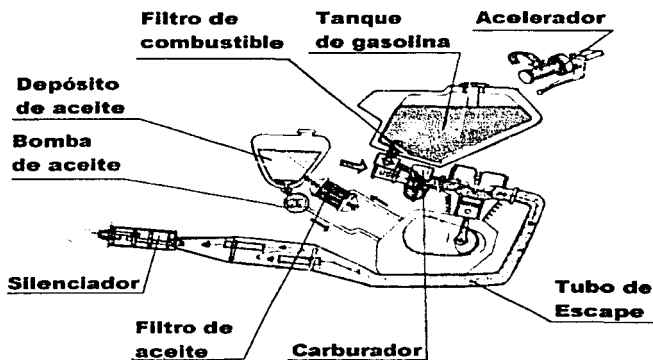


Figura 4.11. Esquema del sistema de alimentación de combustible y sistema de lubricación.

- EL SISTEMA DE ESCAPE. LOS GASES QUEMADOS SALEN DE LA ABERTURA DE ESCAPE HACIENDO GRAN RUIDO Y TAMBIÉN SON VENENOSOS POR LO QUE DEBEN SER SILENCIADOS Y EXPULSADOS DESDE LA PARTE TRASERA DEL VEHÍCULO. EL SISTEMA DE ESCAPE ESTÁ FORMADO POR EL MÚLTIPLE DE ESCAPE EN EL INTERIOR DEL CUERPO DEL MOTOR, EL TUBO DE ESCAPE, EL SILENCIADOR Y EL TUBO DE COLA.

LOS GASES SON GUIADOS EN EL INTERIOR DE EL TUBO DE ESCAPE QUE COMIENZA EN EL MÚLTIPLE Y TERMINA EN EL SILENCIADOR. EL RUIDO PRODUCIDO SE DISMINUYE REDUCIENDO LA VELOCIDAD DE LOS GASES Y OBLIGANDOLOS A PASAR POR DIFERENTES PASAJES ANTES DE QUE SEAN EXPULSADOS POR EL TUBO DE COLA.

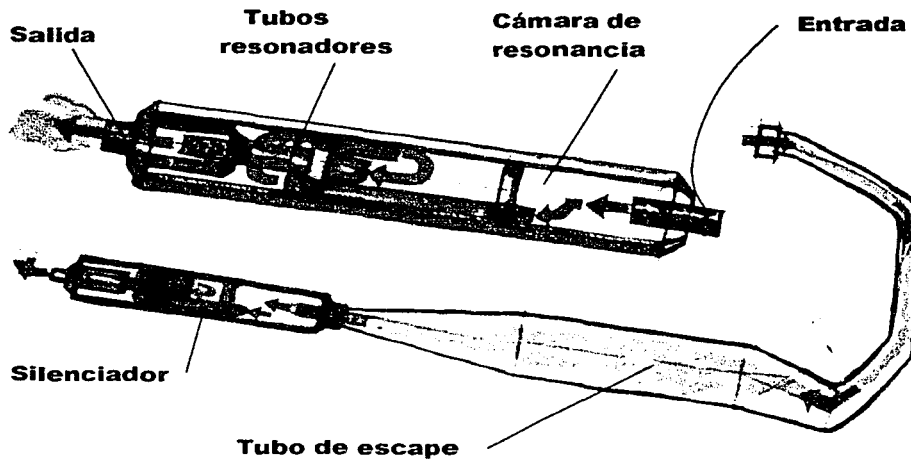


Figura 4.12 El tubo de escape y el silenciador.

- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN: EL MOTOR EN FUNCIONAMIENTO ALCANZA TEMPERATURAS CAPACES DE DAÑARLO, SI NO SE CONTROLAN ESTAS TEMPERATURAS SE PUEDEN FUNDIR ALGUNAS PIEZAS. EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO TIENDE A ELIMINAR DE UN 30% A UN 35% DEL CALOR PRODUCIDO. HAY DOS TIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL; POR AIRE Y POR LIQUIDO. EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN LIQUIDO NECESITA UN RADIADOR, CAMISAS DE AGUA, BOMBA Y LIQUIDO REFRIGERANTE, MIENTRAS QUE LA REFRIGERACIÓN POR AIRE SOLO REQUIERE UN CONJUNTO DE ALETAS METÁLICAS ALREDEDOR DEL CILINDRO; LA TEMPERATURA ES CONDUCCIDA POR TRANSFERENCIA DE LA PARED DEL CILINDRO A LAS ALETAS Y DE AHÍ AL AIRE QUE FLUYE ENTRE ELLAS. DENTRO DE LA REFRIGERACIÓN POR AIRE HAY DOS MODOS: EL SISTEMA ABIERTO Y EL SISTEMA FORZADO. EL SISTEMA ABIERTO SOLO DEBE TENER LAS ALETAS METÁLICAS AL DESCUBIERTO, Y EL SISTEMA FORZADO UTILIZA UN VENTILADOR QUE CONDUZCA EL FLUJO DE AIRE. SI LAS ALETAS ESTÁN SUCIAS O CUBIERTAS DE ACEITE O GRASA NO PUEDEN TRANSFERIR CALOR, EL RESULTADO ES SOBRECALENTAMIENTO DEL MOTOR.

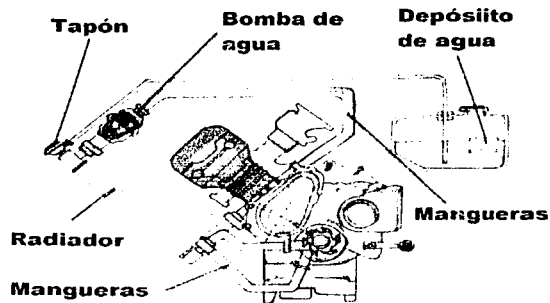


Figura 4.13 Esquema del sistema de enfriamiento líquido (Sistema forzado) , y figura 4.14 . Aletas de dispersión de calor (sistema de enfriamiento abierto).

- SISTEMA DE ARRANQUE. EN LOS MOTORES PEQUEÑOS SE UTILIZAN ARRANQUES MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS; LOS PRIMEROS CARECEN DE MOTOR ELÉCTRICO Y SON EMPLEADOS EN MÁQUINAS CUYA DIMENSIÓN, PESO Y PRECIO DEBEN SER LIMITADOS. ÉSTE TIPO PROPORCIONA LA FUERZA Y LA RAPIDEZ ADECUADA PARA EL ENCENDIDO.

LOS ARRANQUES DE TIPO MECÁNICO SE DIVIDEN EN CINCO GRUPOS: DE CUERDA SUELTA, CUERDA REBOBINADO AUTOMÁTICO, CUERDA DE DESENRROLLADO RÁPIDO Y DE PEDAL. LOS ARRANQUES DE PEDAL UTILIZAN LA FUERZA DE LA PIERNA PARA SU ENCENDIDO Y ES EL ARRANQUE HABITUAL DE LAS MOTOCICLETAS Y MOTONETAS. CUANDO SE PRESIONA CON EL PIÉ SOBRE EL PEDAL, ESTE GIRA SOBRE SU EJE Y TRANSMITE EL MOVIMIENTO GIRATORIO POR MEDIO DEL TREN DE ENGRANAJES AL CIGÜEÑAL, COMENZANDO LA MARCHA DEL MOTOR. POR MEDIO DE UNA RUEDA DE TRINQUETE, EL MOVIMIENTO EN UN SOLO SENTIDO NO PERMITE QUE EL PEDAL SIGA EL MOVIMIENTO DEL MOTOR CUANDO YÁ ESTÁ EN MARCHA, ESTO SIGNIFICA QUE CUANDO EL ENGRANE DEL CIGÜEÑAL COMIENZA A GIRAR CON EL MOTOR, HACE GIRAR EN SENTIDO INVERSO EL ENGRANAJE DEL EJE DEL PEDAL. LA RUEDA DEL TRINQUETE ES UN DISPOSITIVO DE GIRO EN UN SOLO SENTIDO, Y POR TANTO GIRARÁ EL ENGRANAJE DEL EJE DEL PEDAL PERO NO LA RUEDA DEL TRINQUETE.

- SISTEMA ELÉCTRICO: LA FUNCIÓN PRINCIPAL DE LA ELECTRICIDAD EN LOS MOTORES PEQUEÑOS DE COMBUSTIÓN, ES PRODUCIR LA CHISPA ELÉCTRICA QUE ENCIENDA LA MEZCLA COMPRIMIDA EN EL CILINDRO. ALGUNOS MOTORES TIENEN ARRANQUES ELÉCTRICOS QUE HACEN GIRAR EL CIGÜEÑAL PARA EN PONER EN MARCHA EL MOTOR. LA MAYOR PARTE DE LOS MOTORES DE ARRANQUE SON ALIMENTADOS POR UNA BATERÍA DE ACUMULADORES Y OTROS POR UNA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BOBINA DE 120 V.

ALGUNAS MÁQUINAS EQUIPADAS CON PEQUEÑOS MOTORES, TALES COMO MOTOCULTORES Y MOTOCICLETAS ESTÁN DOTADAS DE LUCES Y BOBINAS, ADEMÁS DE ARRANQUES ELÉCTRICOS Y BATERÍAS. LA BATERÍA SUMINISTRA LA CORRIENTE PARA LOS FAROS Y OTROS COMPONENTES ELÉCTRICOS. CUANDO EL MOTOR ESTÁ PARADO TAMBIÉN SE UTILIZA LA BATERÍA CUANDO EL GENERADOR NECESITA UNA VELOCIDAD MÍNIMA PARA PRODUCIR CORRIENTE. LAS BATERÍAS NORMALMENTE SE USAN DE ÁCIDO-PLOMO, PERO PARA PEQUEÑOS MOTORES LA QUE SE USA ES LA DE NIQUEL-CADMIO. (NI-CAD) , QUE PARA UNA MISMA CAPACIDAD LA BATERÍA TIENE MENOR TAMAÑO.

ESTE TIPO DE BATERÍAS PUEDE UTILIZARSE EN VEHÍCULOS PEQUEÑOS.

LA BATERÍA NI-CAD UTILIZA UN CARGADOR ESPECIAL QUE SE CONECTA A UNA FUENTE DE TENSIÓN DE 120 VOLTS Y PARA CARGARLA AL MÁXIMO SON NECESARIAS DE 14 A 16 HORAS.



Figura 4.15 Bateria de Niquel-Cadmio

• SISTEMA DE ENCENDIDO: SE DIVIDE EN DOS CATEGORÍAS, EL ENCENDIDO POR MAGNETO Y EL ENCENDIDO POR BATERÍA. EL PRIMERO NO NECESITA FUENTES EXTERNAS DE ENERGÍA, EL SEGUNDO TOMA SU ENERGÍA DE LA BATERÍA, TIENE LA FUNCIÓN DE SUMINISTRAR DESCARGAS ELÉCTRICAS DE ALTO VOLTAJE (35,000 VOLTS) A LAS BUJÍAS COLOCADAS EN LOS CILINDROS. ESTOS VOLTAJES INSTANTÁNEOS HACEN SALTAR UNA CHISPA ELÉCTRICA ENTRE LOS ELECTRODOS DE LA BUJÍA.

LOS MOTORES DE VELOCIDAD VARIABLE COMO SON LOS UTILIZADOS EN LOS AUTOMÓVILES, MOTOCICLETAS Y OTROS HACEN LO SIGUIENTE; AUMENTAN LA PRODUCCIÓN DE LA CHISPA CUANDO LA VELOCIDAD DEL MOTOR AUMENTA.

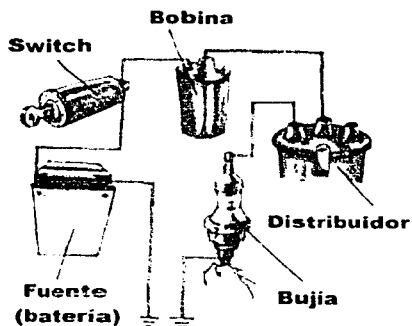


Figura 4.16 Esquema con los elementos del circuito de ignición

• **TRANSMISIÓN PRIMARIA.** CONSISTE EN LOS MECANISMOS QUE TRANSMITEN LA FUERZA GENERADA POR LA EXPLOSIÓN DENTRO DEL CUERPO DEL MOTOR HACIA EL EXTERIOR EN FORMA DE TRABAJO MECÁNICO, LOS ELEMENTOS PRINCIPALES SON LOS ENGRANES DE TRANSMISIÓN, Y EL EMBRAGUE. ESTE EMBRAGUE SE ACCIONA CON LA PALANCA UBICADA EN EL MANUBRIO EN LAS MOTOCICLETAS, O EN EL PEDAL IZQUIERDO EN LOS AUTOMÓVILES.

EL EMBRAGUE ES UN SISTEMA DE FRICCIÓN DESACOPLABLE QUE NORMALMENTE ES DE DISCO Y PLATO SENCILLO QUE SE USAN COMO CONEXIÓN MECÁNICA ENTRE EL MOTOR Y LOS ENGRANES QUE PONEN EN ACCIÓN AL VEHÍCULO. LA ACCIÓN GIRATORIA DEL CIGÜEÑAL SE TRANSFIERE A LOS ENGRANES DE LA TRANSMISIÓN.

CUANDO EL CONDUCTOR ACCIONA LA PALANCA DEL EMBRAGUE, EL PLATO DE PRESIÓN SE MUEVE HACIA ATRÁS DESENGRANANDOSE, Y CUANDO SE SUELTA LA PALANCA LOS RESORTES VUELVEN A EMPUJAR EL PLATO Y COLOCAN AL DISCO CONTRA EL VOLANTE DEL CIGÜEÑAL. PARA PRESIONAR EL DISCO SE USAN RESORTES DE PRESIÓN O DE DIAFRAGMA.

LOS CAMBIOS DE VELOCIDAD DE LA TRANSMISIÓN SE LOGRAN CONECTANDO ENGRANES PROPULSORES Y PROPULSADOS PARA FORMAR UN TREN DE ENGRANES. LA TRANSMISIÓN CONSISTE EN VARIOS ENGRANES DE DIFERENTES TAMAÑOS QUE SE ACOPLAN POR MEDIO DE UNA PALANCA Ó UN PEDAL DE VELOCIDADES.

SE REQUIERE DE UNA UNIDAD SINCRONIZADORA PARA NO DAÑAR LOS ENGRANES CUANDO HACEN CONTACTO. ÉSTA UNIDAD CONSISTE EN PIEZAS GIRATORIAS EN FORMA CÓNICA QUE SE ACOPLAN UNAS CON OTRAS.

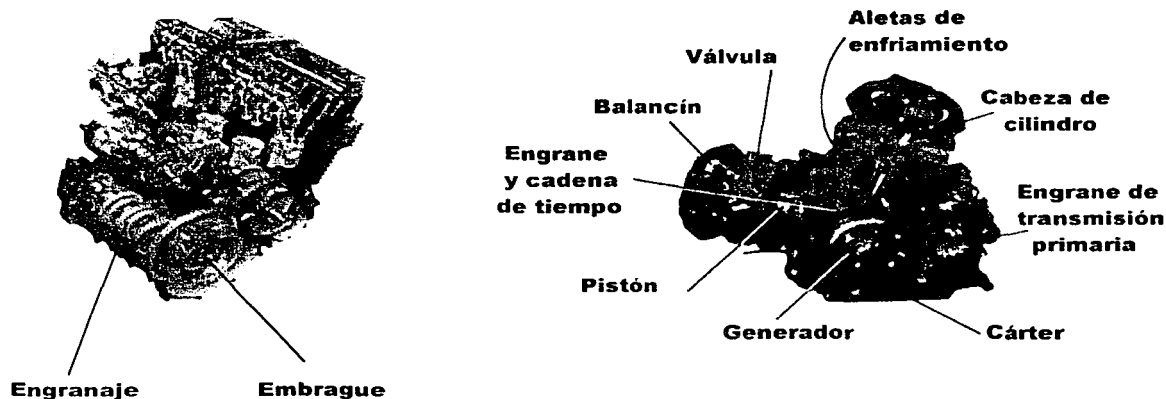


Figura 4.17 Motor tetracilíndrico en corte que muestra los engranes de transmisión primaria, con velocidades y embrague. Figura 4.18; corte de un motor Ducati 907 bicilíndrico en V a 90o.

- MOTORES ROTATIVOS O WANKEL. LA MAYOR PARTE DE LOS MOTORES *WANKEL* HAN SIDO UTILIZADOS EN AUTOMÓVILES, PERO TAMBIÉN ALGUNOS FABRICANTES DE MOTOCICLETAS HAN PUESTO EN EL MERCADO ESTAS MÁQUINAS EN ALGUNOS MODELOS. CONTRARIAMENTE A LOS MOTORES DE PISTÓN QUE BASAN SU FUNCIONAMIENTO EN LA ALTERNANCIA DE ETAPAS, LOS EQUIPOS ROTATIVOS FUNDAMENTAN SU FUNCIONAMIENTO EN EL GIRO DE UNA PIEZA CENTRAL. EL ROTOR GIRA EN UNA CÁMARA EN FORMA DE OCHO O DICHO DE OTRA FORMA, UNA CAVIDAD ELÍPTICA CON UN ESTRECHAMIENTO EN SU PARTE CENTRAL A LA QUE SE NOMBRA EPITROCOIDE. EL MOTOR *WANKEL* NO TIENE VÁLVULAS, EL ROTOR TIENE TRES LÓBULOS O VÉRTICES Y ESTOS GIRAN HERMÉTICAMENTE CONTRA LA SUPERFICIE DE ALOJAMIENTO. POR ESTO EL ROTOR GIRA EXCÉNTRICAMENTE; ESTE MOVIMIENTO CREA TRES CÁMARAS SEPARADAS ENTRE SÍ, AUMENTANDO Y DISMINUYENDO SU VOLUMEN Y PRESIÓN DE ACUERDO AL GIRO DEL ROTOR. EL EJE GIRA TRES VECES POR CADA VUELTA DEL ROTOR, POR TANTO LA RELACIÓN ES DE TRES A UNO.

EL MOTOR WANKEL TIENE LOS MISMOS CUATRO TIEMPOS QUE UN MOTOR DE PISTÓN: ADMISIÓN, COMPRESIÓN, TRABAJO O EXPLOSIÓN Y ESCAPE. TAMBIÉN TIENE LOS MISMOS SISTEMAS DE ENCENDIDO, LUBRICACIÓN, ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE Y REFRIGERACIÓN. MUCHOS COMPONENTES DE ESTOS SISTEMAS SON MUY SIMILARES.

EL WANKEL COMO CONJUNTO, TIENE MENOS PIEZAS QUE EL MOTOR DE PISTÓN Y REQUIERE MENOS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO. UN MOTOR DE SEIS CILINDROS TIENE 230 PIEZAS BÁSICAS DE LAS CUALES 166 SON MÓVILES, MIENTRAS QUE UN WANKEL DE UN SOLO ROTOR TIENE 70 PIEZAS BÁSICAS Y SOLO TRES SON MÓVILES. DESDE OTRO PUNTO DE VISTA, ESTE TIPO DE MOTOR ES DE UN TAMAÑO Y PESO APROXIMADAMENTE DE LA MITAD DE UN MOTOR CONVENCIONAL Y CAPAZ DE PRODUCIR UNA POTENCIA COMPARABLE.

-MOTORES DIESEL. IGUAL QUE LOS MOTORES DE GASOLINA, LOS DIESEL GENERAN TRABAJO GRACIAS A LA ENERGÍA DE LA EXPANSIÓN DE LOS GASES SOBRE LOS PISTONES, SU DIFERENCIA PRINCIPAL A LOS DE GASOLINA ESTÁ EN LA FORMA DE PROVOCAR LA IGNICIÓN DE LOS GASES CARBURANTES. LA BUJÍA DEL MOTOR DE GASOLINA NO SE USA EN EL DIESEL, EN SU LUGAR LA MEZCLA ENCIENDE POR EL CALOR PRODUCIDO POR LA COMPRESIÓN DEL AIRE EN EL INTERIOR DEL CILINDRO. LAS FASES SON LAS MISMAS: AL SUBIR EL PISTÓN COMPRIME EL AIRE A 35KG./CM² DE PRESIÓN. EL AIRE SE CALIENTA A 538 °C. Y PROVOCA LA IGNICIÓN, ES CUANDO UN POTENTE MECANISMO DE INYECCIÓN PULVERISA EL COMBUSTIBLE POR UNA PEQUEÑA ABERTURA. LOS DIESEL FUNCIONAN CON UNA GAMMA AMPLIA DE COMBUSTIBLES, DESDE PARAFINA O QUEROSENO HASTA PETRÓLEO CRUDO, MÁS BARATOS QUE LA GASOLINA.

APROXIMADAMENTE APROVECHA EL 40% DE ENERGÍA DEL COMBUSTIBLE. EL ÍNDICE DE COMPRESIÓN ES DE 12:1 Ó 16:1. ACTUALMENTE ES DISTINTO A LO QUE ERA ANTES, EN RELACIÓN CON EL TAMAÑO, SIEMPRE HA SIDO MÁS VOLUMINOSO Y MÁS PESADO QUE EL DE GASOLINA A IGUALDAD DE POTENCIA POR LO QUE SU USO SE LIMITABA A MÁQUINAS DONDE PESO Y VOLUMEN ERAN MUCHO MAYORES QUE LOS AUTOS COMPACTOS.

ACTUALMENTE EL PROBLEMA DEL TAMAÑO HA SIDO SOLUCIONADO EN EL PRIMER MUNDO Y EXISTEN MOTORES SUFICIENTEMENTE PEQUEÑOS PARA COLOCARLOS EN LOS AUTOMÓVILES COMPACTOS. SUS VENTAJAS SON TODAS: BAJO CONSUMO, MÁS BARATOS DE MANTENER Y MEJOR RENDIMIENTO. LA ÚNICA POSIBLE DESVENTAJA ES EL PRECIO INICIAL.

-TERMINOS DEL MOTOR.

- TRABAJO. ES EL CAMBIO DE POSICIÓN DE UN CUERPO CONTRA UNA FUERZA QUE SE OPONE. SE MIDE EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA Y LA FUERZA DE TRABAJO. (FUERZA X DISTANCIA).
- ENERGÍA. CAPACIDAD DE REALIZAR EL TRABAJO. SE ALMACENA Y SE LIBERA DEL CUERPO.
- POTENCIA. ES LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE EL TRABAJO Y EL TIEMPO EN QUE SE REALIZA. UNA MÁQUINA QUE REALICE UN TRABAJO EN BUENA CANTIDAD Y EN TIEMPO BREVE SE CONSIDERA DE ALTA POTENCIA.
- PAR MOTOR O MOMENTO DE TORSIÓN. SE PRODUCE POR EJEMPLO, CUANDO SE GIRA LA DIRECCIÓN EN UNA CURVA, EL MOTOR APLICA UN PAR A LAS RUEDAS PARA HECELAS GIRAR. EN EL SISTEMA MÉTRICO EL PAR SE MIDE EN METROS-KILOGRAMO CONTRARIAMENTE AL TRABAJO QUE SE MIDE EN KILOGRÁMETROS. EL PAR MOTOR ES LA MAGNITUD QUE SE REQUIERE DE FUERZA EN UNA DETERMINADA DISTANCIA PARA REALIZAR UN TRABAJO, EL ESFUERZO DE GIRO SE COMPRENDE COMO EL PRODUCTO DE UNA MAGNITUD DE FUERZA POR LA DISTANCIA DE UN BRAZO DE PALANCA.

· CABALLO DE VAPOR INGLÉS (HORSE POWER). EQUIVALE A UN TRABAJO DE 33000 LIBRAS-PIE POR MINUTO, ES LO MISMO QUE UN CABALLO RECORRIENDO UNA DISTANCIA DE 165 PIES EN UN MINUTO, TIRANDO UN PESO DE 200 LIBRAS. ESTO ES $165 \times 200 = 33000$ LIBRAS-PIE. EN EL SISTEMA MÉTRICO, LA POTENCIA DE SALIDA DE UN MOTOR SE MIDE EN KILOVATIOS. UN KILOVATIO ES IGUAL A 1.34 HP. Y UN HP. ES IGUAL A 0.746 KILOVATIOS. (75 KILOGRAMOS A LA ALTURA DE UN METRO, EN UN SEGUNDO).

· REVOLUCIONES POR MINUTO (RPM). ES UNA UNIDAD DE MEDIDA USADA PARA DETERMINAR LA VELOCIDAD DE LAS PIEZAS GIRATORIAS. COMO SE INDICA CLARAMENTE, SI UN MOTOTR ESTA A 2000 RPM SIGNIFICA QUE EL CIGÜEÑAL ESTÁ GIRANDO 2000 VECES EN CADA MINUTO.

· VOLUMEN DE COMBUSTION (CV). ES EL VOLÚMEN DE LA CÁMARA DE COMBUSTION QUE SE ENCUENTRA SOBRE EL PISTÓN CUANDO ESTE SE SITUA EN EL PUNTO MÁS ALTO DE LA CARRERA.

· VOLUMEN TOTAL (TV): ES EL VOLÚMEN QUE EXISTE EN EL INTERIOR DEL CILINDRO CUANDO EL PISTÓN ESTÁ EN EL PUNTO MÁS BAJO DE LA CARRERA, INCLUYENDO CV.

· RELACIÓN DE COMPRESIÓN (CR): ES LA RELACIÓN ENTRE EL VOLÚMEN TOTAL DEL CILINDRO Y CV (VOLÚMEN DE COMBUSTIÓN). SE CALCULA CON TV/CV . EXPRESANDOSE EN UNA RELACION COMO 10 : 1

· DESPLAZAMIENTO DEL PISTÓN (PD). EL VOLÚMEN QUE EL CILINDRO TIENE EN SU CAVIDAD Y QUE ES COMPRIMIDO POR EL PISTÓN DURANTE SU CARRERA. SE MIDE EN PULGADAS O CENTÍMETROS CÚBICOS. LA FORMULA USADA ES $PD = (3.1416) \times R^2 \times CARRERA$

RESUMIENDO, LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS SE IDENTIFICAN DE LA SIGUIENTE FORMA:

- POR EL NUMERO DE CILINDROS QUE TIENE, DOS, CUATRO.
- POR LA COLOCACION DE LOS CILINDROS; EN LINEA, EN V, BOXER.
- POR EL TIPO DE ARREGLO DE LAS VÁLVULAS, I, L, T, F
- POR EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO; LIQUIDO O AIRE
- POR SU CICLAJE, DOS O CUATRO TIEMPOS
- POR EL TIPO DE COMBUSTIBLE; GASOLINA, DIESEL, ALCOHOL, ETC.

B) BASTIDOR. EL BASTIDOR SE COMPONE DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL Y LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN. PODRÍA DEFINIRSE COMO LA ESTRUCTURA QUE SOPORTA EL MOTOR, LAS RUEDAS, LA CARROCERÍA, Y LOS ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN. PUEDE ESTAR CONSTRUIDA POR PIEZAS DE SECCIÓN RECTANGULAR, TUBULAR O ACANALADA, REMACHADOS O SOLDADOS ENTRE SÍ. ALGUNOS TRAVESAÑOS REFUERZAN EL BASTIDOR Y SIRVEN TAMBIÉN DE SOPORTE. EL BASTIDOR DEBE SER EXTREMADAMENTE RÍGIDO Y FUERTE, PARA RESISTIR IMPACTOS Y ESFUERZOS EN SUPERFICIES IRREGULARES DEL CAMINO Y TAMBIÉN EN TORSIONES, VIBRACIONES Y OTROS FACTORES A LOS QUE SE HALLA SOMETIDA LA ESTRUCTURA.

EN LOS AUTOS SE IDENTIFICAN LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA IMPACTOS DE CUALQUIER ÁNGULO, SOBRE TODO EL FRONTAL. ÉSTO SE LOGRA GRACIAS AL DISEÑO DEL BASTIDOR QUE INCORPORA UNA SERIE DE AGUJEROS Y ESCOTADURAS QUE FAVORECEN SU PLEGAMIENTO, ÉSTA SITUACIÓN SERÍA ANÁLOGA A LA SEGURIDAD QUE OFRECE UN CASCO A LA CABEZA DEL CONDUCTOR.

EL MOTOR ESTÁ FIJADO AL BASTIDOR POR TRES O CUATRO PUNTOS DE ANCLAJE PARA IMPEDIR EL RUIDO Y VIBRACIONES QUE PUEDAN TRANSFERIRSE. EL CUADRO Y EL MOTOR ESTÁN AISLADOS MEDIANTE ARANDELAS Y TACOS DE CAUCHO EN CADA PUNTO DE SOPORTE. LOS TORNILLOS DE SUJECCIÓN ESTÁN TAMBIÉN PROVISTOS DE ALMOHADILLAS DE CAUCHO QUE IMPIDEN EL CONTACTO DE METAL A METAL.

EL BASTIDOR DEBE ESTAR SOPORTADO A SU VEZ POR EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN. CUANDO LOS COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA SE ACCIDENTAN Y SE ROMPEN O DEFORMAN, Y POR TANTO SE REQUIERE SUSTITUIRLOS, PUEDEN INSTALARSE NEVOS COMPONENTES, FIJANDOLOS CON REMACHES, TORNILLOS O TUERCAS. EL BASTIDOR DEBE ESTAR BIEN ALINEADO YA QUE DE LO CONTRARIO SE CONSIGUE UN FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DE LA DIRECCIÓN Y UN RÁPIDO DESGASTE DE NEUMÁTICOS.

HAY DIVERSOS TIPOS DE FORMA ESTRUCTURAL DEL CHASIS, PUEDE SER MONOTUBO DE SECCIÓN CIRCULAR, EN «U» Ó RECTANGULAR. EN LO QUE SE REFIERE A LA ZONA DE ALOJAMIENTO DEL MOTOR, EXISTEN LAS OPCIONES DE CUNA O DE DOBLE CUNA, ÉSTO QUIERE DECIR QUE EN LA PRIMERA, EL MOTOR SE APOYA EN UNA SOLA BARRA MIENTRAS QUE EN LA SEGUNDA ÉSTE SE ALOJA ENTRE DOS BARRAS QUE A LA VEZ DE CONTENERLO LO PROTEGEN COMO UNA ENVOLVENTE.

EL CHASIS SOLO DEJA UN 20% Ó 30% DEL PESO TOTAL DEL VEHÍCULO A LA CARROCERÍA. EL MATERIAL NORMALMENTE USADO HA SIDO EL ACERO PARA LAS PRODUCCIONES DE SERIE GRANDE. EN LAS PRODUCCIONES ESPECIALES SE UTILIZA EL ALUMINIO Y LOS MATERIALES COMPUESTOS COMO LA FIBRA DE CARBONO CON POLÍMERO.

EL ALUMINIO SE UTILIZA CADA VEZ MAS PERO AUN REQUIERE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN CARAS Y CON TECNOLOGIA COMPLICADA. ÉSTO EN EN CASO DE ESTAMPACIÓN, PUES ES MAS FÁCIL CONSEGUIR PERFILES TUBULARES. LOS FACTORES DE IMPORTANCIA EN UN BASTIDOR SON UNA BUENA RIGIDEZ, QUE TENGA PROPIEDADES ANTICORROSIVAS, QUE SEA LIGERA Y QUE ABSORBA IMPACTOS PROTEGIENDO AL OCUPANTE.

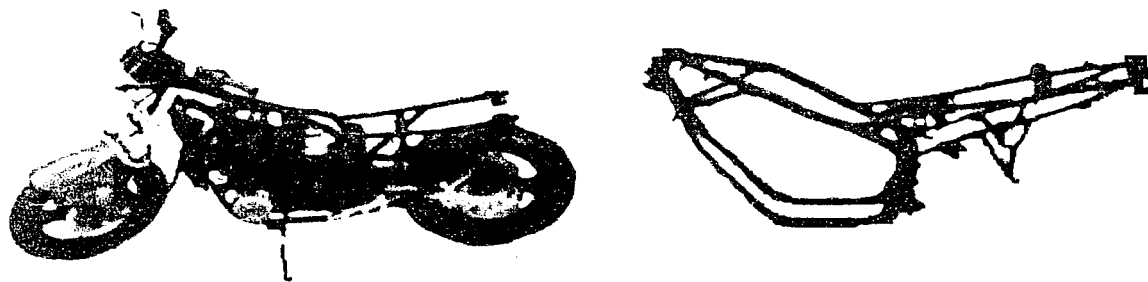


Figura 4.18 El chasis de una kawasaki GPZ400. La estructura del bastidor soporta en su interior al motor y a sus sistemas. Al mismo tiempo el bastidor o cuadro esta soportado y hace contacto con el suelo pormedio de la suspensión delantera y trasera.

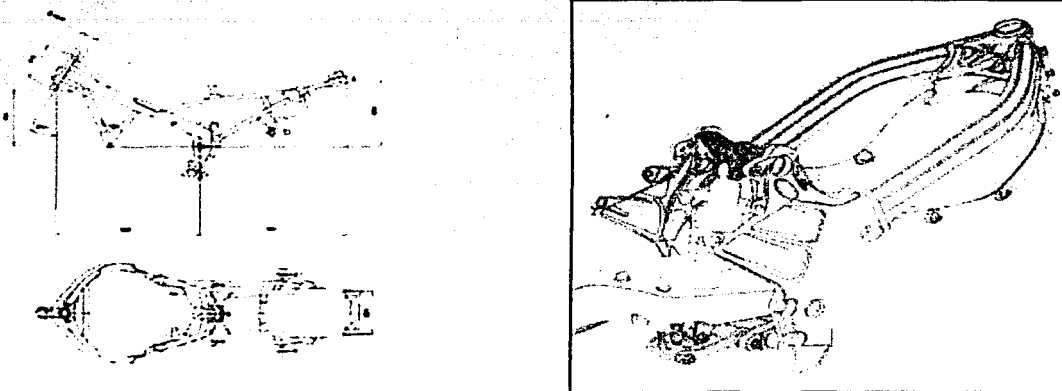


Figura 4.19 Bastidor de una Honda CBR 1000 Y 4.20, Bastidor de una Honda VRF750f. El motivo de incluir estos ejemplos es el de entender como se estructura la pieza dependiendo del motor y uso del vehículo.

C) SUSPENSIÓN. EN LAS MOTOCICLETAS, EL PESO DEL BASTIDOR ESTÁ SOPORTADO POR EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN QUE SE LOCALIZA ENTRE LOS EJES DE LAS RUEDAS Y EL BASTIDOR. LOS ELEMENTOS QUE EFECTÚAN LA SUSPENSIÓN LA SUSPENSIÓN SE LLAMAN MUELLES O AMORTIGUADORES; Y CUALQUIERA QUE SEA EL TIPO DE AMORTIGUADOR UTILIZADO, TODOS FUNCIONAN DE MANERA ANÁLOGA. EL PESO DEL BASTIDOR, DE LA CARROCERÍA, DEL MOTOR Y DEL OCUPANTE EJERCEN UNA COMPRESIÓN INICIAL SOBRE LOS AMORTIGUADORES QUE SE PUEDEN COMPRIMIR MÁS O EXTENDERSE, SEGÚN LAS RUEDAS DEL VEHÍCULO ENCUENTREN SALIENTES O BACHES. DE ESTE MODO, LAS RUEDAS SUBEN O BAJAN DE ACUERDO AL OBSTÁCULO EN RELACIÓN CON EL BASTIDOR HACIENDO QUE GRAN PARTE DE LAS OSCILACIONES NO SE TRANSMITAN A TODO EL CONJUNTO DEL VEHÍCULO. EXISTEN TRES TIPOS BÁSICOS DE MUELLES: HELICOIDALES, DE BALLESTA Y DE BARRA DE TORSIÓN.

LOS MUELLES HELICOIDALES SON BARRA DE ACERO ESPECIAL DE SECCIÓN CIRCULAR ENROLLADO EN FORMA DE BOBINA. LA BLANDURA O DUREZA DEL MUELLE SE EXPRESA POR SU ÍNDICE DE FUERZA DE RECUPERACIÓN. LA LEY DE HOKE PUEDE APLICARSE A LOS MUELLES HELICOIDALES; EL MUELLE SE COMPRIME EN PROPORCIÓN DIRECTA AL PESO APLICADO. EL SISTEMA DE BALLESTAS ES UN CONJUNTO DE TABLILLAS UNIDAS POR LO QUE PUEDEN FLEXIONARSE SIN ROMPERSE A CAUSA DEL DESLIZAMIENTO RELATIVO DE LAS HOJAS, PERO ESTE SISTEMA ES MAYORMENTE USADO POR AUTOS. LAS MOTOCICLETAS NO USAN COMÚNMENTE ESTE SISTEMA POR RAZONES DE FORMA Y TAMAÑO.

LA SUSPENSIÓN TRASERA DE UNA MOTOCICLETA ESTÁ COMPUESTA TAMBIÉN POR UN MUELLE HELICOIDAL QUE EN SU PARTE SUPERIOR ESTÁ ARTICULADO AL BASTIDOR Y EN SU PARTE INFERIOR A LA SUSPENSIÓN DEL BRAZO BASCULANTE QUE TAMBIÉN ESTÁ ARTICULADO EN UN EXTREMO AL BASTIDOR. Y POR EL OTRO AL EJE DE LA RUEDA DE IMPULSO. LA SECCIÓN DEL BRAZO PUEDE SER REDONDA, EN FORMA DE «U» Ó RECTANGULAR. EL BRAZO OSCILANTE ES EL QUE SE ENCARGA DE CONTROLAR LOS MOVIMIENTOS BRUSCOS AL RECORRER LA PISTA, ADAPTÁNDOSE POR MEDIO DE SU MOVIMIENTO BASCULAR A LAS IRREGULARIDADES DEL CAMINO. MIENTRAS QUE EL MUELLE HELICOIDAL ABSORBE LOS IMPACTOS BRUSCOS PROPORCIONANDO AL BRAZO LA SUAVIDAD DE MOVIMIENTO.

LA SUSPENSIÓN DELANTERA EN LAS MOTOCICLETAS ESTÁ COMPUESTA POR UNA HORQUILLA TELESCÓPICA, TIENE AMORTIGUADORES DE ACCIÓN DIRECTA. LOS DOS EXTREMOS DEL AMORTIGUADOR FORMADOS POR VÁSTAGOS U OJOS DE FIJACIÓN QUE ESTÁN ALOJADOS EN ANILLOS O CASQUILLOS DE CAUCHO, ESTO CONFIERE FLEXIBILIDAD A LA INSTALACIÓN Y CUMPLE AL MISMO TIEMPO CON AMORTIGUAR EL RUIDO Y LAS VIBRACIONES. CUALQUIERA QUE SEA SU MÉTODO DE

ANCLAJE, LOS AMORTIGUADORES SE FIJAN DE MODO QUE CUANDO LA RUEDA SUBE Y BAJA, EL AMORTIGUADOR SE ACORTA Ó SE EXTIENDE TELESCÓPICAMENTE, RESTRINGIENDO EL MOVIMIENTO VERTICAL DE LA RUEDA.

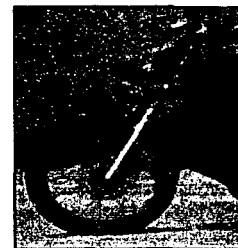


Figura 4. 21, 4.22, y 4.23. Suspensión delantera de Horquilla telescópica. Gilera Eaglet 50 y Aprilia classic 75

EL AMORTIGUADOR TELESCÓPICO ESTA FORMADO BÁSICAMENTE POR LAS SIGUIENTES PARTES: LOS TRES TUBOS CONCÉNTRICOS, EL PISTÓN, LAS PEQUEÑAS VÁLVULAS, LAS JUNTAS, ETC. EL TUBO EXTERIOR O CAMPANA TAPADERA IMPIDE LA PENETRACIÓN DEL POLVO. LOS DOS TUBOS INTERIORES FORMAN UN CIERRE HERMÉTICO ENTRE SÍ, CON EXCEPCIÓN DE LA VÁLVULA ANTIRETORNO SITUADA EN LA PARTE INFERIOR. EL TUBO CENTRAL SE LLAMA CILÍNDRRO Y EL ESPACIO ENTRE LOS DOS TUBOS INTERIORES CONSTITUYE EL DEPOSITO DEL TUBO HIDRAÚLICO POR LO QUE SE DENOMINA CÁMARA AUXILIAR.

AL ENCONTRAR UNA SALIENTE EN EL CAMINO, EL VEHICULO SUBE LA RUEDA COMPRIMIENDO EL MUELLE DE LA SUSPENSIÓN Y EL AMORTIGUADOR. EL PISTÓN INTERIOR DEL AMORTIGUADOR ES EMPUJADO HACIA ABAJO CON LO QUE EJERCE PRESIÓN SOBRE EL LÍQUIDO CONTENIDO EN LA PARTE INFERIOR DEL CILINDRO, MIENTRAS SE PRODUCE UNA DEPRESIÓN EN LA PARTE SUPERIOR. PARTE DEL LÍQUIDO SALE POR EL ORIFICIO DE LA VÁLVULA ANTIRETORNO HACIA LA CÁMARA ANULAR. LOS ORIFICIOS DEL PISTÓN TIENDEN A RESTRINGIR EL MOVIMIENTO DEL LÍQUIDO Y A REDUCIR ENTONCES EL MOVIMIENTO DEL PISTÓN QUE A SU VEZ RESTRINGE EL MOVIMIENTO OSCILATORIO DEL MUELLE DE LA SUSPENSIÓN, DE ESTE MODO SE AMORTIGUA EL CHOQUE DE LA RUEDA CONTRA LA SALIENTE DE LA CALLE. EN EL REBOTE, CUANDO LA RUEDA PASA EL OBSTÁCULO, EL AMORTIGUADOR SE EXTIENDE Y EL LÍQUIDO VUELVE A LA CÁMARA ANULAR.

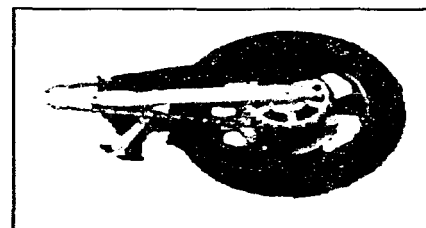
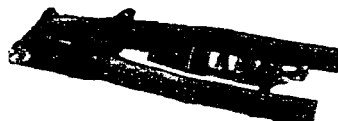


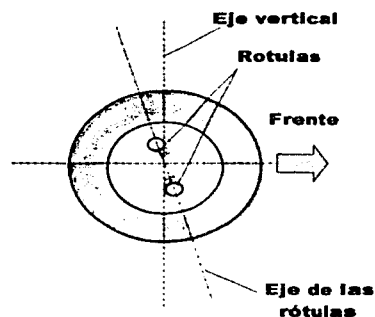
Figura 4.24, 4.25 y 4.26. Suspensión trasera de brazo independiente y amortiguador helicoidal. Kawasaki GPZ 400F.

D) DIRECCIÓN. PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA DIRECCIÓN, EL EJE DELANTERO DEBE REUNIR UNA SERIE DE REQUISITOS, PRINCIPALMENTE DETERMINAR EL ÁNGULO DE LA RUEDA DELANTERA CON LAS PIEZAS QUE LA SUJETAN Y CON EL BASTIDOR DEL VEHÍCULO. EN LOS ASPECTOS GEOMÉTRICOS SE PUEDE UTILIZAR LA INCLINACIÓN DEL PIVOTE O BARRA DE LA HORQUILLA EN SENTIDO TRANSVERSAL. A ESTO SE LE LLAMA CAÍDA, TAMBIÉN SE CONSIDERA EL ÁNGULO DE AVANCE Y LA DIVERGENCIA DE ÁNGULOS.

-CAÍDA. LA INCLINACIÓN DE LA RUEDA CON RESPECTO A LA VERTICAL SE PUEDE NOMBRAR CAÍDA. SU MAGNITUD SE MIDE EN GRADOS, LA CAÍDA ES ÚTIL EN EL MOMENTO EN QUE EL VEHÍCULO ATRAVIESA UNA CURVA, YA QUE SERÍA COMPLICADO REALIZAR ESE MOVIMIENTO SI NO HUBIERA UNA INCLINACIÓN RESPECTO A LA VERTICAL. EL BASTIDOR DEBE TENER UNA CAÍDA MENOR QUE LA DIRECCIÓN. LA INCLINACIÓN DE LA TIJERA Y EL RESTO DEL CUERPO DEL VEHÍCULO CON RESPECTO A LA VERTICAL EN LA DIRECCIÓN ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE POR CONSTITUIR LA LÍNEA CENTRAL EN LA CUAL GIRA LA RUEDA DELANTERA.

-AVANCE. ADEMÁS DE LA INCLINACIÓN EN SENTIDO TRANSVERSAL, LOS COMPONENTES DE LA DIRECCIÓN REQUIEREN OTRA INCLINACIÓN EN SENTIDO LONGITUDINAL CON RESPECTO A LA VERTICAL (INCLINACIÓN DE LA TIJERA). LA INCLINACIÓN DE ESTE EJE HACIA ATRÁS SE DENOMINA *AVANCE POSITIVO*; FENÓMENO POR EL CUAL SE FAVORECE LA ESTABILIDAD DE LA DIRECCIÓN YA QUE EL EJE GEOMÉTRICO DE LA LÍNEA DE LOS BRAZOS DE LA HORQUILLA, CORTAN EL PLANO DEL SUELO POR DELANTE DEL EJE DE LAS RUEDAS, ASÍ EL EMPUJE SOBRE LOS AMORTIGUADORES SE PRODUCE POR DELANTE DE LA RESISTENCIA QUE OFRECE LA SUPERFICIE AL NEUMÁTICO. EN UNA CURVA HACIA LA DERECHA, LA DIRECCIÓN Y TODO EL VEHÍCULO DEBEN HACER UNA CAÍDA RESPECTO A LA VERTICAL HACIA ADENTRO DE LA CURVA.

Figura 4.27 La rueda delantera de un auto del lado interior. Las rótulas con el eje inclinado hacia atrás tienen un avance positivo. (W.H.Crouse)
En las motocicletas la horquilla toma la rueda por su eje, sin rótulas, pero también con avance positivo.



-DIVERGENCIA. CUANDO LA MOTOCICLETA RECORRE UNA CURVA, LAS DOS RUEDAS GIRARÁN EN ÁNGULOS DISTINTOS RESPECTO AL BASTIDOR. LA RUEDA TRASERA GIRA EN UN RADIO MÁS PEQUEÑO QUE LA RUEDA DE DIRECCIÓN, PERMITIENDO QUE LAS CIRCUNFERENCIAS DE GIRO DE AMBAS RUEDAS SEAN CONCÉNTRICAS. LA HORQUILLA SE AJUSTA AL BASTIDOR POR MEDIO DE UN PERNO QUE PERMITE EL LIBRE MOVIMIENTO GIRATORIO DE ESTA POR MEDIO DE COMPONENTES DE RODAMIENTO, COMO LOS VALEROS; AROS DE CAUCHO O PLÁSTICO IMPIDEN LA FRICCIÓN DIRECTA ENTRE METALES.

EN LOS AUTOS, LA DIVERGENCIA DE LAS RUEDAS DELANTERAS EN LOS VIRAJES ES SU DISTINTO ÁNGULO DE GIRO CON RESPECTO AL BASTIDOR. EN UNA CURVA LA RUEDA GIRA EN UN RADIO MÁS AMPLIO QUE EL SIGUE LA RUEDA INTERIOR. POR LO TANTO LA RUEDA INTERIOR DIVERGE DIVERGE Y LA RUEDA EXTERIOR CONVERGE RESPECTO AL BASTIDOR DESDE UNA VISTA SUPERIOR.

LAS CIRCUNFERENCIAS QUE DESCRIBEN AMBAS RUEDAS SON CONCÉNTRICAS. EL MECANISMO OBTIENE ESTA CARACTERÍSTICA DE LA DIRECCIÓN CON BRAZOS DE MANGUETA, DE MANDO Y BARRAS DE ACOPLAMIENTO

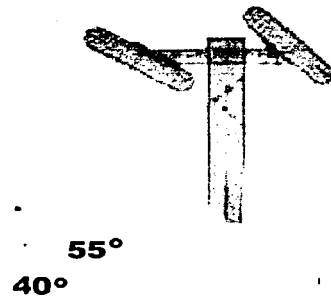
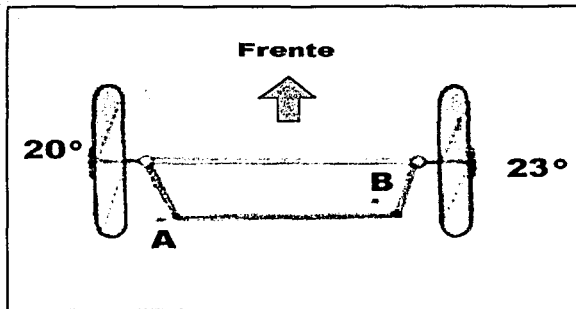


Figura 4.28 Geometría para obtener la divergencia delantera en la dirección de los automóviles durante los virajes. Y 4.29 Aún cuando las dos ruedas estuvieran muy cerca una de otra, La divergencia en los virajes funciona de la misma forma .

LOS BRAZOS DE MANGUETA SON EL EJE DE CADA RUEDA DELANTERA, ARTICULADO AL SOPORTE POR EL PIVOTE Ó LAS ROTULAS DE DIRECCIÓN. EL BRAZO DE MANDO ES UNA PIEZA DEL ENGRANAJE DE DIRECCIÓN QUE RECIBE EL MOVIMIENTO GIRATORIO DEL ENGRANAJE Y PROPORCIONA EL MOVIMIENTO LATERAL AL MECANISMO. LAS BARRAS DE ACOPLAMIENTO MUEVEN EL BRAZO ARTICULADO A LA MANGUETA PARA GIRARLA EN LA DIRECCIÓN QUE VAYA EL VEHÍCULO.

EXISTEN MUCHAS VARIANTES DE ESTE SISTEMA DE DIRECCIÓN, PERO TODOS GENERAN EL MISMO RESULTADO, GIRAR LAS MANGUETAS EN EL SENTIDO DESEADO.

LA SERVODIRECCION ESTÁ PRESENTE EN LA MAYORÍA DE LOS AUTOS Y CONSISTE EN UTILIZAR LA PRESIÓN HIDRÁULICA PARA REDUCIR EL ESFUERZO DEL CONDUCTOR SOBRE EL VOLANTE, BÁSICAMENTE ESTÁ INTEGRADO POR UNA BOMBA DE PRESIÓN, UNA VÁLVULA DE CONTROL, UN CILINDRO CON PISTÓN Y LOS CONDUCTOS DEL ACEITE.

EN LAS MOTOCICLETAS EL MECANISMO DE DIRECCIÓN ES MÁS SENCILLO; EL CONJUNTO DEL MANUBRIO ESTÁ UNIDO A LA BARRA CENTRAL DE GIRO DE LA HORQUILLA, POR LO QUE SE CONTROLA DIRECTAMENTE LA POSICIÓN DE LA RUEDA, SIN NECESIDAD DE MECANISMOS DE ENGRANAJE PARA LA CONVERSIÓN DE MOVIMIENTOS, NI SERVOMEKANISMOS. EL BASTIDOR TIENE UN TUBO CENTRAL DONDE SE ARTICULA LA HORQUILLA CON AYUDA DE RODAMIENTOS INTERNOS.

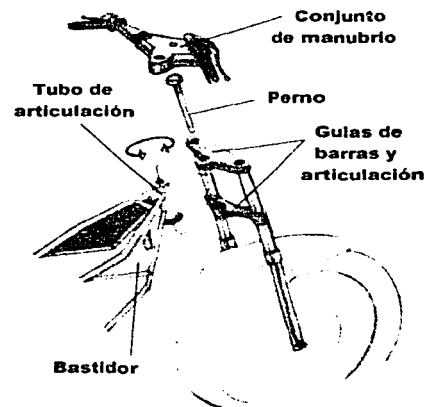


Figura 4.29 Despiece del conjunto de dirección en una motocicleta

E) RUEDAS. LAS RUEDAS SE COMPONEN DE LLANTA, EJE, NEUMÁTICO Y FRENO. EL CUBO ES PROPIAMENTE LA LLANTA. UNA RUEDA ES BASICAMENTE UNA MÁQUINA ELEMENTAL EN FORMA DE TOROIDE O DONA, DE PEQUEÑO ESPESOR RESPECTO A SU DIÁMETRO, Y QUE NORMALMENTE GIRA SOBRE SU EJE.

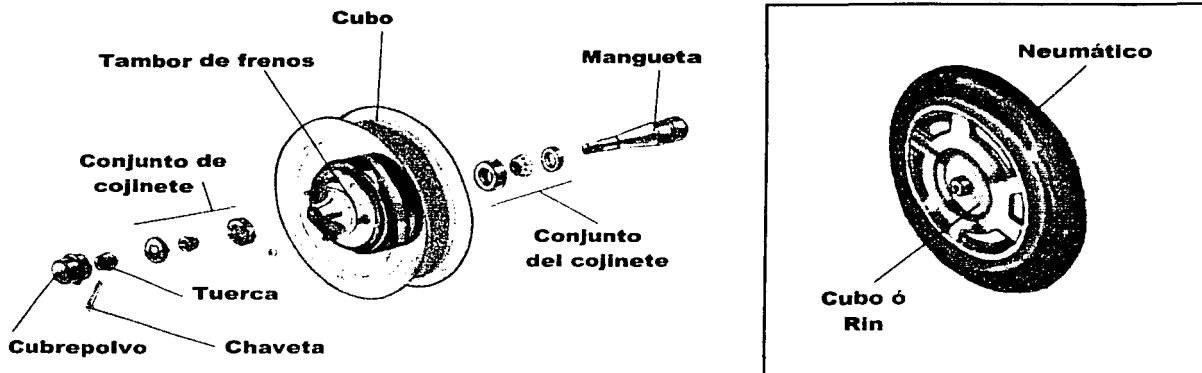


Figura 4.30 Conjunto de una rueda de auto y figura 4.31 Rueda de motocicleta con neumático

-NEUMÁTICOS. SIRVEN DE COLCHÓN DE AIRE ENTRE EL SUELO Y LAS RUEDAS, Y ABSORBEN LOS EFECTOS DE LAS IRREGULARIDADES DEL CAMINO EN CONJUNTO CON EL SISTEMA DE AMORTIGUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITO. SU SEGUNDA FUNCIÓN ES PROPORCIONAR ÁREA DE CONTACTO PARA LA RODADURA ENTRE LA LLANTA Y EL SUELO, QUE PERMITA APLICAR EL ESFUERZO DE TRACCIÓN DE LAS RUEDAS. LOS DIBUJOS Y EL MATERIAL DEL NEUMÁTICO EN SU SUPERFICIE DE RODAMIENTO FACILITA LOS VIRAJES, EVITA PATINARSE Y POR SU ADHERENCIA, RESPONDE A LOS MOVIMIENTOS DE ACCELERACIÓN Y FRENADO DEL VEHÍCULO.

LOS NEUMÁTICOS SE CLASIFICAN DE DOS MODOS: CON O SIN CÁMARA INTERIOR. LA CÁMARA ES UN DONA FORMADA POR UNA DELGADA PIEL DE CAUCHO.

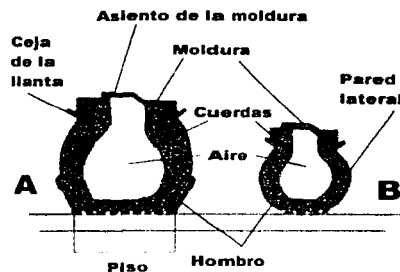
EN LOS NEUMÁTICOS DE CÁMARA, ESTAS Y LA CUBIERTA SE MONTAN SOBRE LA LLANTA DE LA RUEDA CON LA CÁMARA INFLADA DENTRO DE LA CUBIERTA. EL AIRE Y LA PRESIÓN INTERNOS OPONEN RESISTENCIA A LOS CAMBIOS DE FORMA DEL CUERPO DE LA CUBIERTA Y LA CÁMARA. POR OTRO LADO, LOS NEUMÁTICOS SIN CÁMARA SE MONTAN DIRECTAMENTE SOBRE LA LLANTA LOGRANDO UN CIERRE HERMÉTICO. EN LOS VEHÍCULOS MEDIANOS Y PEQUEÑOS, LA PRESIÓN OSCILA ENTRE 1 Y 2KG/CM² (22 A 30 PSI). LA CUBIERTA DE UN NEUMÁTICO ESTÁ FORMADA POR CUERDAS DE METAL INMERSAS DENTRO DE LA CAPA DE CAUCHO. AL PROCESO DE FORMARLAS SE LLAMA VULCANIZACIÓN. LA CUBIERTA DEL NEUMÁTICO ESTÁ CONFORMADA POR LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO Y LAS PAREDES LATERALES. LAS CAPAS DE CUERDAS EN NEUMÁTICOS EN LOS VEHÍCULOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS NORMALMENTE ES DE CUATRO.

LAS CAPAS METÁLICAS PUEDEN SER APLICADAS EN SENTIDO DIAGONAL O RADIAL. EN UN PRINCIPIO SOLO SE UTILIZABAN EN SENTIDO DIAGONAL, PERO ESTE TIPO DE COLOCACIÓN TIENE ALGUNOS INCONVENIENTES, UNO DE ELLOS ES QUE LAS CAPAS SE DESPLAZAN CON MOVIMIENTOS RELATIVOS GENERANDO CALOR, ESTO CAUSA QUE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO SUFRA TORCEDURAS AL SER PRESIONADA ENTRE LA LLANTA Y EL SUELO. LOS NEUMÁTICOS RADIALES SE UTILIZARON TIEMPO DESPUÉS INCREMENTANDO MÁS CARACTERÍSTICAS FAVORABLES. LAS CAPAS SE COLOCAN RADIALMENTE Y PARALELAS ENTRE SÍ CON BORDES PERPENDICULARES Y SE REFUERZAN CON CORREAS; SUS VENTAJAS SON UNA MAYOR ÁREA DE APOYO SOBRE EL SUELO DISMINUYENDO CON ESTO EL RIESGO DE DERRAPES, TAMBIÉN EL DIBUJO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA SUFRE MENOS DEFORMACIÓN. TODOS LOS NEUMÁTICOS TIENEN UNA VÁLVULA DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE.

LAS MEDIDAS DEL NEUMÁTICO VAN MARCADAS EN ALGÚN LUGAR DEL COSTADO. POR EJEMPLO, UNA MARCA COMO 8X15

SIGNIFICA QUE EL NEUMÁTICO SE ADAPTA A UNA LLANTA DE 15 PULGADAS Y QUE SU RADIO ES MAYOR QUE EL DE LA LLANTA POR 8 PULGADAS. EXISTEN TANTO CUBIERTAS COMO CÁMARAS ANTIPONCHADURAS QUE SE CARACTERIZAN POR TENER UN LÍQUIDO PLÁSTICO VISCOSO INTERIOR QUE REACCIONA ANTE UNA PICADURA POR LA PRESIÓN INTERIOR SELLANDO EL AGUJERO Y ENDURECIÉNDOSE POR EL CONTACTO CON EL AIRE. LOS MATERIALES USADOS EN LA FABRICACIÓN DE CÁMARAS SON TRES TIPOS DE CAUCHO; UNO ES NATURAL Y LOS OTROS DOS TIPOS SINTÉTICOS. EL TIPO SINTÉTICO MÁS USADO ES EL BUTILO.

Figura 4.32 Vista seccionada de rin y neumático sin cámara. En A es de auto y en B de motocicleta. La huella o piso es plana en A Mientras que en B es curva



-FRENOS. LA GRAN MAYORÍA DE FRENOS UTILIZADOS EN LA ACTUALIDAD SON ACCIONADOS HIDRÁULICAMENTE, DE ELLOS HAY DOS TIPOS: DE TAMBOR Y DE DISCO. EN EL TIPO DE TAMBOR, LAS ZAPATAS SON COMPRIMIDAS CONTRA UN DISCO PLANO SOLIDARIO CON LA RUEDA. AL PISARSE EL FRENO DEL PEDAL Y EL MANUBRIO, EL DISPOSITIVO DE ACCIÓN COMPRIME LAS ZAPATAS O ALMOHADILLAS CONTRA LOS TAMBORES O LOS DISCOS GIRATORIOS UNIDOS AL EJE DE LAS RUEDAS.

EN EL TIPO DE TAMBOR, ESTE RODEA A LAS ZAPATAS QUE ESTÁN FORRADAS CON AMIANTO; ESTE MATERIAL TIENE MUCHA RESISTENCIA AL CALOR Y AL ROZAMIENTO. LA RESISTENCIA DE LA ZAPATAS PUEDE LLEGAR A LOS SETENTA KILOS POR CENTÍMETRO CUADRADO. LA ACCIÓN DEL FRENADO GENERA CALOR QUE PUEDE LLEGAR A UNA TEMPERATURA DE 260°C, POR ESTO SE COLOCAN ELEMENTOS DE IRRADIACIÓN Y DISIPACIÓN DEL CALOR COMO LAS ALETAS METÁLICAS.

EL MECANISMO DEL FRENO DE TAMBOR FUNCIONA DE LA SIGUIENTE MANERA, CUANDO EL CONDUCTOR PISA EL PEDAL DEL FRENO, ESTE ACCIONA UN ÉMBOLO EN EL CILINDRO DE MANDO Y SU DESPLAZAMIENTO IMPULSA EL LÍQUIDO DE CIRCUITO HIDRÁULICO POR MEDIO DE UNA TUBERÍA HACIA DOS BOMBINES HIDRÁULICOS. CADA BOMBÍN TIENE DOS ÉMBOLOS, Y CADA UNO ESTÁ ACOPLADO A UNA DE LAS ZAPATAS COMPRIMIÉNDOLAS CONTRA EL TAMBOR.

EN EL TIPO DE DISCO, SE EMPLEA UNA PIEZA CIRCULAR METÁLICA EN LUGAR DEL TAMBOR, Y UN PAR DE ZAPATAS PLANAS EN LUGAR DE CURVAS. DENTRO DEL TIPO DE FRENOS DE DISCO HAY DOS TIPOS: UNO DE PINZA SOPORTE FIJA Y OTRO DE PINZA SOPORTE FLOTANTE, EN LOS DOS EL CILINDRO DE FRENO INCORPORA LAS ZAPATAS UNA A CADA LADO DEL DISCO QUE GIRA JUNTO CON LA RUEDA. LOS ÉMBOLOS SON ACCIONADOS POR LA PRESIÓN HIDRÁULICA GENERADA POR LA BOMBA DEL FRENO CUANDO SE COMPRIME EL PEDAL O PALANCA. EL OBJETIVO ES SOMETER EL DISCO A UNA FUERZA DE ROZAMIENTO ENTRE LAS ZAPATAS PLANAS, REDUCIENDO SU GIRO E INMOVILIZÁNDOLO. EL TIPO PINZA-SOPORTE FIJO ESTÁ ANCLADO RIGIDAMENTE A UNA PIEZA FIJA DEL VEHÍCULO, MIENTRAS QUE EL DE PINZAMIENTO FLOTANTE GIRA SOBRE UN PIVOTE, ABRIENDOSE Y CERRÁNDOSE. VA MONTADO ENTRE CASQUILLOS DE CAUCHO, QUE CEDEN LO SUFICIENTE PARA PERMITIR ESTE BASCULAMIENTO. LA ACCIÓN DEL FRENADO ES IDÉNTICA EN LOS DOS TIPOS DE FRENO DE DISCO.

EXISTEN OTROS TIPOS DE FRENOS, COMO LOS DE AIRE COMPRIMIDO, Y LOS FRENOS ELÉCTRICOS. AUNQUE SU SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO SE VALE DE OTROS MEDIOS, LOS PRINCIPIOS BÁSICOS SON LOS MISMOS QUE LOS DE TAMBOR Y DE DISCO. ACTUALMENTE LOS DISCOS DE FRENO SON LOS MÁS USADOS EN LAS MOTOCICLETAS, DESDE EL TIPO MÁS MODESTO HASTA LAS MÁS EQUIPADAS.

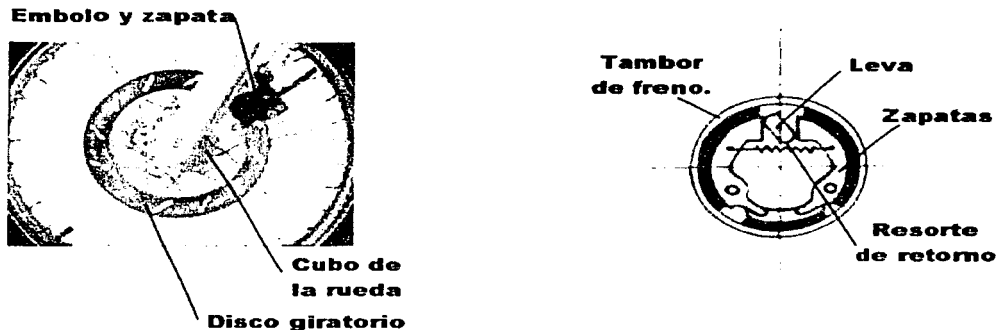


Figura 4.33 Freno de disco delantero en una Aprilia classic 75. Y Figura 4.34 Esquema de un freno de tambor de acción mecánica, Que puede ser accionado hidráulicamente

F) TRANSMISIÓN. ACTUALMENTE LA TRANSMISIÓN SECUNDARIA DE LAS MOTOCICLETAS ESTÁ DOMINADA CASI POR COMPLETO POR LA CADENA DE ESLABONES. ESTE TIPO DE TRANSMISIÓN ES BASTANTE MÁS BARATO QUE OTRAS OPCIONES, Y ADEMÁS PRESENTA MUCHAS VENTAJAS EN CUANTO AL PESO Y LAS REFACCIONES. ESTE SISTEMA PERMITE REDUCIR LAS PÉRDIDAS MECÁNICAS POR FRICCIÓN A NIVELES BASTANTE BAJOS, SOLO SI SE ENCUENTRA EN CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN ÓPTIMOS.

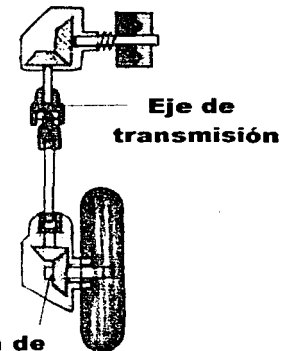
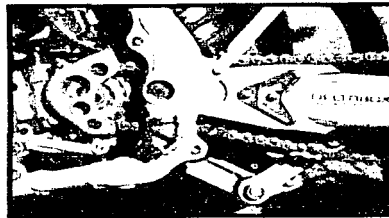
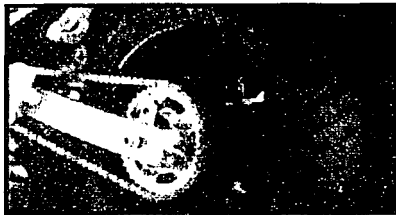
A PESAR DE TODO ESTO, LA CADENA TIENE ALGUNOS INCONVENIENTES, POR UN LADO REQUIERE UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y CONSTANTE DE LUBRICACIÓN, ENGRASADO Y TENSADO., ENCUALQUIER TIPO DE MÁQUINA SU DURACIÓN ES LIMITADA.

EN ALGUNOS MODELOS SE HAN IMPUESTO LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN POR EJE RÍGIDO, NORMALMENTE DENOMINADOS TRANSMISIONES POR CARDAN. EN UN PRINCIPIO SOLO LAS MOTOCICLETAS MÁS GRANDES Y LAS DE TURISMO TENÍAN ESE SISTEMA PERO CADA VEZ MÁS LOS MODELOS MÁS PEQUEÑOS EMPIEZAN A UTILIZARLO. LA TRANSMISIÓN POR CARDÁN CONSISTE EN EMPLEAR UN EJE RÍGIDO DE TRANSMISIÓN ENTRE EL MOTOR Y LA RUEDA POSTERIOR. PARA TRANSMITIR EL MOVIMIENTO ENTRE ESTOS DOS ELEMENTOS Y EL ÁRBOL, SE EMPLEA UN ENGRANAJE CÓNICO EN LA RUEDA POSTERIOR, Y UN SISTEMA MÁS ELABORADO EN EL ANCLAJE DEL MOTOR. UN PROBLEMA CON EL QUE SE ENFRENTA LA TRANSMISIÓN POR ÁRBOL ES LA NECESIDAD DE QUE PUEDA OSCILAR JUNTO CON EL BRAZO DE LA SUSPENSIÓN, EL EJE DE LA TRANSMISIÓN DEBE PIVOTEAR JUNTO CON EL BRAZO. LO NORMAL ES QUE EL EJE BASCULANTE SE ENCUENTRE EN EL PUNTO DE CONEXIÓN DEL ÁRBOL. DE MODO QUE NO SE PRODUZCAN TENSIONES EN LA SUSPENSIÓN.

LAS TRANSMISIONES POR CARDAN SE HABÍAN EMPLEADO HASTA MOMENTOS RECIENTES EN MOTORES CON CAJA DE CAMBIOS LONGITUDINAL QUE PERMITÍA UN ACLOPAMIENTO DIRECTO DE ESTA CON EL EJE DE TRANSMISIÓN, PERO YÁ EXISTEN BASTANTES MÁQUINAS CON EJES DE CAMBIO TRANSVERSALES A LA MARCHA, QUE DISPONEN DE DOS ENGRANAJES CÓNICOS PARA PODER ADAPTARLO. EL PRIMERO SE SITÚA EN LA SALIDA DEL MOTOR Y EL SEGUNDO EN LA RUEDA POSTERIOR.

TAMBIÉN EXISTEN AMORTIGUADORES DE LA TRANSMISIÓN QUE ADMITEN UNAS LIGERAS VARIACIONES DE LA LONGITUD DEL EJE. LOS AMORTIGUADORES ESTÁN COMPUESTOS POR UN ACOPLAMIENTO DENTADO QUE PERMITE UN CIERTO MOVIMIENTO LONGITUDINAL ENTRE UN EJE DENTADO EXTERIOR Y OTRO CON DENTADO INTERIOR QUE SE INTRODUCE EN EL PRIMERO, Y UN AMORTIGUADOR FORMADO POR UNA UNIÓN PRECOMPRESIONADA POR UN MUELLE. EN ESTA, LA TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO SE REALIZA POR LAS CARAS LATERALES DE UNOS PIÑONES REDONDEADOS O RECTOS.

UNA TERCERA FORMA DE TRANSMISIÓN ES LA DE CORREA; CONSISTE EN UNA TIRA DE CUERO QUE POR SU FLEXIBILIDAD PERMITE UNA BUENA CANTIDAD DE MOVIMIENTOS BASCULARES. ÉSTE SISTEMA NO REQUIERE CASI NINGÚN MANTENIMIENTO Y POR SU BAJO COSTO ES FÁCIL REEMPLAZARLA CUANDO HA PERDIDO SU FUERZA DE TENSIÓN POR EL USO.



**Piñón de
transmisión
final**

Figura 4.35 Transmisión secundaria. Se trata de la rueda dentada posterior y la cadena de eslabones, en 4.36 la misma cadena se acopla con la rueda dentada delantera que transmite directamente la fuerza del motor. En 4.37 se muestra un esquema muy simple de lo que es la transmisión por cardan o eje rígido.

G) CARROCERÍA. LA CARROCERÍA VA FIJADA AL BASTIDOR POR MUCHOS TORNILLOS Y TUERCAS, AUNQUE HAY VECES EN QUE EL BASTIDOR Y LA CARROCERÍA SON UNA SOLA PIEZA A LA QUE SE LE LLAMA MONOCASCO. TODOS LOS TORNILLOS DEBEN ESTAR AISLADOS CON ARANDELAS Y TACOS DE CAUCHO, PARA EVITAR QUE LAS VIBRACIONES Y EL RUIDO DEL BASTIDOR SE TRANSMITAN A TODO EL CONJUNTO.

LA CARROCERÍA CUMPLE LA FUNCIÓN DE PROTEGER Y ENVOLVER EL MOTOR Y LOS MECANISMOS, ADEMÁS DE CONTENER A LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO. EL DISEÑO DE LA CARROCERÍA DEBE TAMBIÉN REDUCIR LA RESISTENCIA DEL AIRE, ESTA CARACTERÍSTICA AERODINÁMICA SE BASA EN EL USO DE SUPERFICIES CURVAS, EN VEZ DE ÁNGULOS Y SUPERFICIES PLANAS. EL EFECTO QUE CONSIGUEN LAS SUPERFICIES PLANAS ES LA RESISTENCIA AL AIRE, Y QUE NO PERMITE EL MOVIMIENTO FLUIDO DE LA CORRIENTE QUE CIRCUNDA AL OBJETO Y QUE PRODUCE ZONAS DE TURBULENCIA DE AIRE QUE FRENAN EL AVANCE DEL CUERPO. LA CARROCERÍA AERODINÁMICA TIENE FORMA CURVA COMO DE GOTA O MEDIA GOTA, QUE FACILITA EL AVANCE DEL OBJETO A TRAVÉS DE LA CORRIENTE DE AIRE Y LA CONFIGURACIÓN DE LA PARTE POSTERIOR EVITA TAMBIÉN LA FORMACIÓN DE REMOLINOS FRENANTES.

LA CARROCERÍA SE COMPONE DE PANELES DE METAL O DE POLIMEROS QUE SE ACOPLAN ENTRE SÍ A LA CARROCERÍA SE AJUSTA TAMBIÉN EL TABLERO DE INSTRUMENTOS, GUARNICIONES, PARABRISAS Y ACCESORIOS. EN CASO DE QUE

LAS PIEZAS SEAN GOLPEADAS, LAS QUE ESTÉN DAÑADAS Y SIN POSIBILIDAD DE REPARARSE SE PUEDEN SUSTITUIR SIN DIFICULTAD.

HASTA HACE RELATIVAMENTE POCO TIEMPO, LA AERODINÁMICA EN LAS MOTOCICLETAS EXISTENTES EN EL MERCADO, NO HABÍA SIDO OBJETO DE ATENCIÓN COMO EN LOS AUTOMÓVILES. UNA RAZÓN PODRÍA SER SU ANGOSTA ÁREA FRONTAL, Y EN LOS MODELOS MÁS ECONÓMICOS ESTE ASPECTO DE FUNCIONAMIENTO NO SE RESUELVE, DEJANDO AL DESCUBIERTO LAS PIEZAS MECÁNICAS SIN USAR UN CARENADO O ENVOLVENTE.

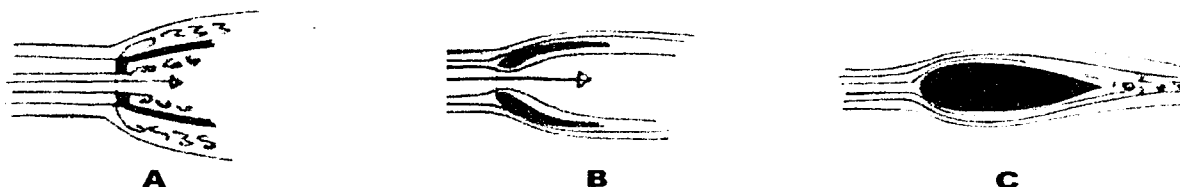


Figura 4.38 El asunto de la forma aerodinámica y el arrastre. A es una parte de la carrocería que conduce a la corriente de aire, pero con formas rectas esto provoca mucho arrastre y vórtices, son ondas de choque y turbulencia. En B una pieza similar pero con formas curvas conduce al aire sin generar mucho arrastre ni vórtices, además de mayor estabilidad y deslizamiento. En C la forma de gota es una de las formas aerodinámicas que produce más uniformidad de la corriente de aire sobre sí, menos turbulencia y arrastre al mínimo.

ES UN HECHO QUE LA AERODINÁMICA ES UN FACTOR DE IMPORTANCIA PRIMARIA Y ESTÁ LIGADO A LA ESTABILIDAD, CÓMODIDAD, ENFRIAMIENTO Y AVANCE DE LA MÁQUINA. LA ESTABILIDAD EN LA CONDUCCIÓN ES DETERMINADA POR LOS COEFICIENTES DE RESISTENCIA, DE FUERZA AL FRENTE, DE RESISTENCIA EN LA PARTE POSTERIOR Y DEL COEFICIENTE DEL MOVIMIENTO DE CABECEO. LA CÓMODIDAD DEL PILOTO PUEDE SER MEJORADA OPTIMIZANDO LA POSTURA DE MANEJO Y LA COLOCACIÓN DE UNA ENVOLVENTE QUE SE AJUSTE A ESA POSICIÓN. EL CONSUMO DE ENERGÍA SE PUEDE ECONOMIZAR TENIENDO UNA MISMA VELOCIDAD PERO MEJORANDO EL COEFICIENTE DE RESISTENCIA CON UNA CARROCERÍA BIEN DISEÑADA.

EL INCREMENTO DEL ENFRIAMIENTO EN LA MÁQUINA ES MEJORADO POR EL DISEÑO DE LOS CONDUCTOS DE LA CARROCERÍA, A TRAVEZ DE ELLA EL AIRE TAMBIÉN DEBE LLEGAR A LOS FRENOS DE LAS RUEDAS, EL ASPECTO QUE DISGUSTA A ALGUNOS CONDUCTORES DE AUTOS, ES LA EXPOSICIÓN AL EXTERIOR QUE TIENE UN CONDUCTOR DE MOTOCICLETAS Y LA CORRIENTE DE AIRE QUE CHOCA POR EL FRENTE CUANDO EL VEHÍCULO SE MUEVE.

ALGUNAS INVESTIGACIONES PUBLICADAS EN REVISTAS ESPECIALIZADAS DEMUESTRAN QUE LA ACCIÓN DE LA RESISTENCIA DEL AIRE ES MAYOR CUANDO EXISTE UN OBJETO CON MUCHA ÁREA DE CONTACTO FRONTAL.

LA RELACIÓN QUE TIENE LA POSTURA DEL CONDUCTOR CON LA RESISTENCIA DEL AIRE SE PUEDE APRECIAR CUANDO DE UN CONJUNTO DE POSICIONES POSIBLES, LA FORMA SEMI-HORIZONTAL OFRECE MENOR RESISTENCIA QUE LAS OTRAS CON UNA MISMA VELOCIDAD DE VIENTO. EL EFECTO DEL PILOTO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS AERODINÁMICAS DEL VEHÍCULO SON DEFINITIVAS, EL PILOTO CONTRIBUYE EN UN 20% Ó 30% EN LA DISMINUCIÓN DE LA RESISTENCIA. ES IMPORTANTE EL TAMAÑO DEL PILOTO EN RELACIÓN CON EL ÁREA DEL VEHÍCULO, PORQUE UN CUERPO MUY VOLUMINOSO PRODUCE MAYOR TURBULENCIA QUE OTRO MÁS COMPACTO EN RELACIÓN AL CUERPO DEL VEHÍCULO.

SI EL CONDUCTOR ESTÁ EXPUESTO, SU VESTIMENTA INFLUYE DE FORMA IMPORTANTE, LAS TELAS DE ALGODÓN INCREMENTAN LA FORMACIÓN DE BOLSAS DE AIRE QUE AUMENTAN EL ARRASTRE, MIENTRAS QUE LAS ROPAS DE PIEL TIENEN UNA MENOR RESISTENCIA AL VIENTO POR LAS CARACTERÍSTICAS DE SU SUPERFICIE. EL CASCO DEL PILOTO INFLUYE DE IGUAL MANERA EN LOS COEFICIENTES AERODINÁMICOS. AL DISEÑAR LA FORMA DE LA CARROCERÍA LA MENCIONADA POSTURA DEL OCUPANTE INFLUYE DECISIVAMENTE. EL FRENTE DE LA CARROCERÍA DEBE SER LISO, CON

SUPERFICIES CONVEXAS HACIA EL EXTERIOR Y SIN ARISTAS MARCADAS. EL ÁREA MEDIA DEL APARATO TIENE CUBIERTA EN ALGUNOS MODELOS Y EN OTROS NO.

LAS FUNCIONES DEL CARENADO EN EL ÁREA MEDIA ESTÁN PLANEADAS PARA EL ENFRIAMIENTO DE LA MÁQUINA Y AYUDA AL DESEMPEÑO DE LAS COMBUSTIONES DEL MOTOR AL CONDUCIR BIÉN EL AIRE. TAMBIÉN SE IMPIDE CON ESTO LA ENTRADA DE POLVO, TIERRA Y LODO A LOS MECANISMOS.

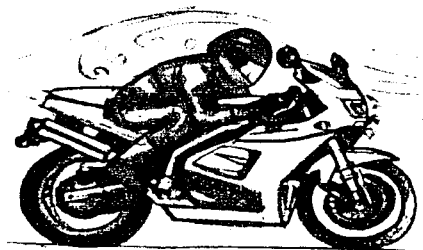
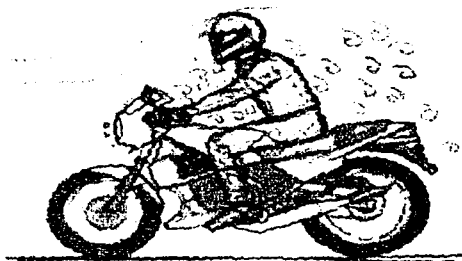


Figura 4.39 Y 4.40 En la primera figura encontramos una motocicleta para ciudad Honda mx250f que tiene control aerodinámico con su frente y costados, dirigiendo el aire hacia el motor ó radiador para su enfriamiento pero el conductor mantiene una posición erguida y la carrocería no tiene una continuidad con este; esto produce resistencia al aire y al arrastre, además de vortices y turbulencias.

En la segunda figura está una motocicleta deportiva Muz Skorpion, cuya carrocería controla los flujos de aire en todo el vehículo incluyendo al conductor. Resistencia, arrastre, y turbulencia son mínimos.

LA AERODINÁMICA DE LA PARTE POSTERIOR DE LA MOTOCICLETA NO PUEDE SER IGNORADA, EN EL PASADO, EL TRATAMIENTO PARA ESTA ÁREA SE CONCENTRO PRINCIPALMENTE EN TÉRMINOS DE INCREMENTO DE LA CONDUCCIÓN DEL AIRE EN TORNO AL MOTOR Y PARA OBSTRUIR LA TIERRA Y EL LODO SALPICADOS, PERO PARA LA CONDUCCIÓN AERODINÁMICA SE PUSO ATENCIÓN POSTERIORMENTE. LOS DISEÑOS ACTUALES BUSCAN INTEGRAR LA PIEZA A TODO EL CONJUNTO. LAS DIVERSAS PRUEBAS EN TÚNELES DE TIEMPO HECHAS POR LAS EMPRESAS FABRICANTES, UTILIZAN MANIQUÉS QUE SUSTITUYEN AL PILOTO. EN LA PRUEBA SE OBSERVA EL COMPORTAMIENTO DEL FLUJO DE AIRE, USANDO EXPULSORES DE HUMO A PRESIÓN QUE AYUDAN A ENCONTRAR LA FORMA ÓPTIMA. LA RESISTENCIA A LAS CORRIENTES DE AIRE SE PUEDE APRECIAR POR LOS VÓRTICES O REMOLINOS FORMADOS. PARA REDUCIR TURBULENCIAS POR DEBAJO DE LA MÁQUINA, LA CARROCERÍA DEBE TENER UNA SUPERFICIE CONVEXA Y ENTRE MENOR SEA EL AREA FRONTAL MENOR SERÁ LA RESISTENCIA. SE CONSIDERAN LAS CORRIENTES DE AIRE COMO UNA SERIE DE LINEAS A LO LARGO DE LAS CUALES SE MUEVEN LAS PARTICULAS DE AIRE. EN EL TUNEL AERODINÁMICO SE HACEN LAS PRUEBAS, SI LAS LINEAS DE HUMO SON UNIFORMES SE DICE QUE EXISTE FLUJO LAMINAR, ESTA CARACTERÍSTICA MINIMIZA EL ARRASTRE. LA FORMA AERODINÁMICA PERFECTA Y QUE GENERA LA NATURALIEZA ES LA GOTTA O FORMA DE LÁGRIMA.

-ELEMENTOS DE FIJACION. SE INCLUYEN TORNILLOS, TUERCAS, PERNOS, ESPÁRRAGOS, PASADORES, CHAVETAS, ARANDELAS, ANILLOS, ANILLOS DE RETENCIÓN, REMACHES, Y ALAMBRES DE SEGURIDAD. PARA ELEMENTOS FIJADOS PERMANENTEMENTE SE UTILIZA LA SOLDADURA EN CASO DE QUE SEAN ELEMENTOS METÁLICOS, Y CUANDO SE TRATA DE ELEMENTOS DE PLÁSTICO SE UTILIZAN COMUNMENTE LOS ADHESIVOS; AÚN CUANDO EXISTEN AHORA ADHESIVOS RESISTENTES PARA CUALQUIER MATERIAL.

LAS HERRAMIENTAS DE ARMADO INCLUYEN EL TIPO PARA GOLPEAR, CORTAR, MEDIR, Y ATORNILLAR PERNOS Y TUERCAS.

-ACCESORIOS. SE REFIEREN BÁSICAMENTE A AQUELLOS ELEMENTOS QUE SON NECESARIOS EN UN VEHÍCULO Y QUE SE FIJAN A LA CARROCERÍA. LOS DIALES DEL TABLERO, EL ASIENTO, LOS COMPARTIMIENTOS, LA LLANTA DE REFACCIÓN, Y SU DEPÓSITO, ETC. LA COLOCACIÓN DE LOS ACCESORIOS EN EL DISEÑO DEL TRIMOTO SE DESCRIBE MÁS ADELANTE.

PIEZAS DE LA CARROCERÍA

CARENADOS. LA FORMA DE ESTAS PIEZAS DEBE SER FLUIDA SIN ÁNGULOS, POR CUESTIÓN DE AERODINÁMICA, PERO TAMBIÉN POR SEGURIDAD Y ESTÉTICA. UN CORTE RECTANGULAR EN EL EXTREMO POSTERIOR PRODUCE UN EFECTO BENÉFICO DE ESTABILIDAD PORQUE GENERA UN ARRASTRE DESCENDENTE. COMO YA SE MENCIONÓ, LAS PIEZAS SE ANCLAN CON TORNILLERÍA Y PIEZAS DE HULE.

HAY PIEZAS LATERALES QUE CONDUCE EL AIRE AL MOTOR Y PROTEGEN AL CONDUCTOR DEL CONTACTO DIRECTO CON LOS MECANISMOS. PIEZAS FRONTALES PARA EL CONTACTO CON LA CORRIENTE DE AIRE Y PIEZAS DE LA PARTE POSTERIOR PARA AYUDAR A LA ESTABILIDAD. LA ESTÉTICA VA INTEGRADA EN CADA UNA DE LAS PIEZAS POR MEDIO DE SU FORMA Y ACABADOS. SUS MATERIALES Y FORMAS DEBEN SER RESISTENTES A IMPACTOS.



Figura 4.41 Y 4.402 Carenados de Kawasaki GPZ400F y Honda MVX250f

ASIENTO. EN LAS MOTOCICLETAS GENERALMENTE SE COLOCA UN ASIENTO SIN RESPALDO, EN OTROS MODELOS SI SE INCLUYE. COMO MATERIAL SE UTILIZAN ESPUMAS SINTÉTICAS Y ALGUNAS VECES SE REFUERZA CON ALAMAS METÁLICAS QUE PROPORCIONAN LA ESTRUCTURA. LA FORMA DEL ASIENTO DEBE RESPONDER A LAS CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS HUMANAS Y NORMALMENTE ESTA HECHO PARA UNO Y/O DOS PERSONAS.

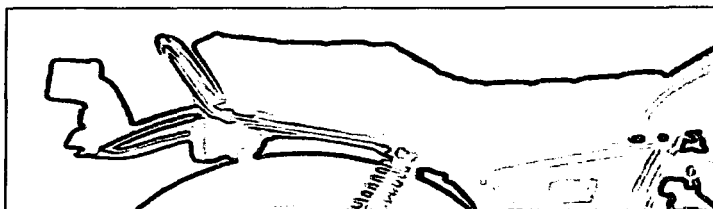


Figura 4.43 Asiento en una Yamaha SR250

MANUBRIOS. FORMAN PARTE DE LA BARRA TUBULAR QUE SE FIJA AL CENTRO SUPERIOR DE LA HORQUILLA. LA PARTE DE LA AGARRADERA O PUÑO ESTA RECUBIERTA POR PLÁSTICO SUAVE. DESDE EL MANUBRIO SE CONTROLA LA DIRECCIÓN, LA ACELERACIÓN AL GIRAR EL PUÑO DERECHO SOBRE SU EJE, EL FRENADO CON UNA MANIJA DELANTERA, EL EMBRAGUE CON LA OTRA MANIJA, LAS LUCES FRONTALES Y DIRECCIONALES, EL CLAXÓN Y LOS ESPEJOS RETROVISORES.



Figuras 4.44 y 4.45 Manubrios. El primero pertenece a una Triumph Trident 750 y el segundo a una Yamaha BW'S YW100. ambos estan integrados por el alma metálica, el puño polimero, los controles de luz, claxon, palancas de freno y embrague, y los espejos retrovisores.

TABLERO. DEBE ALOJAR LOS INDICADORES EN LUGARES ADECUADOS PARA LA SEGURIDAD Y COMODIDAD DEL CONDUCTOR. SIEMPRE SE COLOCA EL TABLERO SOBRE Y ADELANTE DEL MANUBRIO; Y MEJOR SI NO GIRA JUNTO CON ESTE DURANTE LAS VUELTAS. LOS INDICADORES QUE DEBEN APARECER SON EL CUENTAKILOMETROS, EL VELOCÍMETRO, EL MANÓMETRO DE ACEITE, EL NIVEL DE COMBUSTIBLE, LAS LUCES DE DIRECCIONALES Y EL LED DE LA BATERÍA. EL MATERIAL DEL TABLERO ES POLIMERO, COMUNMENTE ABS.

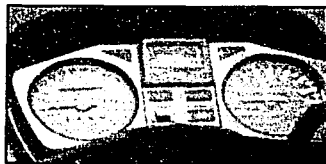
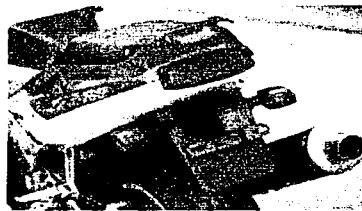


Figura 4.46 Tablero de una Yamaha XTZ 660 Tenere. Con los diales básicos

FAROS. ESTÁ FORMADO POR DOS FILAMENTOS ELÉCTRICOS COLOCADOS EN UN REFLECTOR ALTAMENTE PULIDO Y UN LENTE DE CRISTAL O POLICARBONATO. UN FILAMENTO SIRVE PARA LA LUZ ALTA QUE SE USA EN CARRETERA Y EL OTRO FILAMENTO ES PARA LA LUZ BAJA QUE SE USA EN LA CIUDAD O A UNA DISTANCIA MENOR DE 400 METROS. LA SELECCIÓN DEL TIPO DE LUZ SE ENCUENTRA EN EL TABLERO DE CONTROLES.



**Figura 4.47 Faro delantero en una Honda CB 250 Night Hawk.
Y figura 4.48 Faro posterior de "Stop" con direccionales en una Kawasaki ZXR 750**

4.2.2 FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE EL VEHÍCULO. CUANDO SE ACELERA EL OBJETO, LA POTENCIA GENERADA POR EL MOTOR SE TRANSFORMA EN ENERGÍA CINÉTICA, ESTA ES IGUAL Y PROPORCIONAL A LA MASA DEL CUERPO Y SU VELOCIDAD AL CUADRADO. LA ENERGÍA CINÉTICA LA POSEEN LOS CUERPOS EN MOVIMIENTO. SU FORMULA ES: $E_c = 1/2 M V^2$. M ES LA MASA DEL VEHÍCULO Y V SU VELOCIDAD, COMO LA MASA SE MIDE EN KILOGRAMOS-MASA Y LA VELOCIDAD EN METROS SOBRE SEGUNDO, LA ENERGÍA CINÉTICA SE MIDE EN *JULIOS*.

CUANDO EL VEHÍCULO ES IMPULSADO POR SU MOTOR, SE CREA UNA FUERZA DE MOVIMIENTO QUE CONCENTRADA EN EL OBJETO, SE CONVIERTE EN UNA FUERZA DE INERCIA. PARA DETENER ESA FUERZA DEBE GENERARSE OTRA QUE CONTRARESTE SUS EFECTOS DE INERCIA HASTA ELIMINARLA. EL SISTEMA DE FRENOS ES EL ENCARGADO DE REALIZAR EL TRABAJO; LOS VEHÍCULOS NO SE DETIENEN HASTA HABER ELIMINADO LA ENERGÍA CINÉTICA QUE POSEÍAN CUANDO SE ENCONTRABAN EN MOVIMIENTO.

CUALQUIER TIPO DE FRENO REQUIERE DE UNA DISTANCIA DE CAMPO DE ACCIÓN PARA ELIMINAR LA ENERGÍA CINÉTICA Y DETENER EL CUERPO. A ESTE CAMPO DE ACCIÓN O ESPACIO DE FRENADO SE CONJUNTAN OTROS FACTORES COMO LA ADHERENCIA DE LA CUBIERTA DEL NEUMÁTICO AL SUELO. SOBRE SUELOS MOJADOS, EL COEFICIENTE DE ADHERENCIA DESCENDE, PUES EL AGUA FORMA UNA CAPA ENTRE LA CUBIERTA DEL NEUMÁTICO Y LA SUPERFICIE QUE TIENE LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA SUPERFICIE DE HIELO, SE TORNA RESBALADIZA Y SE PIERDE EL CONTROL DE CONDUCCION. SE REQUIERE MAYOR DISTANCIA PARA DETENER EL VEHÍCULO CUANDO EL SUELO ESTÁ MOJADO QUE CUANDO ESTA SECO.

AL AUMENTAR LA VELOCIDAD DEL VEHÍCULO, LA ENERGÍA CINÉTICA SE REPRODUCE EN TODOS LOS OBJETOS Y OCUPANTES DE ESTE, POR LO QUE AL APLICAR BRUSCAMENTE EL SISTEMA DE FRENOS, SI LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO NO ESTAN SUJETOS A SUS ASIENTOS, LA DECELERACIÓN PRODUCIDA ACTUARÁ SOBRE LA MASA DEL CUERPO TRANSFORMÁNDOSE EN FUERZA DE INERCIA QUE EMPUJARÁ HACIA ADELANTE HASTA CONSUMIR SU ENERGÍA CON UN CHOQUE MORTAL EN CASO DE NO TENER PUESTO SU CINTURÓN DE SEGURIDAD; ÉSTO SOLO APLICA EN AUTOMÓVILES PUES EL IMPACTO DEL OCUPANTE SERÍA CONTRA EL PARABRISAS, EN CAMBIO EN LAS MOTOCICLETAS MUCHAS VECES ES MÁS SEGURO NO ESTAR SUJETO AL VEHÍCULO.

-DEFORMACIÓN. LAS CARROCEÍAS Y BASTIDORES SE FABRICAN CON MATERIALES DE BUENAS CARÁCTERÍSTICAS ELÁSTICAS, COMO SON LOS METALES Y LOS POLÍMEROS. ESTOS MATERIALES TIENEN LA PROPIEDAD DE VOLVER A RECUPERAR SU FORMA PRIMARIA DESPUÉS DE SOPORTAR ESFUERZOS DE DEFORMACIÓN QUE NO SOBREPASEN SU LÍMITE ELÁSTICO DESPUÉS DEL CUAL SU ESTRUCTURA CEDE Y SE ROMPE. CHASIS Y CARROCEÍA ABSORBEN LOS ESFUERZOS DE CHOQUE PLEGÁNDOSE HASTA DISIPAR TOTALMENTE LA ENERGÍA ALMACENADA CON LA VELOCIDAD. TODOS LOS MATERIALES Y LAS ESTRUCTURAS TIENEN SU LÍMITE DE RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN Y A LA ROTURA.

-FUERZA CENTRÍFUGA. EL VEHÍCULO AL TOMAR UNA CURVILÍNEA, SE SOMETE A LA FUERZA CENTRÍFUGA, COMO SI ESTUVIERA GIRANDO EN REDONDO SOBRE UNA CIRCUNFERENCIA CUYO CENTRO COINCIDE CON EL CENTRO GEOMÉTRICO DE LA CURVA DE LA CARRETERA. AUNQUE NO COMPLETE 360° Y SOLO RECORRA UN PEQUEÑO TRAMO DE LA CURVA APARECE LA FUERZA CENTRÍFUGA. LA FÓRMULA ES: $F_c = m \cdot v^2/R$

POR ESTA RAZÓN ES UN GRAN PELIGRO TRATAR DE APLICAR FRENOS EN CURVA, CUALQUIER ESFUERZO DE MÁS SOBRE LAS RUEDAS CUANDO SE CORRE UNA CURVA IRÁ EN CONTRA DE LA FUERZA DE ADHERENCIA DE LOS NEUMÁTICOS.

- ADHERENCIA ENTRE CUBIERTAS Y SUELO. SI LA FUERZA DE ADHERENCIA SOBREPASA EL LÍMITE, LAS RUEDAS PATINARÁN A CAUSA DEL FRENADO. LA RELACION DIRECTA ENTRE CUBIERTA Y SUELO SE RIGE POR LOS PRINCIPIOS DE ROZAMIENTO. LOS ESFUERZOS TANGENCIALES DE IMPULSO Y RETARDO DEPENDEN DE LA FUERZA QUE COMPRIME LA RUEDA CONTRA EL SUELO Y DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ENTRE AMBOS.

-FUERZAS DE SUSPENSIÓN. LA SUSPENSIÓN DE LOS AUTOMOTORES TIENE DOS MISIONES, LA PRIMERA ES GARANTIZAR EL CONTINUO CONTACTO DE LAS RUEDAS SOBRE EL SUELO, NO IMPORTANDO SI SON DOS, TRES, O CUATRO. LA SEGUNDA ES FILTRAR LAS OSCILACIONES GENERADAS AL PASAR LAS RUEDAS SOBRE LAS IRREGULARIDADES DEL SUELO PARA EVITAR SITUACIONES DE INCOMODIDAD EN LOS USUARIOS.

PARA EVITAR LA PERDIDA DE CONTACTO CON EL SUELO, EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN HA DE EVITAR QUE, CUANDO SE PASA SOBRE UN BACHE, LAS ACELERACIONES VERTICALES DE SENTIDO ASCENDENTE DE LAS RUEDAS SEAN MAYORES DE G (9.81 m/s^2), PUES G ES LA FUERZA DE GRAVEDAD QUE PRESIONA A LOS OBJETOS CONTRA EL SUELO.

-FUERZAS DE DIRECCIÓN. EL MECANISMO DE DIRECCIÓN DE LAS RUEDAS DECIDE LA TRAYECTORIA DEL VEHÍCULO, Y LE HACE MODIFICAR SU POSICIÓN ANGULAR RESPECTO AL EJE LONGITUDINAL DEL CUERPO Y CREAR SOBRE EL ASFALTO LAS FUERZAS TRANSVERSALES PARA MODIFICAR LA TRAYECTORIA DEL VEHÍCULO.

SI EL MOTOR DEJA DE FUNCIONAR NO DEBE PRODUCIRSE NECESARIAMENTE UNA SITUACIÓN PELIGROSA, PERO SI ALLÁ LA DIRECCIÓN SE PRODUCE UNA SITUACIÓN DE INMINENTE PELIGRO.

-FUERZAS SOBRE LAS RUEDAS. LAS RUEDAS SON EL ÚNICO ELEMENTO QUE PROPORCIONA CONTACTO DEL VEHÍCULO CON EL SUELO. PERO NO SOLO ESTO, LAS RUEDAS SON UN ELEMENTO INTEGRAL EN LA TRANSMISIÓN, LOS FRENOS, LA SUSPENSIÓN, Y LA DIRECCIÓN. TODOS LOS NEUMÁTICOS SON ELEMENTOS ELÁSTICOS Y POR ESO SUFREN UN APLASTAMIENTO EN MENOR O MAYOR GRADO EN LA ZONA DE CONTACTO CON EL SUELO, MIENTRAS QUE EN LA PARTE DEL NEUMÁTICO QUE NO HACE CONTACTO SE MANTIENE ESTIRADA POR LA PRESIÓN DEL AIRE. LA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL SUELO GENERA CALOR A CAUSA DEL MOVIMIENTO Y LAS PROPIEDADES DE LOS GASES.

SE LLAMA HUELLA A LA SUPERFICIE DE CONTACTO DEL NEUMÁTICO CON EL SUELO, Y LO QUE SE PRODUCE ES UN APLASTAMIENTO POR EL PESO DEL VEHÍCULO. EL CONTORNO DE LA RUEDA ES ELÍPTICO, CUANDO SE HACE UN GIRO DE DIRECCIÓN, LA HUELLA SE DEFORMA Y AL SER ELÁSTICA LA CUBIERTA APARECEN UNAS FUERZAS OPUESTAS A LA FUERZA DE DEFORMACIÓN Y SE LLAMAN FUERZAS DE DERIVA.

LAS FUERZAS DE DERIVA CREAN UNA TENDENCIA A CONSERVAR LA LINEA RECTA DE DIRECCIÓN.

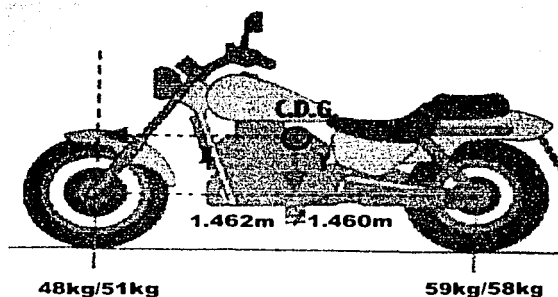


Figura 4.49 Reparto de pesos y ubicación del centro de gravedad en todo el vehículo. Los modelos de muestra son una Aprilia Classic 75 y una Gilera Eaglet 50. La gráfica y los datos fueron recopilados del artículo de Luis Lurba, Jordi Hernandez y Francesc Montero de la revista *Solo Moto Actual* número 1004-Septiembre 1995.

4.2.3 ELEMENTOS INTEGRADOS Y DE DISEÑO PROPIO

-PARTES DE DESARROLLO PROPIO.

- CARROCERÍA. (HABITÁCULO.)
- CHASIS.(BASTIDOR, DIRECCIÓN, SUSPENSIÓN)
- ASIENTO.
- ESPEJOS RETROVISORES.
- COMPARTIMIENTOS PARA OBJETOS PERSONALES.
- MANUBRIO
- CINTO O ARNÉS DE SEGURIDAD.
- CONFIGURACIÓN DE FAROS Y OTROS ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN.
- CUBOS DE LAS RUEDAS.

-PARTES INTEGRADAS.

- MOTOR Y TODOS SUS SISTEMAS INTEGRALES.
- TRANSMISIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA (ENGRANAJE, CADENA, CARDÁN.)
- SISTEMAS DE ENCENDIDO.
- SISTEMA ELÉCTRICO. (BATERIAS, GENERADORES, MOTORES, ETC).
- ELEMENTOS BÁSICOS DE SUSPENSIÓN. (MUELLES, AMORTIGUADORES.)
- NEUMÁTICOS
- ELEMENTOS DE FIJACIÓN.
- INDICADORES. (VELOCÍMETRO, TACÓMETRO, ETC.)
- FRENOS.

4.3 MATERIALES Y PROCESOS

4.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

LOS MATERIALES A USAR EN EL DISEÑO DEL VEHÍCULO SE AGRUPAN DENTRO DE LOS LLAMADOS MATERIALES PARA INGENIERÍA; ESTOS SE DIVIDEN EN DOS GRUPOS: LOS METALES Y LOS NO METALES. DENTRO DEL GRUPO DE LOS METALES EXISTE OTRA DIVISIÓN QUE CONTIENE A LOS METALES FERROSOS Y LOS METALES NO FERROSOS. COMO EJEMPLOS, EL ACERO Y SUS ALEACIONES PERTENECEN A LOS METALES FERROSOS MIENTRAS QUE EL ALUMINIO PERTENECE A LOS QUE NO CONTIENEN HIERRO EN SU CONFORMACIÓN QUÍMICA.

DENTRO DEL GRUPO DE LOS NO METALES SE CUENTAN LOS MATERIALES NATURALES Y LOS MATERIALES SINTÉTICOS. LOS PLÁSTICOS O MATERIALES SINTÉTICOS NO EXISTEN COMO TALES EN LA NATURALEZA, MIENTRAS QUE LOS MATERIALES NATURALES EXISTEN DE FORMA COMÚN EN EL MEDIO AMBIENTE. EL CAUCHO LA MADERA, EL VIDRIO, Y LA CERÁMICA SON EJEMPLOS DE ELLO, AUNQUE PARA DISPONER DE ELLOS SE REQUIERAN TÉCNICAS Y PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN ESPECIALES.

LA ELECCIÓN DE LOS MATERIALES ADECUADOS PARA UN PROYECTO DEPENDE EN PARTE DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS COMO PUEDE SER LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN, A LA COMPRESIÓN, A LAS FUERZAS DE CORTE; Y A SUS CARACTERÍSTICAS DE DUREZA, ELASTICIDAD, PLASTICIDAD, DUCTIBILIDAD, MALLEABILIDAD, CONDUCTIVIDAD, Y FUSIBILIDAD. ES IMPORTANTE TENER UNA BREVE VISIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS ANTES DE HACER UNA ELECCIÓN DE LAS OPCIONES QUE SE VAN A USAR EN EL DISEÑO DEL PRODUCTO.

-METALES. LOS METALES SE TRANSFORMAN FUNDIÉNDOLOS PARA CONFORMARLOS DE LA MANERA PREVISTA Y/O POR MEDIO DE UN MECANIZADO CON DIVERSAS HERRAMIENTAS QUE SE DESCRIBIRÁN MÁS ADELANTE. TAMBIÉN SE PUEDE ESTIRARLOS O COMPRIMIRLOS CON TEMPERATURA. EL METAL PUEDE SER TRABAJADO EN FRÍO O CALIENTE. EL TRATAMIENTO EN FRÍO LOGRA QUE EL METAL PERMANESCA DURO Y FALTO DE DUCTIBILIDAD AUN DESPUÉS DE SER PROCESADO; LOS PROCESOS CORRESPONDIENTES SON EL CORTADO, DOBLADO, TROQUELADO, ESMERILADO Y CLIPADO ENTRE OTROS.

EN EL TRABAJO EN CALIENTE, EL METAL ALCANZA LA TEMPERATURA SUFICIENTE PARA REFORMAR SU ESTRUCTURA Y PERMANECER SUAVE Y DÚCTIL HASTA QUE RECUPERE LA TEMPERATURA QUE NECESITE. LOS PROCESOS EN CALIENTE USADOS SON LA FUNDICIÓN, LA EXTRUSIÓN Y EL FORJADO.

UN METAL FERROSO QUE ES USADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS ENTRE OTROS MUCHOS USOS, ES EL ACERO. EL ACERO ES BÁSICAMENTE UNA ALEACIÓN DE HIERRO Y DE CARBONO, QUE AL PRODUCIR NUEVAMENTE ALEACIONES CON OTROS METALES FERROSOS Y NO FERROSOS INCREMENTA SUS PROPIEDADES MECÁNICAS Y DIVERSIFICA SUS CARACTERÍSTICAS. EN EL GRUPO DE LOS METALES NO FERROSOS, LA FORMA DE UTILIZARLOS ES COMO ELEMENTO DE ALEACIÓN PARA METALES CON REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS. UNO DE LOS METALES NO FERROSOS MÁS UTILIZADOS ES EL ALUMINIO COMO YA SE HABÍA COMENTADO, QUE SE PUEDE USAR TANTO EN ALEACIÓN COMO EN ESTADO PURO.

EXISTEN METALES DE APARICIÓN MÁS RECIENTE, UNO DE ELLOS ES EL TITANIO QUE ES USADO EN NAVES AERONÁUTICAS POR TENER UNA RELACION-PESO SUPERIOR A LA DEL ALUMINIO ADEMÁS DE SU RESISTENCIA A ALTA TEMPERATURAS, PERO SU ALTO COSTO ES CAUSA DE QUE SU USO NO SE GENERALICE.

UN FACTOR IMPORTANTE EN LA SELECCIÓN DE UN METAL PARA UN USO ESPECÍFICO ADEMÁS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS ES LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN. LA CORROSIÓN ES UNA EROSIÓN LENTA PERO CONTINUA DE LOS COMPONENTES METÁLICOS BAJO UN ATAQUE QUÍMICO DEL MEDIO AMBIENTE. LA FORMA EN QUE CADA METAL RESISTA ESTE FENÓMENO Y LOS PROCESOS A LOS QUE TENGA QUE SER SOMETIDO SON DECISIVOS PARA SU ELECCIÓN.

HAY DISTINTAS FORMAS DE SUMINISTRAR COMERCIALMENTE MATERIALES METÁLICOS, SON LAS SIGUIENTES: SECCIONES, TIRAS EMBOBINADAS, TUBOS, LÁMINAS O PLANCHAS, FORJADOS, ALAMBRES Y BARRAS.

-PLÁSTICOS. EL NÚMERO DE MATERIALES SINTÉTICOS AUMENTA CONSTANTEMENTE. UNA CARACTERÍSTICA DE ELLOS ES QUE NO PRESENTAN PROPIEDADES PLÁSTICAS CUANDO ESTÁN FORMADOS, PERO SÍ CUANDO ESTAN EN PROCESO DE FORMADO EN CALIENTE. LAS PROPIEDADES GENERALES DE TODOS LOS PLÁSTICOS SON UN AISLAMIENTO ELÉCTRICO Y RESISTENCIA A LA CORROSIÓN ADEMÁS DE UNA VARIADA GAMMA DE PROPIEDADES MECÁNICAS. LOS MATERIALES PLÁSTICOS PUEDEN SER TERMOPLÁSTICOS O TERMOFIJOS. LOS TERMOPLÁSTICOS SON TENACES MIENTRAS QUE LOS TERMOFIJOS SON Duros, RÍGIDOS O FRÁGILES POR UN LADO, EXISTIENDO TAMBIÉN LOS ELASTÓMEROS. LA FUERZA DE LOS TERMOFIJOS AUMENTA MEDIANTE LA ADICIÓN DE MATERIALES FIBROSOS, LA FIBRA TEJIDA SE AGLUTINA CON ÉPOXI Y RESINAS POLIÉSTER PARA FORMAR

MOLDEADOS QUE VAN DESDE PEQUEÑAS PIEZAS HASTA PRODUCTOS DE GRAN TAMAÑO Y COMPLEJIDAD. LA RESINA UTILIZADA ES UN PLÁSTICO QUE SE ENDURECE POR EL EFECTO DE UNA REACCIÓN QUÍMICA A TEMPERATURA AMBIENTE Y POR ESTACAUSA NO REQUIERE PRENSA. LA FIBRA IMPREGNADA SE COLOCA SOBRE MOLDES DE MADERA, YESO U OTRO PLÁSTICO.

CUANDO HA FRAGUADO SE RETIRA LA PIEZA DEL MOLDE QUE SE PUEDE VOLVER A UTILIZAR. LOS MATERIALES TERMOPLÁSTICOS SON TRANSFORMADOS CON MÁQUINAS COMPLEJAS QUE PROPORCIONAN LA TEMPERATURA, LA FUERZA DE INYECCIÓN Y LA PRESIÓN DE CIERRE DE MOLDE NECESARIAS.

LOS PLÁSTICOS TIENEN DISTINTAS FORMAS DE TRABAJARSE; SE PUEDEN UNIR CON SOLDADURAS Y PEGAMENTOS ADHESIVOS CUANDO LAS UNIONES SON PERMANENTES Ó PIEZAS MECÁNICAS CUANDO LAS UNIONES SON SEMIPERMANENTES. TAMBIÉN PUEDEN SER DOBLADOS POR MEDIO DE UN CALENTAMIENTO, SON MAQUINABLES Y SE MOLDEAN A UNA TEMPERATURA SUPERIOR A LA DE FUSIÓN VERTIENDOLOS EN MOLDES Y AYUDANDO A SU ENFRIAMIENTO HASTA LOGRAR COMPONENTES SÓLIDOS.

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.

- **EXTRUSIÓN.** CONSISTE EN FORZAR LA SALIDA DE UN MATERIAL PLASTIFICADO A TRAVEZ DE UN DADO CON UNA FORMA ESPÉCIFICA. EL PROCEDIMIENTO SE HA USADO DURANTE MUCHOS AÑOS PARA METALES COMO EL ALUMINIO. EN EL PROCESO MODERNO SE USAN TORNILLOS PARA HACER FLUIR EL POLÍMERO EN EL ESTADO FUNDIDO Y TAMBIÉN TIENE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO Y CALENTAMIENTO. NO ES NECESARIO PROFUNDIZAR EN ESTA INVESTIGACIÓN SOBRE ESTE PROCESO PUES LAS PIEZAS GENERADAS CON ÉL SON NORMALMENTE COMERCIALES Y ESTANDARIZADAS, EN TODO CASO SE DESCRIBIRÁN ESAS PIEZAS MAS ADELANTE.
- **TERMOFORMADO.** UNA LÁMINA DE POLÍMERO OBTENIDA POR EXTRUSIÓN SE CALIENTA HASTA QUE REBLANDECE Y LUEGO SE DEFORMA AL HACER CONTACTO CON EL MOLDE ADOPTANDO SU FORMA COMO UNA CUBIERTA HASTA QUE ENFRÍA Y QUEDA RIGIDIZADO CON LA FORMA DEL MOLDE. EL COMPORTAMIENTO OBSERVADO DEL MATERIAL ES EL DE TRACCIÓN O ALARGAMIENTO. UNA TÉCNICA COMUN ES FORMAR LA PLACA REBLANDECIDA CON LA GENERACION DE UN VACIO INFERIOR, Y LA FUERZA DE PRESIÓN ATMOSFERICA QUE ES DE 10 A 12 LIBRAS/PULGADA². POR LO REGULAR EL PROCEDIMIENTO MEJORA CON AYUDA MECANICA EN LA CARA SUPERIOR QUE FACILITA EL CONFORMADO DEL MATERIAL.

EL ESPESOR DE LA PLACA FORMADA TIENDRA VARIANTES DEPENDIENDO DE LA FORMA DEL MOLDE. LA DEFORMACIÓN DE LA PLACA SE DEBE REALIZAR CUANDO ESTE BLANDA PERO NO FUNDIDA, PORQUE NO SE DEBE SOBREPASAR EL ESFUERZO DE ROTURA YA QUE SI LO HACE PUEDEN FORMARSE AGUJEROS DETENIENDO EL PROCESO. EL ESPESOR DEL MATERIAL SE CONTROLA MEJOR CUANDO SE APLICA RAPIDAMENTE LA FUERZA DE DEFORMACIÓN, EN LA FORMACIÓN AL VACIO SIGNIFICA PRODUCIR AUTOMATICAMENTE DESPUES DE DEJAR CAER LA PLACA, EL EFECTO DE VACÍO. ES POR ESO QUE UNA PLANTA DE FORMACIÓN AL VACÍO TIENE UNA CAPACIDAD CUATRO VECES MAYOR DE ABSORCIÓN QUE LA CANTIDAD REAL DE VOLUMEN DE AIRE QUE NECESITA ABSORBER.

LA DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL EN EL PROCESO ES LA SIGUIENTE, LAS ZONAS QUE MÁ S DISMINUYEN SU ESPESOR A CAUSA DEL ESTIRAMIENTO SE RIGIDIZAN Y DISMINUYEN EL FLUJO DEL MATERIAL, ESTE TIENDE A ALIMENTARSE MEJOR DE LAS ZONAS LISAS LATERALES. EN LAS CARAS LISAS LATERALES LAS FUERZAS DE TRACCIÓN Y ESTIRAMIENTO SON MENORES, MIENTRAS QUE EN LAS ESQUINAS LA EXPANSION Y LA TRACCIÓN AUMENTAN CONSIDERABLEMENTE. EN LOS BORDES ES MÍNIMA LA ORIENTACIÓN ESTABILIZANTE.

LOS USOS A LOS QUE ESTÁ DESTINADO EL PROCESO DE TERMOFORMACIÓN SON LOS SIGUIENTES, ARTICULOS COMO VASOS Y RECIPIENTES, AQUI LA LINEA DE PRODUCCIÓN POR MOLDEO SE ENCUENTRA JUNTO AL EXTRUSOR DE LÁMINAS LO QUE PERMITE CONTROLAR ESPESORES Y REDUCIR DESPERDICIOS, ESTE ES UN ASPECTO IMPORTANTE PARA VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN GRANDES.

OTRO USO DE GRAN IMPORTANCIA PARA ESTE PROCESO ES EL DE MOLDEADOS DE GRAN TAMAÑO, DE USO ESPECIALIZADO Y ESCALA DE MOLDEO DE TAMAÑO CONSIDERABLE. ESTOS OBJETOS PUEDEN SER FABRICADOS DE TERMOPLÁSTICOS SIMPLES, MATERIALES COMPUESTOS, HOJAS COEXTRUIDAS Y LÁMINAS VARIAS, PERO TODOS DEBEN SER TERMOPLÁSTICOS. DOS EJEMPLOS DE ESTOS ARTÍCULOS SON LOS CASCOS DE LANCHAS Y LAS TINAS PARA BAÑOS CASEROS, SON PIEZAS MOLDEADAS POR ESTAMPADO PROFUNDO DE GRAN ÁREA. NORMALMENTE LAS HOJAS USADAS SON DE TRES HASTA DIEZ

BARATOS PARA PRODUCCIONES CORTAS. LA CAPA EXTERIOR DE LA ESPUMA EN CONTACTO CON EL MOLDE FORMA UN COLAPSO CON LAS CÉLULAS DE LA ESPUMA.

LA SUPERFICIE RESULTANTE PUEDE LIJARSE Y PINTARSE, EN EL MOLDEO POR EMPAREDADOS SE INYECTAN POR SEPARADO LAS CAPAS SUPERFICIALES Y EL NÚCLEO. LA PLACA O POLIMÉRO DE LA CAPA DE PROTECCIÓN NORMAL Y EL NÚCLEO CONTIENE EL AGENTE DE EXPANSIÓN. PRIMERO SE INYECTA EL MATERIAL FUNDIDO QUE SERÁ LA PIEL Y DESPUÉS SE AGREGA EL MATERIAL EXPANDIBLE; SE CORTA EL SUMINISTRO Y EL MOLDE SE LLENA CON LA EXPANSIÓN DEL MATERIAL.

EL MOLDEO POR INYECCIÓN CON REACCIÓN QUÍMICA SE EFECTÚA A TEMPERATURAS BAJAS QUE VAN DE LOS 60° C A LOS 90° C. SE INYECTAN CONJUNTAMENTE LOS DOS MATERIALES Y SE TRABAJA CON Poca FUERZA DE CIERRE Y TAMBIEN SE PUEDEN HACER MOLDES BARATOS.

LOS PRIMEROS EXPERIMENTOS SOBRE ESTO SE DESTINARON A OBTENER PARTES PARA CARROCERÍA DE AUTOMÓVIL EN MOLDEO REFORZADO EN INYECCIÓN CON RECCIÓN QUÍMICA. SE PRODUJERON PARTES PLANAS DE GRAN TAMAÑO QUE PESABAN 5 KG. CON UNA FUERZA DE CIERRE DE 50 TONELADAS. ESTE MÉTODO LOGRA QUE UNA PLANTA DE ESTE TIPO SEA MÁS BARATA QUE UNA DE MOLDEO COMPACTO POR INYECCIÓN CON REACCIÓN, SON LA CAPACIDAD DE FORMAR PIEZAS DE BUEN TAMAÑO CON MOLDES BARATOS Y FUERZAS DE CIERRE BAJAS, LOS MATERIALES A UTILIZAR SE LIMITAN A LOS POLIURETANOS Y NO PUEDEN SER REUTILIZADOS.

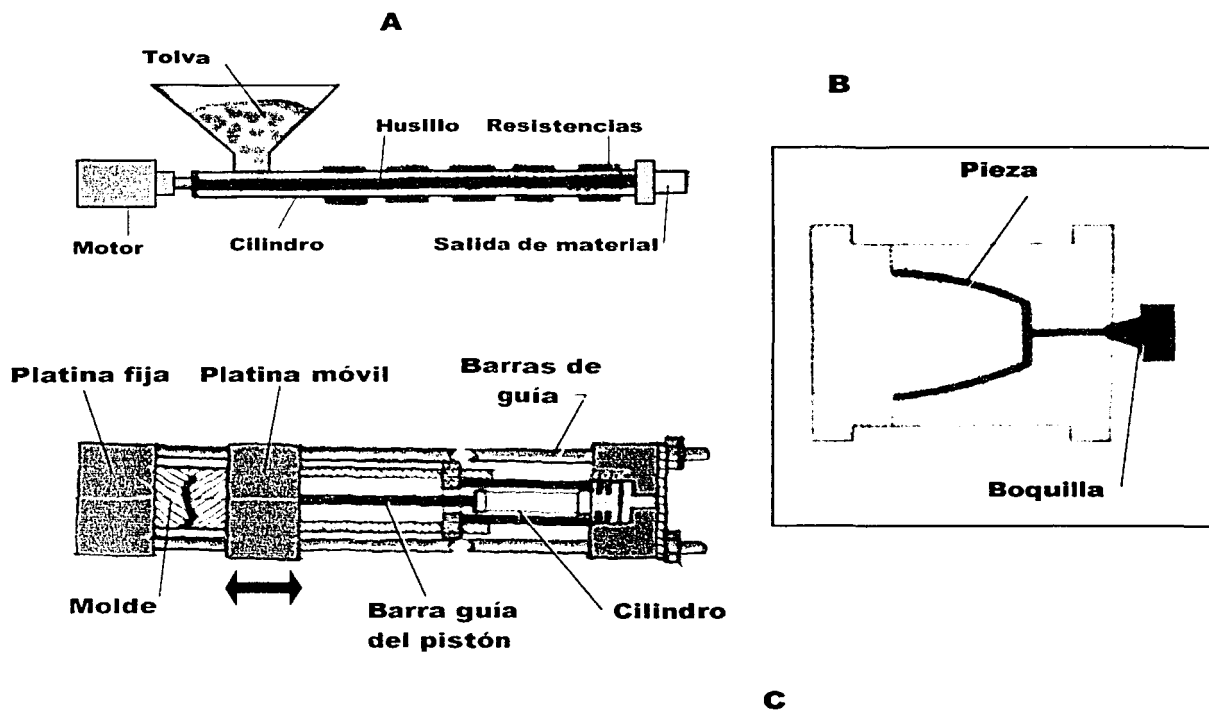


Figura 4.51 Esquemas de proceso de inyección; en A el sistema de alimentación, en B el molde y la pieza formada, y en C el sistema de cierre de molde.

- **MOLDEO POR COMPRESIÓN Y TRANSFERENCIA.** ES LA TÉCNICA DE MOLDEO MÁS ANTIGUA Y SE USA CASI EXCLUSIVAMENTE PARA LOS TERMOESTABLES. SOLO ALGUNOS POCOS TERMOPLÁSTICOS SE TRANSFORMAN POR COMPRESIÓN. LOS PASOS A SEGUIR EN EL MOLDEO POR COMPRESIÓN SON LOS SIGUIENTES. EL MOLDE SE SUJETA A LAS PLATINAS CALIENTES DE UNA PRENSA HIDRÁULICA, DESPUÉS SE REBLANDECE LA MATERIA PLÁSTICA CON TEMPERATURA Y SE COLOCA ENTRE LAS DOS CARAS DEL MOLDE, DESPUÉS SE CIERRAN LAS DOS PARTES DEL MOLDE CON LA PRESIÓN REQUERIDA Y SE PRODUCE LA REACCIÓN QUÍMICA DE CURADO. POR ÚLTIMO SE ABRE EL MOLDE Y SE EXTRAE LA PIEZA. PARA LA TEMPERATURA SE UTILIZAN CALENTADORES INFRARROJOS, DE MICROONDAS, DE TORNILLO CALIENTE, U HORNOS DE AIRE CALIENTE.

EL MOLDEO POR TRANSFERENCIA ES UNA MODIFICACION DEL MOLDEO POR COMPRESION, EN DONDE EL MATERIAL FLUYE POR REBEDEROS Y SE COMPARA UN POCO CON EL MOLDEO POR INYECCIÓN, ESTA TÉCNICA SE UTILIZA PARA PRODUCIR MÁS FÁCILMENTE MUCHAS PIEZAS PEQUEÑAS Y OFRECE VENTAJAS, AUNQUE ES MUCHO MÁS COSTOSA QUE EL MOLDEO POR COMPRESION COMÚN.

- **POLIMEROS REFORZADOS CON FIBRAS.** ESTA TÉCNICA SE REFIERE A LOS MATERIALES QUE SE ELABORAN CON UNA BASE DE RESINA Y FIBRAS INCRUSTADAS EN ELLA COMO REFUERZO. LA PRINCIPAL FUNCIÓN DE LAS FIBRAS CONSISTE EN INCREMENTAR LA ELASTICIDAD Y LA RESISTENCIA A LA FRACTURA.

LA FIBRA MAS USADA ES EL VIDRIO, Y EXISTEN DIVERSOS TIPOS CON DISTINTAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y COSTOS. LAS FIBRAS SE COLOCAN DE DISTINTAS FORMAS QUE PUEDEN SER TRAMOS CONTINUOS, TEJIDOS O NO PARA FORMAR FIELTROS Y USARLOS COMO AGLUTINANTES DE RESINA. LAS RESINAS USADAS SON LOS POLIESTERES INSATURADOS Y LAS RESINAS EPÓXICAS.

EL PROCEDIMIENTO MANUAL O LAMINADO ES ADECUADO PARA FABRICAR PIEZAS DE GRAN SUPERFICIE EN SERIES CORTAS, CON Poca INVERSION PERO CON COSTES DE PERSONAL ELEVADO. LAS PIEZAS SON LISAS SOLO POR UNA CARA Y LOS ESPESORES DE PARTD SUPERIORES A UN MILÍMETRO. EL MOLDE PUEDE SER DE MADERA, ESCAYOLA O PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO; SOBRE EL QUE SE APLICA PRIMERO UN DESMOLDANTE Y LUEGO UNA CAPA FINA DE *GELCOAT* CON PORCENTAJE ALTO DE RESINA. SOBRE ESTA PRIMERA CAPA DE GELIFICACION SE VAN APLICANDO SUCESIVAMENTE OTRAS CAPAS DE MATERIAL DE REFUERZO DE FIBRA DE VIDRIO Y SE LAMINAN CON RESINA, COMPACTANDOSE CON RODILLOS. EL PORCENTAJE DE FIBRA PUEDE LLEGAR HASTA UN 50% CON EL TEJIDO.

EL PROCEDIMIENTO DE PROYECCION DE FIBRAS CONSISTE EN APLICAR SOBRE UN MOLDE SIMULTÁNEAMENTE RESINA ACTIVA Y CAPAS DE FIBRA DE VIDRIO CORTADAS CON EL FIN DE REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCION Y FABRICAR PIEZAS DE GRAN SUPERFICIE MUY CURVADAS. SE APLICA TAMBIÉN ESTE SISTEMA PARA DAR RIGIDEZ A PIEZAS DE GRAN SUPERFICIE YÁ EXISTENTES, O PARA REVESTIRLAS CON UN 30% DE FIBRA. SU COSTO ES MAYOR DEBIDO A LAS MÁQUINAS CORTADORAS Y A LA PROYECTORA DE MATERIAL.

EL SISTEMA DE Prensado AUMENTA EL PORCENTAJE DE FIBRA DE VIDRIO PROPORCIONANDO BUENA CONSTANCIA DE MEDIDAS Y LOGRA SUPERFICIES LISAS EN AMBAS CARAS. PUEDE SER Prensado EN FRIO Ó EN CALIENTE; LA DIFERENCIA ESTÁ EN EL MATERIAL DE LOS MOLDES Y LA TEMPERATURA ASÍ TAMBIEN COMO EN EL MAYOR TIEMPO DE PROCESO. SE REQUIERE DE DISPOSITIVOS DE PRESIÓN.

EN EL SISTEMA DE ENROLLADO SE FABRICAN CUERPOS HUECOS. SON CORDONES ENROLLADOS EN TORNO A SU NÚCLEO IMPREGNADOS DE RESINA. NO SE REQUIERE PRESION Y PUEDE SER EN FRIO O CALIENTE.

EN EL METODO DE PULTRUSIÓN SE EXTRUYE UN PERFIL O BARRA PARA PIEZAS SOMETIDAS A GRANDES ESFUERZOS PARA PRODUCIR MATERIAL SEMIFABRICADO CON UN PORCENTAJE ALTO DE FIBRA DE VIDRIO. LA FORMA DE PEGAR PIEZAS DE RESINA POLIESTER ES POR MEDIO DE RESINAS EPOXI, TAMBIEN ES POSIBLE EL USO DE TORNILLOS. ESTAS PIEZAS SE PUEDEN MECANIZAR CON HERRAMIENTAS DE METAL DURO CON VELOCIDADES APROXIMADAS A LOS 80 M/S Y EL BARRENADO SOLO SERÁ POSIBLE EN SENTIDO PERPENDICULAR AL LAMINADO.

LA NORMA DIN 16911 DEFINE LAS MASAS DE MOLDEO POLIÉSTER COMO MASAS MOLDEABLES Y RETICULABLES EN CALIENTE, CUYO COMPONENTE BÁSICO SON RESINAS DE POLIESTER INSATURADO Y MATERIALES DE REFUERZO, Y PUEDEN CONTENER ADITIVOS Y LUBRICANTES.

4.3.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

- **ALUMINIO.** ESTE METAL PERTENECE AL GRUPO DE LOS METALES NO FERROSOS Y SU DENSIDAD ES DE 2700 KG./CM². SU PUNTO DE FUSIÓN SE GENERA A LOS 600 °C. ADEMÁS ES UNO DE LOS METALES MÁS LIGEROS Y DE ESTOS EL MÁS UTILIZADO. TIENE ELEVADA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Y TÉRMICA; ES SUAVE DÚCTIL Y CON BAJA RESISTENCIA A LA TENSIÓN. ES EL SEGUNDO EN CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DESPUÉS DEL COBRE PERO ES MÁS ECONÓMICO. SU RESISTENCIA A LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA ES ALTA.

EL ALUMINIO COMERCIAL CONTIENE HASTA EL 1% DE SILICE Y HIERRO, QUE EN TRABAJO EN FRÍO LE DA LA FUERZA Y RESISTENCIA ADECUADA PARA MUCHOS EMPLEOS. SE PUEDE ADQUIRIR EN ALAMBRES Y VARILLAS ESTIRADOS, HOJAS LAMINADAS EN FRÍO Y FORJADOS O SECTORES EXTRUIDOS.

UNA ALEACIÓN EXISTENTE ES EL DURALUMINIO, QUE ES EL NOMBRE GENÉRICO DE UN GRUPO DE ALEACIONES FORJADAS, TRATADAS TÉRMICAMENTE QUE CONTIENEN VESTIGIOS DE COBRE, MAGNESIO, MANGANESO Y ZINC, PERO LA BASE DE ALEACIÓN ES EL ALUMINIO. EL DURALUMINIO ES SOMETIDO A TRATAMIENTOS TÉRMICOS PARA PRODUCIR MAYOR ENDURECIMIENTO.

EN EL ALUMINIO EXISTE UN PROCESO ANTICORROSIVO QUE SE LLAMA ANODIZADO, EN DONDE LA PELÍCULA DE ÓXIDO FORMADA EN LA SUPERFICIE DEL METAL, PROTEGE A ESTA DEL AVANCE DE LA CORROSIÓN. EL TRATAMIENTO ARTIFICIAL CONSIGUE CREAR ESTA CAPA DE MANERA INTENCIONAL INCREMENTANDO LAS PROPIEDADES QUE TIENE. ASÍ SE FORMA UNA CAPA DE BUEN GROSOR QUE PROTEGE AL METAL DE LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA PARA PODER UTILIZARSE EN APLICACIONES INTERIORES Y EXTERIORES, INCLUSO DONDE LA PIEZA ESTE SOMETIDA A LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA URBANA.

- **ACERO.** ES UNA ALEACIÓN DE HIERRO Y CARBONO QUE MUY POCAS VECES ALCANZA EL 14% DE CARBONO. EXISTEN DISTINTOS TIPOS DE ACERO DESCRITOS A CONTINUACIÓN.

-ACERO DULCE. TIENE UN BAJO CONTENIDO DE CARBONO Y UNA ALTA DUCTIBILIDAD Y NORMALMENTE NO SE MAQUINA.

-ACERO SUAVE. BLANDO Y DÚCTIL, SE PUEDE FORJAR Y ESTIRAR EN CALIENTE Ó FRÍO. ES MAQUINABLE.

-ACERO AL MEDIO CARBONO. ES DURO, RÍGIDO Y MENOS DÚCTIL. NO PUEDE DOBLARSE EN ESTADO FRÍO SIN QUEBRARSE. REQUIERE UN CONTROL EXACTO DE TEMPERATURA PARA LA FORJA EN CALIENTE.

-ACERO AL ALTO CARBONO. ES MÁS DURO, MENOS DÚCTIL Y MENOS RÍGIDO QUE EL MEDIO CARBONO. NO SE TRABAJA EN FRÍO. SU TEMPERATURA DEBE SER CONTROLADA ENTRE LOS 700°C Y LOS 900°C PARA FORJAR BIEN.

LOS METALES QUE SE USAN COMO ALEACIÓN PARA QUE EL ACERO OBTENGA LAS PROPIEDADES NECESARIAS PARA USOS ESPECÍFICOS SON VARIOS.

-NIQUEL. ENDURECE AL ACERO

-CROMO. MEJORA LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN Y AUMENTA LA RESPUESTA AL TRATAMIENTO TÉRMICO.

-MOLIBDENO. PROPORCIONA RESISTENCIA A ALTAS TEMPERATURAS SIN VOLVERSE QUEBRADIZO Y REDUCE LA FRAGILIDAD AL TEMPLADO.

-MANGANESO. MEJORA LA RESISTENCIA AL DESGASTE.

-TUNGSTENO Y COBALTO. PROPORCIONAN DUREZA A ALTAS TEMPERATURAS.

UN ACERO ALEADO TAMBIÉN RECIBE EL NOMBRE DE ACERO RÁPIDO. EL ACERO RÁPIDO ES MÁS COSTOSO QUE EL ACERO AL CARBONO POR SU PROCESO Y SUS ELEMENTOS DE ALEACIÓN. LA DUREZA DE UN ACERO RÁPIDO ES POR LO MENOS DE 65 EN LA ESCALA DE ROCKWELL Y RETIENE SU DUREZA HASTA 700° C. ES FÁCIL DE MAQUINAR Y ESMERILAR, ADEMÁS DE TENER GRAN RESISTENCIA AL DESGASTE POR SU CONTENIDO DE CROMO.

LOS USOS A LOS QUE SON DESTINADOS LOS ACEROS RÁPIDOS SON HERRAMIENTAS DE CORTE DE METALES Y COMPONENTES SUJETOS A DESGASTE Y ABRASIÓN. SU COSTO ELEVADO SE AMORTIZA POR SUS PROPIEDADES.

EL ACERO INOXIDABLE ES UNO DE LOS MÁS UTILIZADOS POR SU ELEVADA RESISTENCIA ESTRUCTURAL Y A LA CORROSIÓN. LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN CONSISTE EN UNA PÉLICULA COMPLEJA DE ÓXIDO QUE PROTEGE A SU SUPERFICIE DE NUEVOS ATAQUES. LOS TIPOS DE ACERO INOXIDABLE CON ALEACIÓN DE MOLIBDENO SE RECOMIENDAN PARA ZONAS DE ELEVADA CONTAMINACIÓN, AÚN CUANDO EL COSTO INICIAL ES ALTO. RESULTA ECONÓMICO POR SUS CARACTERÍSTICAS DE MANTENIMIENTO MÍNIMO.

- **POLICARBONATO (PC).** ES UN POLIÉSTER. TIENE GRAN RIGIDEZ EN SU ESTRUCTURA DE MOLÉCULAS. CUENTA CON GRAN RESISTENCIA AL IMPACTO Y COMO TAMBIÉN ES TRANSPARENTE, ES UN COMPUESTO ADECUADO PARA USARLO EN VIDRIOS A PRUEBA DE VANDALISMO Y PROTECCIONES ANTITUMULTO.

ES UN POLÍMERO VÍTREO, DURO, TENAZ, Y TRANSPARENTE. SU TEMPERATURA DE FUNDICIÓN ES DE 310°C, SU TEMPERATURA EN EL MOLDE ES DE 90° C Y LA TEMPERATURA DE DISTORSIÓN TÉRMICA ES DE 150°C. SE PRESENTA EN GRÁNULOS TRANSPARENTES QUE PUEDEN PROCESARSE MEDIANTE LOS MÉTODOS CONVENCIONALES DE SOPLADO, EXTRUSIÓN E INYECCIÓN, MANTENIENDO SU ESTABILIDAD DIMENSIONAL Y LA MAYORÍA DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS POR ENCIMA DE 100°C Y ABAJO DE 0°C. SU TEMPERATURA LÍMITE DE SERVICIO RONDA LOS 140° C. Y TIENE GRAN RESISTENCIA AL IMPACTO Y A LA ABRASIÓN. ES AUTOEXTINGUIBLE Y TIENE MUY BUENA ÓPTICA Y TRANSPARENCIA.

EL POLICARBONATO PUEDE USARSE PURO Ó COMPUESTO CON OTROS POLÍMEROS COMO ACRÍLICO, ABS Ó CON CARGAS DE FIBRA DE VIDRIO Ó CARBÓN. NO EXISTE UNA PRODUCCIÓN NACIONAL. SOLO EN EMPRESAS TRANSNACIONALES.

LOS POLICARBONATOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN SON PRÁCTICAMENTE IRROMPIBLES CON UNA RESISTENCIA AL IMPACTO 250 VECES MAYOR QUE EL VIDRIO Y 30 VECES MÁS QUE EL ACRÍLICO. EXISTEN DISTINTAS GRADUACIONES DE POLICARBONATO PARA LA DEGRADACIÓN DE LOS RAYOS ULTRAVIOLETA Y LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN. ESTOS POLICARBONATOS PUEDEN OBTENER ALGUNAS FORMAS EN FRÍO POR MEDIO DE SOPORTES PERO PRINCIPALMENTE PUEDEN SER FORMADOS TÉRMICAMENTE CON GEOMETRÍAS COMPLEJAS. LOS ESPESORES EXISTENTES EN EL MERCADO SON DE 6MM, 8MM, 10MM, Y 16MM, Y LOS TAMAÑOS ESTANDARIZADOS SON DE 48 X 72 PULGADAS. PUEDEN USARSE MUCHOS COLORES, PERO LOS MÁS COMÚNES SON TRANSPARENTE, BRONCE, BRONCE CLARO, VERDE, AZUL Y BLANCO.

LOS POLICARBONATOS SON ATACADOS POR SOLVENTES COMO EL THINNER Y LAS ACETÓNAS CAUSANDOLES DEGRADACIÓN Y ROTURA. LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL SE CONSIDERA MUY BUENA Y TIENE ÓPTIMA RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA, A LOS AGENTES ATMOSFÉRICOS Y AL OZONO, TIENEN UNA TRANSPARENCIA QUE ALCANZA EL 90%.

LOS NOMBRES CON LOS QUE SE LE CONOCE COMERCIALMENTE SON:

- LEXAN PARA GENERAL ELECTRIC
- MERLÓN PARA MOBAY CHEMICAL
- MACROLÓN PARA BAYER.

- **POLIURETANOS (PUR).** ESTE MATERIAL ES MUY VERSÁTIL PORQUE TIENE MUCHAS OPCIONES DE TRANSFORMACIÓN, ES POSIBLE MANIPULAR SUS DENSIDADES PARA OBTENER PRODUCTOS MUY FLEXIBLES Ó EXTREMADAMENTE DUROS. ES POSIBLE ESPUMAR EL POLIURETANO APLICANDO UN GAS A LA MEZCLA A LA VEZ QUE SE EFECTÚA LA POLIADICIÓN. UNA CARACTERÍSTICA IMPORTANTE DE ESTE MATERIAL ES QUE PUEDE SUSTITUIR A UN GRAN NÚMERO DE OTROS POLÍMEROS. ADEMÁS DE LOGRAR SUSTITUIRLOS EN CUANTO A USO, PUEDE IMITAR LA APARIENCIA DE ELLOS PERO SIENDO SUPERIOR EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y ESTABILIDAD.

LOS POLIURETANOS ESPUMADOS FLEXIBLES SON SUAVES, LIGEROS Y RESISTENTES AL IMPACTO, AL MISMO TIEMPO QUE SON RESISTENTES AL FUEGO POR LO QUE SON MUY ÚTILES EN EL SECTOR DE LOS VEHÍCULOS. TIENEN RESISTENCIA A LA TENSION, A LA DESGARRADURA Y A LA ABRASIÓN. PUEDEN SER UTILIZADOS COMO ACOJINAMIENTOS QUE PUEDEN PRESCINDIR DE TAPIZADO POSTERIOR, AL INYECTAR EL MATERIAL DENTRO DE LA FUNDA.

LAS ESPUMAS SEMIRÍGIDAS SON LIGERAS, FÁCILES DE PROCESARSE CON CAPACIDAD DE AMORTIGUACIÓN. PARA LOS TABLEROS DE LAS MAQUINAS Y LOS VEHÍCULOS, SE INYECTA O VACÍA DENTRO DE PREFORMAS DE ALGÚN OTRO MATERIAL, MUCHOS COMPONENTES ACTUALES DE VEHÍCULOS COMO LAS FASEAS, SON RELLENADAS CON POLIURETANO POR SER FLEXIBLES Y CAPACES DE ABSORBER IMPACTOS.

LAS ESPUMAS FLEXIBLES DE PIEL INTEGRAL PUEDEN SER RÍGIDAS Ó FLEXIBLES. SON INYECTADAS Y ESPUMADAS EN EL INTERIOR DEL MOLDE Y FORMAN UNA PIEL EXTERIOR FIRME QUE REPRODUCE FIELMENTE LA FORMA DE LA CAVIDAD. LA ESPUMA AUMENTA SU DENSIDAD EN LA ZONA CERCANA A LAS PAREDES DEL MOLDE Y FORMA UN MATERIAL COMPACTO Y LISO, EL ESPESOR DE LA PIEL DEPENDE DE LA TEMPERATURA Y DE LA DENSIDAD DEL MATERIAL. LAS PIEZAS SALIDAS DE ESTE PROCESO YA NO REQUIEREN SER FORRADAS CON PIEL Ó VINIL. LOS TIEMPOS DE DESMOLDEO VAN DE LOS DOS A LOS DIEZ MINUTOS.

- RESINAS DE POLIESTER INSTURADO (UP). SE COMERCIALIZAN COMO RESINAS DE COLADA, MASAS DE MOLDEO O COMO PREIMPREGNADOS. LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA ACABADA DEPENDEN DEL TIPO DE REFUERZO, LA CANTIDAD DE ESTE Y LAS CONDICIONES DE TRANSFORMACIÓN. LA DENSIDAD DE LAS RESINAS ES DE 1.17 A 1.26 G/CM² REFORZADAS CON FIBRAS SEGÚN EL PORCENTAJE QUE VA DE 1.6 A 2.1 GR/CM³. ESTOS PLÁSTICOS SE REFUERZAN CON FIBRA DE VIDRIO (UP/FV).

LAS RESINAS POLIESTER CON MATERIALES DE REFUERZO SE CONVIERTEN EN LAMINADOS O EN MASA DE MOLDEO PARA LA OBTENCIÓN DE PIEZAS.

SIN REFUERZOS NI CARGAS, LAS RESINAS SON INCOLORAS, ENTRE CASI TRANSPARENTES Y AMARILLENTAS, SE PUEDEN COLOREAR EN MUCHOS TONOS TRASLÚCIDOS Y OPACOS. LAS RESINAS SIN REFORZAR, UNA VEZ RETICULADAS SON MEDIANAMENTE RÍGIDAS, ENTRE QUEBRADIZAS Y TENACES MEDIANAMENTE RESISTENTES AL IMPACTO. CON EL TEJIDO Y REFUERZOS SE CONSIGUEN AUMENTOS SUSTANCIALES DE RESISTENCIA, MODULO ELÁSTICO Y RESISTENCIA AL IMPACTO.

LAS RESISTENCIAS SE COMPARAN AL NIVEL QUE TIENEN LOS ACEROS SIN ALEAR PERO CON UNA ELASTICIDAD INFERIOR. EN EL REFUERZO CON FIBRAS, TIENE MUCHA IMPORTANCIA EL ADHERENTE ENTRE MATRIZ RESÍNICA Y FIBRA. LAS FIBRAS DE VIDRIO REDUCEN LA CONTRACCIÓN Y LA FLUENCIA. LAS RESINAS POLIESTER TIENEN BUEN AISLAMIENTO, Y TRANSMITEN MENOS LUZ QUE LOS CRISTÁLES INORGÁNICOS. LAS PLACAS NO COLOREADAS, REFORZADAS CON FIBRA TRANSMITEN UNA LUZ, DIFUSA, DÉBIL. SE PUEDEN USAR A BAJAS TEMPERATURAS Y NO SE FRAJILIZAN. TIENEN BUENA RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN POR CALOR, INCLUSO BAJO ESFUERZO. NO SON AUTOEXTINGUIBLES PERO SE PUEDEN ADAPTAR PARA ESTO. EN CUANTO A LA RESISTENCIA INFLUYEN LA ESTRUCTURA Y LA FABRICACIÓN DEL LAMINADO.

ES IMPORTANTE QUE LA CAPA SUPERFICIAL DE RESINA TENGA UNA ESTRUCTURA COMPACTA.

4.3.4 MAQUINADO Y PROCESOS POSTERIORES.

- FIJACIONES. CUANDO LAS PIEZAS DEBEN ESTAR UNIDAS DE FORMA SEMIPERMANENTE DE MODO QUE SE PUEDAN MONTAR Y DESMONTAR, SE UTILIZAN FIJACIONES VARIAS. LA UNIÓN MEDIANTE TORNILLOS TIENE ALGUNAS VARIANTES DE UNIÓN Y JUNTA, PERO TODAS UTILIZAN UN PERNO CON ROSCA MUCHAS VECES SUJETADO POR UNA TUERCA. PARA EVITAR QUE LAS FIJACIONES ATORNILLADAS SE AFLOJEN CON VIBRACIONES SE UTILIZAN CONTRATUERCAS, ARANDELAS DE PRESIÓN, PERNOS Y TUERCAS ESPECIALES. PARA APRETAR LAS FIJACIONES ATORNILLADAS SE UTILIZAN LLAVES QUE TENGAN LAS PROPORCIONES ADECUADAS PARA QUE UN SUJETO CON FUERZA PROMEDIO APRIETE TOTALMENTE LA PIEZA.

EL REMACHADO SE UTILIZA PARA LOGRAR UNIONES SEMIPERMANENTES. EL MÉTODO CONSISTE EN PUNZONAR Y PERFORAR LAS PLACAS QUE VAN A FIJARSE, DESPUÉS SE INSERTA EL REMACHE Y SE CIERRA MEDIANTE UNA FUERZA COMPRESORA QUE RELLENA LA PERFORACIÓN Y FORMA LA JUNTURA. LAS HERRAMIENTAS DE REMACHADO PUEDEN SER MANUALES Ó NEUMÁTICAS. LOS REMACHES DEBEN ESTAR HECHOS DE SER POSIBLE CON EL MISMO METAL AL QUE VAN A SERVIR DE UNIÓN, CON PLÁSTICOS NO IMPORTA ESTO. SE FABRICAN EN ACEROS SUAVES, INOXIDABLES, COBRE Y ALUMINIO PRINCIPALMENTE.

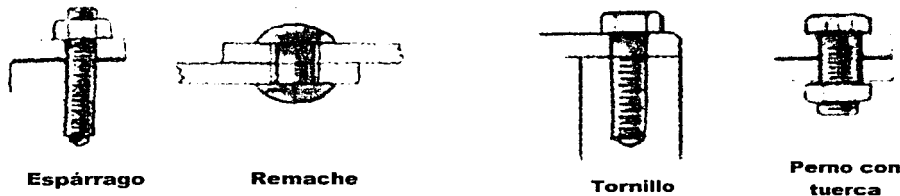


Figura 4.52 Diferentes tipos de uniones mecánicas utilizados en la motocicleta

• **SOLDADURAS.** HAY MUCHOS TIPOS DE SOLDADURAS, LA DE FLAMA SE UTILIZA PARA MUCHOS TIPOS DE UNIÓN. SUS MAYORES VENTAJAS SE APRECIAN EN UNIONES PEQUEÑAS EN RELACIÓN AL CONJUNTO. EL TIPO DE SOPLETE ES UNO DE LOS MÁS UTILIZADOS. UTILIZA EL GAS ACETILENO. LAS PIEZAS A UNIR SON EL METAL BASE Y LA SOLDADURA ES EL METAL DE APORTE. LA FLAMA AUMENTA LA TEMPERATURA HASTA LLEGAR AL NIVEL DE SOLDADO, EL MATERIAL DE SOLDADURA SE FUNDE Y SE ADHIERE A LAS SUPERFICIES, CREANDO LA UNIÓN QUE ENDURECE AL BAJAR LA TEMPERATURA.

POR OTRO LADO SE UTILIZA LA SOLDADURA DE ARCO ELÉCTRICO. EL ARCO CALIENTA EL MATERIAL SALTANDO A TRAVEZ DEL ELECTRÓDO HASTA LAS PIEZAS A ENSAMBLAR. LA SOLDADURA TIG TIENE ELECTRODO DE TUGSTENO Y PROTECCIÓN DE GAS INERTE. LA SOLDADURA MIG ES SIMILAR PERO EN ESTA EL ELÉCTRODO ES EL MATERIAL DE APORTE, ES UN ELECTRÓDO FUSIBLE.

ES MÁS DELICADO EL SOLDADO DEL ALUMINIO AL DE OTROS METALES, EN SU CASO EL MATERIAL DE SOLDADURA O APORTE SERÁ UNA DE LAS ALEACIONES DE ALUMINIO CON PUNTO DE FUSIÓN INFERIOR AL DE LA BASE. EL PUNTO DE FUSIÓN DEL ALUMINIO SE ENCUENTRA ENTRE LOS 590°C Y 660°C. HA DE TENERSE CUIDADO CUANDO SE HACE UNA SOLDADURA EN ALUMINIO PORQUE ES MUY FÁCIL QUE SE FUNDA.

LOS MATERIALES PLÁSTICOS SE PUEDEN UNIR MEDIANTE DISTINTAS TÉCNICAS, COMO SOLDADO TÉRMICO, POR SOLVENTE Y CON PEGAMENTOS ADHESIVOS, AUNQUE TAMBIÉN SE UTILIZAN MÉTODOS MECÁNICOS COMO TORNILLOS Y REMACHES. LA SOLDADURA TÉRMICA SE UTILIZA SOLO PARA UNIONES DE TERMOPLÁSTICOS, IGUAL PASA CON LA SOLDADURA POR SOLVENTE.

LA UNIÓN POR ADHESIVOS SE UTILIZA TANTO EN TERMOESTABLES COMO EN TERMOPLÁSTICOS. LAS RESINAS EPOXI SON ADHESIVOS TERMOENDURECIBLES, ESTO QUIERE DECIR QUE LA RESINA REQUIERE DE UN CATALIZADOR; EN EL MOMENTO DE HACER CONTACTO INICIA EL CURADO. ÉSTE ADHESIVO ENTRE OTROS, SE UTILIZA PARA UNIR COMPONENTES REFORZADOS CON FIBRA DE VIDRIO. LAS RESINAS EPOXI SON LAS MAS FUERTES Y COSTOSAS. TIENEN UNA GRAN RESISTENCIA A LA INTEMPERIE.

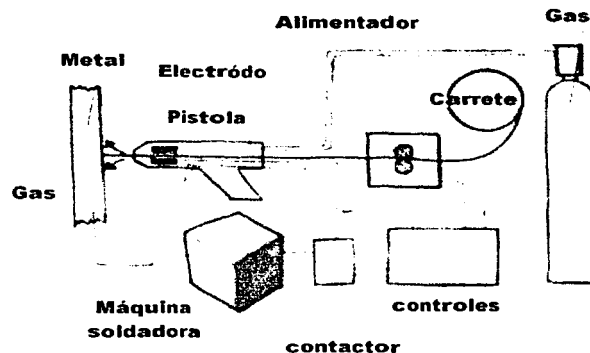


Figura 4.53 Esquema de un equipo de soldadura MIG

• MAQUINADO. AUNQUE LAS PIEZAS DE METAL Ó DE PLÁSTICO SE MOLDEAN CON SU FORMA DEFINITIVA, ES NECESARIO EN ALGUNAS OCASIONES RECURRIR A LAS OPERACIONES DE MAQUINADO COMO CORTADO, BARRENADO, ESMERILADO, DOBLADO, ETC.

ESTO SE HACE CUANDO NO SE JUSTIFICA EL INCLUIR LOS NÚCLEOS QUE FORMEN HUECOS, LIMITES Y DOBLADOS DENTRO DE LOS MOLDES Ó CUANDO LAS CONTRACCIONES DEL MATERIAL NO SON ACEPTABLES. TAMBIÉN SE REURRE AL ROSCADO DE LAS PERFORACIONES Y AL TORNEADO DE LAS PIEZAS CUANDO LA CANTIDAD REQUERIDA NO JUSTIFICA LA ELABORACIÓN DE UN MOLDE.

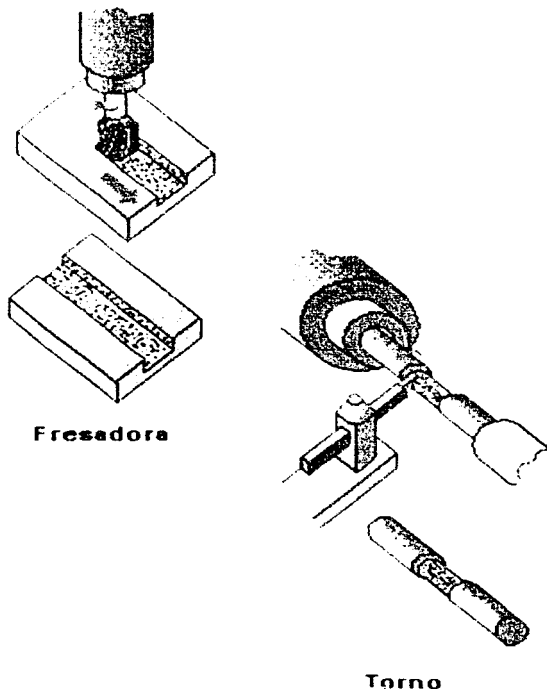
EL MAQUINADO DE LOS PLÁSTICOS ES MUY VARIABLE DEPENDIENDO DEL MATERIAL Y SI ES TERMOPLÁSTICO Ó TERMOFIJO. LOS MATERIALES PLÁSTICOS SE SOBRECALIENTAN EN LOS PROCESOS DE MAQUINADO COMO PUEDE SER EL TORNEADO, EL BARRENADO, EL ROSCADO O EL CORTE DANDO COMO RESULTADO SU ABLANDAMIENTO Y PEGADO SOBRE LA HERRAMIENTA. EL MATERIAL CON EL QUE ESTAN FABRICADAS NORMALMENTE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE SON LOS ACEROS RÁPIDOS. LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA PLÁSTICOS TIENEN UNA GEOMETRÍA DISEÑADA PARA PERMITIRLES CORTAR TAN LIMPIAMENTE COMO SEA POSIBLE, LOGRANDO QUE LA REBABA SALGA RÁPIDAMENTE DE LA ZONA, REDUCIENDO AL MÍNIMO EL CALOR QUE SE PUEDA GENERAR. PARA MATERIALES QUE PRODUCEN ALTOS GRADOS DE ABRASIÓN SE UTILIZAN LAS HERRAMIENTAS CON FILO DE CARBURO, PERO EN OCASIONES ES NECESARIO UTILIZAR PIEZAS SÓLIDAS DE CARBURO QUE SON MUY COSTOSAS Y QUEBRADIZAS. ALGUNOS MATERIALES ENTRE LOS QUE SE ENCUENTRA EL POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, SON ALTAMENTE ABRASIVOS.

HERRAMIENTAS. SE UTILIZAN DIFERENTES TIPOS DE HERRAMIENTALES, DESDE MANUALES HASTA ELÉCTRICOS DE USO INDUSTRIAL, PORTÁTILES O DE MESA Y BANCO CON ALIMENTACION DE CORRIENTE TRIFÁSICA. A CONTINUACIÓN SE AGRUPAN LOS TIPOS DE HERRAMIENTAS POR SUS USOS QUE PUEDEN SER MANUALES O ELÉCTRICAS.

EL MARTILLO SE UTILIZA PARA PERCUTIR. EL MARTILLO DE ACERO SE UTILIZA PARA GOLPEAR BOTADORES O CINCELES MIENTRAS QUE EL MAZO DE HULE SE UTILIZA PARA CHAPAS METÁLICAS DE SUPERFICIE DELICADA. PARA CORTAR SE UTILIZAN LAS SIERRAS O SEGUETAS, QUE SON HOJAS DE ACERO LARGAS Y DELGADAS CON DIENTES AGUDOS EN UN BORDE; SE UTILIZAN EN ARCOS MANUALES O EN MAQUINAS ELÉCTRICAS EN FORMA DE SIERRA CINTA. NORMALMENTE SE USAN LAS SIERRAS DE 18 DIENTES POR PULGADA. PARA ELIMINAR ASPEREZAS SE UTILIZAN LAS LIMAS QUE SE CONSIGUEN EN VARIOS TIPOS DE CORTE, ÁSPERA, BASTARDA, SEGUNDO CORTE Y FINA. PUEDEN SER LAS LIMAS REDONDAS, DE MEDIA CAÑA O TRIANGULARES.

LOS BARRENOS SON FORMADOS CON BROCAS DE ACERO SUJETADAS POR TALADROS MANUALES O TALADROS DE BANCO. TAMBIÉN SE UTILIZAN FRESADORAS CON PUNTAS DE CORTE LATERAL. PARA CREAR ALGUNAS PIEZAS ESPECIALES SE UTILIZAN TORNOS ELÉCTRICOS.

SE UTILIZAN LLAVES DE VARIOS TIPOS. LAS LLAVES DE DADO Y MANERAL SON EL TIPO MÁS EFICIENTE, LOS DADOS SON DE FORMA CILÍNDRICA Y TIENEN UNA CAVIDAD CUADRADA QUE SE ACOPLA AL MANERAL Y POR EL OTRO EXTREMO UNA CAVIDAD HEXAGONAL QUE SE ACOPLA A LA CABEZA DEL



Fresadora

Torno

Figura 4.54 Esquema de Maquinado, Torno y Fresadora- Taladro

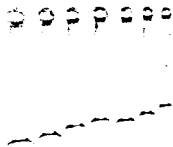
TORNILLO. HAY DADOS CORTOS O LARGOS. LA POSIBILIDAD DE QUE RESBALE EL DADO NO EXISTE Y POR LO MISMO EL RIESGO DE LESIÓN ES MÍNIMO. LOS DADOS Y MANERALES SE CONSIGUEN EN MEDIDAS DE 1/4, 3/8 Ó 1/2 DE PULGADA, SEGUN EL TIPO DE USO. LOS MANERALES SE PUEDEN CONSEGUIR CON DISTINTAS FORMAS. EXISTEN EXTENSIONES PARA FACILITAR LAS OPERACIONES CUANDO EL ESPACIO PARA MANIOBRAR ES MUY PEQUEÑO, Y SE CONSIGUEN DESDE 2 A 24 PULGADAS.

LAS LLAVES ESPAÑOLAS TIENEN UNA APERTURA EN FORMA DE "U" EN CADA EXTREMO, CON EL TAMAÑO EXACTO PARA ACOPLAR LA CABEZA DEL TORNILLO Ó TUERCA. LAS PINZAS CORTANTES Ó ALICATES TIENEN QUIJADAS DE ACERO REPASADO COLOCADAS EN ÁNGULO Y SE USAN PARA CORTAR ALAMBRE ELÉCTRICO, METAL DELGADO O PARA SACAR CHAVETAS.

LOS DESARMADORES PUEDEN SER PLANOS Ó DE CRUZ, TAMBIEN LLAMADOS *PHILIPHS*. NUNCA DEBEN USARSE COMO PALANCA, PARA ESO ESTÁN LOS PUNZONES. EN LOS DESARMADORES PLANOS, EL ANCHO DE LA HOJA DEBE COINCIDIR CON EL DIÁMETRO DE LA CABEZA DEL TORNILLO, Y EN LOS DE CRUZ, ESTA DEBE ENCAJAR TAMBIÉN LO MÁS PRÓXIMO A LA CABEZA DEL TORNILLO. LOS DESARMADORES DE CRUZ SON SEGUROS PORQUE IMPIDEN QUE EL DESARMADOR RESBALE FUERA DE LAS RANURAS Y DAÑE Ó RAYE LA SUPERFICIE ACABADA.



Brocas y cortadores



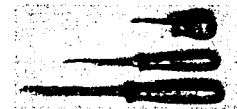
Llaves españolas



Dado



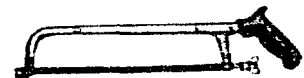
Pinzas y alicates



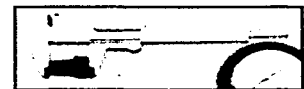
Desarmadores



Mazo



Segueta



Vernier

Figura 4.55 Algunas herramientas usadas

• PINTURA. LA PINTURA TIENE MOTIVOS ESTÉTICOS Y DE PROTECCIÓN DE LAS CHAPAS CON QUE ESTÁ CONSTRUIDO EL VEHÍCULO. UNO DE LOS COMPONENTES DE LA PINTURA ES EL DISOLVENTE, QUE PERMITE LA APLICACIÓN DE LA PINTURA SOBRE UNA SUPERFICIE; TAMBIÉN MANTIENE SUSPENDIDOS HOMOGÉNEAMENTE LOS MATERIALES QUE FORMAN LA PINTURA. UNA VEZ APLICADA LA PINTURA, EL DISOLVENTE SE EVAPORA. LA VISCOSIDAD DE LA PINTURA ES TAMBIÉN CONTROLADA POR LOS SOLVENTES Y DILUYENTES.

LOS MATERIALES QUE FORMAN LA PINTURA Y QUE QUEDAN ADHERIDOS A LAS SUPERFICIES DE LA CARROCERÍA SON LOS LIGANTES, SON ACEITES Y RESINAS; Y EL PIGMENTO QUE ES UNA MATERIA INSOLUBLE QUE QUEDA DISPERSA EN EL LIGANTE. LOS LIGANTES PUEDEN SER SOLUBLES AL AGUA, AL THINNER, CETONAS O NO USAR DISOLVENTE, CADA UNO TIENE VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

LAS PINTURAS SINTÉTICAS TIENEN COMO LIGANTE RESINAS SINTÉTICAS QUE LE PROPORCIONAN MAYOR PLASTICIDAD UNA VEZ APLICADAS Y SECAS. EXISTE UNA GRAN VARIEDAD DE PINTURAS SINTÉTICAS QUE POR SU COMPOSICIÓN TIENEN CARACTERÍSTICAS VARIABLES EN CUANTO RIGIDEZ, PLASTICIDAD, RESISTENCIA A LA LUZ, BRILLO, TEXTURA Y OTROS. UNA VEZ QUE LA PINTURA HA SECADO Y EL DISOLVENTE SE HA EVAPORADO, LAS PINTURAS SINTÉTICAS TIENEN CAMBIOS QUÍMICOS Y SE MUESTRAN INSOLUBLES A SU DISOLVENTE.

PARA ACELERAR LA EVAPORACIÓN DE LOS DISOLVENTES Y LA POLIMERIZACIÓN DE LAS RESINAS LIGANTES SE UTILIZAN LOS HORNO QUE GENERAN TEMPERATURAS ENTRE 100 Y 150 GRADOS CENTÍGRADOS.

OTRO TIPO DE PINTURA ES LA ELECTROSTÁTICA, QUE CONSISTE EN APLICAR PINTURA EN POLVO QUE SE FUNDE SOBRE LA SUPERFICIE MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CALOR Y FORMA UNA CAPA UNIFORME; GRACIAS A LA DIFERENCIA DE CARGAS ELECTRÓNICAS ENTRE PINTURA Y SUPERFICIE A PINTAR, SE PRODUCE LA ADHERENCIA.

EN EL PINTADO DE CARROCERÍAS A NIVEL INDUSTRIAL, LOS MATERIALES TRADICIONALES USADOS PARA EL PINTADO COMO LOS DE ASPERCIÓN, CADA VEZ SON MENOS USADOS. PRIMERO SE LAVA Y DESENGRASA LA SUPERFICIE DE LA CARROCERÍA CON CHORROS A PRESIÓN Ó INMERSIÓN. DESPUÉS SE APLICAN SUSTANCIAS QUE PROTEGEN A LA CHAPA DE LA CORROSIÓN. DESPUÉS SE SUMERGE LA CARROCERÍA EN EL RECIPIENTE CON PINTURA QUE SE ADHIERE A LA SUPERFICIE POR ATRACCIÓN ELÉCTRICA. DESPUÉS DE ESTO SIGUE EL PASO POR EL HORNO CON TEMPERATURA ENTRE 170 Y 200 GRADOS CENTÍGRADOS. FINALMENTE SE RETOCA Y PULE.

CUANDO SE PINTA UN VEHICULO FUERA DEL PROCESO ORIGINAL DE FABRICACIÓN, TODAS LAS SUPERFICIES A PINTAR SE LIJAN HASTA QUEDAR LIBRES DE PINTURA, GRASA Y POLVO; QUEDANDO COMO UNA SUPERFICIE BRILLANTE METÁLICA. MIENTRAS QUE EN LOS AUTOS SE EMPAPELAN LAS ZONAS QUE NO DEBEN SER PINTADAS, EN LAS MOTOCICLETAS SE DESARMA TOTALMENTE PARA TRABAJAR CON MAS LIBERTAD Y PRECISIÓN.

DESPUÉS DE ESTO SE APLICA POR ASPERSIÓN UNA CAPA DE PIROXILINA QUE PUEDE SER BICAPA, TRICAPA Ó CUATRICAPA. LA SIGUIENTE FASE ES APLICAR EL PIGMENTO TAMBIEN POR ASPERSIÓN. LAS PINTURAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR SON LACAS ACRILICAS DE ALTA RESISTENCIA, ESMALTES CATALIZABLES, PINTURAS DE POLIURETANO Y RESINAS CON PIGMENTOS ARTIFICIALES Ó NATURALES. TODOS ESTOS TIPOS CON SUFICIENTEMENTE DILUIDOS PARA SER APLICADOS CON PISTOLAS DE AIRE.

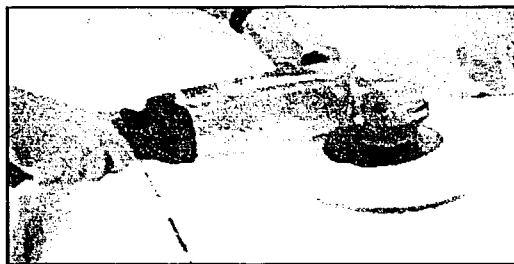


Figura 4.56. Pintado por aspersión y 4.57 Pulido con herramienta eléctrica ó neumática

4.4 ERGONOMÍA

- **PERCEPCIÓN DE VELOCIDAD.** EXPLICA PORQUÉ CUANDO UNA PERSONA ESTÁ PARADA SOBRE SUS PIES, LE ES FÁCIL CALCULAR LA VELOCIDAD DE MOVIMIENTO QUE TIENE, OBSERVANDO LOS OBJETOS CIRCUNDANTES, PERO CUANDO SE VIAJA EN UN VEHÍCULO MOTORIZADO ES DIFERENTE, SE VUELVE DIFÍCIL CALCULAR LA VELOCIDAD PROPIA Y LA DE LOS OBJETOS DE REFERENCIA CERCANOS. EL VELOCÍMETRO CUMPLE CON LA FUNCIÓN DE INDICARLA.
- **VISIÓN NOCTURNA.** ES IMPORTANTE TAMBIÉN TENER UN BUEN SISTEMA DE ILUMINACIÓN EN LOS RECORRIDOS NOCTURNOS. LAS LÁMPARAS DE GAS HALÓGENO SON LAS DE MEJORES CARACTERÍSTICAS, JUNTO A LA LÁMPARA SE DEBE ADAPTAR UNA PARÁBOLA DE REFLEXIÓN PARA QUE EL HAZ LUMINOSO QUEDE CORRECTAMENTE ORIENTADO, EVITANDO CON ESTO ACCIDENTES CAUSADOS POR UNA VISIBILIDAD DEFECTUOSA

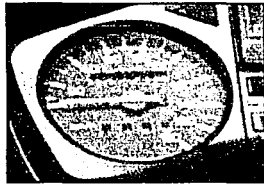


Figura 4.58 Percepción de velocidad

- **COMODIDAD Y CANSANCIO.** LA POSTURA DE CONDUCCIÓN DEBE SEGUIR LAS FORMAS NATURALES DE MOVIMIENTO DEL CUERPO HUMANO. ADOPTAR UNA POSTURA FORZADA DE CONDUCCIÓN DURANTE UN CORTO LAPSO PUEDE SER PELIGROSA AL LLEGAR EL CANSANCIO. SE DEBEN ELIMINAR RUIDOS MAYORES A 70 DECIBELIOS, PORQUE ESTO PUEDE SER CAUSA DE DESCONCENTRACIÓN EN LA CONDUCCIÓN.

LOS ASIENTOS SON UNA CONSTANTE EN LA MAYORÍA DE LOS VEHÍCULOS, EN LAS MOTOCICLETAS ALGUNAS TAMBIÉN TIENEN RESPALDO. EL APOYO PARA PIES O PEDALES TIENE UN ÁNGULO ÓPTIMO RONDANDO LOS 22°. MÁS ADELANTE SE PROFUNDIZARÁ EN ÁNGULOS Y MEDIDAS DEL CUERPO HUMANO EN RELACIÓN AL VEHÍCULO.

OTROS OBJETIVOS DE LOGRAR UNA BUENA POSTURA Y UN AJUSTE ANTROPOMÉTRICO SON LA VELOCIDAD Y LA PRECISIÓN EN LA RESPUESTA DEL OPERADOR; EN CAMBIO UNA POSTURA INCOMODA Y UNA MALA POSICIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL PRODUCEN FATIGA MUSCULAR Y AUMENTAN EL STRESS. TOMANDO EN CUENTA QUE LA COMODIDAD NO SE PUEDE MEDIR NI DEFINIR ESPECIFICAMENTE AÚN, O DICHO DE OTRO MODO ES SUBJETIVA, EL ASIENTO IDEAL ES AQUEL EN QUE EL USUARIO DEJA DE PRESTAR ATENCIÓN A SU POSTURA Y DONDE ESTÁ SENTADO. POR LO TANTO, UN ASIENTO CÓMODO ES EFICAZ PORQUE PERMITE REALIZAR LAS FUNCIONES DE UNA MANERA MÁS FÁCIL.

LOS MOVIMIENTOS QUE REALIZA UNA PERSONA EN DETERMINADO TIEMPO MIENTRAS ESTÁ OCUPANDO SU ASIENTO AYUDAN A REDUCIR LA PRESIÓN Y LA MALA DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS SOBRE LA COLUMNA VERTEBRAL. LAS PIERNAS Y LA PELVIS SIRVEN COMO PALANCAS Y COMO SUSPENSIÓN QUE ESTABILIZAN EL CUERPO. UN ASIENTO ACOLCHONADO COMO LOS DE ESPUMA DE POLIURETANO PERMITEN DISTRIBUIR EL PESO DEL CUERPO EN UNA MAYOR ÁREA Y NO SOLO EN LAS TUBEROSIDADES ISQUIÁTRICAS. EL TIPO Y LAS DIMENSIONES DEL ASIENTO ESTÁN RELACIONADOS CON EL USO AL QUE SE DESTINA Y CON LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE UN GRUPO DE USUARIOS DETERMINADO.

UN ASIENTO PARA VEHÍCULO NO DEBE SER DEMASIADO BLANDO PORQUE NO PROPORCIONARÍA APOYO Y ESTABILIDAD AL CUERPO; POR ESTO SU CONSISTENCIA DEBE SER MEDIA, NI RÍGIDA NI MULLIDA. ASÍ, EL ACOLCHONADO DE LOS ASIENTOS TIENE DOS FUNCIONES: DISTRIBUIR LAS PRESIONES DEL PESO DEL CUERPO SOBRE LAS TUBEROSIDADES ISQUIÁTRICAS Y LOS GLÚTEOS, PERMITIENDO AL CUERPO ADOPTAR UNA POSTURA ESTABLE. LA PROVISIÓN DE RESPALDOS AYUDA A REDUCIR LA FATIGA LUMBAR, QUE SE PRODUCE CON UN RESPALDO CON UN ÁNGULO DE 90° EN RELACIÓN AL ASIENTO. POR ESTO, LOS

SEGUN MEDICIONES SE PUEDE DECIR QUE LA ALTURA DE LOS ASIENTOS RONDA DE LOS 43CM. A LOS 50CM CON LAS PIERNAS AL FRENTE Y EN FORMA DE MONTURA HASTA LOS 90CM, EL ANCHO DE LOS ASIENTOS VAN DE LOS 40CM A LOS 45CM. LA PROFUNDIDAD VA DE LOS 35CM A LOS 40CM. Y EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL ASIENTO RONDA LOS TRES GRADOS (3°)

LOS RESPALDOS PUEDEN TENER DE 48CM A 63CM. DE ALTO Y UN ANCHO DE 35CM A 48CM. EN LOS RESPALDOS DE AUTOMÓVILES SE TIENE UN APOYO PARA TODAS LAS ZONAS DE LA ESPALDA Y TAMBIÉN CABECERA, PERO EN LAS MOTOCICLETAS SOLO SE UTILIZA EL APOYO LUMBAR.



**Figura 4.59 Postura de conducción en una Yamaha XV 535 Virago;
Y Figura 4.60 Postura de conducción en una deportiva Honda CBR 900**

- PERCEPCIÓN VISUAL. LA AGUDEZA VISUAL Y LA ATENCIÓN EN LA CONDUCCIÓN SON FACTORES PRIMARIOS PARA UNA CONDUCCIÓN SEGURA, POR ESTO SE DEBEN TENER LOS MÍNIMOS OBSTÁCULOS A LA VISIÓN EN TODOS LOS SENTIDOS. EL CAMPO DE VISIÓN AUMENTA CON LOS ESPEJOS RETROVISORES.

- CONTROLES. PARA LA CONDUCCIÓN DE UN VEHÍCULO, LA VISIÓN, LA AUDICIÓN, EL TACTO, EL EQUILIBRIO Y LA PROPIOCEPCIÓN, SON LOS SENTIDOS BÁSICOS NECESARIOS.

LOS ESTIMULOS PROVENIENTES DEL ARTEFACTO SE RECIBEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE POR MEDIO DE ALGÚN INDICADOR O *Display*, QUE SE ENTIENDEN COMO LOS CANALES DE ENTRADA. LOS CANALES DE SALIDA SON CONTROLES A LAS RESPUESTAS MOTORAS, SOBRE TODO EN MANOS Y PIÉS. LA MAYORÍA DE LOS INSTRUMENTOS DE RESPUESTA SON PALANCAS, MANIVELAS, PULSADORES, PEDALES, Y MANUBRIOS.

LOS CANALES DE ENTRADA PROPORCIONAN LA INFORMACIÓN DEL ESTADO DEL OBJETO Y LOS CANALES DE SALIDA SON LOS MEDIOS QUE EL OPERADOR TIENE PARA DAR UNA RESPUESTA APROPIADA A ESA INFORMACIÓN. EL SER HUMANO ES EL PUNTO DE ENTRADA DE INFORMACIÓN Y TAMBIÉN EL DE LA SALIDA DE LA RESPUESTA A LA MÁQUINA.

SE PUEDEN PROYECTAR O ELEGIR AQUELLOS CONTROLES QUE MEJOREN LA OPERACIÓN DEL VEHÍCULO, ESTO PUEDE SER MEDIANTE SERVOMECANISMOS, ESLABONES MECÁNICOS Ó HIDRÁULICOS. LOS CONTROLES SON INSTRUMENTOS QUE TRANSMITEN LA RESPUESTA SOBRE ALGÚN MECANISMO O SISTEMA. LA FUNCIÓN DEL CONTROL SE EXPRESA MEDIANTE UN INDICADOR (QUE PUEDE SER ANALOGO Ó DIGITAL), Ó EN LA MISMA RESPUESTA MECÁNICA DEL SISTEMA.

- SEGURIDAD. EL OCUPANTE DEL VEHÍCULO PUEDE SUJETARSE GRACIAS A DIVERSOS TIPOS DE DISPOSITIVOS. UNO DE ELLOS SON LOS CINTURONES DE SEGURIDAD. ALGUNOS SON SOLO DE CINTURA PERO ESTOS SON PELIGROSOS POR LA PROPULSIÓN DEL TORSO, CUELLO Y CABEZA EN UN ACCIDENTE. LOS MEJORES CINTURONES SON LOS DE CORREA PARA

CINTURA Y PARA PECHO, AUNQUE TAMBIÉN PUEDEN PRODUCIR PROBLEMAS EN UNA SACUDIDA VIOLENTA. LOS ASIENTOS ENCARADOS HACIA ADELANTE SON UNA OPCIÓN ACEPTABLE QUE SE PUEDE EXPERIMENTAR, MIENTRAS QUE LAS BOLSAS DE AIRE ESTÁN TENIENDO ACTUALMENTE LA MAYOR IMPORTANCIA.

- PROPIOCEPCIÓN Y BIOMECÁNICA. LAS HABILIDADES MECÁNICAS QUE SE REQUIEREN PARA LA CONDUCCIÓN DE UN VEHÍCULO SON LA PRECISIÓN DE CONTROL, LA COORDINACIÓN SIMULTÁNEA DE EXTREMIDADES, LA ORIENTACIÓN, EL EQUILIBRIO, LA VELOCIDAD DE RESPUESTA Y LA CAPACIDAD EN EL MOVIMIENTO DE LAS ARTICULACIONES, ADEMÁS DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PERCEPCIÓN.

TODAS ESTAS CARACTERÍSTICAS SON EL CONJUNTO PROPIOCEPTIVO HUMANO, Y UN EJEMPLO SON LOS CONDUCTORES DE AUTOMÓVILES QUE HAN APRENDIDO A USAR CASI INSTINTIVAMENTE EL PIE DERECHO PARA CONTROLAR EL FRENO Y LA ACCELERACIÓN, MIENTRAS QUE CON EL PIE IZQUIERDO EL PEDAL DEL EMBRAQUE.

LOS RECEPTORES PROPIOCEPTIVOS ESTÁN PRESENTES TAMBIÉN EN EL SISTEMA OCULAR Y PROPORCIONAN INFORMACIÓN DEL GRADO DE DIRECCIÓN Y MOVIMIENTO EN LOS OJOS Y DE LA POSICIÓN DE LA PERSONA EN RELACIÓN CON EL EXTERIOR. LA POSICIÓN DE CADA MIEMBRO CORPORAL ESTÁ REGISTRADA EN EL CEREBRO POR MEDIO DE ESTE SENTIDO. EL EQUILIBRIO TAMBIÉN SE DEBE AL SENTIDO PROPIOCEPTIVO.

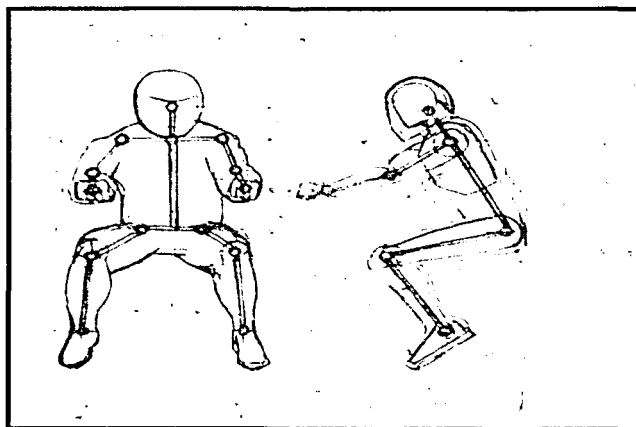
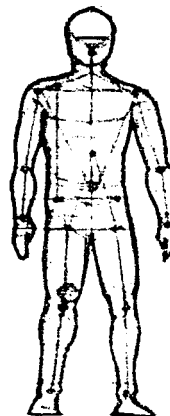
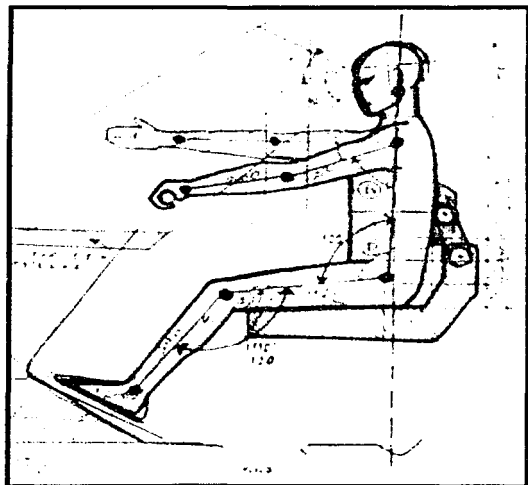
LA RELACIÓN DEL CONDUCTOR CON EL VEHÍCULO NO ES POSIBLE SIN TENER EN CONSIDERACIÓN LOS HUESOS, LAS ARTICULACIONES Y LOS MUSCULOS. EL INDIVIDUO DEBE PODER ACCIONAR LOS CONTROLES CON SUFICIENTE FUERZA EN EL TIEMPO REQUERIDO, DE LO CONTRARIO LA MAQUINA NO ES ÚTIL Y PUEDE SER PELIGROSA. EN [RE] LOS TIPOS DE MOVIMIENTO DE LAS ARTICULACIONES SE ENCUENTRA LA FLEXIÓN, LA EXTENSIÓN, LA ABDUCCIÓN, LA ADUCCIÓN, LA ROTACIÓN, LA PRONACIÓN Y LA SUPINACIÓN.

LOS FACTORES DE IMPORTANCIA EN EL DISEÑO EN CUANTO A LA MECÁNICA HUMANA SON EL TIPO DE MOVIMIENTO, LA DURACIÓN, LA PRECISIÓN, LAS FUERZAS APLICADAS Y LA VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO.

- LISTADO DE FACTORES DE IMPORTANCIA. A CONTINUACIÓN SE LISTAN DE MANERA BREVE LOS PUNTOS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL DISEÑO DEL VEHÍCULO EN RELACIÓN A LOS FACTORES HUMANOS.
- EL ESPACIO PARA EL PASAJERO DEBE TENER DIMENSIONES SUFICIENTES PARA ACOMODAR A UNA PERSONA Y DEBE TENER LA FORMA ADECUADA PARA QUE SU USO SEA INTUITIVO Y SEGURO.
- CREAR UNA CONFIGURACIÓN ÓPTIMA PARA EL CONTROL DEL CONDUCTOR, LOS INDICADORES Y LA VISIBILIDAD, TENIENDO ENTONCES LA CAPACIDAD DE MANIPULAR EL OBJETO DE FORMA ACEPTABLE Y SEGURA EN LAS DISTINTAS CIRCUNSTANCIAS QUE SE PUEDAN PRESENTAR DURANTE EL USO.
- UN ADECUADO CONTROL DE LAS CORRIENTES DE AIRE PARA REGULAR LA TEMPERATURA, VENTILACIÓN Y RUIDO ADEMÁS DE MINIMIZAR LA VIBRACIÓN QUE ES CAUSA DE STRESS EN EL OCUPANTE.
- LA SEGURIDAD EN LOS ESPACIOS INTERIORES ANTE GOLPES, DEFORMACIONES Y PENETRACIONES DE OBJETOS QUE PUEDAN CAUSAR HERIDAS; ADEMÁS DE QUE EL OCUPANTE DEBE TENER LIBERTAD DE MOVIMIENTO. LA FORMA DE LA ESTRUCTURA DEBE SER CAPAZ DE ABSORBER IMPACTOS MEDIOS. OTRA CONSIDERACIÓN RESPECTO A LA FORMA DEL ESPACIO INTERIOR ES LA FACILIDAD DE ABORDAR Y DESCENDER DEL OBJETO.
- EN CUESTIÓN DE VISIBILIDAD, ESTA NO ES SOLO NECESARIA EN CUANTO AL ÁNGULO, SINO TAMBIÉN ANTE FACTORES AMBIENTALES FRECUENTES COMO LLUVIA, TIERRA O CENIZA. EL PARABRISAS NO DEBE SER PELIGROSO SI EL PILOTO SE DESPLAZA HACIA EL O SI LLEGA A RECIBIR UN IMPACTO.
- LA ILUMINACIÓN DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE AMPLIA PARA PODER DISTINGUIR CUALQUIER OBJETO PELIGROSO EN LA NOCHE. ADEMÁS SE DEBE CONTAR CON LUCES DE IDENTIFICACIÓN PARA AVISO DE VIRAJES, Y LUCES DE AVISO CUANDO SE PLANEA FRENAR EN LA ZONA ANTERIOR Y POSTERIOR DEL VEHÍCULO.
- EL TANQUE DE COMBUSTIBLE DEBE TENER PROTECCIÓN ANTE COLISIONES.
- LA ESTRUCTURA DEBE TENER UN DISEÑO QUE PERMITA A ESTA ABSORBER LOS IMPACTOS SIN PERMITIR LA TRANSFERENCIA DE FUERZAS FRONTALES, POSTERIORES Y LATERALES AL CONDUCTOR. AL SER UN VEHÍCULO TIPO MOTOCICLETA SE PREVEE QUE LA PROTECCIÓN PARA LOS OCUPANTES NO SERÁ TAN SEGURA COMO LA DE UN AUTOMÓVIL DE CUATRO RUEDAS.
- LA FACILIDAD DE COLOCACIÓN DE REFACCIONES E INTERCAMBIO DE PIEZAS.
- DISPONIBILIDAD DE ESPACIO PARA OBJETOS PERSONALES Y HERRAMIENTAS INDISPENSABLES.

MÁS DE ANTROPOMETRÍA. EXISTEN DOS TIPOS DE MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS: LA ESTÁTICA Y LA DINÁMICA. EN LA PRIMERA SE REGISTRAN LAS MEDIDAS HUMANAS EN SU VERDADERA MAGNITUD DIVIDIENDO AL CUERPO EN EXTREMIDADES, CABEZA, CUELLO, ARTICULACIONES, Y TORSO.

EL SEGUNDO TIPO UTILIZA LAS MEDIDAS ESTÁTICAS PERO REGISTRA NUEVOS RANGOS DE MOVIMIENTO AL CONJUNTAR EL MOVIMIENTO REAL DE DISTINTAS ZONAS. POR EJEMPLO, EL ALCANCE FRONTAL DEL BRAZO NO ES SOLO SU PROPIA EXTENSIÓN SINO LA SUMA DE MOVIMIENTO DEL TORSO, HOMBRO, BRAZO, Y DEDOS. EL DESARROLLO DEL OBJETO EN RELACIÓN CON LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS MEXICANAS SE TRABAJARÁ EN FORMA GRÁFICA MÁS ADELANTE. ES ÓPTIMO CONSEGUIR LA ADAPTACIÓN DEL PERCENTIL 5-95 DE LA POBLACIÓN DE HOMBRES Y MUJERES. AUNQUE NO EXISTE EN REALIDAD UN INDIVIDUO CON MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PROMEDIO, EL USO DE ESTAS MEDIDAS ES EL MEJOR PORQUE ES EL QUE PRODUCE MENORES MOLESTIAS A MAYOR NÚMERO DE PERSONAS.



Figuras 4.61, 4.62 y 4.63
Datos antropométricos

4.5 FACTORES DE ESTÉTICA.

EN LOS VEHÍCULOS, LA ESTÉTICA Y LA FUNCIÓN SON DOS ELEMENTOS INSEPARABLES, LO MISMO EN LAS MOTOCICLETAS. POR ESTO A SIMPLE VISTA SE PUEDE DISTINGUIR UN MODELO DE MONTAÑA A UNO UTILITARIO, Ó DE UNA DEPORTIVA.

LA DISPOSICIÓN ESTÉTICA DE LOS COMPONENTES Y MECANISMOS ES EN PRINCIPIO DICTADA POR LA FUNCIÓN DE ELLOS. EL CONDUCTOR NO ES UNA SIMPLE CARGA SINO UNA PARTE INTEGRAL DEL OBJETO, Y AL MISMO TIEMPO DIRECTAMENTE RESPONSABLE DE LA RESPUESTA A LAS VARIANTES DEL CAMINO.

ES DE GRAN IMPORTANCIA EXAMINAR LAS TENDENCIAS EN EL ESTILO. EN LA ACTUALIDAD, LA EVOLUCIÓN SE DA EN TODOS LOS ESTILOS EL MISMO TIEMPO Y A VECES, ESOS DISTINTOS ESTILOS SE FUSIONAN Y GENERAN HÍBRIDOS CON CARACTERÍSTICAS MÁS ESPECIALIZADAS.

EN LOS AÑOS CINCUENTA EL ESTILO DE ITALIA MARCÓ EL PASO CON UN DISEÑO NOVEDOSO Y ESPECTACULAR, EN LA DÉCADA DE LOS SESENTA, LAS MÁQUINAS INGLÉSAS SE CARACTERIZARON POR SU CLARIDAD DE DISEÑO EN LOS ELEMENTOS Y LAS FORMAS ADEMÁS DE SU ESTÉTICA FINA Y SOBRIA.

MIENTRAS QUE JAPON EN LOS AÑOS SESENTA MARCÓ UN AVANCE EN EL ALTO DETALLE Y ACABADOS, LA POTENCIA DE SUS MOTORES Y LA DISMINUCIÓN DE TAMAÑO TOTAL DE LA MOTO DEPORTIVA.

LA SITUACIÓN ACTUAL SE DESCRIBE COMO UN CONTINUO PROGRESO HACIA LA ESPECIALIZACIÓN, EL PUNTO DE VANGUARDIA SALTA CONTINUAMENTE EN LAS DIVISIONES PRINCIPALES: TURISMO, DEPORTIVAS, MOTONETAS, UTILITARIAS, *ROADSTER* Y *CUSTOMO CHOFFER*.

TODAS ESTAS TENDENCIAS TIENEN ELEMENTOS COMÚNES, PERO AL MISMO TIEMPO SE ALEJAN CADA VEZ MÁS ENTRE ELLAS EN SUS CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS. POR OTRO LADO TIENEN ELEMENTOS ESTÉTICOS DEL PASADO.

UNA MOTOCICLETA EN CUAL QUIERA DE SUS MODALIDADES APARTE DE SER UN TRANSPORTE, EXPRESA SIGNIFICADOS SOCIALES Y PSICOLÓGICOS COMO PUEDE SER LA MOVILIDAD, LA AGILIDAD, EL MOVIMIENTO, Y LA AUTONOMÍA. LA IDEA ESTÉTICA EN EL TIPO DE VEHÍCULO PROPUESTO ES QUE TENGA UN ESTILO INFLUIDO POR LA FUNCIÓN. LA VELOCIDAD PUEDE CREAR ENORMES PROBLEMAS DE ESTABILIDAD O CREAR MOLESTAS CORRIENTES DE AIRE HACIA EL CONDUCTOR Y AÚN ATORMENTARLO CON EL FLUJO DE AIRE CALIENTE PROVENIENTE DE LA MÁQUINA.

EXISTEN DISTINTAS TENDENCIAS ESTÉTICAS TANTO POR LA CATEGORÍA A LA QUE PERTENECEN COMO AL PAÍS DE DONDE SON ORIGINARIAS. SEGUN ALGUNAS FUENTES DOCUMENTALES, EN ITALIA SE ESTILA LA FABRICACIÓN EN SERIE PEQUEÑA POR MEDIO DE FABRICANTES «ARTESANOS, DISINADORES, CARROCEROS» EN PEQUEÑOS TALLERES. SE REALIZA EL TRABAJO OREBRE CON UN «TODO A MANO» PERO YA TAMBIÉN USANDO LA TECNOLOGÍA AL DÍA EN PRODUCCIONES MAYORES. ESTA PRODUCCIÓN ARTESANAL DE MÁQUINAS ADQUIERE ENTONCES UN ALTO PRECIO DE VENTA. EL ESTILO ITALIANO ES EL RESPONSABLE DEL CONCEPTO DE MOTONETA. LA ESTÉTICA QUE PREDOMINÓ EN LAS MOTOCICLETAS ITALIANAS SE APOYÓ DE MANERA IMPORTANTE EN LOS AVANCES PROVENIENTES DE LAS MÁQUINAS DE COMPETICIÓN; LA TENDENCIA DEPORTIVA FUE UNA GRAN FUENTE DE IDEAS. LOS COLORES VIVOS, LAS FORMAS AGRESIVAS Y LA ESPECTACULARIDAD SON SUS CARACTERÍSTICAS.

EL ESTILO INGLÉS COMENZO CON MÁQUINAS BÁSICAS Y EFECTIVAS. LAS MOTOCICLETAS INGLÉSAS TIENEN UN ASPECTO BIEN BALANCLADO, LOGRANDO UNA AGRADABLE SOBRIEDAD EN SUS FORMAS CON UNA ESTÉTICA ÚNICA, PROPIA.

LA INDUSTRIA ESPAÑOLA DE LAS MOTOCICLETAS QUE HA DISMINUIDO, SE ENFOCA MÁS EN LA TENDENCIA DE LAS TODO TERRENO CON MOTORES PEQUEÑOS, FORMA ESBELTA Y LIGERA, GRANDES RUEDAS Y LARGOS BRAZOS DE AMORTIGUACIÓN. LOS COLORES USADOS TIENDEN A SER POCO OSTENTOSOS. LA ESTÉTICA DE LAS MOTOCICLETAS ALEMANAS SE HA BASADO TODO EL TIEMPO EN LA RACIONALIZACIÓN PURA, LA MANUFACTURA IMPECABLE Y LA TÉCNICA. UN DISTINTIVO DE ELLAS SON SUS MOTORES TIPO *BOXER* QUE PROPORCIONAN ADÉMÁS DE SUS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS UN ASPECTO ÚNICO Y PROPIO. LA EX ALEMANIA DEL ESTE SIEMPRE HA ESTADO PRESENTE EN EL MERCADO DE LAS MÁQUINAS UTILITARIAS, CON MÁQUINAS ROBUSTAS Y RESISTENTES. LOS ADJETIVOS PRINCIPALES QUE SE APLICAN A ESTAS MOTOCICLETAS SON LA FUNCIONALIDAD, LA POTENCIA, Y LA TÉCNICA. LOS COLORES USADOS SON SOBRIOS.

ALGUNA VEZ EXISTIERON EJEMPLARES SOVIÉTICOS, QUE SE CARACTERIZABAN POR SUS MÁQUINAS UTILITARIAS, RÚSTICAS Y ECONÓMICAS CON UN ASPECTO FUNCIONAL Y AUSTERO. CON TODO ESTO, LA ESTÉTICA SOVIÉTICA ES AGRADABLE A LA VISTA Y MUY FÁCIL DE RECONOCER, QUE ES EL MISMO DE OTROS MUCHOS PRODUCTOS INDUSTRIALES DE ESA NACIÓN.

POR OTRO LADO LA EXPERIMENTACIÓN FRANCESA PRODUJO EJEMPLARES DE FORMAS PLANAS CORTADAS Y COLORES BIEN COMPLEMENTADOS EN LOS AÑOS 70 Y 80.

EN ESTADOS UNIDOS SE CREÓ UN ESTILO PROPIO, SUSTENTADO EN DOS MARCAS DE PRINCIPIO DE SIGLO, INDIAN Y HARLEY DAVIDSON. EL ASPECTO DE SU MOTOR ES UN FACTOR DE PESO EN SU ESTÉTICA GENERAL. LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE MOTOR SON SUS CULATAS GEMELAS EN «V». EL ESTILO AMERICANO SE CONOCE COMO «CUSTOM» Ó «CHOPPER». SU FORMA TIENE UN MANUBRIO ALTO, PEQUEÑO BIDÓN, ASIENTO CON FORMA SEMEJANTE A SILLA DE MONTAR, ALGUNOS CON RESPALDO, ESTRIBOS ADELANTADOS, HORQUILLA LARGA Y FINA RUEDA DELANTERA, RUEDA TRASERA GRANDE Y SUSPENSIÓN MÍNIMA EN ESA PARTE. LA ABUNDANCIA DE CROMADOS ES UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ESTILO.

POCO DESPUÉS DE LA APARICIÓN DE ESTILO AMERICANO, LAS MARCAS EUROPEAS Y JAPONESAS ADOPTARÓN EL ESTILO COPIÁNDOLO Y HACIÉNDOLO CASI PROPIO DESPUÉS. EL ESTILO JAPONÉS HA CAMBIADO FRECUENTEMENTE PERO ACTUALMENTE LA INDUSTRIA DE LA MOTOCICLETA EN ESTE PAÍS ES UNA DE LAS MÁS EXITOSAS. LOS PRIMEROS MODELOS JAPONÉSES PARECÍAN SER COPIAS DE OTRAS MARCAS EUROPEAS. SU GRAN ÉXITO FUE LA COMPETITIVIDAD Y RAPIDEZ DE SUS MOTORES Y LA PRODUCCIÓN EN GRANDES VOLUMENES.

GRACIAS A LOS LOGROS DE LAS MÁQUINAS JAPONESAS, SU ESTÉTICA ADQUIRIÓ PERSONALIDAD PROPIA MIENTRAS LOS COMPONENTES BASABAN SU FORMA EN EL COMPORTAMIENTO AERODINÁMICO AL ESTILO DEPORTIVO. EL RESULTADO FUERON VEHÍCULOS SUPERDEPORTIVOS CON UNA IMAGEN MARCADA Y GRAN COLORIDO.

HOY, TODAS LAS MARCAS PRODUCTORAS DE MOTOCICLETAS TIENEN MODELOS DE TODOS LOS TIPOS EN SUS LINEAS DE CATÁLOGO. POR LO TANTO TODOS LOS ESTILOS Y SU ESTÉTICA SON MANEJADOS EN TODO EL MUNDO. POR EJEMPLO, UNA MARCA COMO HONDA CON SU ORIGEN JAPONÉS, TIENE EN SU LINEA MODELOS DEPORTIVOS, MOTONETAS, CICLOMOTORES, Y TAMBIÉN CUSTOM (A LA HARLEY) Y ROADSTER. YA NO EXISTE UNA ESTÉTICA MOTOCICLISTICA EXCLUSIVA DE ALGUN LUGAR DEL MUNDO.

PARA REFERIRSE A LA ESTÉTICA ES MEJOR LA IMAGEN QUE LAS PALABRAS, A CONTINUACIÓN SE MUESTRAN DISTINTOS MODELOS DE MOTOCICLETA CON ALTO NIVEL ESTÉTICO, SIN IMPORTAR QUE SEAN MÁQUINAS GRANDES, CON MOTORES DE GRAN POTENCIA, EQUIPAMIENTO DE LUJO Y PRECIO MUY ELEVADO. EL OBJETIVO ES EXPLORAR SU CONTENIDO ESTÉTICO PURO.

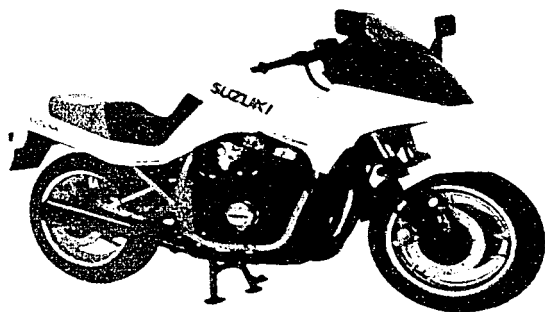


Figura 4.64
Suzuki GSX 750 S Katana.
Diseñada por Hans A Muth.
(1983)

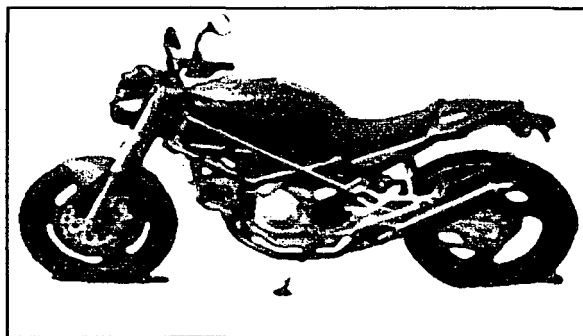


Figura 4.65
Ducati Mostro 900
Estilo Roadster

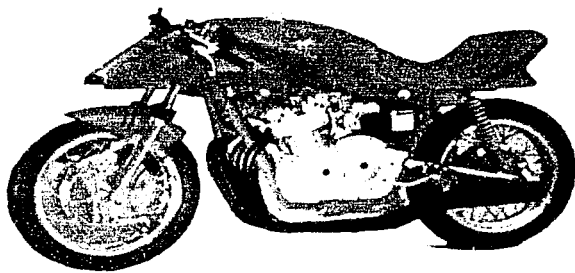


Figura 4.66 MV Agusta (1979).
Diseñada por H. Muth,
G. Giugiaro y A.F Porsche

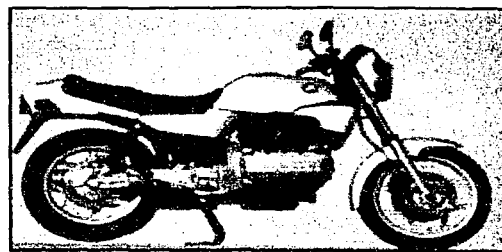


Figura 4.67 BMW K 100
Sector Roadster.
Alemania

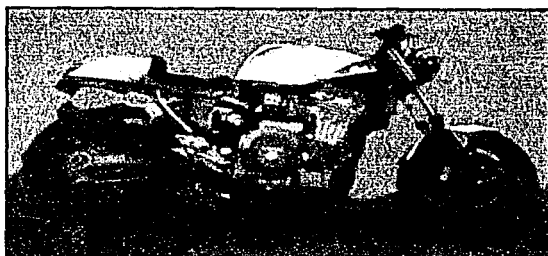


Figura 4.68 Triumph Trident 900 triple.
Modificación de Carlo Talamo.
Estilo *Café Racer* (1995).
Origen Inglés, Preparación Italiana.

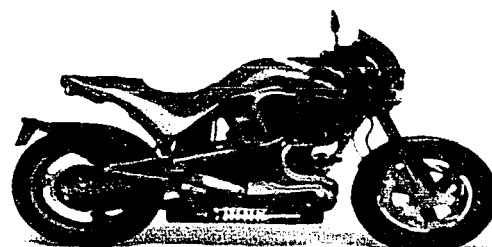


Figura 4.69. Buell *S1 Lightning.*
Creada por Erick Buell.
Motor Harley Davidson 1200 c.c.
Semideportiva de 1995

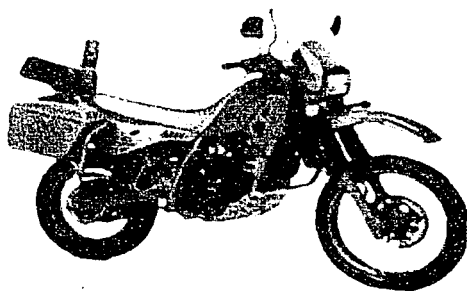
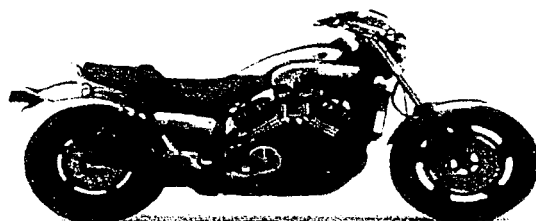
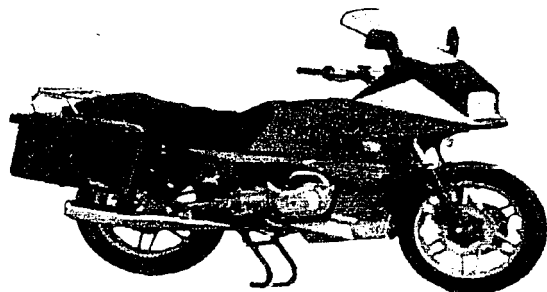


Figura 4.70 Cagiva 350 TE
Italia
Estilo *Trail*



V-MAX

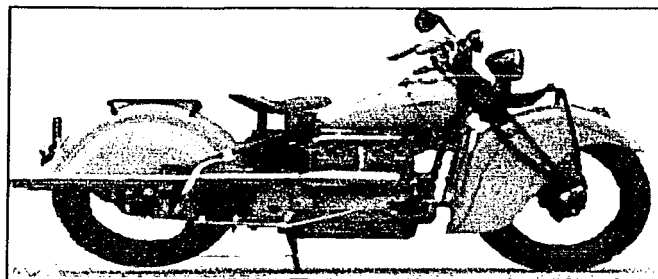
Figura 4.71 Yamaha V- MAX
Cuatro cilindros. Japón
Estilo *Custom* (1997).



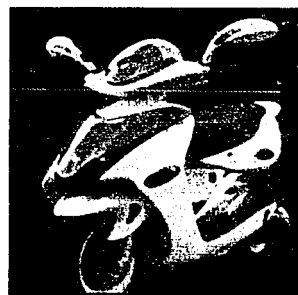
**Figura 4.72 .
Motocicleta Francesa.
MF con motor Citroën**



**Figura 4.73.
Motocicleta BMW R80GS
Hans Muth (Alemania 1980).**



**Figura 4.74. Indian Four (1940).
Diseño de Estados Unidos**



**Figura 4.75
Malaguti Firefox F15.
Scooter Italiana (1998)**



**Figura 4.76
Suzuki GSX -R 600.
Japón 1999**



**Figura 4.78.
Suzuki Nuda.
Prototipo 1994**

-LA FORMA.

EN LAS IMÁGENES ANTERIORES SE PUEDEN APRECIAR LAS DISTINTAS CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS DE LOS MODELOS.

POR SER OBJETOS TRIDIMENSIONALES, EXISTEN EN EL ESPACIO Y LA LUZ INCIDE SOBRE ELLOS CREANDO SUPERFICIES ILUMINADAS Y ZONAS BAJO SOMBRA. CUALQUIER MATERIAL TRIDIMENSIONAL QUE SE PUEDA MODELAR NO SOLO CON LAS MANOS SINO TAMBIÉN CON MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS, SE CONSIDERA COMO MATERIA PLÁSTICA. UN CUERPO SÓLIDO ES UNA PIEZA QUE TIENE VOLUMEN Y PUEDE SER MACIZO O HUECO, LA SILUETA EXTERIOR ES LA MISMA. UN ELEMENTO TRIDIMENSIONAL SE PERCIBE EN CINCO SENTIDOS; LARGO, ANCHO, ALTO, ESPESOR Y ESPACIO INTERIOR (VOLUMEN).

UN OBJETO PUEDE PERTENECER A UNO DE DOS ASPECTOS FORMALES DISTINTOS: CONFORMACIÓN EXTERIOR Y CONFORMACIÓN INTERIOR. UNA ESCULTURA TIENE CASI SIEMPRE CONFORMACIÓN EXTERIOR. UN AUTOMÓVIL TIENE AMBOS; C. EXTERIOR Y C. INTERIOR, MIENTRAS QUE UNA MOTOCICLETA TIENE CONFORMACIÓN EXTERIOR PORQUE SOLO SE RELACIONA CON SU USUARIO EXTERIORMENTE, HABLAR DEL INTERIOR DEL MOTOR Y OTRAS PARTES ES COSA DISTINTA.

OTRA CARACTERÍSTICA GENERAL CONSISTE EN SI SE TRATA DE UNA FORMA ABIERTA O UNA FORMA CERRADA. UNA FORMA CERRADA AISLA EL INTERIOR DEL EXTERIOR. LO QUE OCURRA ADENTRO ES INDEPENDIENTE DEL ESPACIO DE AFUERA. EL OBJETO FUNCIONA EXTERIORMENTE SI ES UNA PELOTA E INTERIORMENTE SI ES UNA CABINA.

UNA FORMA ABIERTA CARECE DE ENVOLVENTE, Y SE DESARROLLA A PARTIR DE UN NÚCLEO CENTRAL, LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA FORMA ACTÚAN Y SE ACERCAN O SE ALEJAN DE EL. LAS FORMAS NO ESTÁN AISLADAS DEL ESPACIO QUE LAS RODEA, SINO QUE SE ADAPTAN A ESTE. UNA FORMA EN QUE LA PERCEPCIÓN RECIBE LOS VOLÚMENES ES EL CONJUNTO DE TRES RELACIONES: DIMENSIONES HORIZONTAL, VERTICAL Y DIAGONAL.

ES POSIBLE CREAR ESPACIOS VIRTUALES CON ELEMENTOS LIMITANTES, SOBRE TODO EN ARQUITECTURA, ESTO ES MENOS USADO EN LOS OBJETOS INDUSTRIALES.

LA UNIDAD VISUAL DE LAS FORMAS TRIDIMENSIONALES SE CREA DEL EQUILIBRIO DE LAS FUERZAS INTERNAS DE EXPANSIÓN Y LAS FUERZAS EXTERIORES. COMO EJEMPLO SE PUEDE TOMAR UN TANQUE DE GASOLINA; EL TAMAÑO DE ESTE ESTÁ DEFINIDO POR AL GUINAS LIMITANTES. UNA ES EL VOLUMEN QUE REQUIERE, OTRA EL TAMAÑO TOTAL DEL VEHÍCULO, EL LUGAR DONDE SE VA A COLOCAR ESTE DEPOSITO, Y LA POSICIÓN Y EL TAMAÑO DEL CONDUCTOR.

LA FORMA DEL OBJETO INDUSTRIAL DEPENDE DEL USO, DEL MATERIAL Y EL PROCESO DE MANUFACTURA. LA CONFIGURACIÓN ADECUADA NO ADMITE EXCEDER ESOS LÍMITES. LAS ANTIGUAS ALETAS Y CROMADOS EXCESIVOS DE LOS AUTOS (AÑOS 50'S), SON UN EJEMPLO DE LOS OBJETOS CONFORMADOS EXCLDIENDO ESOS LÍMITES CON UNA CARGA CULTURAL.

UNA COMPOSICIÓN PLÁSTICA TRIDIMENSIONAL SE FRACCIONA EN ATRACCIONES VISUALES, PRODUCIENDO PLANOS SIMÉTRICOS Y ASIMÉTRICOS AL MISMO TIEMPO, PERO A PESAR DE ESTO SIEMPRE SE DEBE MANTENER UN EQUILIBRIO OCULTO QUE DEPENDE DE UNA SENSIBILIDAD NATURAL HUMANA, AÚN NO MEDIBLE. LA UNIDAD VISUAL SE PUEDE LOGRAR POR CONTRASTE, SIN ARMONIAS BÁSICAS.

EN UNA UNIDAD FORMAL, INTEGRADA POR ELEMENTOS DE DISTINTOS MATERIALES, CADA PARTE Y CADA UNIÓN CUMPLEN UNA FUNCIÓN, EN ASPECTOS FÍSICOS LOS ESFUERZOS BÁSICOS SON LOS DE COMPRESIÓN, TENSIÓN Y TORSIÓN. CUALQUIER DISEÑO DEBE TENER EN CUENTA ESTAS FUERZAS EN RELACIÓN A LOS MATERIALES Y LAS FORMAS.

4.6 NORMAS

REGLAMENTO DE TRÁNSITO DEL DISTRITO FEDERAL.

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

OBJETIVO. ARTICULO 1. EL PRESENTE REGLAMENTO ESTABLECE LAS NORMAS A QUE DEBERÁ SUJETARSE EL TRÁNSITO DE PEATONES Y VEHÍCULOS EN LAS VÍAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.

DEFINICIONES. ARTICULO 2. PARA LOS EFECTOS DE ESTE REGLAMENTO, SE ENTIENDE POR:

V. TRÁNSITO: ACCIÓN O EFECTO DE TRASLADARSE DE UN LUGAR A OTRO POR LA VÍA PÚBLICA.

VI. VIALIDAD: SISTEMA DE VÍAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS QUE SIRVE PARA LA TRANSPORTACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL.

VIII. VEHÍCULOS: TODO MEDIO DE MOTOR O CUALQUIER OTRA FORMA DE PROPULSIÓN EN EL CUAL SE TRANSPORTAN PERSONAS O BIENES.

X. CONDUCTOR: TODA PERSONA QUE MANEJE UN VEHÍCULO.

CAPITULO III. DE LOS VEHÍCULOS. SECCIÓN PRIMERA. CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.

CLASIFICACIÓN. ARTICULO 20. PARA LOS EFECTOS DE ESTE REGLAMENTO, LOS VEHÍCULOS SE CLASIFICARÁN POR SU PESO Y POR EL USO AL QUE ESTÁN DESTINADOS.

CLASIFICACIÓN POR SU PESO. ARTICULO 21. POR SU PESO LOS VEHÍCULOS SON:

I.- LIGEROS, HASTA 3.5 TONELADAS DE PESO BRUTO VEHICULAR:

- A) BICICLETAS Y TRICICLOS.
- B) BICIMOTOS Y TRICICLOS AUTOMOTORES.
- C) MOTOCICLETAS Y MOTONETAS.
- D) AUTOMOVILS.

CLASIFICACIÓN POR USO. ARTICULO 22.-POR SU USO LOS VEHÍCULOS SON:

I.- PARTICULARES: AQUELLOS DE PASAJEROS QUE ESTÁN DESTINADOS AL USO PRIVADO DE SUS PROPIETARIOS O LEGALES POSEEDORES.

II.- MERCANTILES: AQUELLOS DE PASAJEROS O DE CARGA QUE SIN CONSTITUIR SERVICIO PÚBLICO ESTÉN PREPONDERANTEMENTE DESTINADOS:

A) AL SERVICIO DE UNA NEGOCIACIÓN MERCANTIL, O QUE CONSTITUYAN UN INSTRUMENTO DE TRABAJO;...

SECCIÓN TERCERA.- EQUIPO

EQUIPOS Y DISPOSITIVOS OBLIGATORIOS. ARTICULO 32.- LOS VEHÍCULOS QUE CIRCULAN EN EL DISTRITO FEDERAL DEBERÁN CONTAR CON LOS EQUIPOS, SISTEMAS, DISPOSITIVOS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD, QUE DETERMINE EL DEPARTAMENTO EN LOS MANUALES CORRESPONDIENTES, LOS CUALES DEBERÁN SER PUBLICADOS...EN LA GACETA OFICIAL.

CINTURONES DE SEGURIDAD. ARTICULO 33. TODOS LOS VEHÍCULOS A LOS QUE SE REFIEREN LOS INCISOS D) Y E) DE LA FRACCIÓN I DEL ARTICULO 21, DEBERÁN CONTAR EN LOS ASIENTOS DELANTEROS CON CINTURONES DE SEGURIDAD.

LUCES. ARTICULO 36.- TODO VEHICULO DE MOTOR DEBERA ESTAR PROVISTO DE LOS FAROS NECESARIOS DELANTEROS, QUE EMITAN LUZ BLANCA, DOTADOS DE UN MECANISMO PARA CAMBIO DE INTENSIDAD. LA UBICACIÓN DE ESTOS FAROS, ASÍ COMO DE LOS DEMÁS DISPOSITIVOS A QUE SE REFIERE ESTE CAPITULO, DEBERÁN ADECUARSE A LAS NORMAS PREVISTAS PARA EL TIPO DE VEHICULO. ADEMÁS DEBERA ESTAR DOTADO DE LAS SIGUIENTES LUCES:

- I.- LUCES INDICADORAS DE TRENOS EN LA PARTE TRASERA.
- II.- LUCES DIRECCIONALES DE DESTELLO INTERMITENTE, DELANTERAS Y TRASERAS.
- III.- LUCES DE DESTELLO INTERMITENTE DE PARADA DE EMERGENCIA.
- IV.- CUARTOS DELANTEROS DE LUZ AMARILLA Y TRASEROS, DE LUZ ROJA.
- V.- LUCES ESPECIALES, SEGUN EL TIPO DE DIMENSIONES Y SERVICIO DEL VEHICULO.
- VI.- LUZ QUE ILUMINE LA PLACA POSTERIOR, Y
- VII.- LUCES DE MARCHA ATRÁS.

LOS CONDUCTORES DEBERÁN ACCIONAR LOS DISPOSITIVOS ENUMERADOS DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE VISIBILIDAD.

LUCES PARA BICICLETAS Y MOTOCICLETAS. ARTICULO 39.- LAS BICIMOTOS Y MOTOCILETAS DEBERÁN CONTAR CON EL SIGUIENTE EQUIPO DE ALUMBRADO:

- A) EN LA PARTE DELANTERA UN FARO PRINCIPAL CON DISPOSITIVOS PARA CAMBIO DE LUCES, ALTA Y BAJA.
- B) EN LA PARTE POSTERIOR, UNA LÁMPARA DE LUZ ROJA, CON REFLEJANTE Y LUCES DIRECCIONALES INTERMITENTES.

EN LOS TRICICLOS AUTOMOTORES, EL EQUIPO DE ALUMBRADO DE SU PARTE POSTERIOR DEBERÁ AJUSTARSE A LO ESTABLECIDO POR EL PRESENTE REGLAMENTO PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

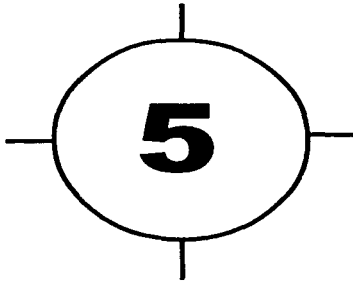
LLANTAS.- ARTICULO 40.- LAS LLANTAS DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES DEBERÁN ESTAR EN CONDICIONES SUFICIENTES DE SEGURIDAD. DICHS VEHÍCULOS DEBERÁN CONTAR CON UNA LLANTA DE REFACCION EN CONDICIONES DE GARANTIZAR LA SUSTITUCION DE CUALQUIERA DE LAS QUE SE ENCUENTRAN RODANDO, ASÍ COMO LA HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA EFECTUAR EL CAMBIO.

QUEDA PROHIBIDO TRANSITAR EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES O SEMIREMOLQUES CON LLANTAS LISAS O ROTURAS.

LOS VEHÍCULOS DE CARGA DEBERÁN CONTAR, EN LA PARTE POSTERIOR CON CUBRELLANTAS, ANTELLANTAS O GUARDAFANGOS QUE EVITEN PROYECTAR OBJETOS HACIA ATRÁS.

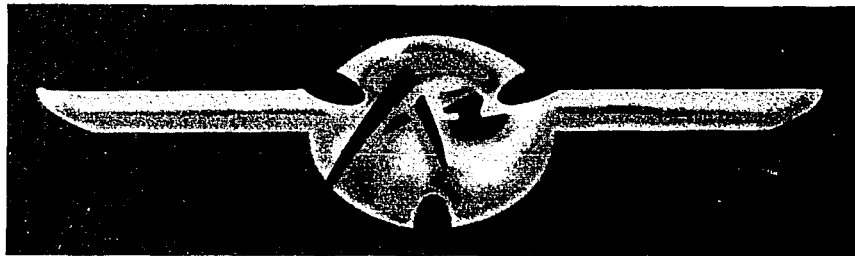
4.7 MATRIZ DE TOMA DE DECISIONES. A CONTINUACIÓN SE RESUME LA INFORMACIÓN EN UNA MATRIZ QUE PROPORCIONA UNA IDEA GENERAL Y NO ESPECIFICADA DE LO QUE SERÁ EL DISEÑO DEL VEHÍCULO. EN LA PARTE DE DESARROLLO SE GENERARÁ UN CUADRO CON ESPECIFICACIONES MÁS PROFUNDAS.

Tipo de Vehículo 1	Público	Privado	Industria	Industria				
Tipo de Vehículo 2	Automóvil	Camión	Camión	Motorizada	Carreta	Triciclo	Triciclo	Quatrimotos
Uso del Vehículo	Deportivo	Urbano	Urbano	Carga	Mayores a 100 km/h	Pequeña	Pequeña	
Dimensiones del objeto	Menores de auto compacto	Entre 1.75 y 2.10 m de largo	Entre 1.75 y 2.10 m de largo	Mayores a 100 km/h	Entre 1.75 y 2.10 m de largo	Similar a una moto	Similar a una moto	Ciudad
Contorno de uso	Ciudad	Ciudad	Ciudad	Campo abierto	Campo abierto	Montaña	Montaña	
Nivel de equipamiento	385 cc 400 cc	Motor completo	Motor completo	Carga	Carga			
Tipo de motorización	Combustión interna	Gas natural	Gas natural	Electricidad	Electricidad			
Tipo de motor de Cil(s)	Gasolina	Gas natural	Gas natural	Electricidad	Electricidad			
Tipo de motor de Cil(s)	Alternativo (pistones)	Electricidad	Electricidad	Electricidad	Electricidad			
No. De Pistones	Tres o menos	1650 cc	1650 cc					
Chasis	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales			
Tipo de carrocería	Carreta como auto compacto	Asientos (como moto)	Asientos (como moto)	Combinada (como convencional)	Combinada (como convencional)			
Ruedas	Simple	Doble	Doble	Tres	Tres			
No. De pasajeros	Uno	Dos	Dos	Uno	Uno			
Tipo de conducción	Manubrio	Acción	Acción	Acción	Acción			
Cambio de velocidad	Enterrado	Acción	Acción	Acción	Acción			
Velocidad máxima	50 a 60 km/h	130 a 150 km/h	130 a 150 km/h	130 a 150 km/h	130 a 150 km/h			
Gasto de combustible	120 cc de litro	12 litros de tanque	12 litros de tanque	12 litros de tanque	12 litros de tanque			
Seguridad	Protección por estructura	Cubierta de seguridad	Cubierta de seguridad	Protección por estructura	Protección por estructura			
Potencia	1.75	40 cv aprox.	40 cv aprox.	40 cv aprox.	40 cv aprox.			
Usuario: Hombres y mujeres	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75			
Usuario: Nivel económico	Baja	Medio	Medio	Medio	Medio			
Usuario: estatura	1.75 m a 1.85 m	1.75 m a 1.85 m	1.75 m a 1.85 m	1.75 m a 1.85 m	1.75 m a 1.85 m			
Estética del Vehículo	Feo	Combinada convencional	Combinada convencional	Combinada convencional	Combinada convencional			
Colores	Feo	Combinada convencional	Combinada convencional	Combinada convencional	Combinada convencional			
Producción del vehículo	Localización	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales			
Procesos de fabricación	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales			
Materiales empleados	Acero (convencional)	Aluminio	Aluminio	Aluminio	Aluminio			
Mercedo	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales	Empujados convencionales			
Capital de producción	Porcentaje reducido	Pequeña producción	Pequeña producción	Pequeña producción	Pequeña producción			
Volumen de producción	Porcentaje reducido	Pequeña producción	Pequeña producción	Pequeña producción	Pequeña producción			
Costo de venta	Aproximadamente \$100,000	Aproximadamente \$100,000	Aproximadamente \$100,000	Aproximadamente \$100,000	Aproximadamente \$100,000			



**SEGUNDA PARTE:
DESARROLLO**

**CAPÍTULO 5
GENERACIÓN DE
CONCEPTOS**



EL PRIMER PASO EN LA ETAPA DE DESARROLLO ES LA DE GENERAR UNA LLUVIA DE IDEAS QUE SON RESULTADO DEL PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA ETAPA DE INVESTIGACIÓN. AÚN NO HAY UN PERFIL DEFINIDO AL DETALLE, PERO SE TIENE LA IDEA BÁSICA DEL TIPO DE OBJETO QUE VA A SER, LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES YÁ ESTÁN PLANTEADAS.

DE LA GENERACIÓN DE TODAS ESTAS IDEAS SE DECIDE CUAL ES EL CAMINO A SEGUIR Y SE SELECCIONAN UNAS POCAS PROPUESTAS PARA DESARROLLARLAS A DETALLE. UNA SOLUCIÓN GLOBAL ES O PUEDE SER EL RESULTADO DE PEQUEÑAS APORTACIONES DE VARIAS PROPUESTAS.

LA IDEA ERA DEFINIR VISUALMENTE UN VEHÍCULO CON MOTORIZACIÓN DE MOTOCICLETA, PARA UN OCUPANTE MÁXIMO DOS. EL OBJETO DEBE SER MANIOBRABLE, ÁGIL, DE DIMENSIONES COMPACTAS, Y QUE OFREZCA UN POCO MÁS DE SEGURIDAD QUE UNA MOTOCICLETA Y MAYOR FACILIDAD DE MANEJO. LOS RESULTADOS FUERON LOS SIGUIENTES :

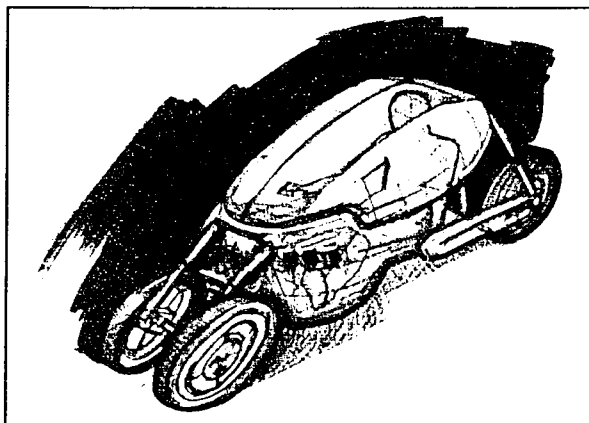


Figura 5.1

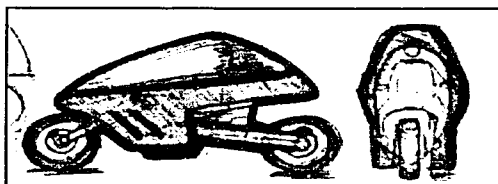


Figura 5.2

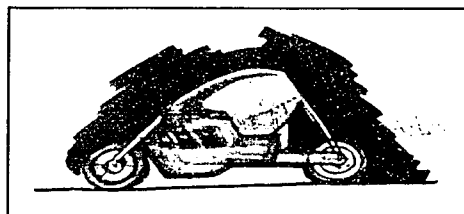


Figura 5.4

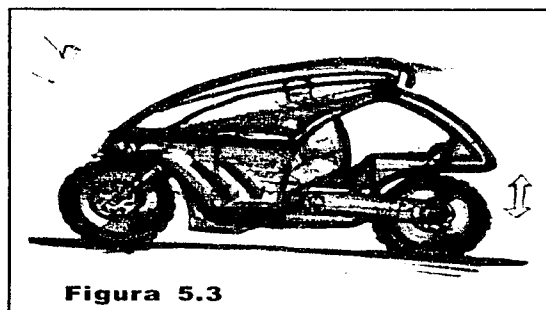


Figura 5.3

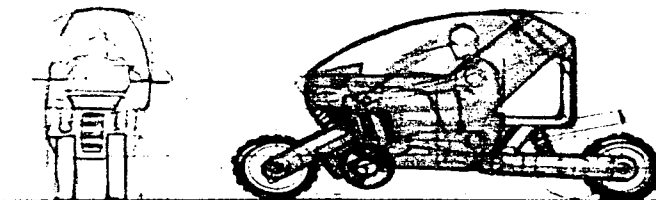


Figura 5.5

Figura 5.6

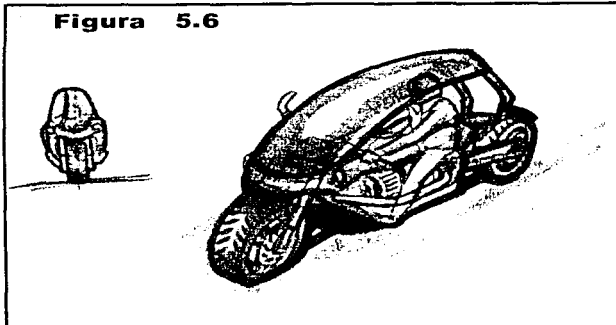


Figura 5.7

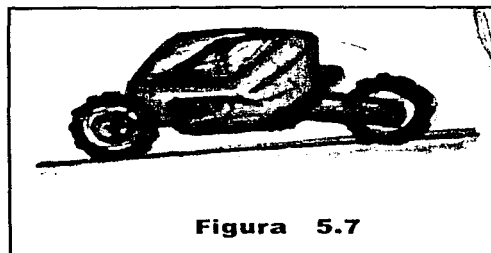


Figura 5.8

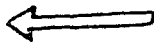
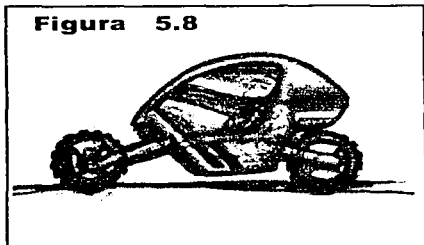


Figura 5.10

Figura 5.9

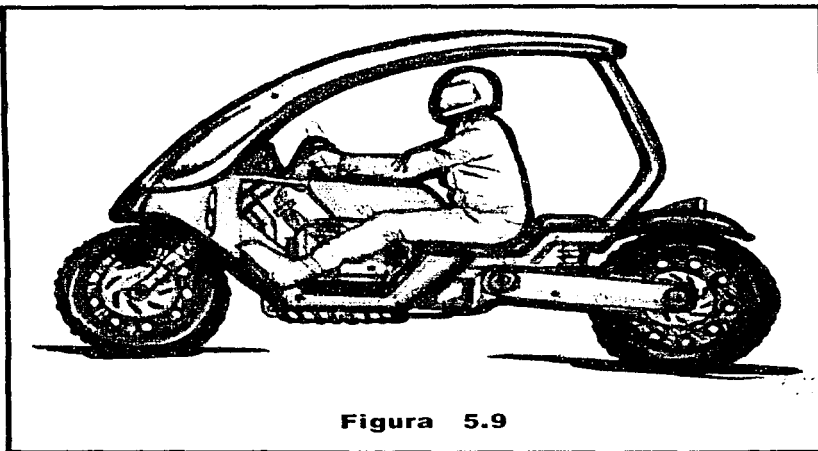


Figura 5.11

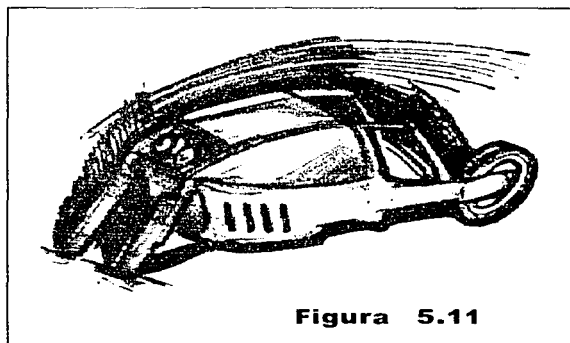
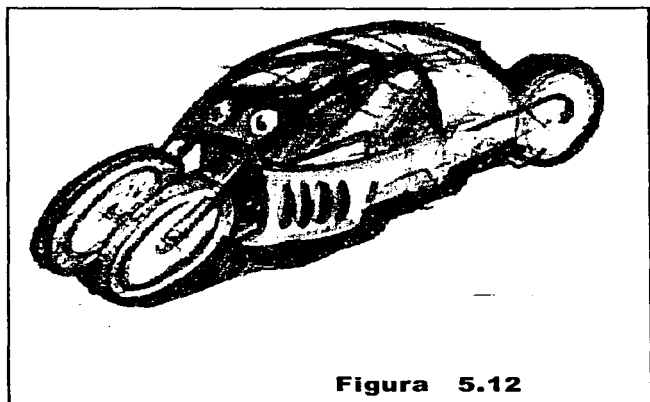


Figura 5.12



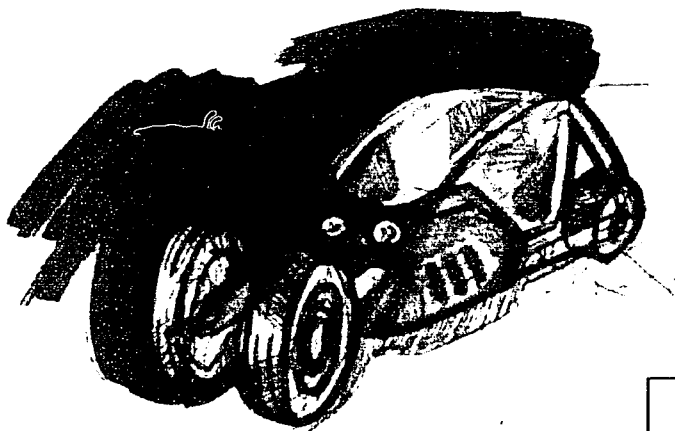


Figura 5. 13

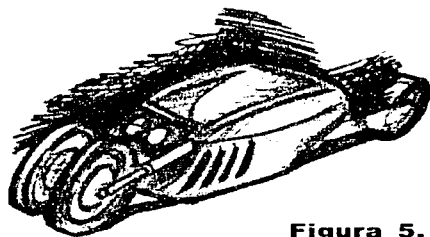


Figura 5. 16



Figura 5. 18

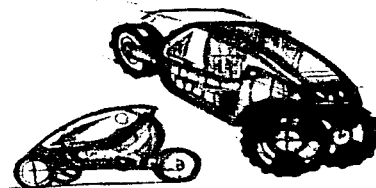


Figura 5.14



Figura 5. 15



Figura 5. 17

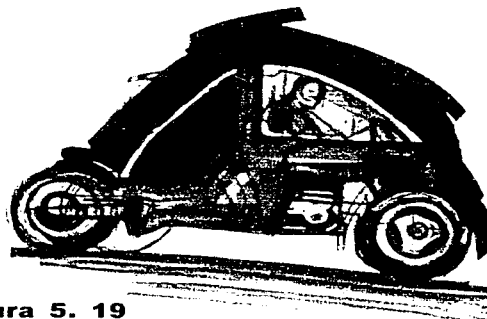
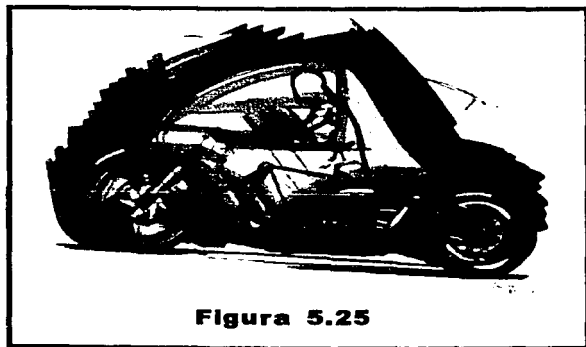
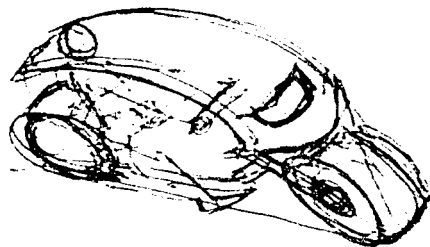
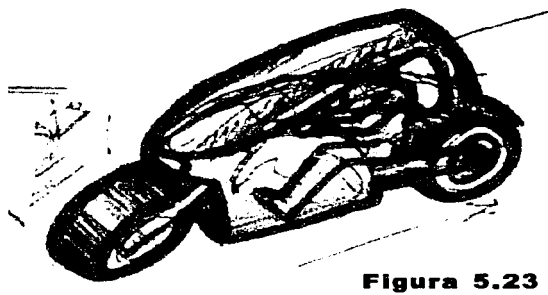
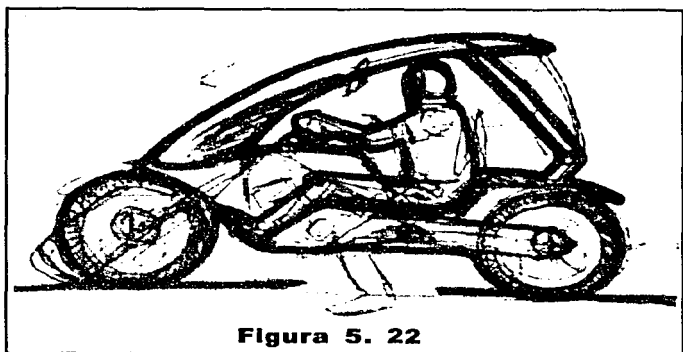
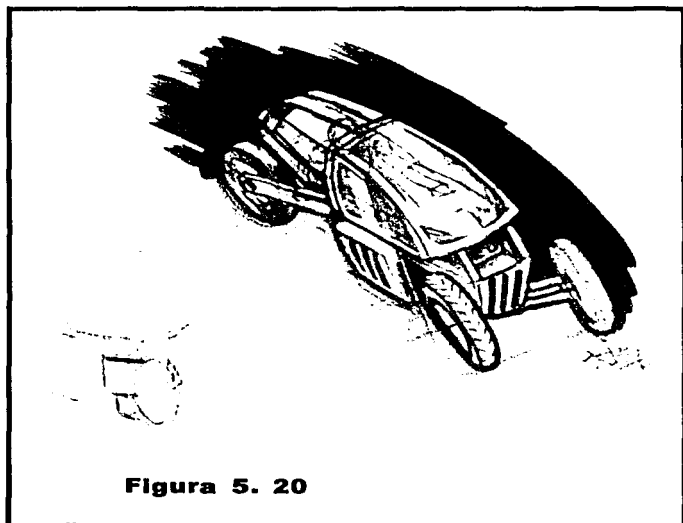


Figura 5. 19



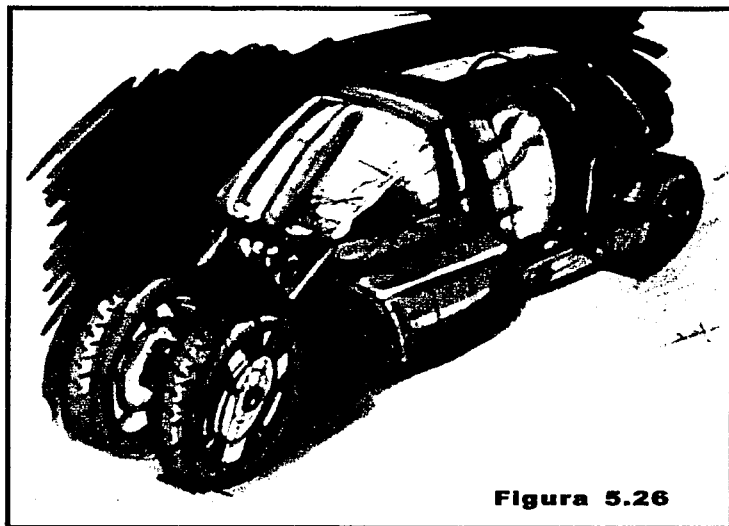


Figura 5.26

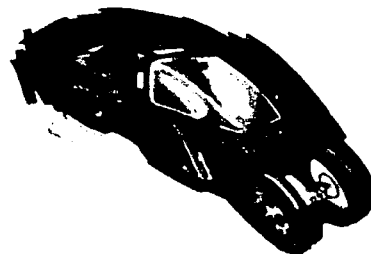


Figura 5.27

Figura 5.28

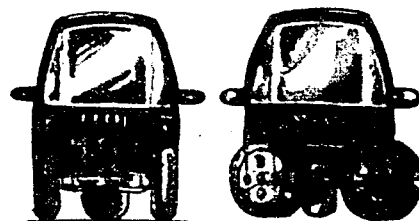
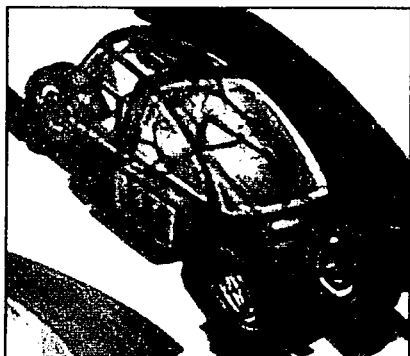


Figura 5. 29



Figura 5. 30

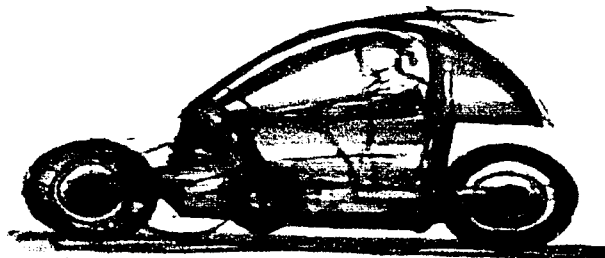


Figura 5. 31

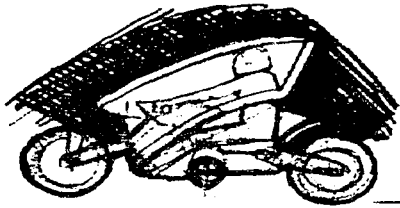


Figura 5.32

Figura 5.34

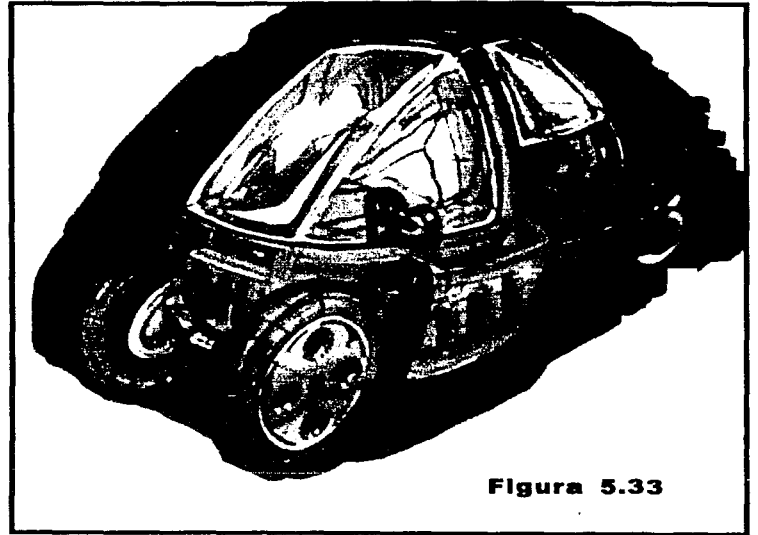
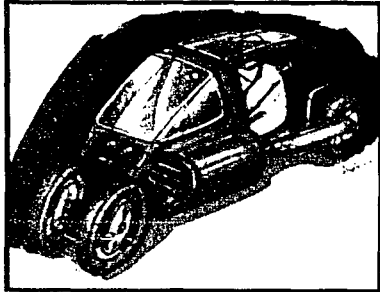


Figura 5.33

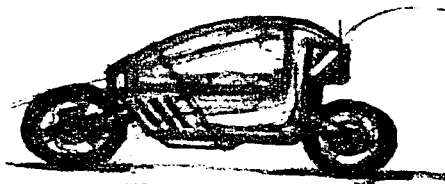


Figura 5.35

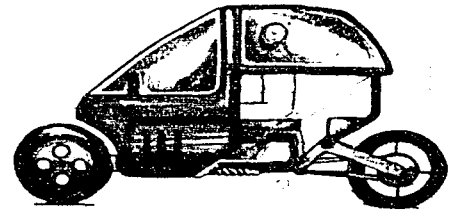


Figura 5.36

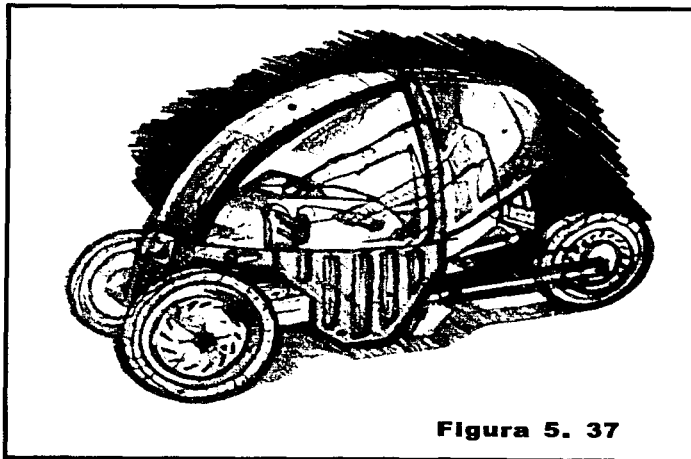


Figura 5.37

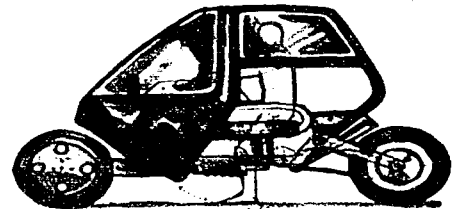


Figura 5.38

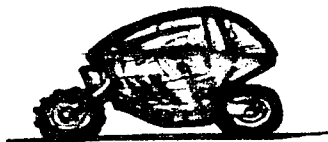


Figura 5.39

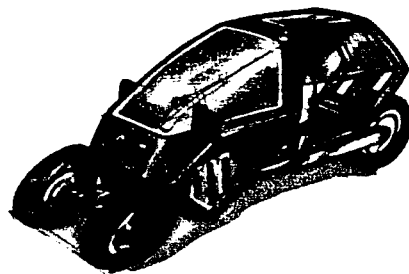


Figura 5.40

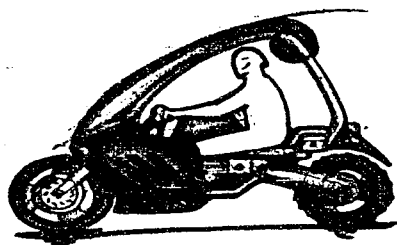


Figura 5.42

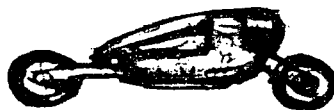


Figura 5.41

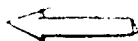


Figura 5.43

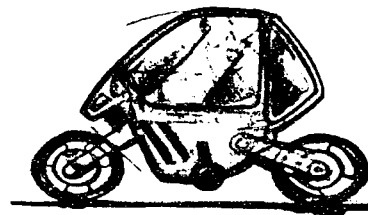


Figura 5.44

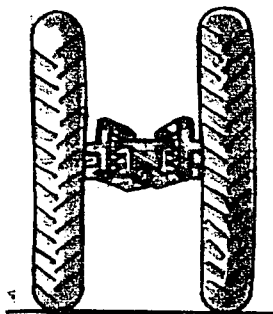


Figura 5.45

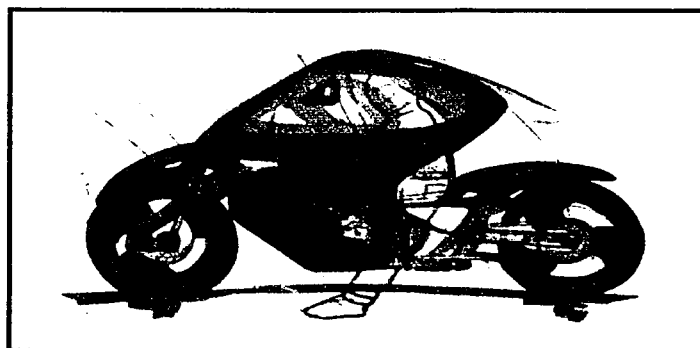


Figura 5.46

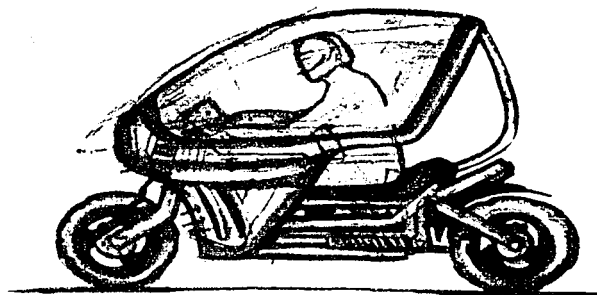
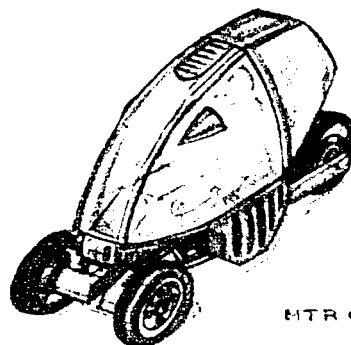


Figura 5. 47

Figura 5. 48



MTR CICLO

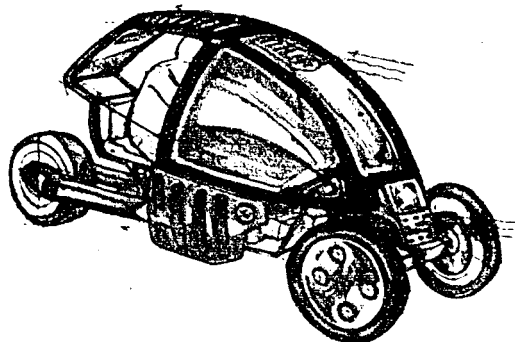


Figura 5. 49

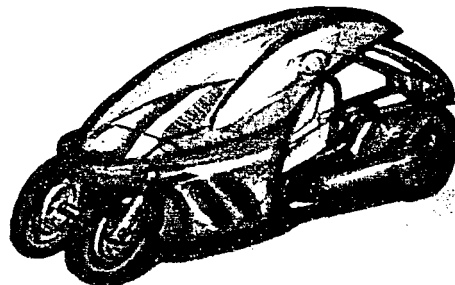


Figura 5. 50

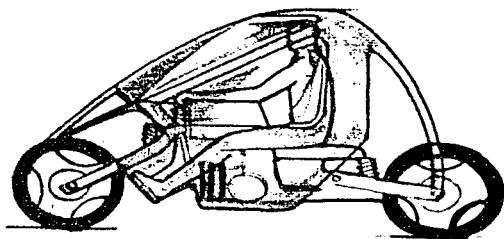


Figura 5. 51

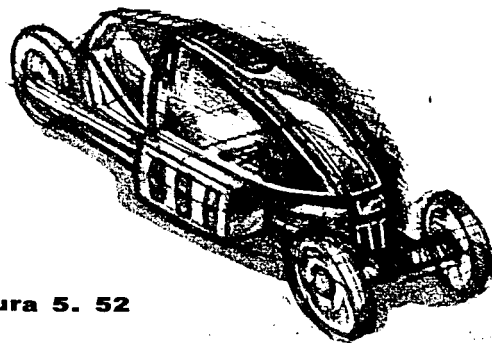


Figura 5. 52

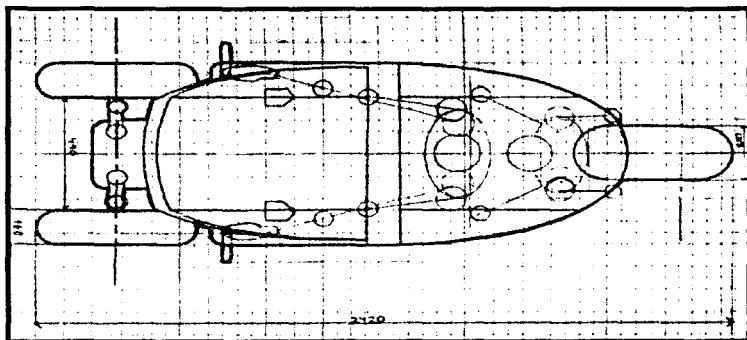


Figura 5. 53

Figura 5. 54

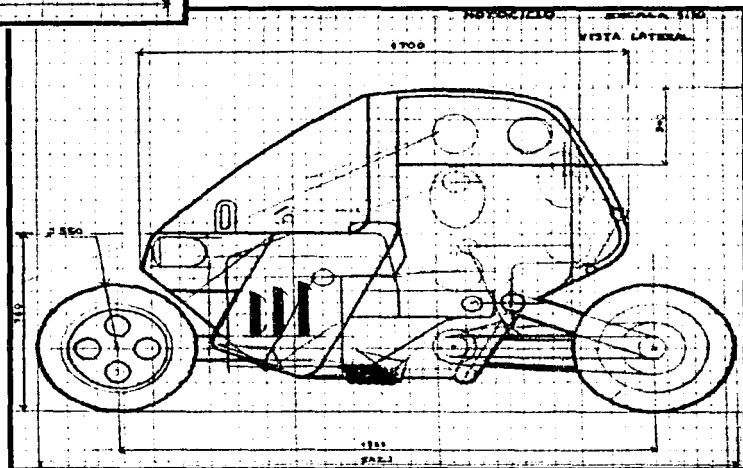


Figura 5. 55

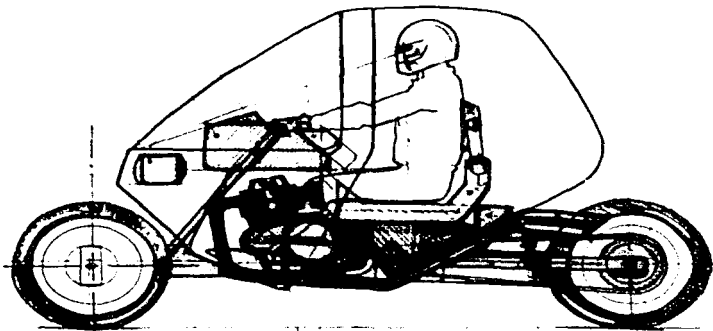
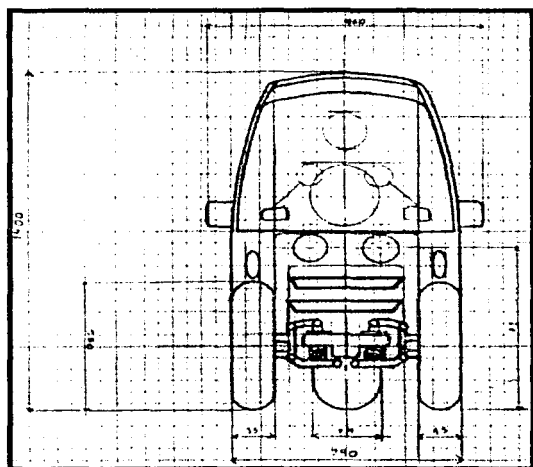
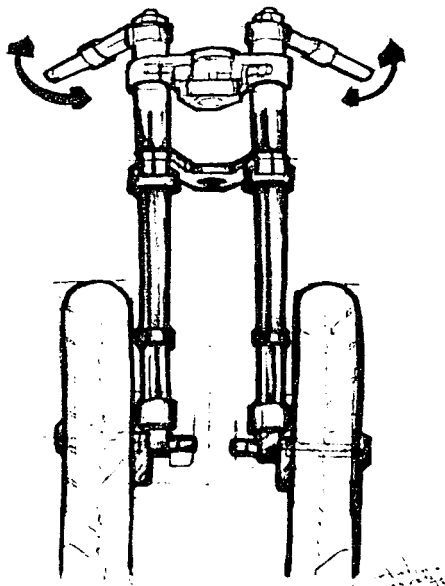
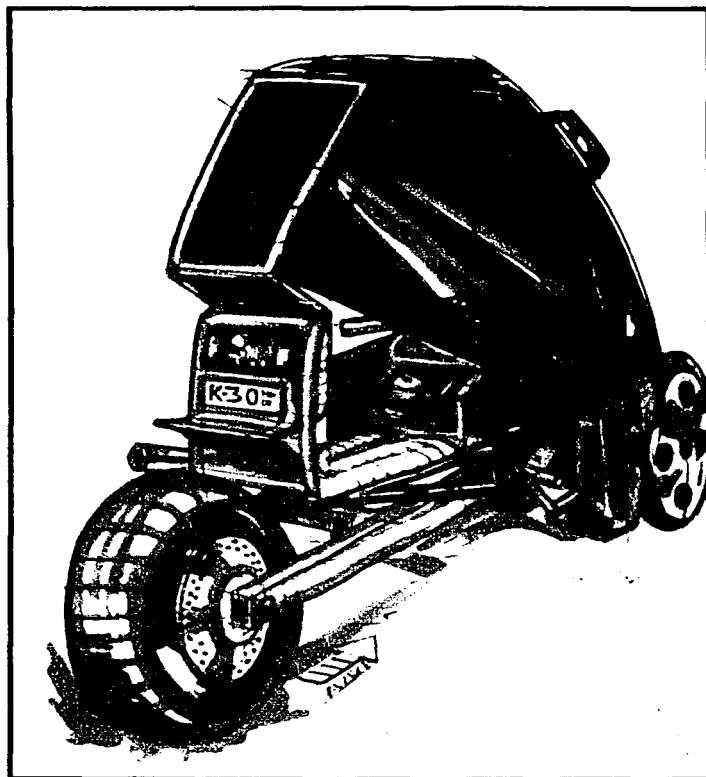
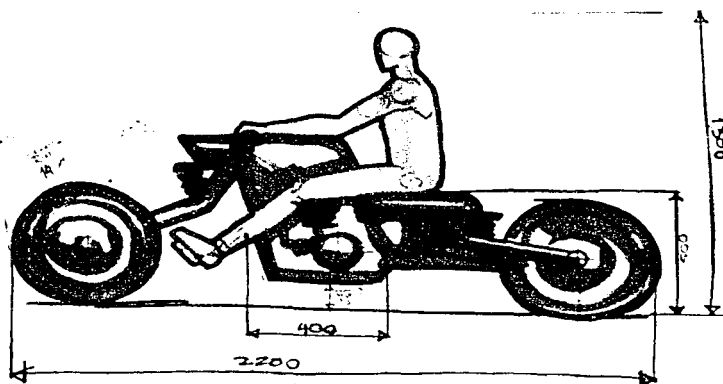


Figura 5. 56

**Figura 5.57****Figura 5.58****Figura 5.59**

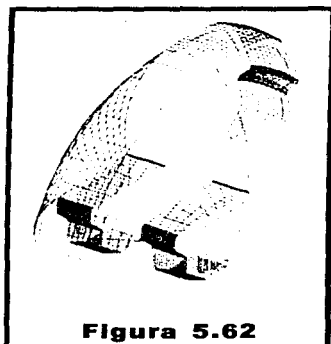


Figura 5.62

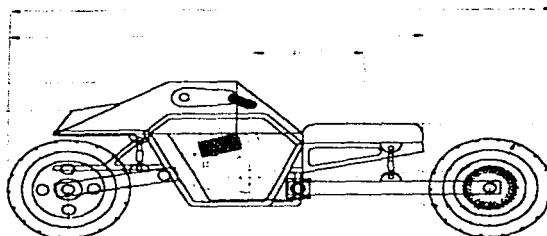


Figura 5.63

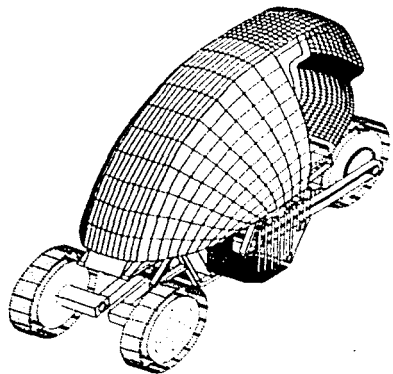


Figura 5.64

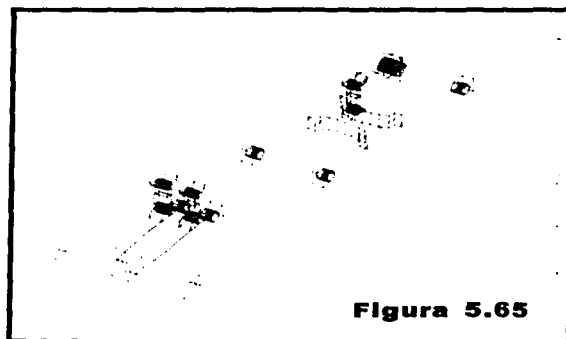


Figura 5.65

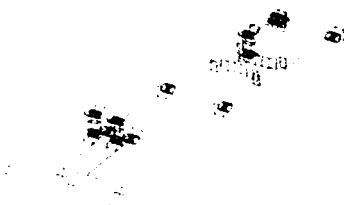


Figura 5.66

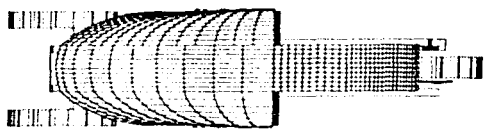


Figura 5.68

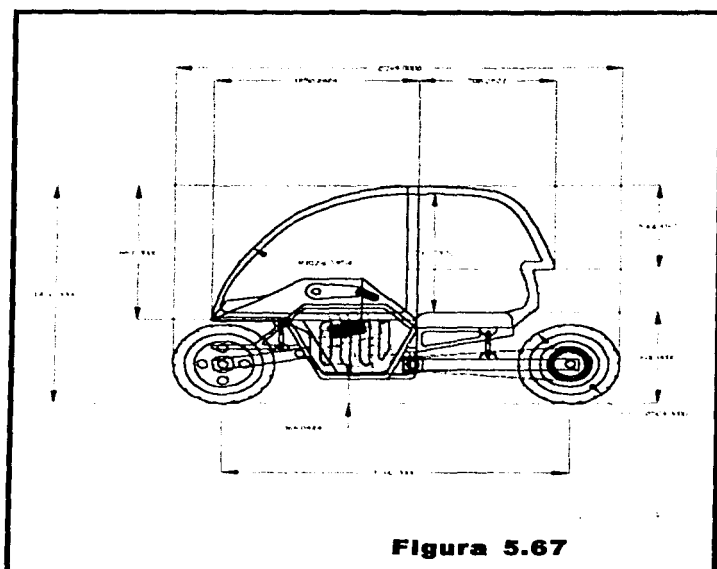


Figura 5.67

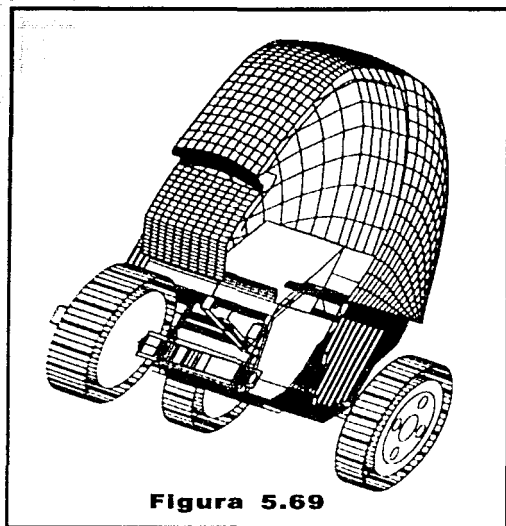


Figura 5.69

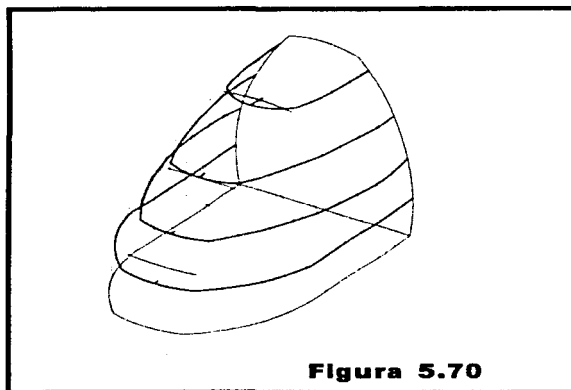


Figura 5.70

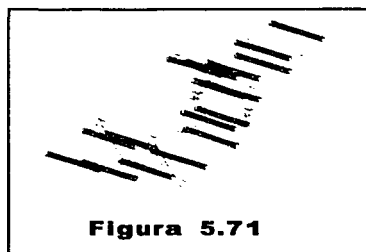


Figura 5.71

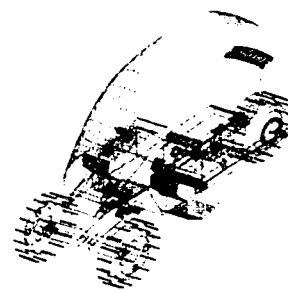


Figura 5.72

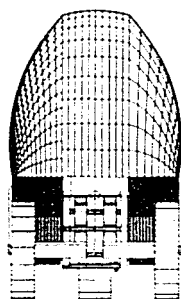


Figura 5.73

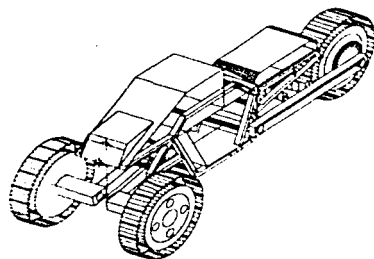


Figura 5.74

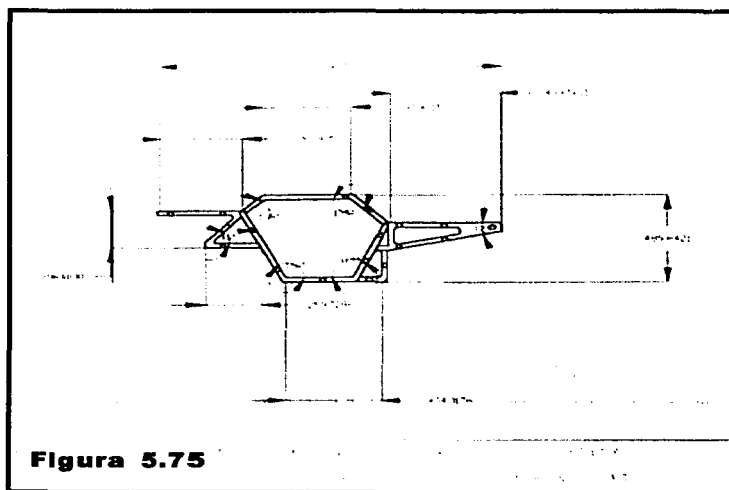


Figura 5.75

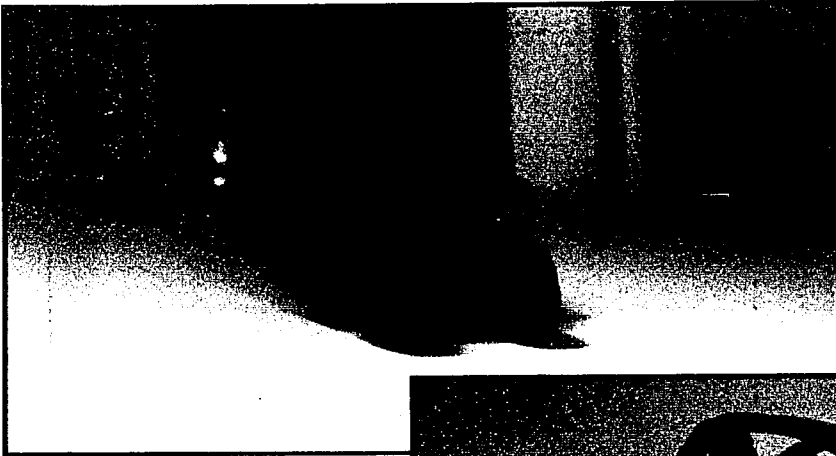


Figura 5.76

Figura 5.77

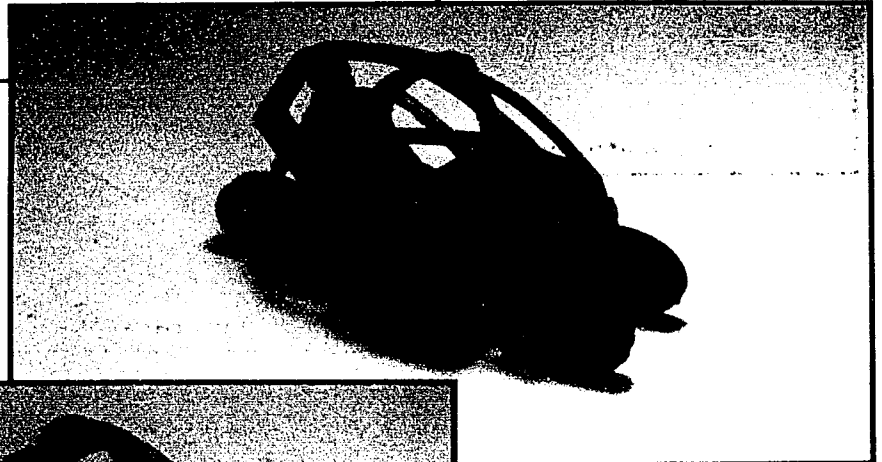


Figura 5.78

Nota: Fotografías de modelo de volumen con escala humana, no requieren detalle

CONCLUSIONES DE LA GENERACIÓN DE CONCEPTOS

DESPUÉS DE LA LLUVIA DE IDEAS, SE FORMÓ UN CONCEPTO DEL VEHÍCULO.

EL CONCEPTO BÁSICO ES UN TRICICLO MOTORIZADO CON DOS RUEDAS DELANTERAS Y UNA TRASERA. EL MANDO DE DIRECCIÓN SE ACCIONA CON MANUBRIOS ALTERNATIVOS DE MOVIMIENTO LINEAL "ADELANTE- ATRÁS." EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN ES DE BRAZOS BASCULANTES INDEPENDIENTES EN LAS TRES RUEDAS. EL VEHÍCULO ES PARA DOS OCUPANTES; EL CONDUCTOR Y UN PASAJERO. LA CUBIERTA O TOLDO QUE APARECE EN MUCHAS DE LAS PROPUESTAS ANTERIORES ES OPCIONAL Y TIENE LA CARACTERÍSTICA DE SER "MONTABLE- DESMONTABLE." ALGUNOS INDIVIDUOS PREFIEREN LA SENSACIÓN DE ESPACIO ABIERTO PARA ESTE TIPO DE VEHÍCULO. EN CASO DE INCLUIRSE LA CUBIERTA, ESTARÍA HECHA CON MATERIALES COMO ALUMINIO, ESPUMA DE POLIURETANO Y POLICARBONATOS.

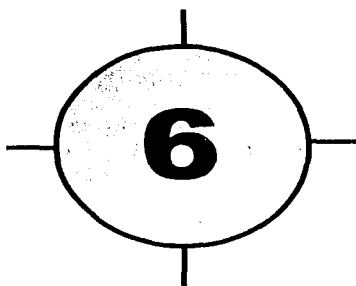
EL TRIMOTO TIENE CARENADOS LATERALES PARA PROTECCIÓN DE LAS PIERNAS EN SENTIDO FRONTAL Y DIAGONAL, Y PARA LA CONDUCCIÓN DEL AIRE CALIENTE DEL MOTOR HACIA EL EXTERIOR.

EL BASTIDOR ES TUBULAR Y DE DOBLE CUNA, EL MOTOR ES DE COMBUSTIÓN INTERNA A GASOLINA PORQUE ES EL MÁS COMERCIAL. EL VEHÍCULO DEBE TENER ALGUNOS COMPARTIMENTOS PARA GUARDAR OBJETOS COMO MOCHILAS, PORTAFOLIOS Ó PAQUETES PEQUEÑOS.

LA POSICIÓN QUE ADOPTA EL CONDUCTOR ES LA DE MONTURA COMO EN UNA MOTOCICLETA; LAS PIERNAS SEMIEXTENDIDAS HACIA ADELANTE Y LA ESPALDA ERGUIDA CON LA LIBERTAD DE ACCIONAR LOS MANUBRIOS CON LIBERTAD Y TAMBIÉN LA CAPACIDAD DE APOYAR CUALQUIER PIE SOBRE EL SUELO. LOS NEUMÁTICOS DEBEN SER DE HUELLA REDONDA O CURVA PARA PODER INCLINAR EL VEHÍCULO HACIA LOS LADOS SOBRE SU EJE VERTICAL.

EL TAMAÑO DEL VEHÍCULO SIMILAR AL DE UNA MOTOCICLETA CATEGORIA GRAN TURISMO. AÚN ASÍ ES MUCHO MÁS CHICO QUE UN AUTOMÓVIL COMPACTO.

LA SIGUIENTE FASE CONSISTE EN DESARROLLAR A DETALLE FORMAL (NO DE MECANISMOS DE ASISTENCIA) ESTE CONCEPTO BÁSICO QUE SE HAN GENERADO. LOS DATOS OBTENIDOS EN LA FASE DE INVESTIGACIÓN SERVIRÁN AL CONSTRUIR EL DISEÑO FINAL POR MEDIO DE DIBUJOS, MODELOS A ESCALA, SIMULADORES DE MECANISMOS Y VOLÚMENES, Y PLANOS MECÁNICOS. LA FORMA DEBE DEFINIRSE EN CONJUNTO Y DESPUÉS EN CADA ELEMENTO, LO MISMO CON EL ENSAMBLAJE DE CADA UNO DE ELLOS. SE DEBEN ESPECIFICAR MATERIALES UTILIZADOS Y SUS PROCESOS DE FORMADO Y MAQUINADO.



**CAPÍTULO 6
DESARROLLO DEL
DISEÑO
RESULTANTE.**



CAPITULO 6. EL DISEÑO FINAL.

6.1 MEMORIA DESCRIPTIVA. EL DISEÑO RESULTANTE DE LA FASE DE DESARROLLO TIENE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- UTILIZA UN MOTOR DE EXPLOSIÓN BICILINDRICO A GASOLINA CON CAPACIDADES OPCIONALES DE CILINDROS DE 250 C.C. Ò 500 C.C. UNA DESCRIPCIÓN PRECISA DEL MOTOR ES: MOTOR DE CUATRO TIEMPOS CON DOS VÁLVULAS, SOHC DE 249 C.C. CON ENFRIAMIENTO LÍQUIDO Y TANQUE DE 18 LITROS. LA OTRA OPCIÓN ES UN MOTOR DE 599C.C. ENFRIADO POR ACEÍTE, BICILÍNDRICO DE CUATRO TIEMPOS.
- EL POTENCIAL MÍNIMO QUE GENERAN ESTOS MOTORES ES DE 20 HP PARA EL PRIMERO Y 60 HP PARA EL SEGUNDO.
- EL VEHÍCULO HACE CONTACTO CON EL SUELO POR MEDIO DE TRES RUEDAS CON NEUMÁTICOS DE HUELLA REDONDA COMO LOS QUE USAN LAS MOTOCICLETAS.
- LA CONFIGURACIÓN DE LAS RUEDAS ES, DOS DELANTERAS Y UNA TRASERA.
- LA SUSPENSIÓN DE LAS RUEDAS DELANTERAS SE LOGRA CON BRAZOS INDEPENDIENTES, Y LA TRASERA CON DOBLE BRAZO OSCILANTE, CON AMORTIGUADOR DE 100MM DE CARRERA.
- LA CAPACIDAD DE PASAJEROS ES DE MÁXIMO DOS, EL CONDUCTOR Y UN PASAJERO.
- EL CUADRO DEL CHASIS, ESTÁ CONFIGURADO COMO DOBLE CUNA Y AL IGUAL QUE EN LAS MOTOCICLETAS SIRVE DE SOPORTE AL ASIENTO Y AL MOTOR. A LA VEZ EL CUADRO ES SOPORTADO POR LA SUSPENSIÓN.
- TIENE PEQUEÑOS COMPARTIMENTOS PARA OBJETOS PERSONALES EN EL INTERIOR DE LOS CARENADOS LATERALES.
- LOS PANELES O CARENADOS LATERALES, TIENEN TRES FUNCIONES, SIRVEN COMO COMPARTIMENTOS PARA PERTENENCIAS DEL CONDUCTOR, PERMITEN LA SALIDA DEL AIRE CALIENTE PROCEDENTE DEL MOTOR, Y SIRVEN DE PRO TECCIÓN A LAS PIERNAS EN IMPACTOS FRONTALES Y ANGULADOS.
- EL SISTEMA DE DIRECCIÓN SE LOGRA POR MEDIO DE ENGRANAJES Y PRESIÓN HIDRÁULICA. LOS MANUBRIOS SE MANEJAN EN FORMA LINEAL INDEPENDIENTE ADELANTE Y ATRÁS.
- LOS FRENOS DE LAS RUEDAS SON DE DISCO DE 296MM.
- EL ENCENDIDO ES ELÉCTRICO Y LA TRANSMISIÓN ES DE CINCO VELOCIDADES.
- LA RUEDA TRASERA ES MÁS GRUESA QUE LAS DE ADELANTE; SUS MEDIDAS RESPECTIVAS SON: 180/55 ZR-17 Y 130/70 ZR- 16
- EL PESO DEL VEHÍCULO ES MÁXIMO DE 180 KG.
- EL VEHÍCULO TIENE UNA CUBIERTA SUPERIOR QUE ESTÁ FORMADA POR EL PARABRISAS Y UNAS BARRAS PROTECTORAS.
- EL HECHO DE CONTAR CON LA CUBIERTA HACE NECESARIO TENER EL CINTURÓN DE SEGURIDAD PARA EVITAR IMPACTOS DEL CONDUCTOR CON LA ESTRUCTURA.
- CUENTA CON UN FARO DELANTERO DE LUZ BLANCA CON CAMBIO DE INTENSIDAD, LUZ DE FRENO ROJA EN LA PARTE TRASERA, DIRECCIONALES INTERMITENTES DELANTERAS Y TRASERAS, ADEMÁS DE UNA LUZ PARA LA PLACA POSTERIOR.
- CUENTA CON CUBRELLANTAS O GUARDAFANGOS.
- ESPEJOS RETROVISORES RESISTENTES Y CON LIBERTAD DE GIRO HACIA EL INTERIOR EN CASO DE IMPACTO.

6.2 FACTORES DE DISEÑO

-CONDUCCIÓN. ES RELATIVAMENTE SENCILLO DE MANEJAR, PERO PROPORCIONA LA IMPRESIÓN DE LIBERTAD DE MOVIMIENTO DE UNA MOTOCICLETA, EL MANUBRIO NO ES DE MOVIMIENTO GIRATORIO SINO LINEAL, LO QUE HACE TENER UNA POSICIÓN ESTABLE DEL CONDUCTOR CON RESPECTO AL VEHÍCULO.

-EQUILIBRIO. PROPORCIONA SEGURIDAD, PORQUÉ ES MÁS DIFÍCIL DE VOLCARSE O CAERSE LATERALMENTE COMO LO HACE UNA MOTOCICLETA, Y AÚN ASÍ CONTINÚA TENIENDO MÁS MOVILIDAD QUE UN AUTO Y UN POCO MENOR A LA DE UNA MOTO. LA CONFIGURACIÓN DE TRES RUEDAS PERMITE CIERTA ESTABILIDAD DE POSICIÓN VERTICAL, PERO EL SISTEMA DE BRAZOS INDEPENDIENTES PERMITE LA INCLINACIÓN DE TODO EL VEHÍCULO DURANTE LAS CURVAS.

-MOVILIDAD. SUS DIMENSIONES COMPACTAS PERMITEN MAYOR MOVILIDAD EN ESPACIOS MENORES EN COMPARACIÓN A LOS AUTOMÓVILES. EL VEHÍCULO TIENE AGILIDAD SUFICIENTE PARA DESPLAZARSE A MAYOR DISTANCIA EN MENOR TIEMPO EN MEDIO DE UN CONGESTIONAMIENTO DE TRÁFICO, DE MANERA SIMILAR A LO QUE HACEN LAS MOTOCICLETAS PERO CON MAYOR SEGURIDAD.

-VISIBILIDAD. CONDUCIR UN VEHÍCULO DE ESTE TIPO ENTRE LA MULTITUD DE AUTOS PUEDE SER PELIGROSO. MUCHOS MOTOCICLISTAS SON GOLPEADOS POR LOS AUTOS, DEBIDO A LA DIFERENCIA DE TAMAÑOS QUE HACE DIFÍCILMENTE VISIBLE A LA MOTO EN EL TUMULTO DE AUTOS. LA FORMA DEL NUEVO DISEÑO Y LA ORGANIZACIÓN DE SU ESTRUCTURA LO HACE MÁS VISIBLE ENTRE EL RESTO DE LOS VEHÍCULOS.

-SEGURIDAD. DEBIDO A QUE EL VEHÍCULO TIENE UNA CUBIERTA, REQUIERE UN CINTURÓN DE SEGURIDAD PARA EL CONDUCTOR; Y EN CASO DE VOLCADURA O IMPACTO LATERAL, LOS CARENADOS CON REFUERZO INTERNO PROTEGEN LAS PIERNAS Y PARTE DE LOS COSTADOS DEL OCUPANTE. LA ESTRUCTURA DEL BASTIDOR TIENE CARACTERÍSTICAS DEFORMABLES QUE ABSORBEN IMPACTOS.

-ESTÉTICA. TODAS LAS FORMAS MANEJADAS EN EL DISEÑO TIENEN UN MOTIVO FUNCIONAL AL MISMO TIEMPO QUE ESTÉTICO; FUNCIONALIDAD, ESTÉTICA Y FORMA VAN JUNTAS EN CADA COMPONENTE. LAS FORMAS ESTÁN DEFINIDAS POR LAS FUERZAS AERODINÁMICAS, PERO SIN PERDER LA ESCENCIA DEL ESTILO Y CONVERTIRSE EN UNA GOTA.

-SEMIÓTICA. EL OBJETO REPRESENTA UN DESPRENDIMIENTO DE LA INMÓVILES MASAS DE TRÁFICO; LOGRA CON SU IMAGEN INDEPENDENCIA DEL GRUPO Y POR TANTO LA EXPERIENCIA INDIVIDUAL. EL DISEÑO DEL OBJETO TIENE UNA IMAGEN RESPETABLE FRENTE A LOS AUTOMÓVILES AÚN SIENDO MÁS PEQUEÑO QUE AQUELLOS. PROPORCIONA AGILIDAD Y PRESENCIA A SUS CRACTERÍSTICAS DE VEHÍCULO LIGERO SIN PERDER LAS LIBERTADES Y EMOCIONES DE CONDUCIR UN «CABALLO MOTORIZADO»

-MATERIALES Y COMPONENTES. UTILIZA MATERIALES METÁLICOS Y PLÁSTICOS COMERCIALES. TAMBIÉN UTILIZA MUCHOS COMPONENTES DE SERIE EN LA INDUSTRIA COMO EL SISTEMA MOTOR CON SUS SUBSISTEMAS ELÉCTRICOS, DE ALIMENTACIÓN, DE TRANSMISIÓN Y DE ILUMINACIÓN.

EL CHASIS ESTÁ FORMADO CON METALES COMO ALUMINIO Ó ACERO EN PIEZAS Y PERFILES EXTRUIDOS QUE SE DOBLAN, SE CORTAN, SE SOLDAN Y SE PULEN O PINTAN. LOS COMPONENTES DEL SISTEMA MOTOR SE MONTAN SOBRE EL CUADRO CON ELEMENTOS DE FIJACIÓN COMERCIALES COMO LAS PIEZAS ROSCADAS, REMACHES Y SOLDADURAS.

LAS PIEZAS DE LA CARROCEÍA COMO CARENADOS, SUPERFICIES Y CUBIERTAS SON FORMADOS CON MATERIALES PLÁSTICOS TERMOFORMABLES REFORZADOS; Y CONFORMADOS POR PROCESOS DE INYECCIÓN Y MOLDEO EN DISTINTAS VARIANTES.

LOS ACCESORIOS Y LAS DISTINTAS PARTES, YA SEAN COMERCIALES Ó PRODUCIDAS ESPECIALMENTE SE SUJETAN CON DISPOSITIVOS COMERCIALES.

FINALMENTE LOS COLORES Y GRÁFICOS SON APLICADOS MEDIANTE MÉTODOS DE ASPERSIÓN Y HORNEADO DE LA TÉCNICA ACTUAL.

-COMPETENCIA Y ECONOMÍA. LA COMPETENCIA INDIRECTA DEL VEHÍCULO SON LOS AUTOMÓVILES PEQUEÑOS Y LAS CUATRIMOTOS; LA COMPETENCIA DIRECTA SON LAS MOTOCICLETAS DE TRABAJO Y LAS DE USO PRIVADO.

CUBRE UN SECTOR DE MERCADO INTERMEDIO ENTRE LAS MOTOCICLETAS DE TRABAJO DE 250 C.C Y LAS MOTOCICLETAS MAYORES HASTA 500 C.C. SU PRECIO ES TEÓRICAMENTE INFERIOR AL DE UN AUTO COMPACTO, SI SE CUENTA CON EL HERRAMENTAL NECESARIO.

6.3 SISTEMAS INTEGRALES DEL PRODUCTO.

CHASIS

1. SISTEMA MOTOR. PRIMERA OPCIÓN. MÁQUINA DE CUATRO TIEMPOS CON DOS VÁLVULAS SOHC DE 249 C.C. CON SISTEMA DE ENFRIAMIENTO LÍQUIDO. DIÁMETRO INTERNO Y RECORRIDO DE 69 x 66.8 MM POTENCIAL MÁXIMO DE 6500 RPM. TORSIÓN MÁXIMA DE 2.3 KGF.M Y TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA DE CADENA O CORREA EN «V». EQUIPO DE ALIMENTACIÓN CON TANQUE DE 20 LITROS Y DEPÓSITO DE ACEITE, CARBURADOR Y SISTEMA DE ESCAPE. ENGRANAJE DE TRANSMISIÓN A 5 VELOCIDADES, Y ENCENDIDO POR PEDAL Ó ELÉCTRICO. TIENE 20 HP (CABALLOS DE FUERZA).
SEGUNDA OPCIÓN. MÁQUINA DE CUATRO TIEMPOS CON OCHO VÁLVULAS DOHC DE 500 C.C. CON SISTEMA DE ENFRIAMIENTO LÍQUIDO. POTENCIAL MÁXIMO DE 9500 RPM. TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA DE CADENA O CORREA EN «V». TIENE 50 HP (CABALLOS DE FUERZA).
2. CUADRO O BASTIDOR. TUBO EXTRUIDO DE ALUMINIO DE 25.4MM(1 PULGADA) DE DIÁMETRO, ES DOBLADO Y SOLDADO PARA CONFORMAR EL CUADRO. LA SUSPENSIÓN ESTÁ FORMADA CON PERFILES EN «U» O RECTANGULARES DE ALUMINIO.
3. SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN. LA SUSPENSIÓN DELANTERA ESTÁ FORMADA POR DOS BRAZOS INDEPENDIENTES EN FORMA DE «L» CON AMORTIGUADOR QUE OSCILAN EN UN EJE HORIZONTAL COMÚN A LAS DOS, ESTO PERMITE QUE LAS RUEDAS PUEDAN ABSORBER LAS IRREGULARIDADES SIN ALTERAR EL EJE VERTICAL COMÚN A LAS DOS Y A LA VEZ QUE TODO EL VEHÍCULO PUEDA INCLINARSE LATERALMENTE EN LAS CURVAS. LA SUSPENSIÓN TRASERA ES DE DOBLE BRAZO OSCILANTE CON AMORTIGUADOR Y ES LA RUEDA IMPULSORA. LA DIRECCIÓN DEL VEHÍCULO SE LOGRA POR MEDIO DE UN CABLEADO QUE TRANSMITE EL MOVIMIENTO DEL MANUBRIO A LOS EJES DE GIRO DE LAS RUEDAS; AUXILIÁNDOSE DE PRESIÓN HIDRÁULICA QUE DISMINUYE EL ESFUERZO. EL CABLEADO MECÁNICO E HIDRÁULICO CORRE SOBRE CADA UNO DE LOS BRAZOS INDEPENDIENTES. EL VARILLAJE DE COMPENSACIÓN DE ÁNGULOS O DIVERGENCIA SE ENCUENTRA EN LA ZONA DELANTERA AL TANQUE DE GASOLINA. LOS MANUBRIOS TIENEN MOVIMIENTO LINEAL HORIZONTAL Y CONTRARIO. ESTE MOVIMIENTO SE TRANSMITE POR MEDIO DE ENGRANAJES A LOS VARILLAJES.
4. SISTEMA DE RODAMIENTO. NEUMÁTICOS DE HUELLA REDONDA CON Ó SIN CÁMARA INTERIOR CON FRENOS DELANTEROS DE TAMBOR Y FRENO POSTERIOR DE DISCO. EL CUBO DE LAS RUEDAS ES MOLDEADO, ARMADO O DE ADQUISICIÓN COMERCIAL.

CARROCERÍA. PIEZAS MOLDEADAS POR INYECCIÓN O TRANSFERENCIA EN MATERIALES PLÁSTICOS TERMOFORMABLES REFORZADOS. A CONTINUACIÓN UN LISTADO DE ELLOS:

- CUBIERTA DE TANQUE DE GASOLINA, EN POLIURETANO REFORZADO Y ACERO.
- CUBIERTA DELANTERA PARA LOS BRAZOS DE SUSPENSIÓN Y LOS MECANISMOS DE DIRECCIÓN.
- ASIENTO; UNA PIEZA MOLDEADA EN POLIURETANO CON PIEL INTEGRAL
- PARABRISAS. PIEZA MOLDEADA EN POLICARBONATO.
- CARENADOS LATERALES. EN POLIURETANO REFORZADO.
- PIEZAS INTERIORES Ó TAPAS INTERIORES. EN POLIURETANO CON PIEL INTEGRAL.
- MANUBRIOS. ALMA DE METAL CON CUBIERTA DE CAUCHO SINTÉTICO.
- ESPEJOS RETROVISORES. ESTRUCTURA Y CUBIERTA EN PLÁSTICOS, COMO POLIURETANO REFORZADO.
- TABLERO DE INDICADORES EN ABS.
- SALPICADERAS O GUARDAFANGOS EN POLIURETANO REFORZADO.

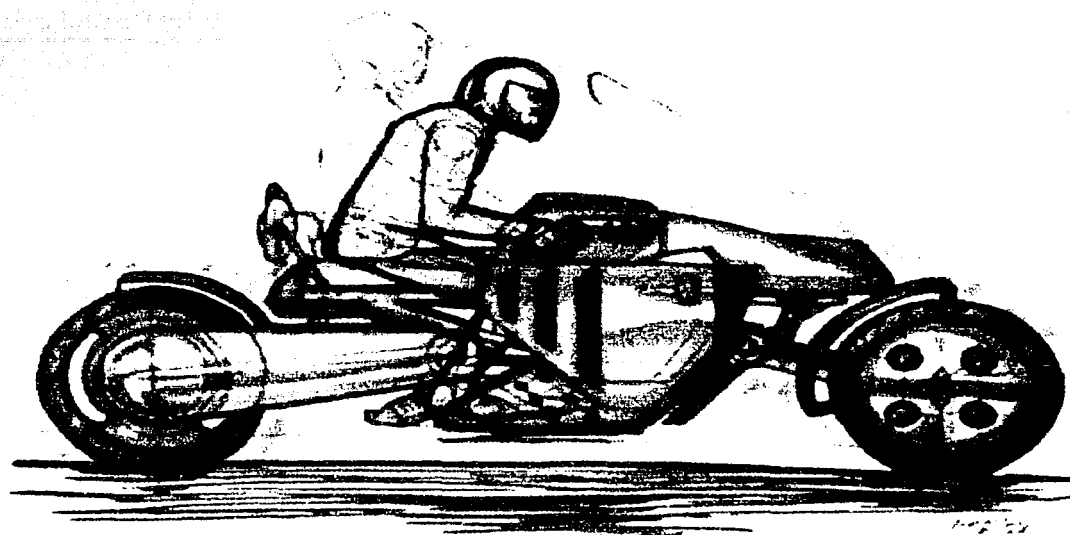
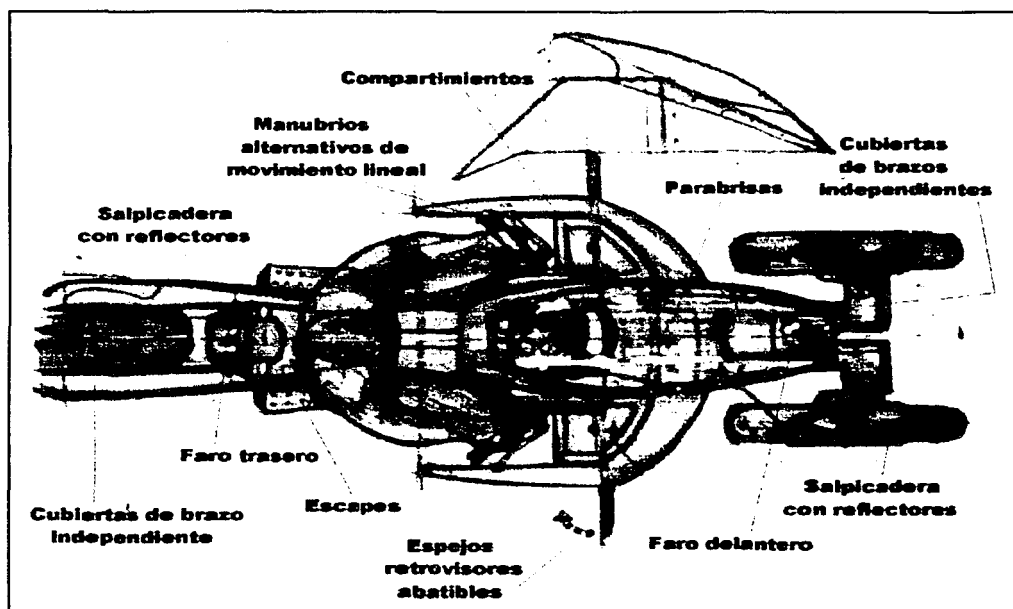
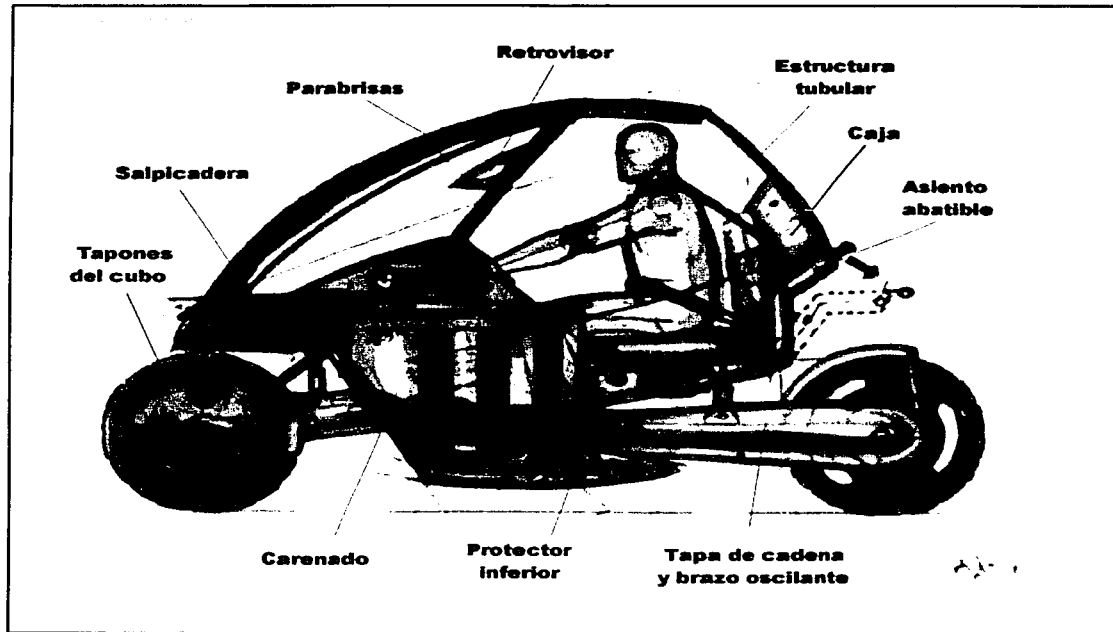
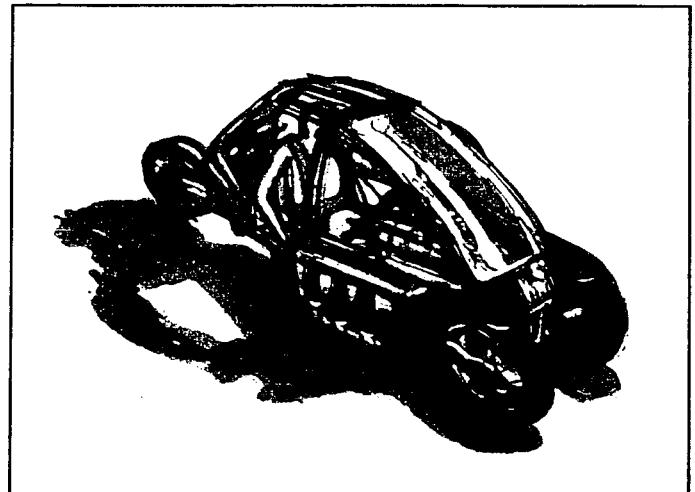


Figura 6.3 (arriba) vista lateral del trimoto en la versión sin cabina y solo con parabrisas frontal. Figura 6.4 (Abajo) Vista superior del mismo.





Figuras 6.1(arriba) Vista lateral y 6.2 (Izquierda) Perspectiva. En los dos cuadros se ilustra de manera general el Trimoto de opción cubierta y se pueden apreciar los elementos con que está formado exteriormente. Aún faltan accesorios como las luces direccionales entre otros. El detalle de cada pieza y el ensamblaje se muestran más adelante



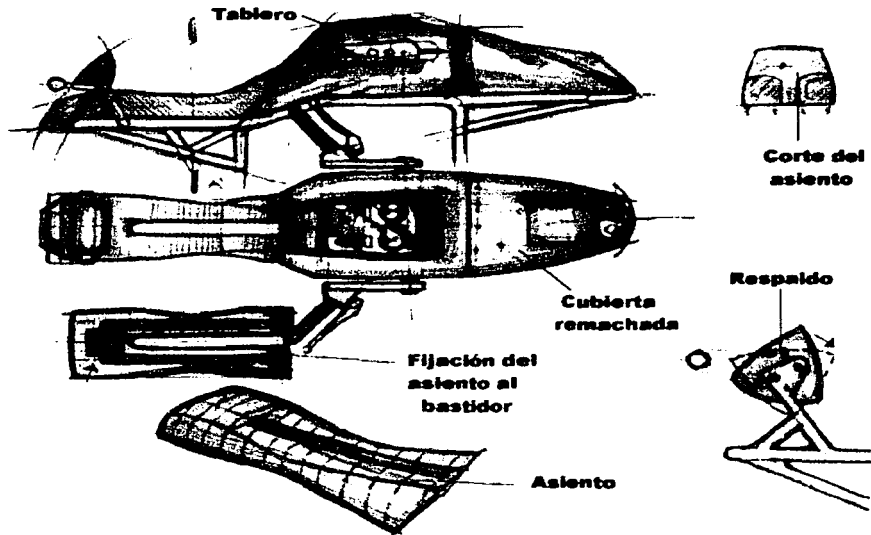
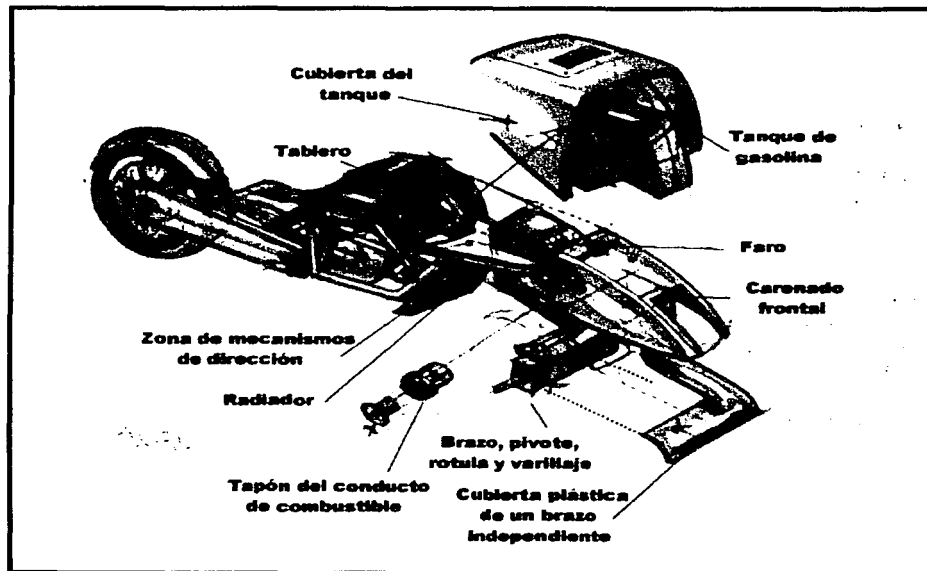


Figura 6.5 (arriba) vistas de parte del trimoto en la versión sin cabina.
 Figura 6.6 (Abajo) Despiece parcial del mismo.



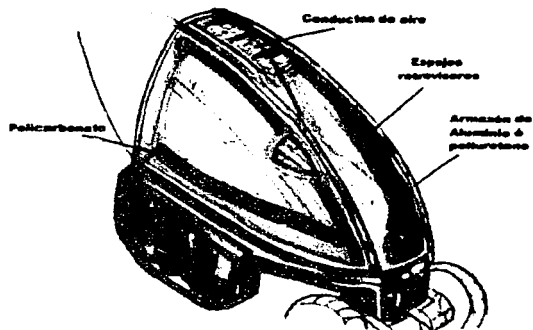


Figura 6.7 Perspectiva de la cabina

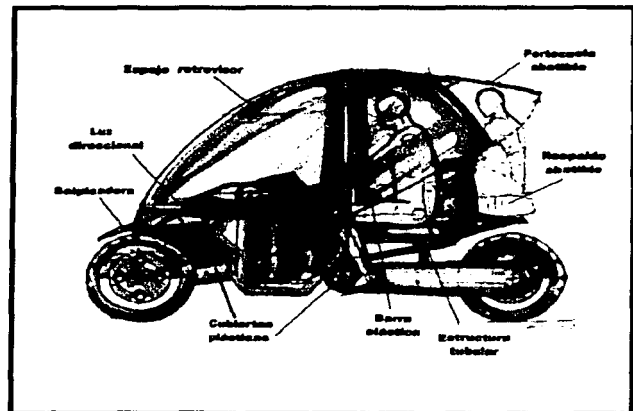


Figura 6.8 Vista lateral del trimoto con cabina y asiento abatible para pasajero

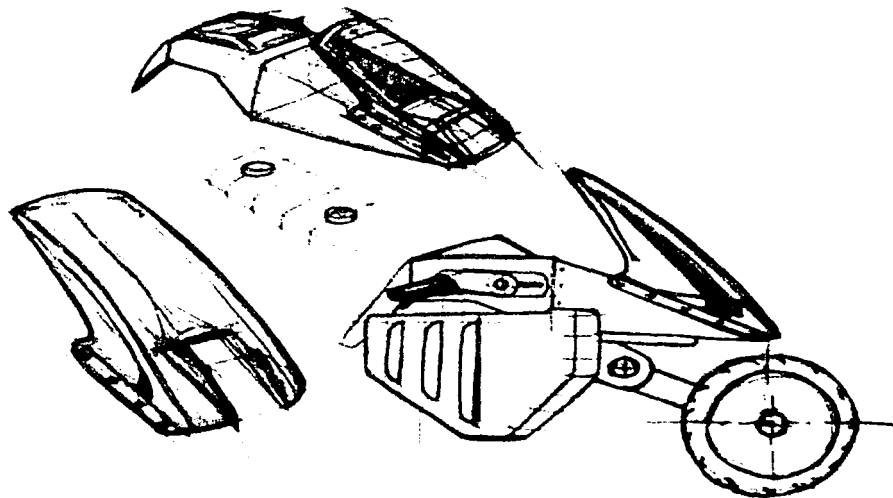


Figura 6.9 Algunas partes del vehículo que muestran el parabrisas remachado de policarbonato. La pieza es formada por el proceso de inyección.

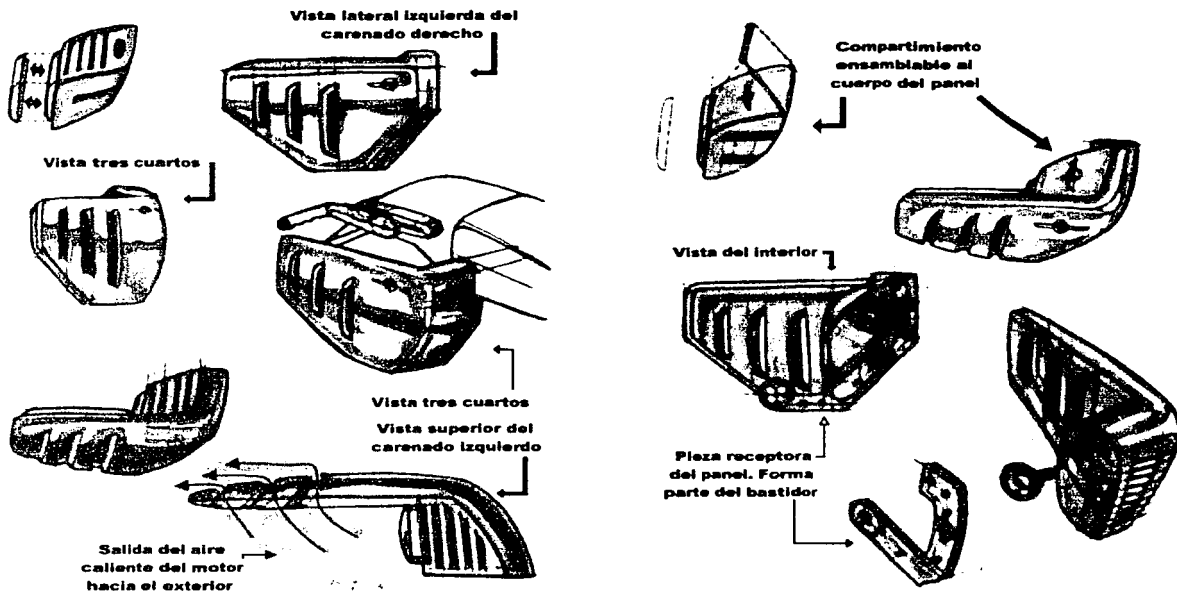
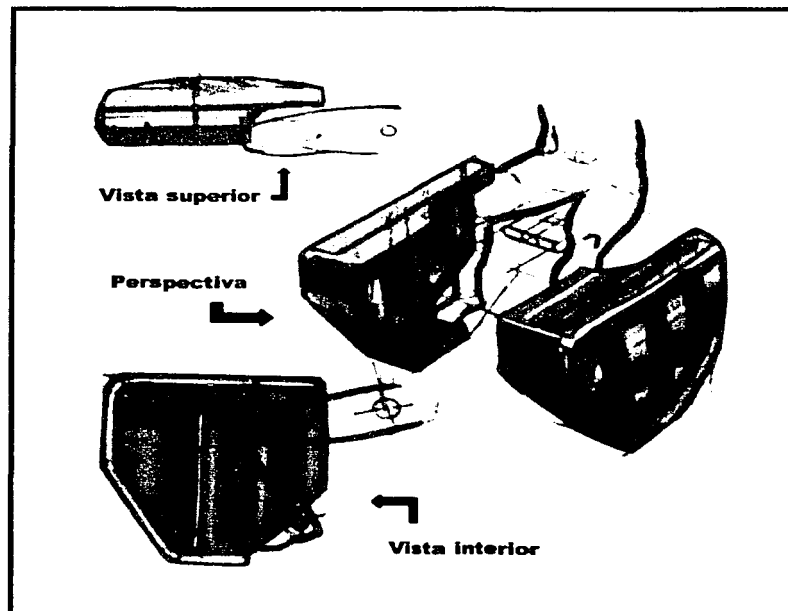


Figura 6.10,6.11,6.12.
Distintas Perspectivas
de los paneles ó
carenados laterales



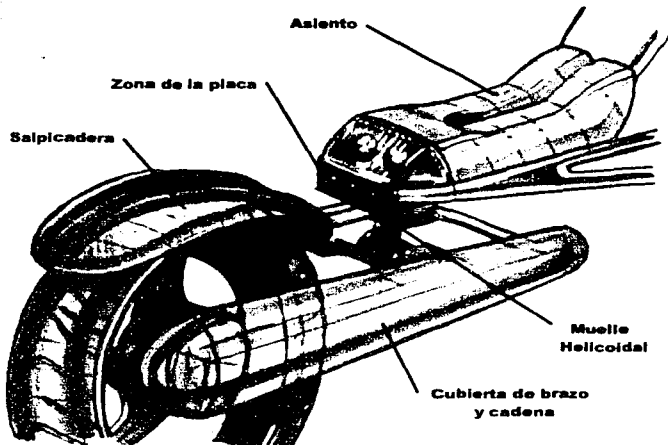


Figura 6.13 Porción trasera del vehículo

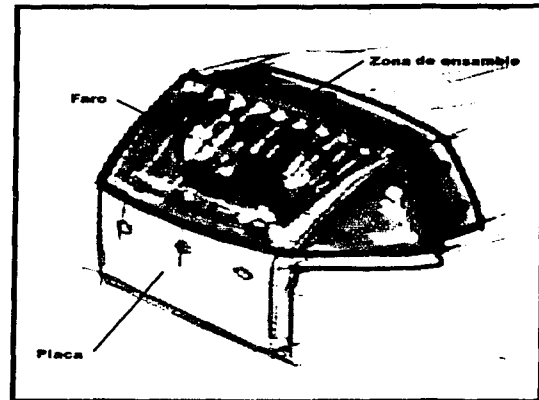


Figura 6.14 Faro trasero y zona para placa

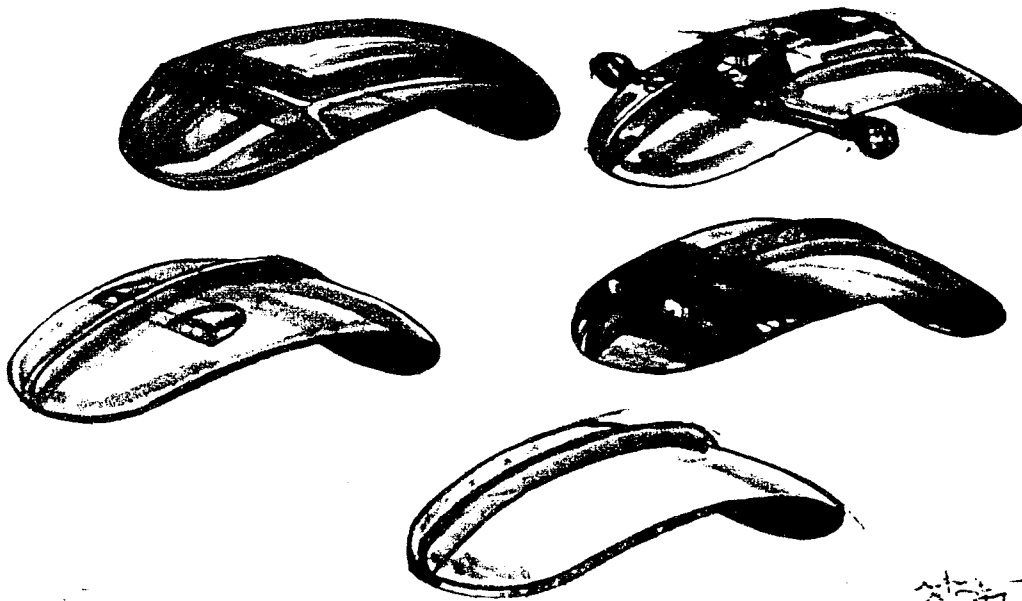


Figura 6.15 Variantes de salpicadera trasera

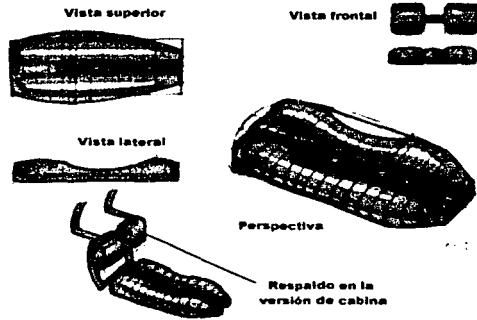


Figura 6.16 Variante de asiento en espuma depolluretano

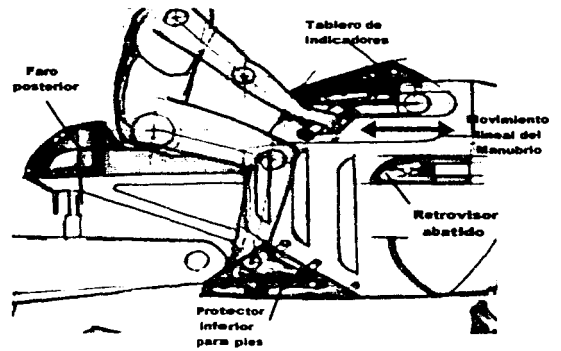


Figura 6.17 Algunos accesorios en vista lateral izquierda

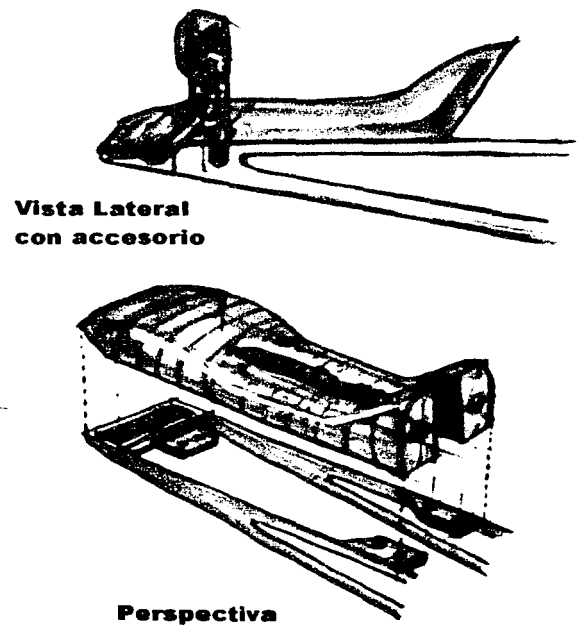
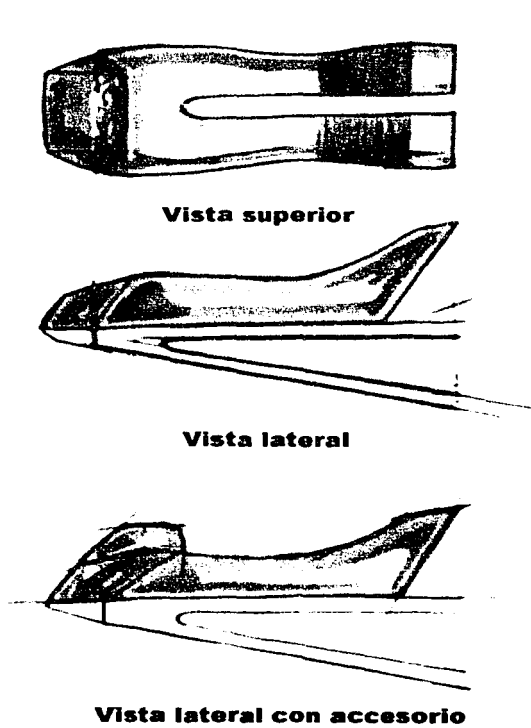


Figura 6.18 Asiento del trimoto en distintas versiones

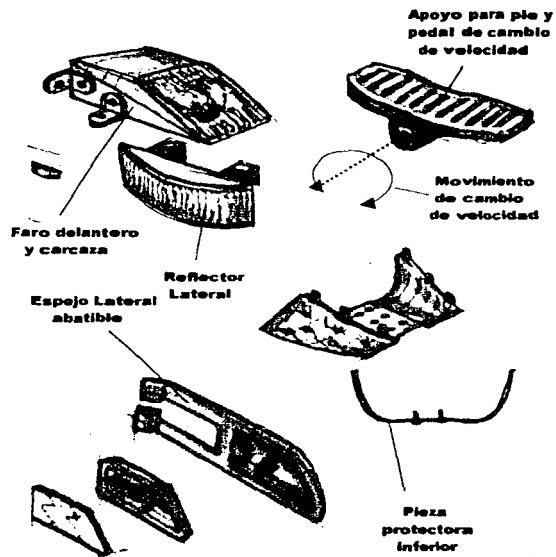
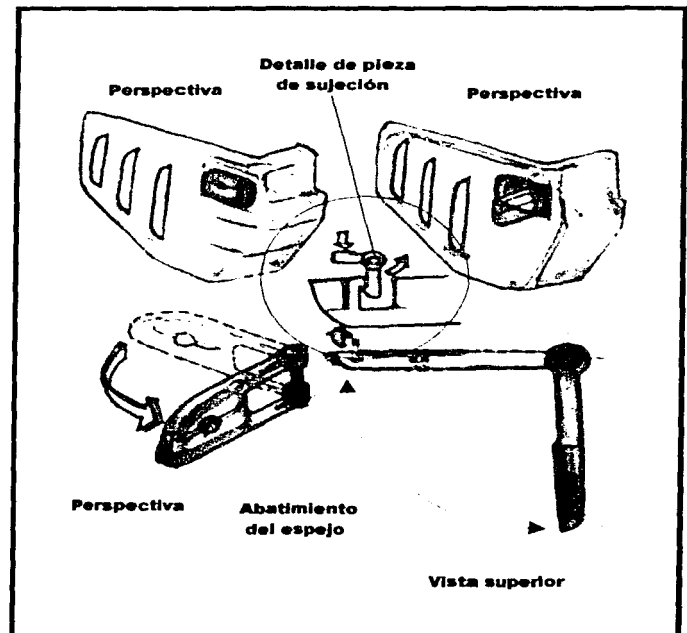


Figura 6.19 Accesorios variados de la carrocería. El pedal y el protector inferior son de metal que puede ser acero ó aluminio. El accesorio del espejo y los faros y reflectores están formados de polímeros varios.

Figura 6.20 Elementos del espejo retrovisor



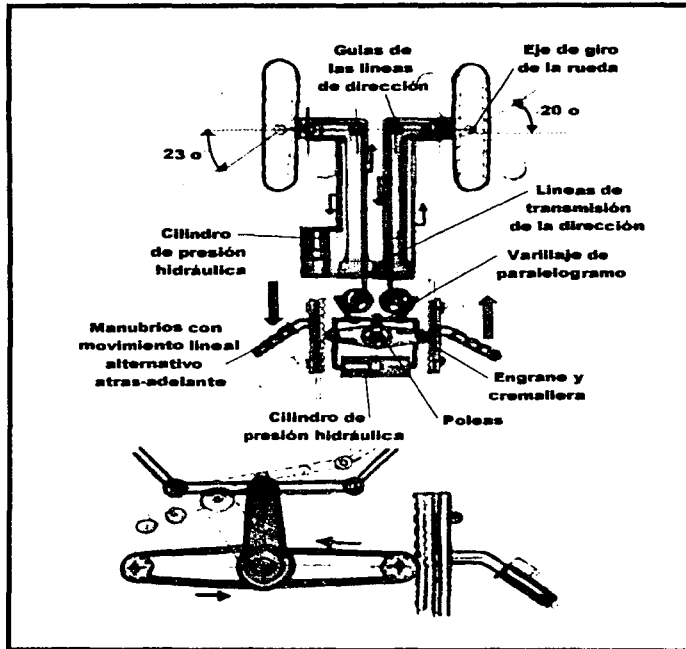
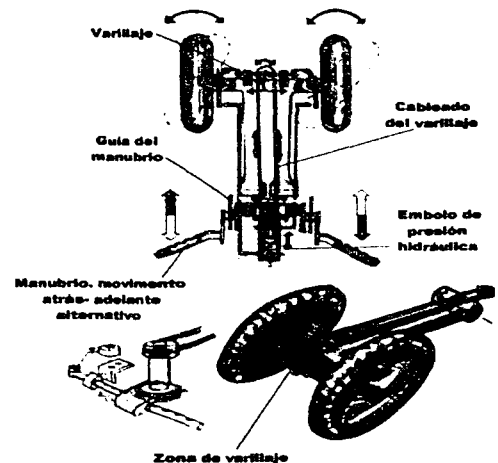


Figura 6. 21 (Arriba) Sistema de dirección. Los manubrios tienen un movimiento lineal atrás-adelante alternativo. Esto quiere decir que mientras está el manubrio derecho adelante, el izquierdo está atrás, esto provoca que las ruedas giren hacia la izquierda y por lo tanto el vehículo vaya en esa dirección. La transmisión de movimiento entre manubrios y hacia las ruedas se logra por medio de mecanismos como cremalleras, poleas, varillaje de paralelogramo, líneas de transmisión de movimiento, al mismo tiempo todo esto se ayuda de un sistema hidráulico que permite al usuario aplicar menos esfuerzo con más suavidad. A esto se le llama servodirección.

Figura 6.22 Sistema de dirección (Abajo) la diferencia con el anterior consiste en la colocación del varillaje de paralelogramo que permite el giro de distinto ángulo en las ruedas delanteras. En el sistema anterior se coloca un poco antes de los manubrios. En este se coloca sobre el extremo de los brazos oscilantes independientes de suspensión. Esto provoca problemas a resolver cuando los brazos estén a distinta altura durante un viraje del vehículo.



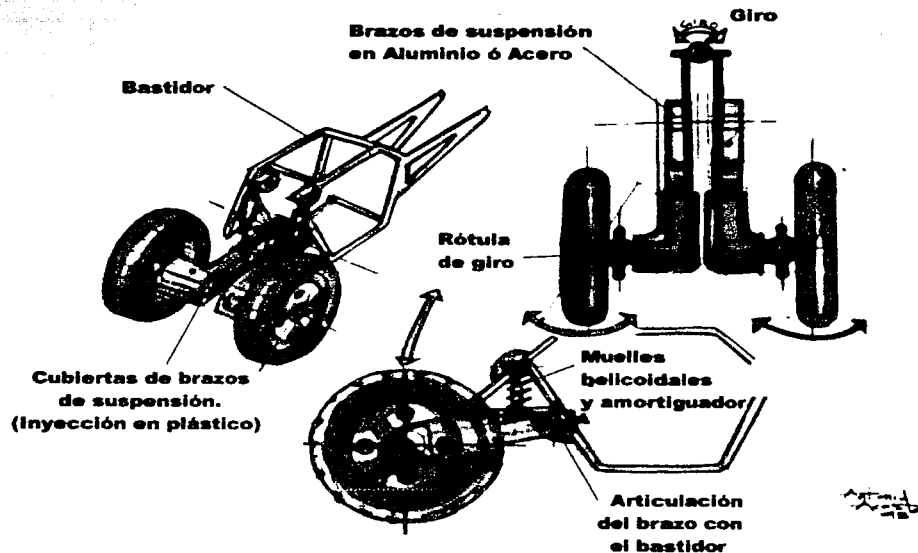


Figura 6.23 (Arriba) Suspensión delantera articulada al bastidor

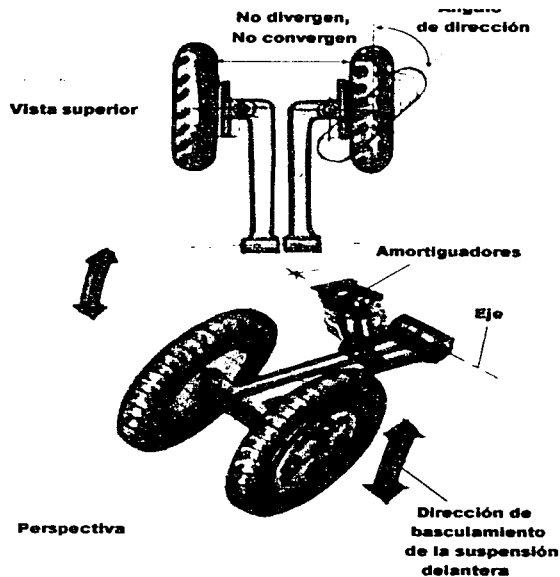


Figura 6.24 (Izquierda) Forma básica de la suspensión delantera

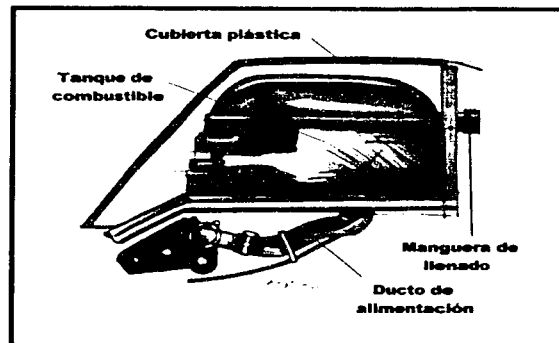
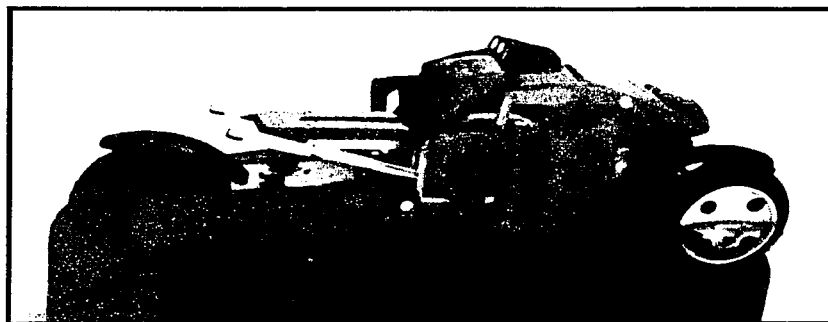


Figura 6.25 (Arriba) Tanque de combustible de acero, o aluminio si se quiere aumentar el rendimiento del motor (menor peso) aunque a un mayor costo

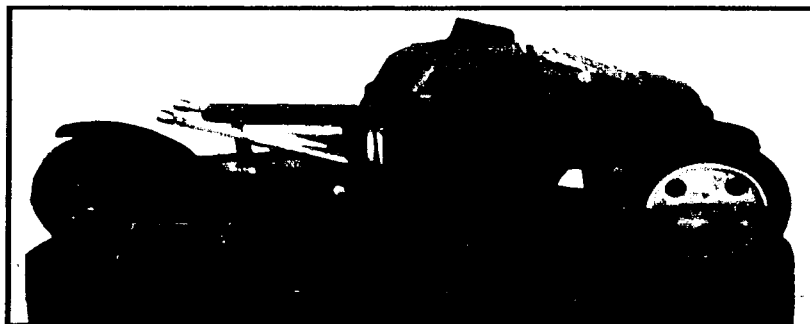


**Figura 6.28 Modelo
Volumétrico escala
1:5 en vista 3/4**



**Figura 6.29 Modelo
Volumétrico escala
1:5 en perspectiva**

**Figura 6.30 Modelo
Volumétrico escala
1:5 en vista lateral**



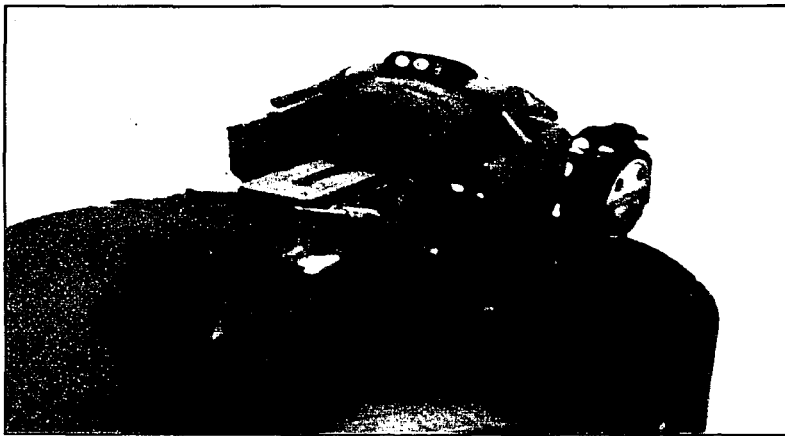


Figura 6.31
Modelo
Volumétrico escala
1:5 en vista
perspectiva
trasera.



Figura 6.32 Modelo
 Volumétrico escala
 1:5 en vista lateral

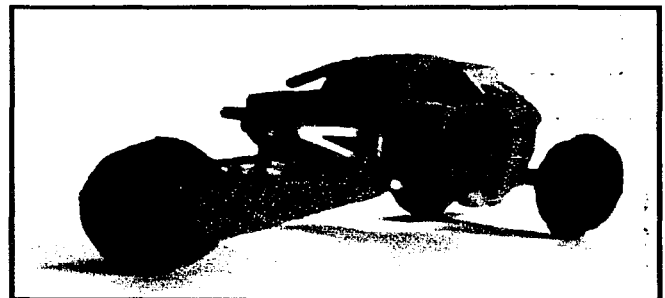


Figura 6.33 Modelo
 Volumétrico escala
 1:5 en vista
 perspectiva posterior

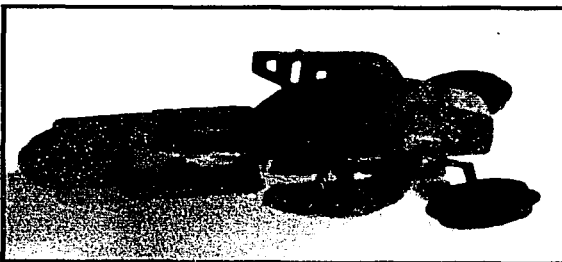


Figura 6.34 Modelo
 Volumétrico escala
 1:5 en vista Superior

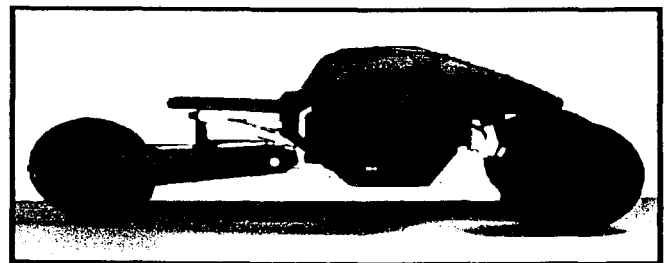


Figura 6.35 Modelo
 Volumétrico escala
 1:5 en vista lateral

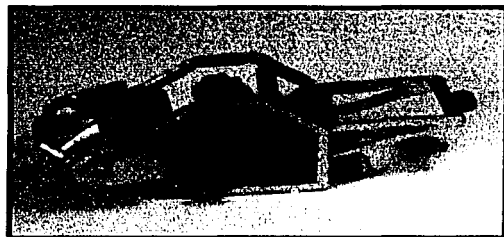


Figura 6.36 Modelo Volumétrico escala 1:5. Bastidor con motor instalado

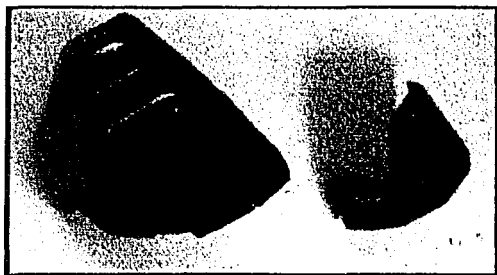


Figura 6.37 Carenados laterales.



Figura 6.38 Modelo Volumétrico. Brazo de la suspensión posterior



Figura 6.39 Modelo Volumétrico. Brazos de suspensión delantera

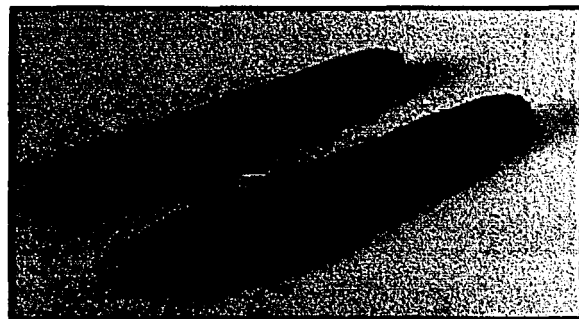


Figura 6.40 Modelo Volumétrico. Tapas plásticas de brazo oscilante y cadena

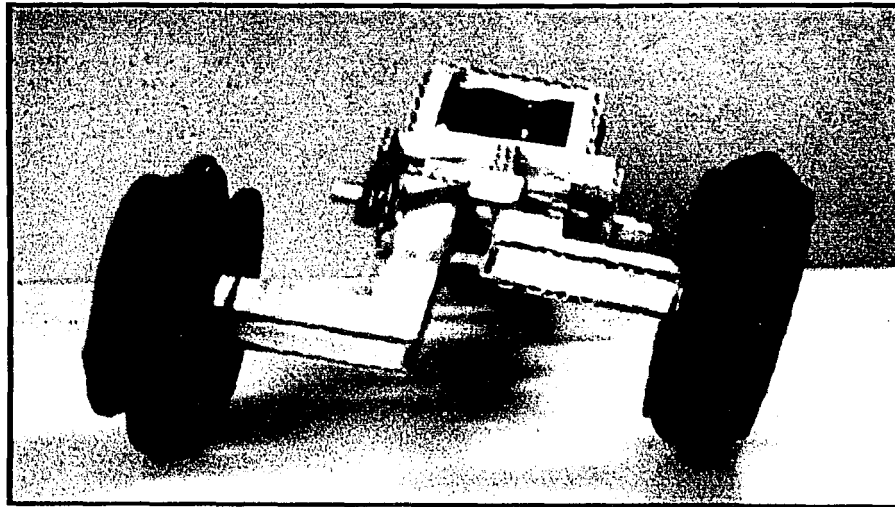


Figura 6.41 Vista delantera de la misma situación del cuadro pasado. En este modelo volumétrico falta añadir el efecto de giro de las ruedas; Aún así la inclinación real del vehículo sería similar.

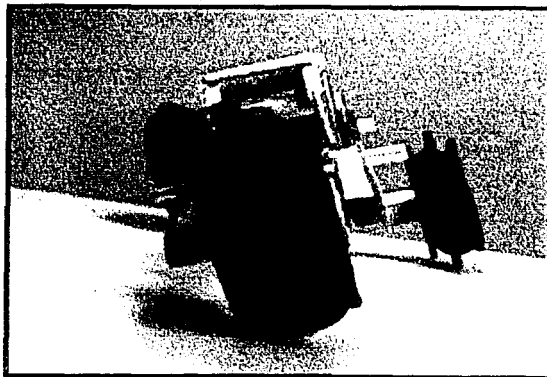


Figura 6.42. Vista posterior del chasis durante un viraje. La inclinación se produce en todo el vehículo.

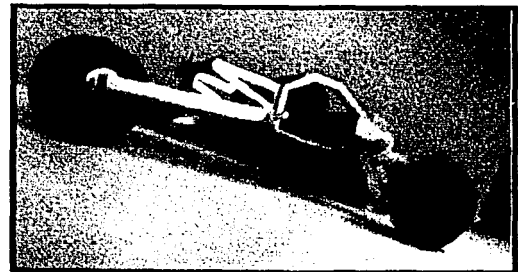


Figura 6.43 Modelo volumétrico. Bastidor y suspensión, durante un viraje. (el movimiento de la dirección no está representado en el modelo)

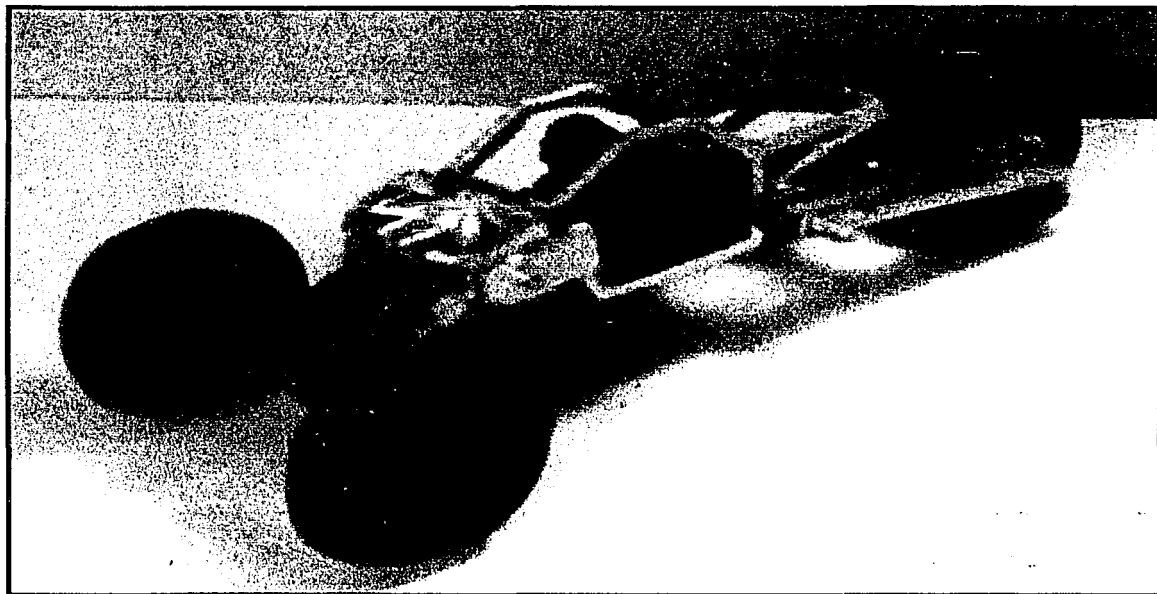


Figura 6. 44 Perspectiva de chasis parcial. Modelo volumétrico

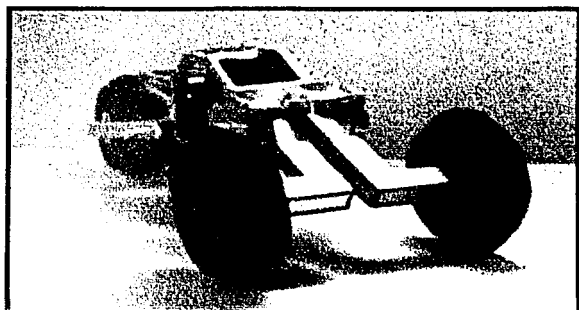


Figura 6. 45 Perspectiva de chasis parcial. Modelo volumétrico



Figura 6. 46 Perspectiva de chasis parcial. Modelo volumétrico

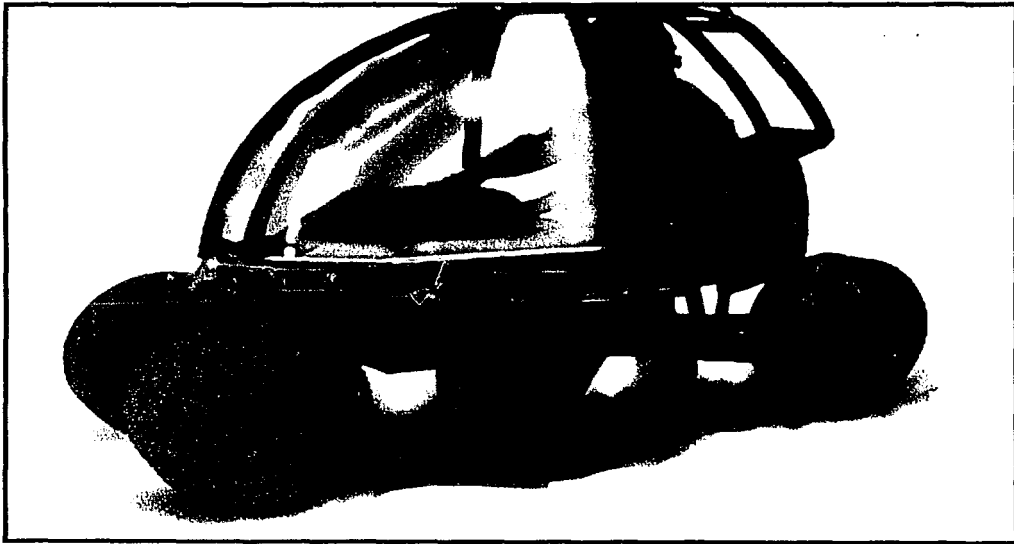


Figura 6. 47 Perspectiva de estudio volumétrico y Antropométrico



Figura 6. 48 Perspectiva de estudio volumétrico y Antropométrico

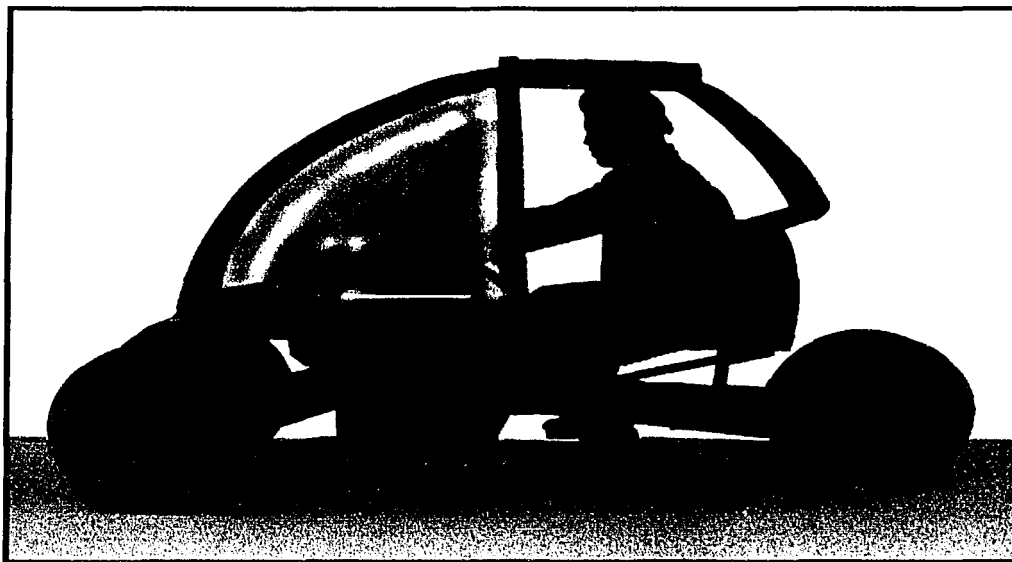


Figura 6. 49 vista lateral
de modelo volumétrico y
Antropométrico

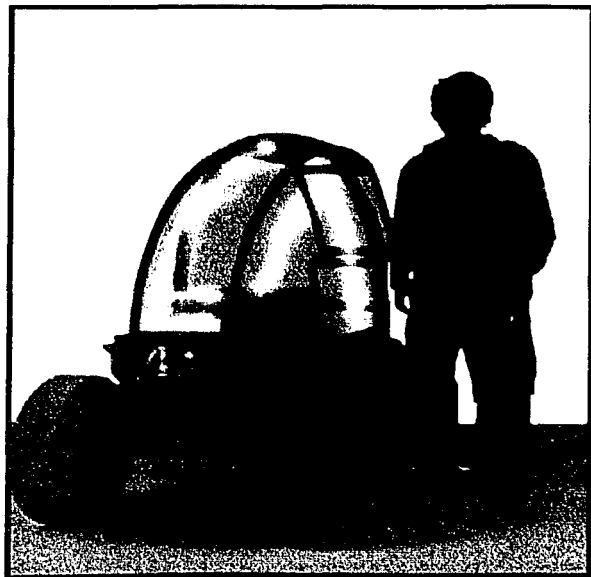


Figura 6. 50
Perspectiva de
modelo
volumétrico y
Antropométrico

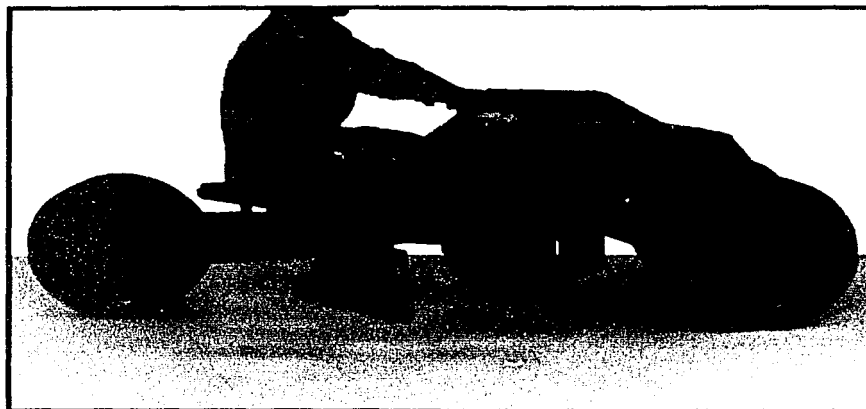


Figura 6.51 Vista lateral de Estudio volumétrico y Antropométrico del vehículo sin cabina.

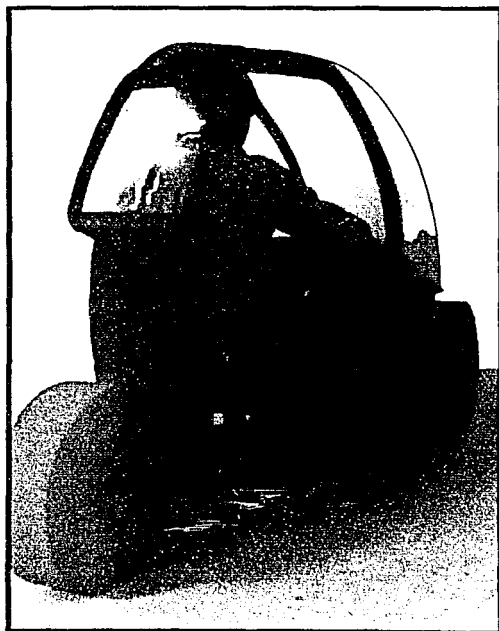


Figura 6. 53 Perspectiva posterior de Estudio volumétrico y Antropométrico



Figura 6.52 (Arriba) Perspectiva de Estudio volumétrico y Antropométrico

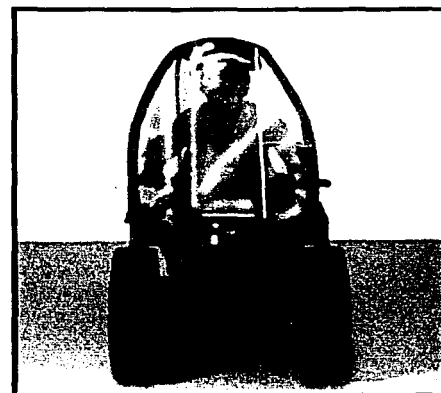
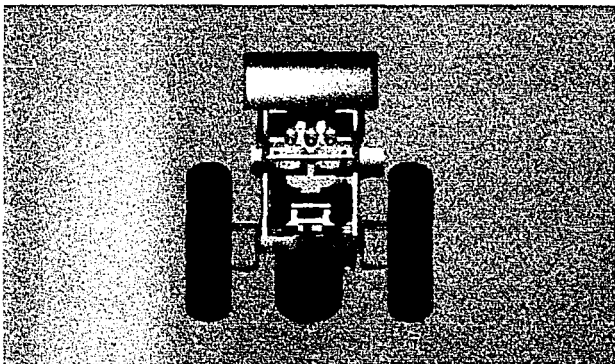
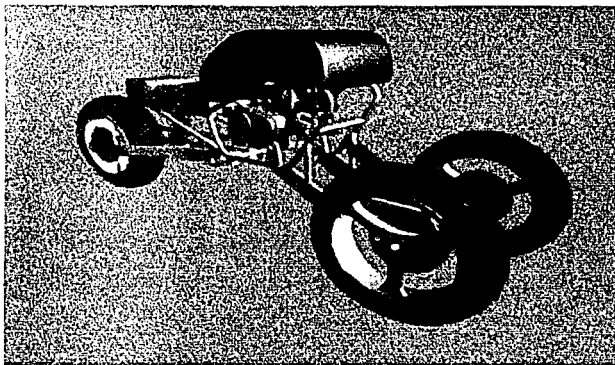
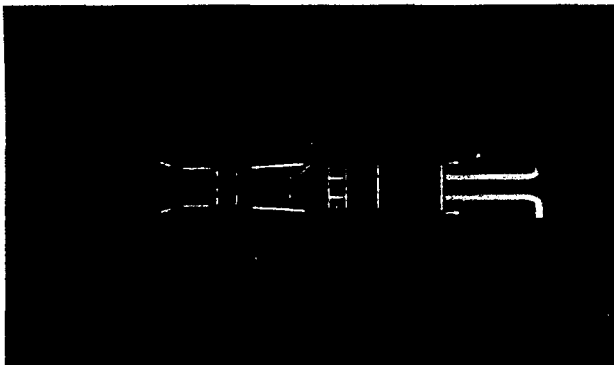
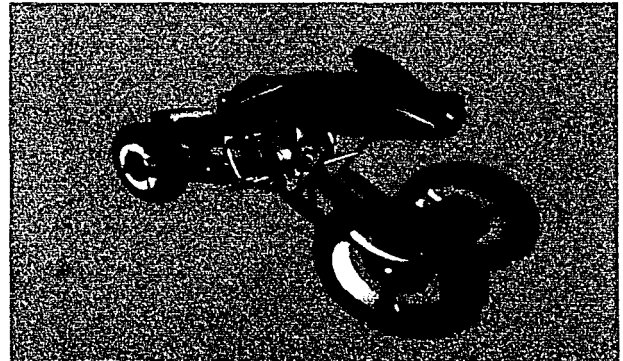
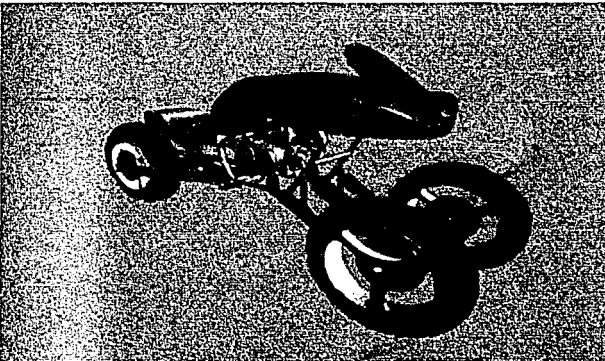
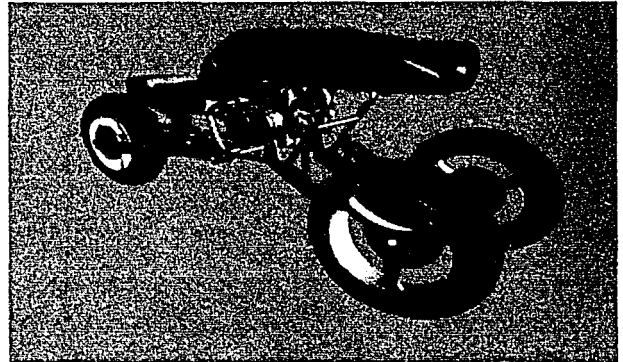
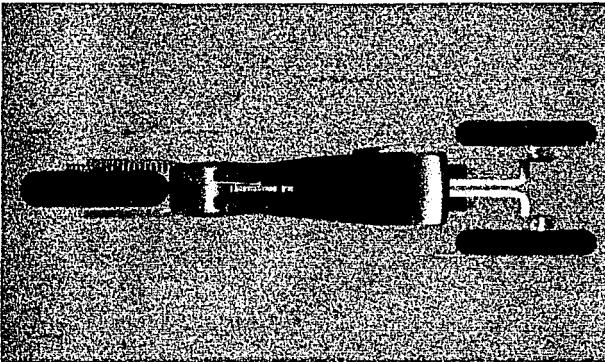
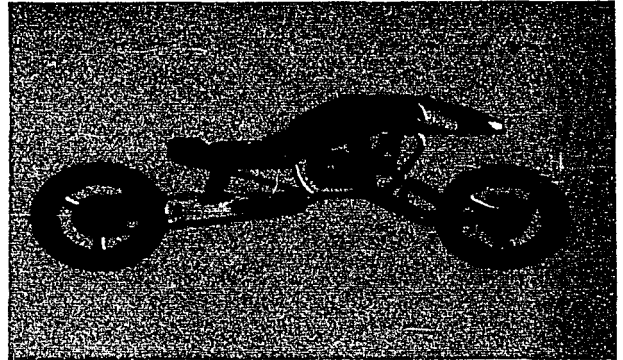
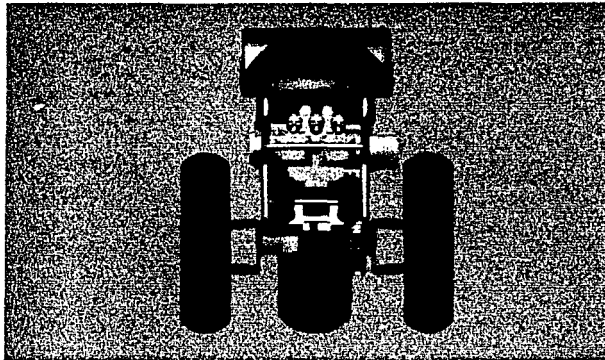


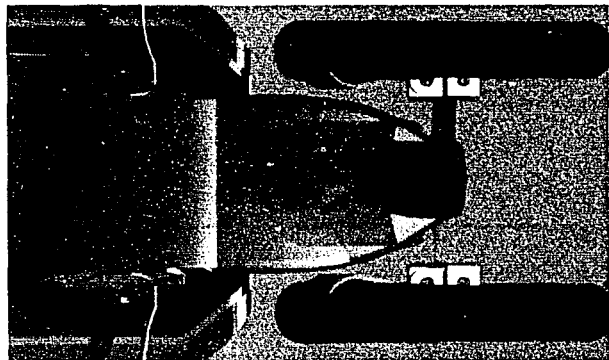
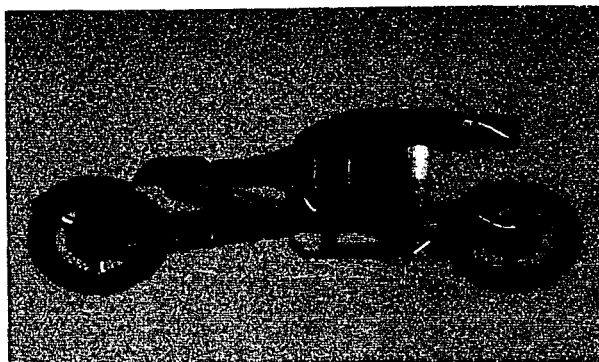
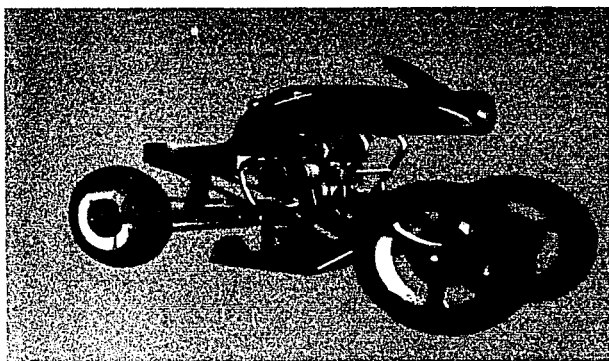
Figura 6. 54 Vista frontal de Estudio volumétrico y Antropométrico



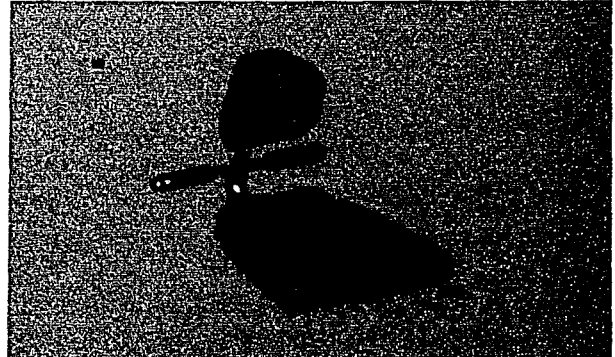
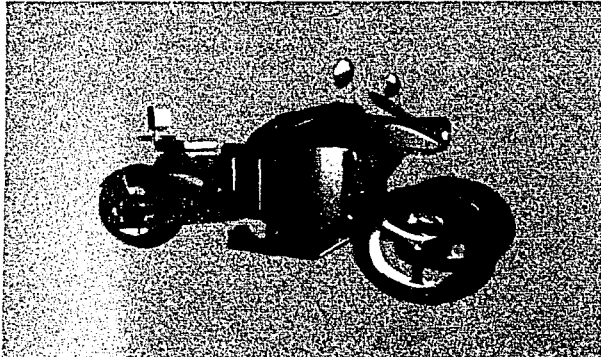
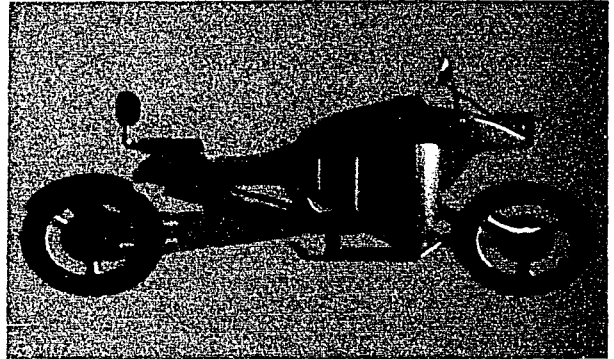
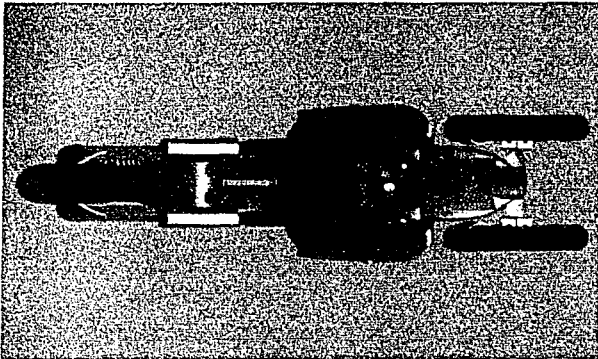
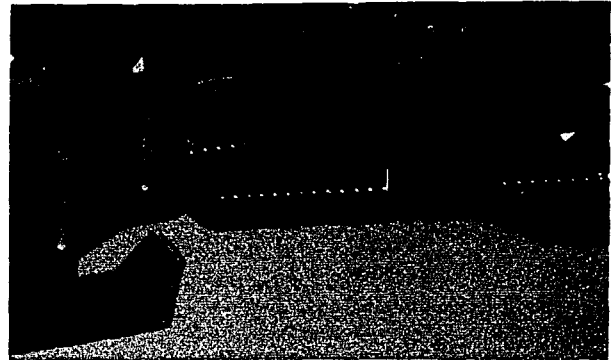
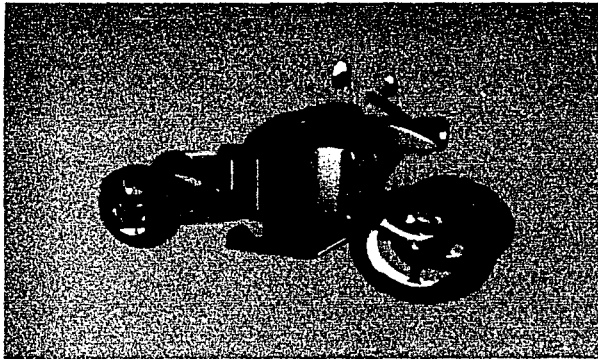
Figuras 6. 55 a 6.60 Muestran la estructura del chasis o cuadro de doble cuna, donde se aloja un motor tricilindrico de 500cc, también se puede observar como se acoplan los brazos de suspensión delantera independientes y el brazo basculante de suspensión trasero. La dirección están integrada a los brazos independientes que también servirán como base de los tubos de servodirección. Cada brazo se acopla a su amortiguador.



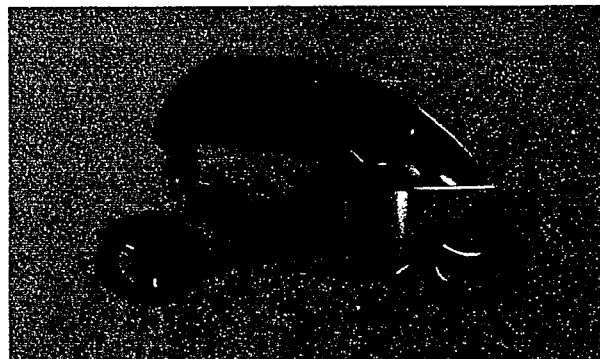
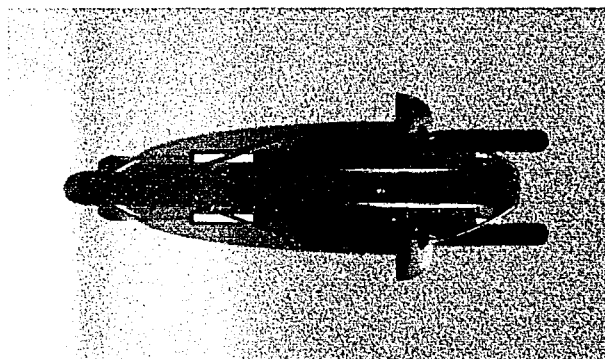
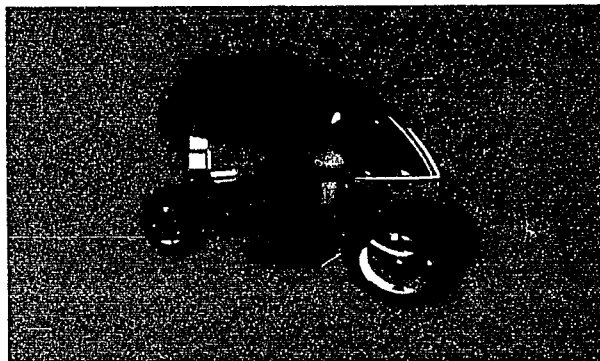
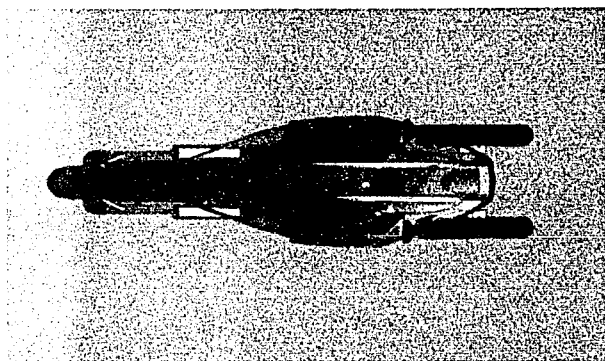
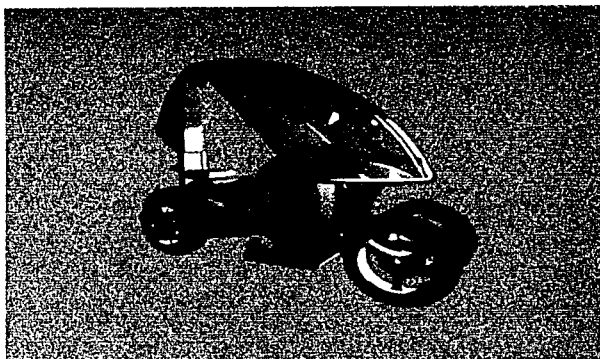
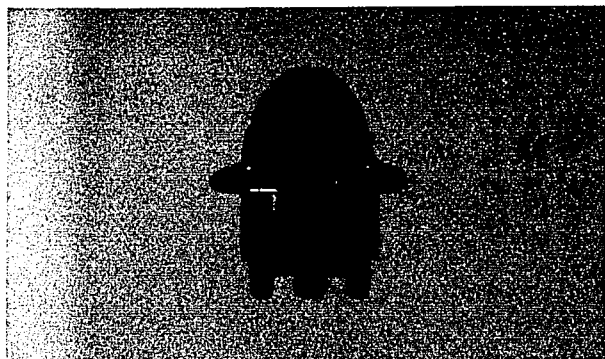
Figuras 6.61 a 6.66 el bastidor o chasis soporta sobre sí en primer contacto al tanque de combustible hecho de aluminio revestido exteriormente con una pieza de poliuretano. El asiento de espuma de poliuretano con piel integral se ensambla en la parte central del chasis. La punta hecha de poliuretano sirve aerodinámicamente además de ser soporte de parabrisas y faro. En su interior el mecanismo de servodirección. Los manubrios deslizantes descansan en los costados.



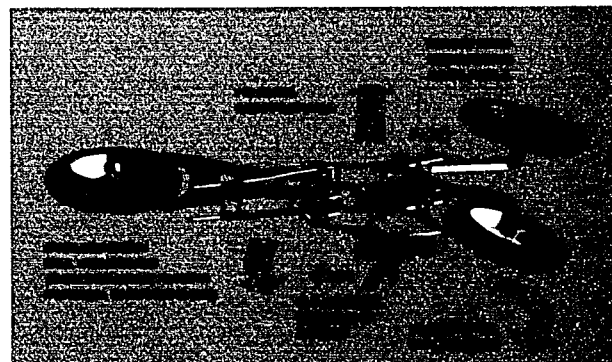
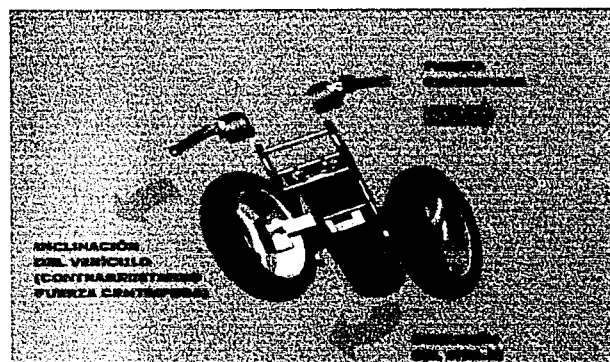
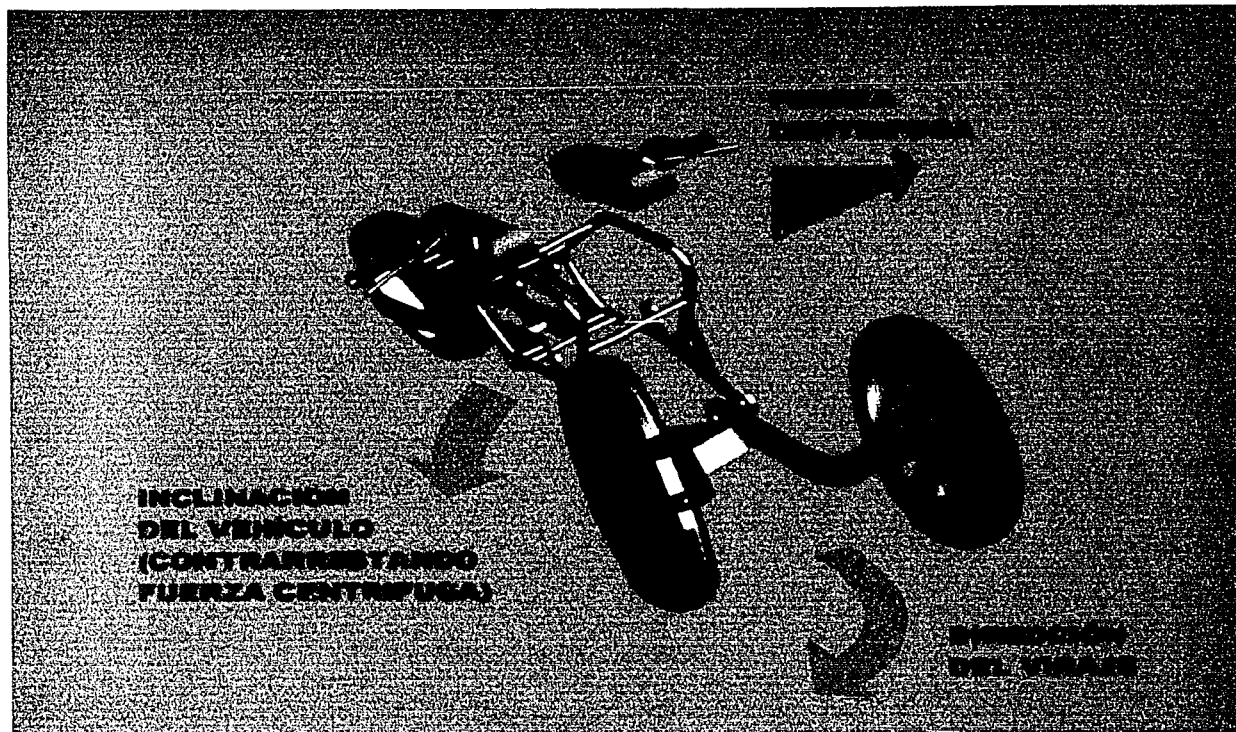
Figuras 6.67 a 6.72 En estas imagenes se agregan al modelo los apoyos para pies del conductor hechos de acero o aluminio con una cubierta de hule antiderrapante, y por el centro de ellos se deberan acoplar los pedales de control de velocidades y freno. Tambien se integran los carenados laterales de poliuretano quee sirven de proteccion a piernas y como conducto de aire caliente procedente del motor. Despues se puede observar la cadena y su cubierta de espuma de poliuretano reforzada. Al final, Salpicaderas integradas



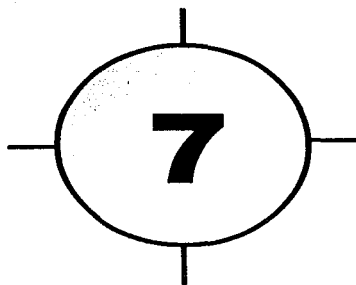
Figuras 6.73 a 6.78 Los brazos independientes delanteros además de ser suspensión están articulados con la dirección por medio de sus rótulas. La cubierta azul de espuma de poliuretano que se observa, aloja en su interior las mangueras de la servodirección que nacen en la punta de la carrocería. El radiador y su cubierta de plástico se acoplan al frente del bastidor. Se pueden apreciar los espejos retrovisores, el sillín posterior para pasajero, el tablero sobre el tanque, frenos de disco, faro posterior y salpicaderas.



Figuras 6.79 a 6.84 Las imágenes muestran al Trimoto ya configurado con su cubierta hecha con estructura de tubo de aluminio de 1/2" de diámetro. Sobre el tubo se ensamblan las molduras de espuma de poliuretano y que soportan a su vez a los parabrisas de policarbonato. Las placas de policarbonato laterales son abatibles para permitir el acceso de los ocupantes. Se colocan en los costados los cubremanos de poliuretano reforzado. El respaldo del pasajero es también un compartimiento. Toda la cubierta es desmontable. Se usa cinturón.



Figuras 6.85 a 6.90 Configuración General del chasis, durante un viraje. “La fuerza centrífuga se manifiesta aplicada al centro de gravedad del automóvil y su dirección es la del radio de la curva tirando del coche hacia el exterior de ésta. Este esfuerzo es contrarrestado por la adherencia de los neumáticos al firme de la carretera...”(Albert Marti Parera, ver bibliografía). La inclinación provocada intencionadamente con los brazos de suspensión-dirección generan una fuerza contraria a la fuerza que haría volcarse al vehículo.

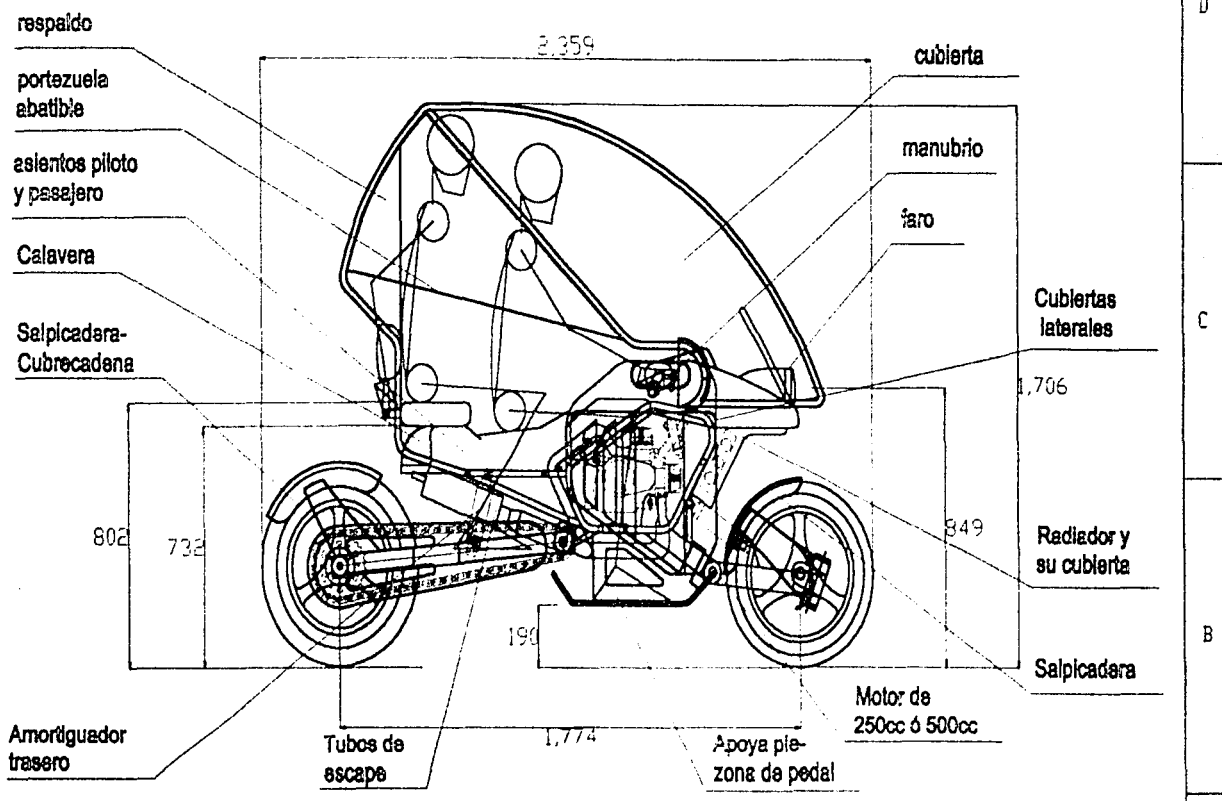


CAPÍTULOS 7 PLANOS



NOTA:
LOS PLANOS SIGUIENTES SON DE TIPO GENERAL Y DIMENSIONAL, NO SON PLANOS MECANICOS PARA CONSTRUCCIÓN. ESTOS PLANOS ESTAN ENCAJADOS EN PAGINA TAMAÑO CARTA

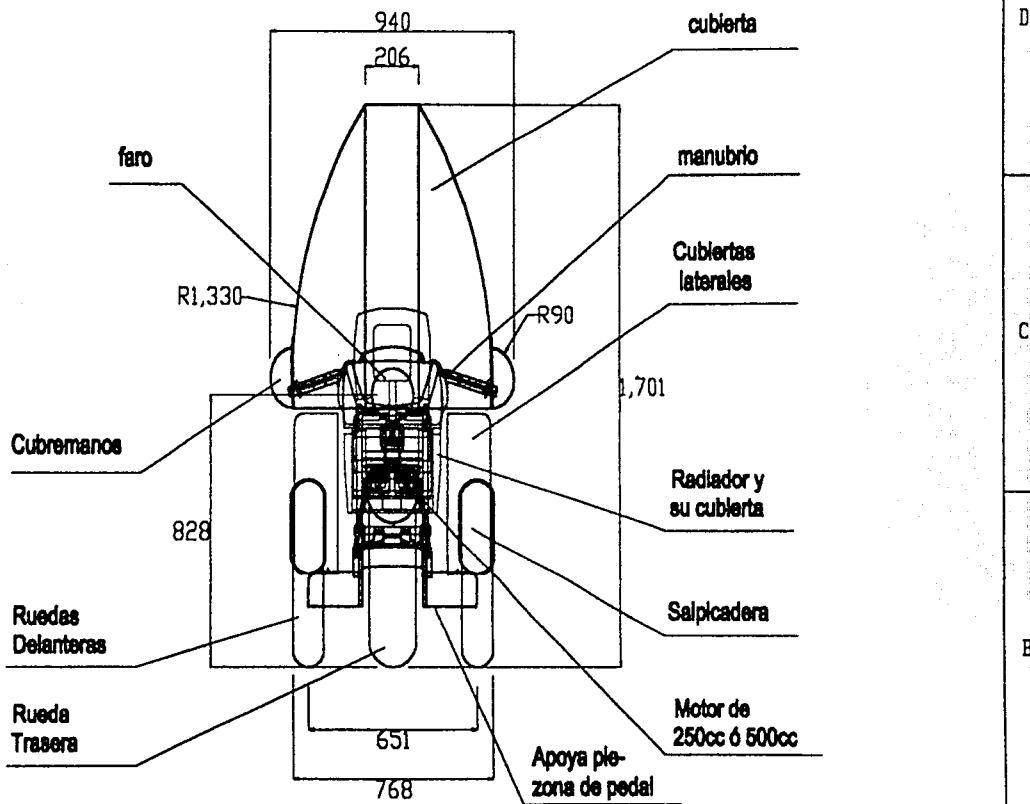
No. Coord.	Modificación.	Fecha	Autorizó:



conjunto	-	I	Varios	Varios	Varios
Pieza	No	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A3
A4	VISTA LATERAL				18/x1/01

6 5 4 3 2 1

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
⊕ ⊖	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA FRONTAL				18/XI/01

6

5

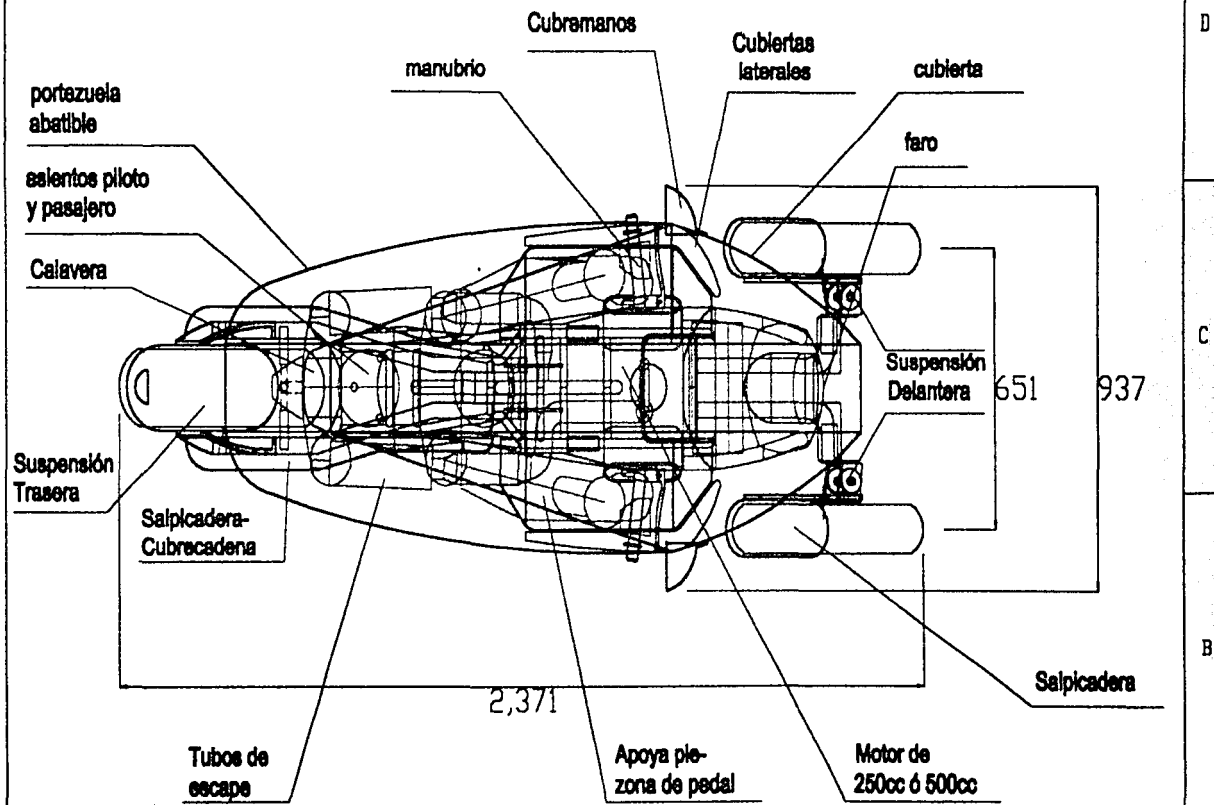
4

3

2

1

No	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



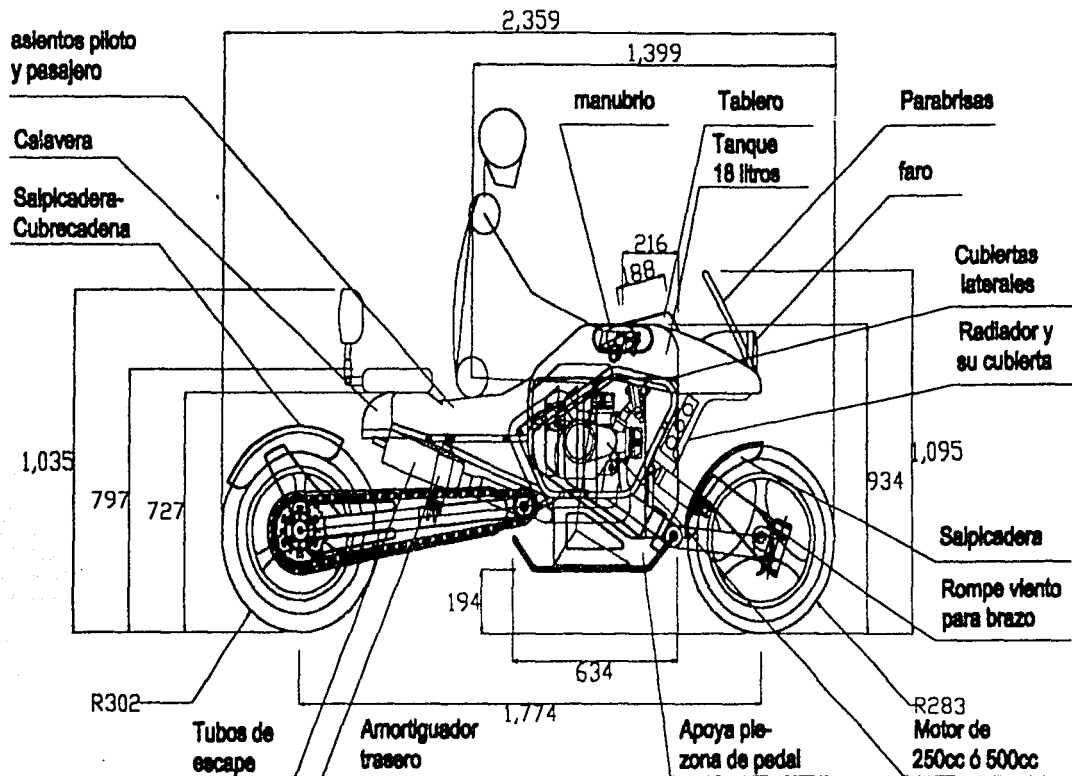
conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				<i>AA</i>
A4	VISTA SUPERIOR				18/XI/01

126

TRIMOTO A3

6 5 4 3 2 1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

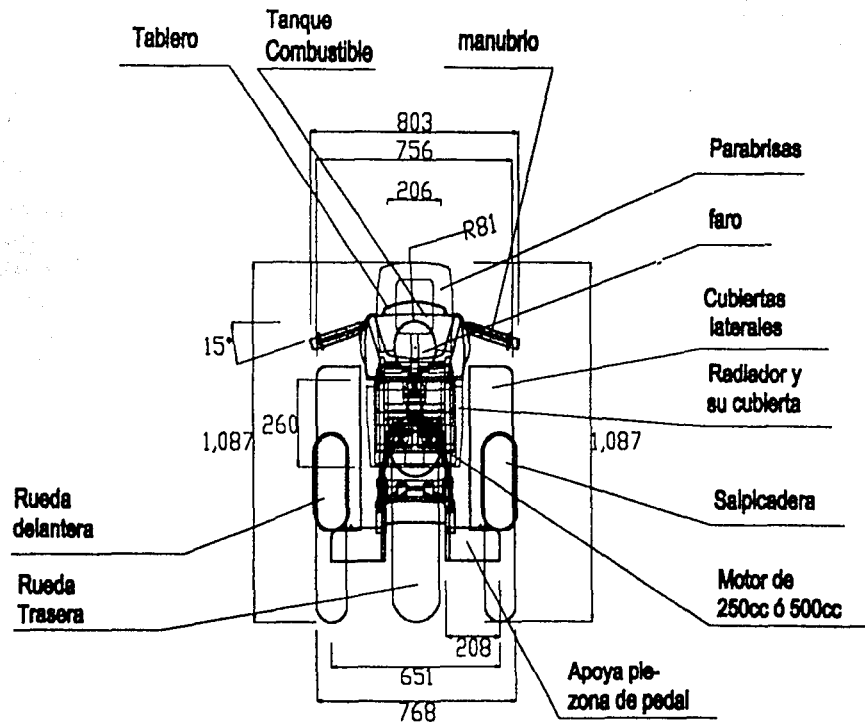


conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO (sin cubierta)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A ₆
A4	VISTA LATERAL				18/XI/01

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1

DESARROLLO: PLANOS

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO (sin cubierta)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA FRONTAL				18/XI/01

6

5

4

3

2

1

128

TRIMOTO A3

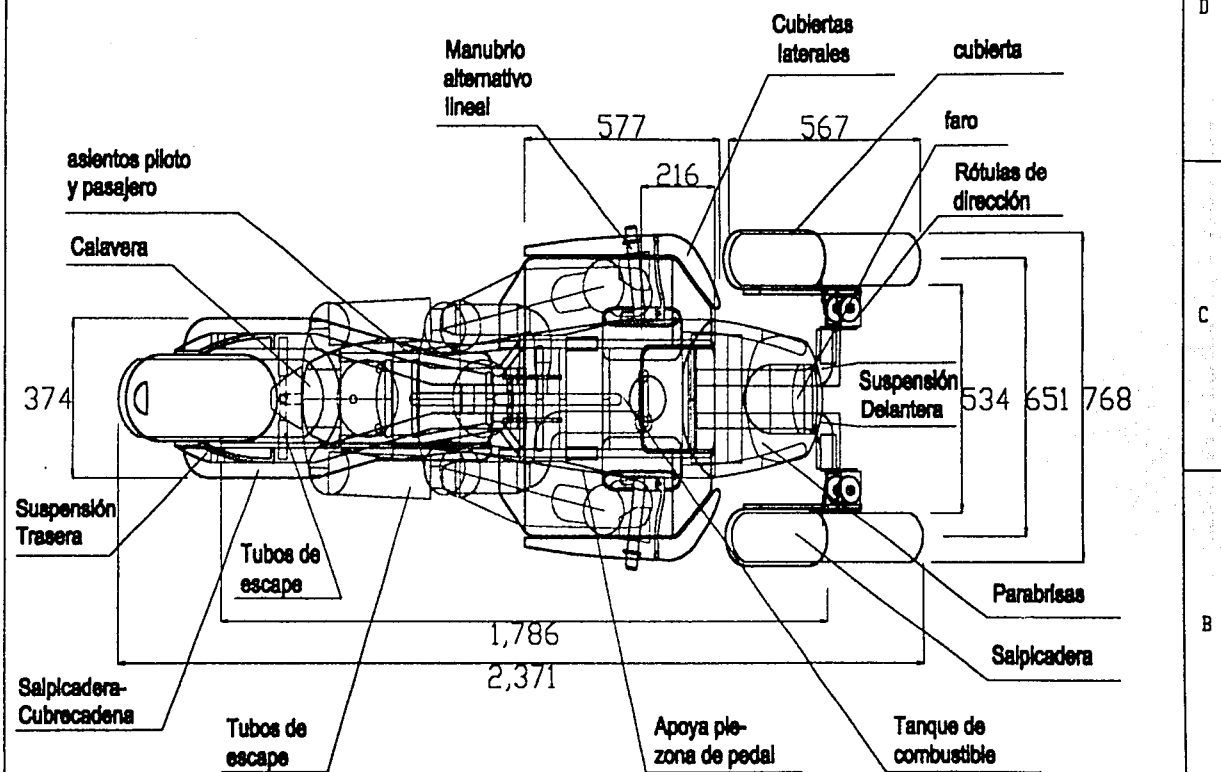
D

C

B

A

No	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO (sin cubierta)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA SUPERIOR				18/XI/01

6

5

4

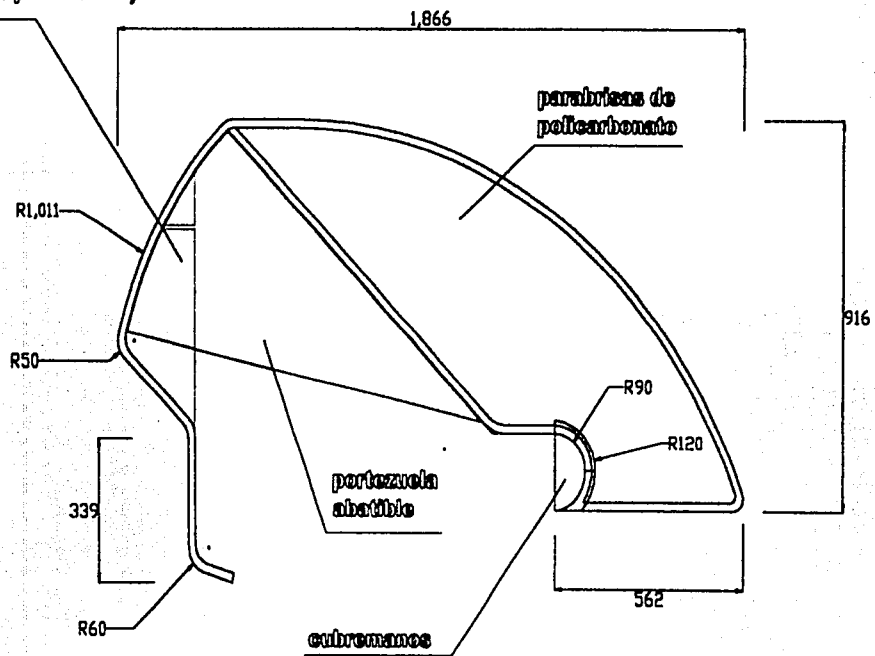
3

2

1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó

Respaldo
(con compartimento)



cubierta	-	1	Polycarbonato	Doblado, Termoformado	Intrínseco
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA LATERAL				28/XI/01

6 5 4 3 2 1

TRIMOTO A3



No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

Respaldo
(con compartimento)

parabrisas de
poli-carbonato

1,877

R3,826

R1,307

portezuela
abartible

206

759

940

R116

cubreminas

cubierta	-	1	Policarbonato	Doblado, Termoformado	Intrínseco
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA				ANTENAS ACUSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				<i>A</i>
A4	VISTA SUPERIOR				28/XI/01

6

5

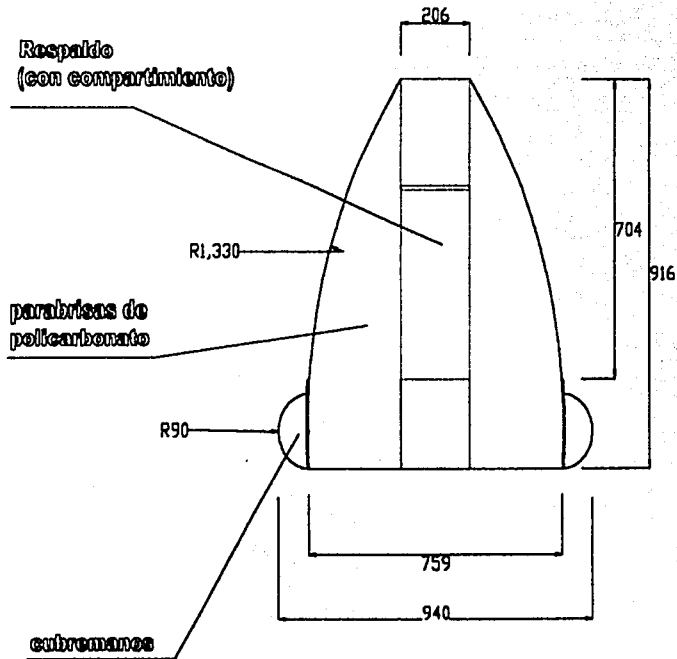
4

3

2

1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

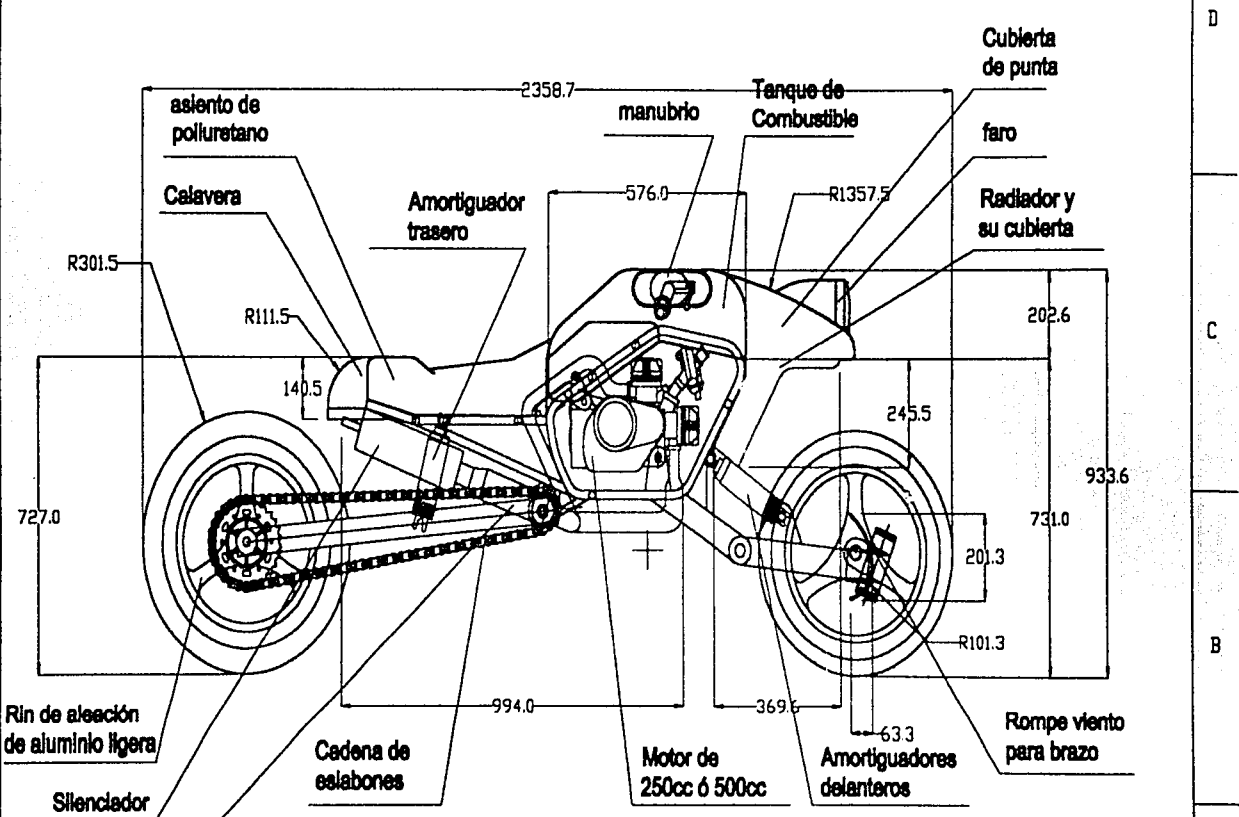


cubierta	-	1	Policarbonato	Doblado, Termoformado	Intrínseco
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA FRONTAL				28/XI/01

6 5 4 3 2 1

D
C
B
A

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO PARCIAL (sin cubierta)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA LATERAL				18/XI/01

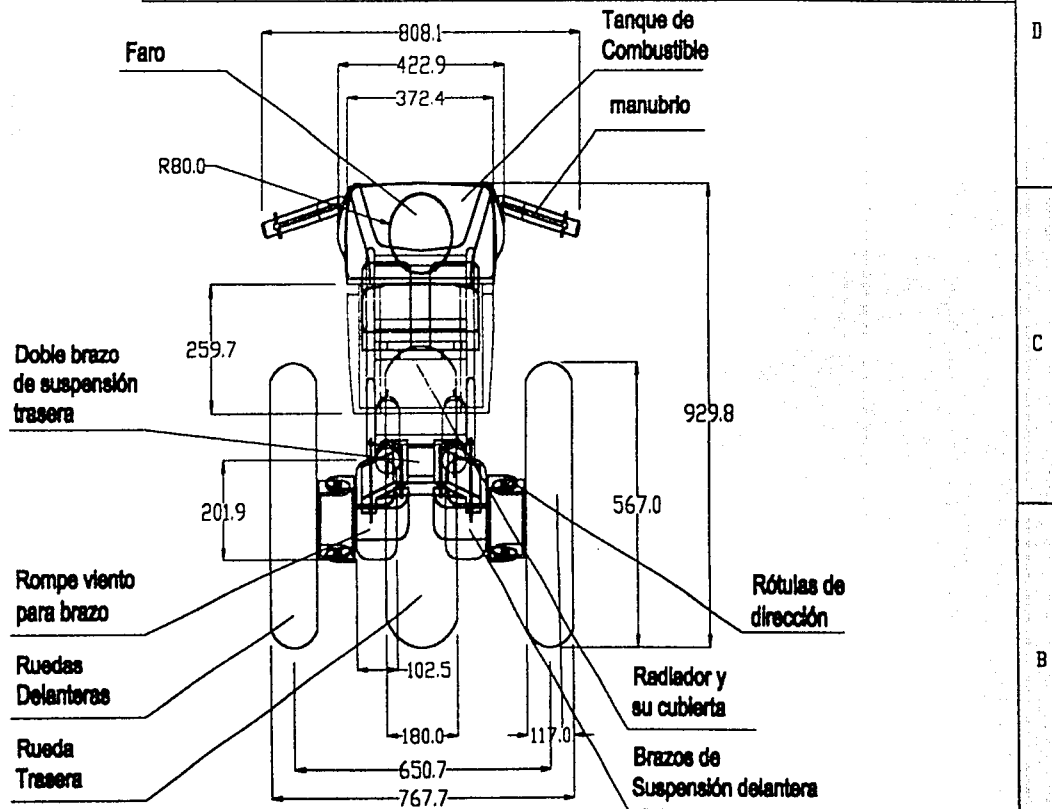
6 5 4 3 2 1

D
C
B
A

DESARROLLO: PLANOS



No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



conjunto	-	1	Varlos	Varios	Varlos
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO PARCIAL (sin cubierta)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA FRONTAL				19/1/02

6

5

4

3

2

1

134

TRIMOTO A3

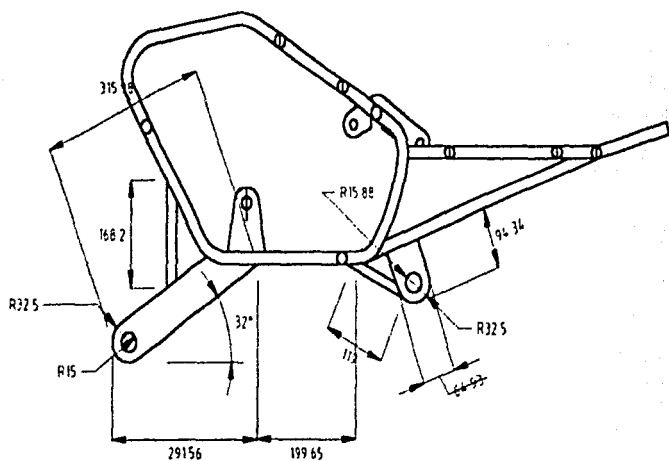
D

C

B

A

No	Coord	Modificación	Fecha	Autorizó



Cuadro	1/1	1	Aluminio	Doblado, soldado	Anodizado
Pieza	No	Cant	Material	Procesos	Acabado
Esc 11			Bastidor		ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
			TRIMOTO A3		A*
A4			Vista lateral		3/07/00

6

5

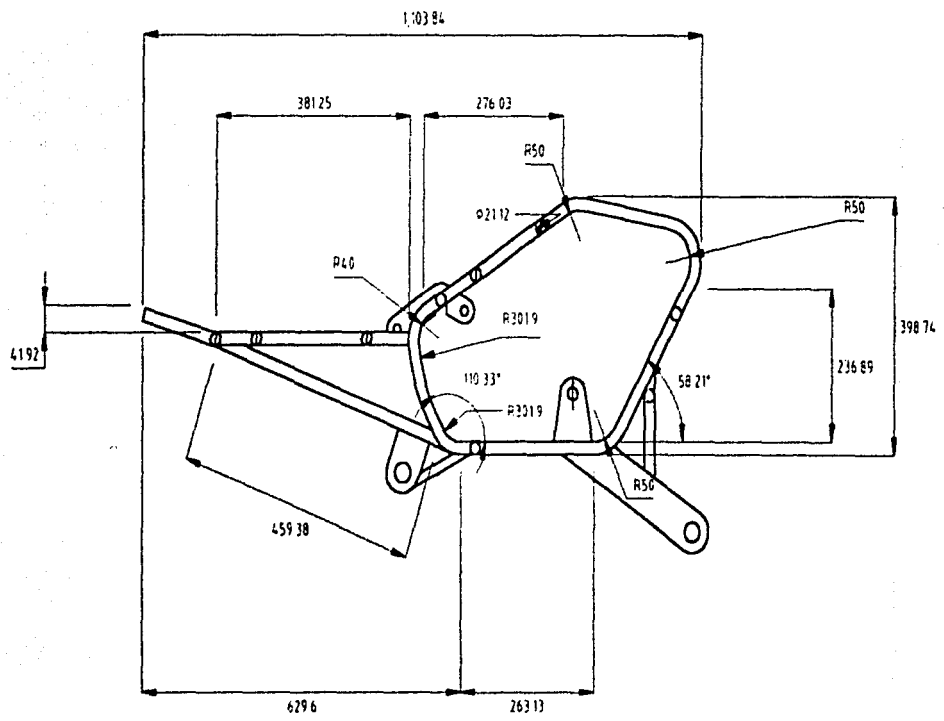
4

3

2

1

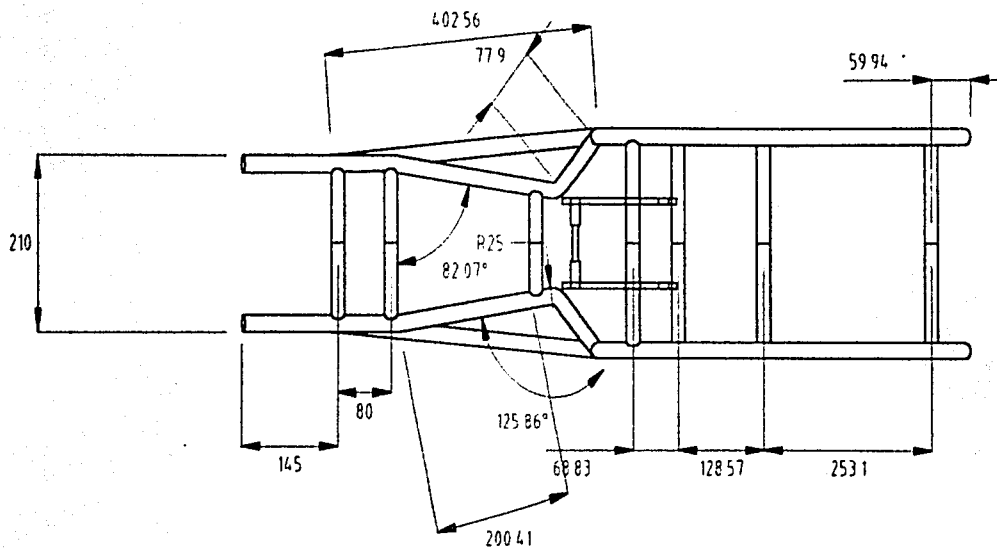
No	Coord	Modificación	Fecha	Autorizô



Cuadro	1/1	1	Aluminio	Doblado soldado	Arodizado
Pieza	No	Cant	Material	Procesos	Acabado
Esc	11		Bastidor		ANTONIO ALCOSTA AGUIRRE
			TRIMOTO A3		A
A4			Vista lateral		3/07/00

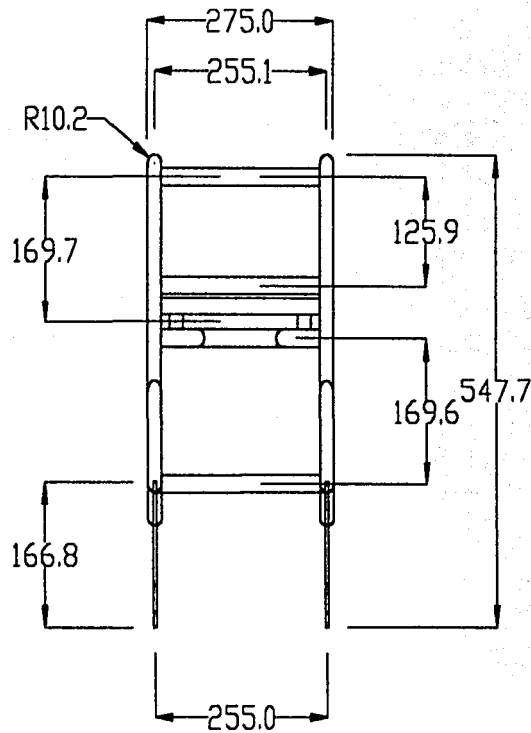
6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1

No	Coord	Modificación	Fecha	Autorizo



Cuadro	1	1	Aluminio	Doblado, soldado	Anodizado
Pieza	No	Cant	Material	Procesos	Acabado
Sin escala	Bastidor				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	Vista superior				04/07/00

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizór



conjunta	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	BASTIDOR (VISTA FRONTAL)				ANTONIO ACISTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A
A4	VISTA SUPERIOR				19/1/02

6

5

4

3

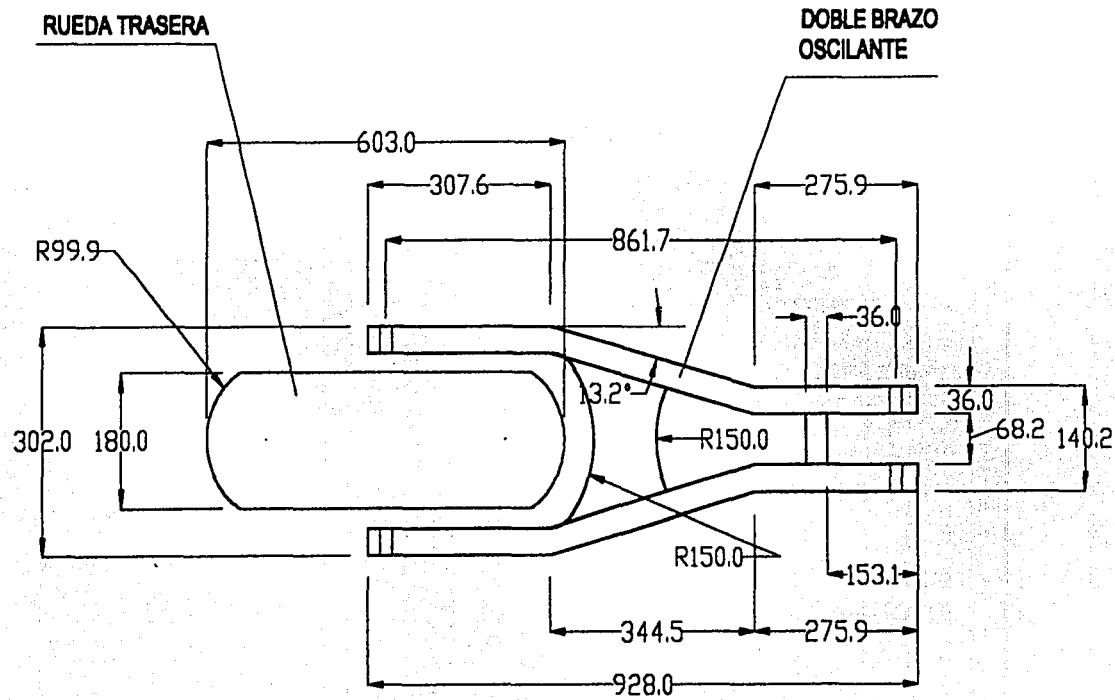
2

1

138

TRIMOTO A3 VISTA SUPERIOR

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

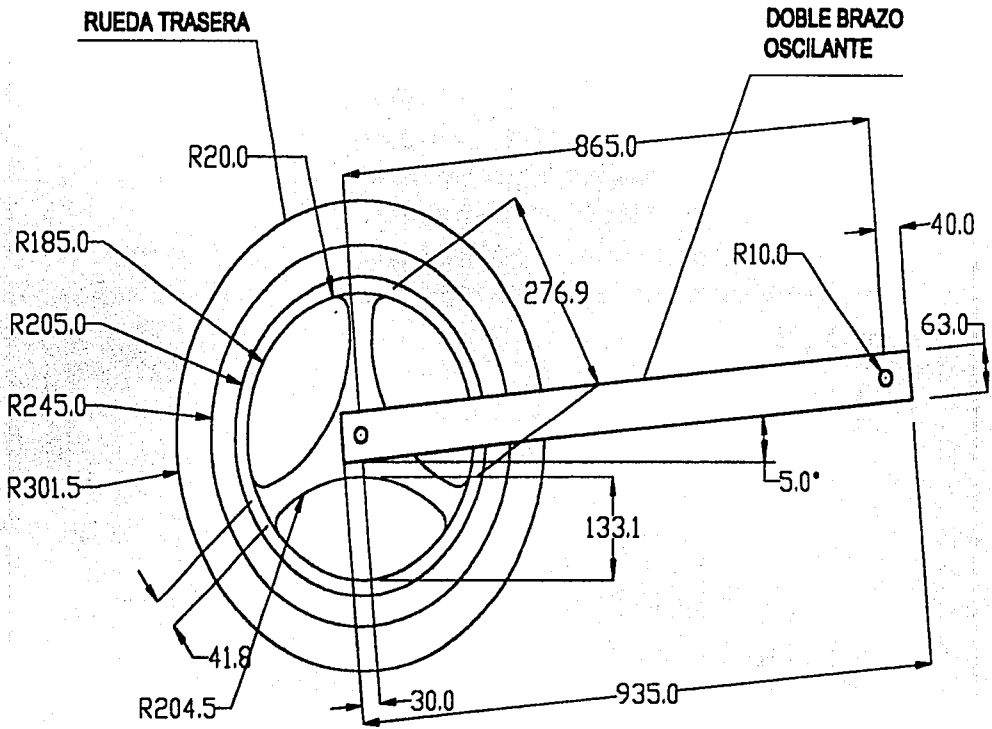


conjunto	-	1	ALUMINIO	SOLDADO	ANODIZADO
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	BRAZO OSCILANTE DE SUSPENSION				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A
A4	VISTA SUPERIOR				18/1/02

6 5 4 3 2 1

DESARROLLO: PLANOS

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



conjunto	-	1	ALUMINIO	SOLDADO	ANODIZADO
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	BRAZO OSCILANTE DE SUSPENSION				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA LATERAL				18/1/02

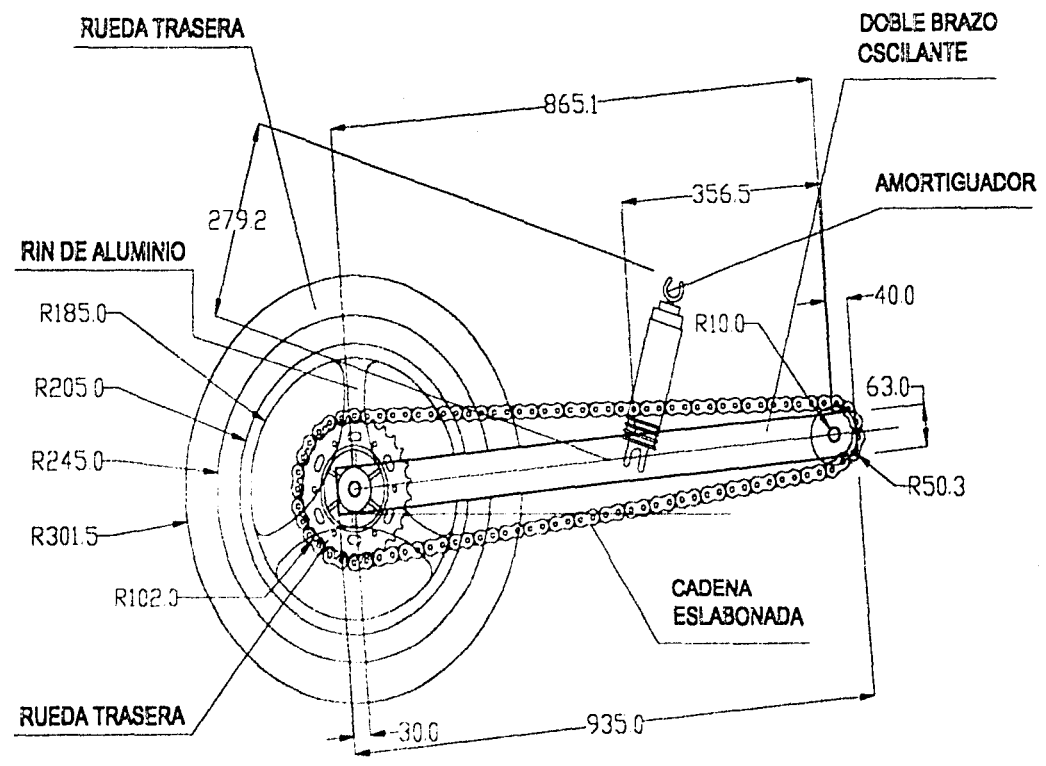
6 5 4 3 2 1

140

TRIMOTO A3

D
C
B
A

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

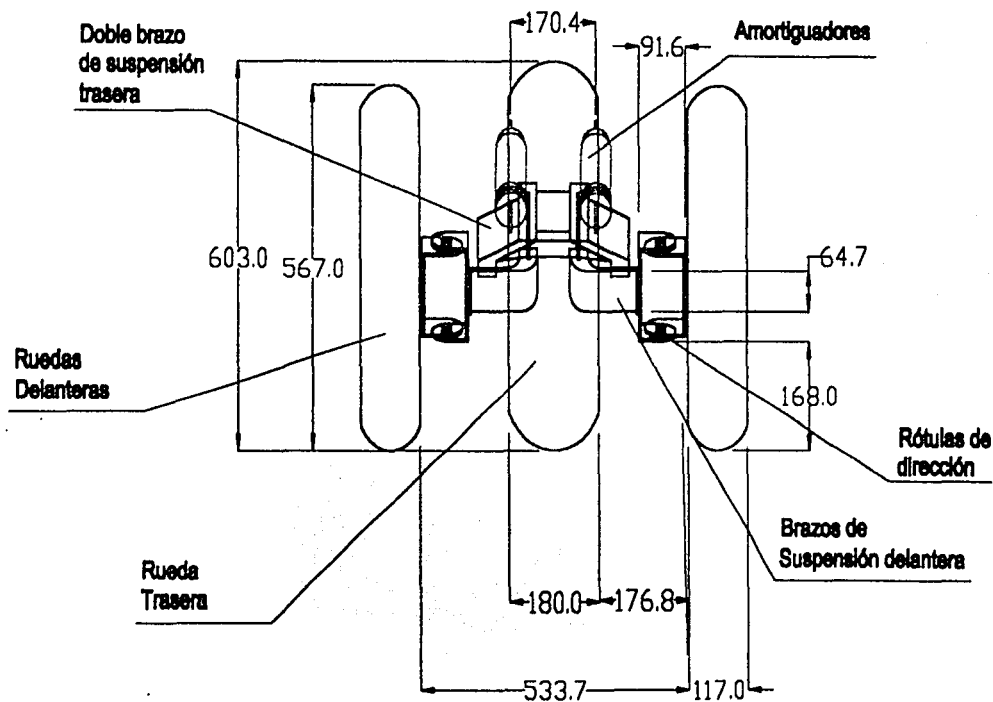


conjunto	-	:	ALUMINIO	SOLDADO	ANODIZADO
Pieza	No	Cnt	Materia	Procesos	Acabado
sin escala	BRAZO OSCILANTE DE SUSPENSION				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA LATERAL				18/1/02

6 5 4 3 2 1

DESARROLLO PLANOS

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



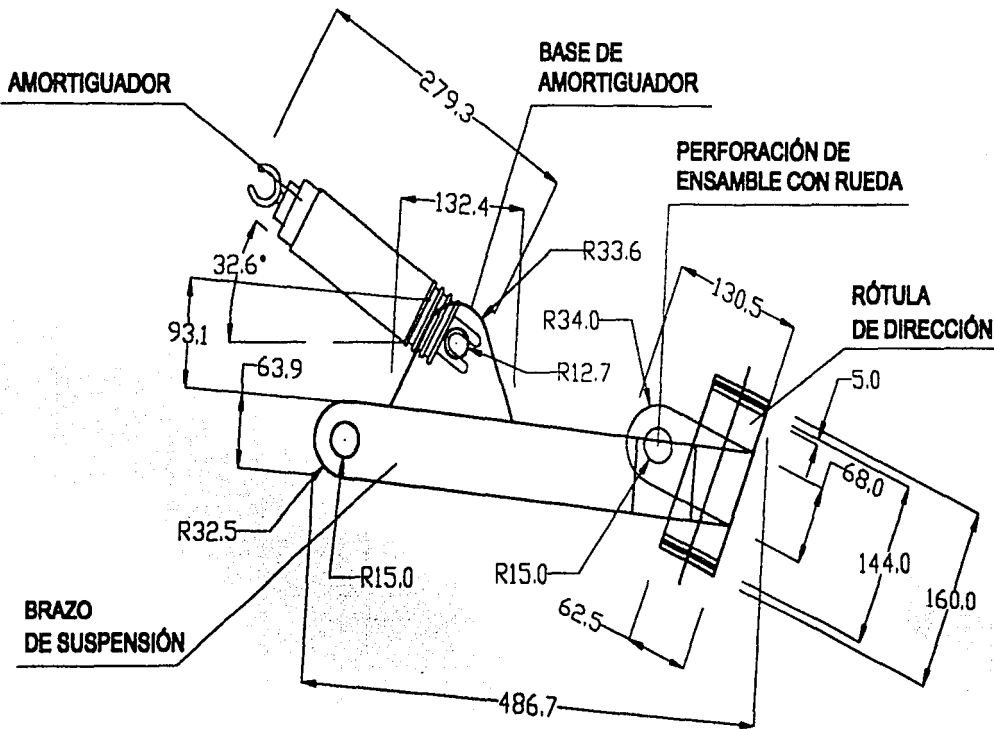
conjunto	-	1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO PARCIAL(SUSPENSIONES)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				<i>A*</i>
A4	VISTA FRONTAL				19/1/02



TRIMOTO A3

6 5 4 3 2 1

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



BRAZO DEL	-	1	ALUMINIO	DOBLADO	ANODIZADO
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	BRAZO SUSPENSIÓN-DIRECCIÓN DELANTERO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A4
A4	VISTA LATERAL				23/1/02

6

5

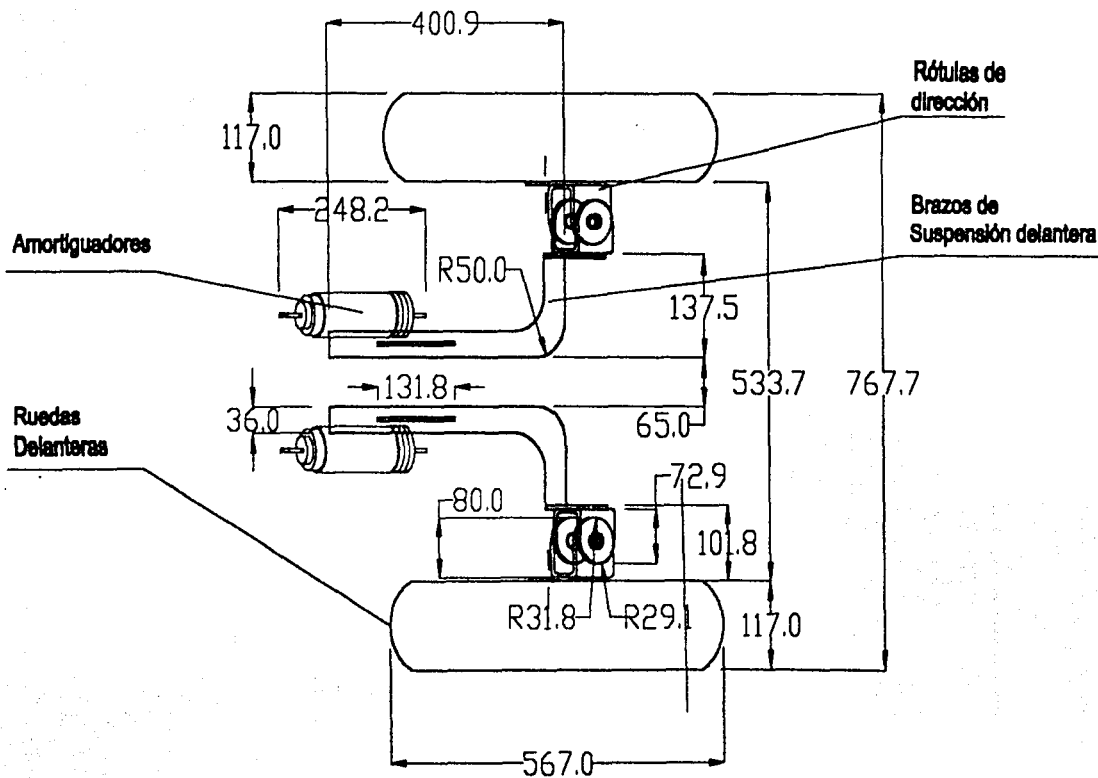
4

3

2

1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



brazos	-	1	aluminio	doblado,soldado	anodizado
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO PARCIAL(SUSPENSIONES)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA FRONTAL				25/1/02

6

5

4

3

2

1

144

TRIMOTO A3

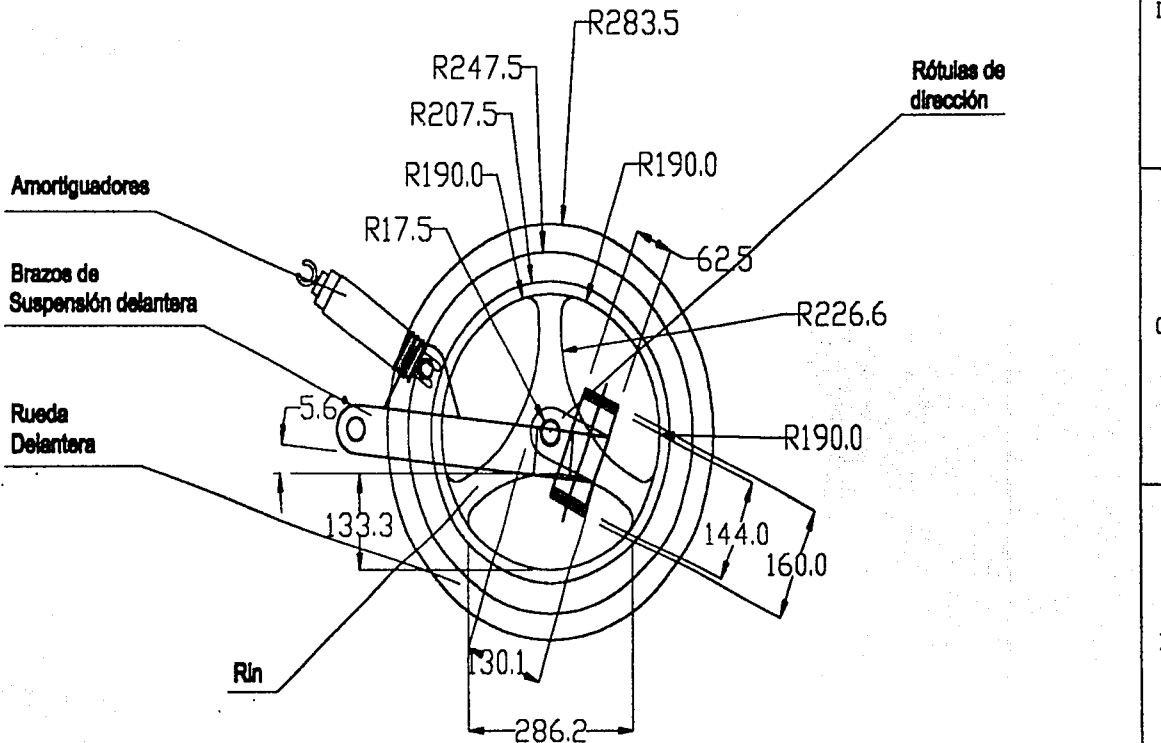
D

C

B

A

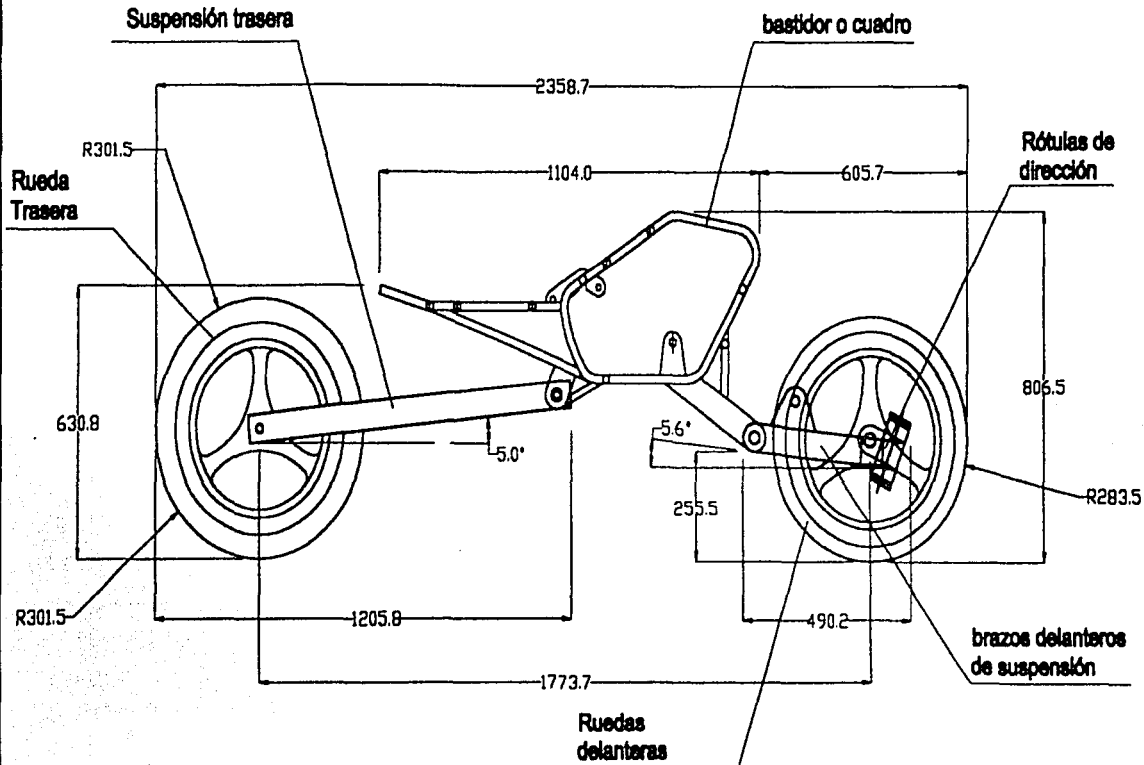
No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



brazos	-	1	aluminio	doblado, soldado	anodizado
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO SUSPENSION-DIRECCIÓN				ANTONIO ACOSTA AGLUIRE
	TRIMOTO A3				1/8
A4	VISTA LATERAL				25/1/02

DESARROLLO: PLANOS

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



BAST-SUSP	-	1	ALUMINIO	DOBLADO SOLDADO	ANODIZADO
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO PARCIAL CHASIS(sin cubierta)				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA LATERAL				25/1/02

6

5

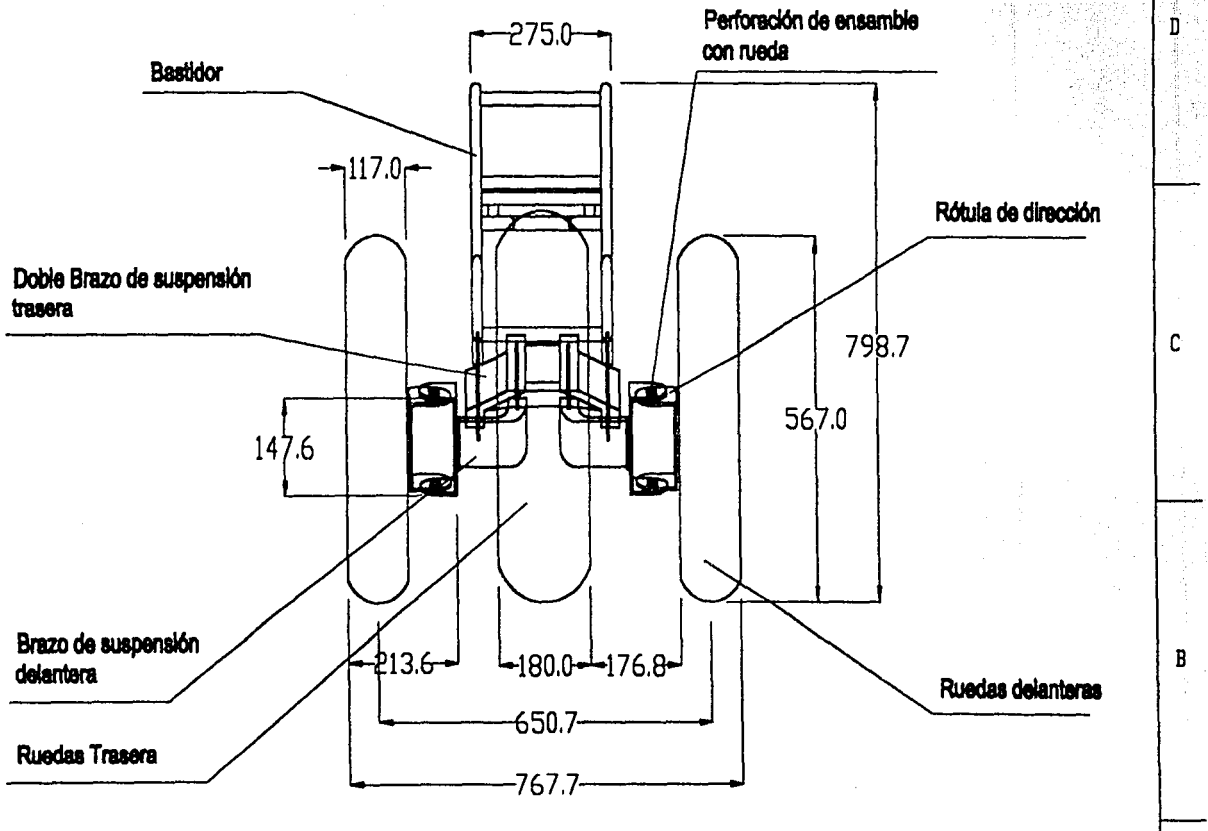
4

3

2

1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

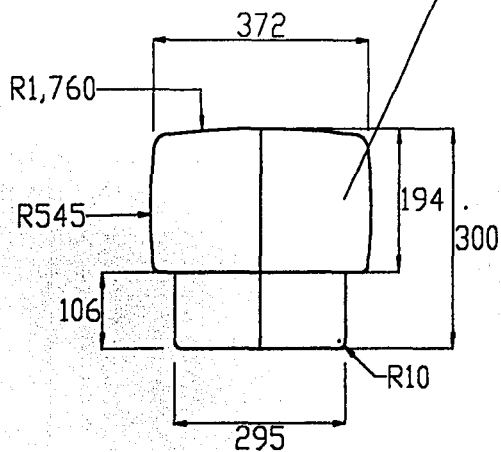


BRAZO.DEL	-	I	ALUMINIO	DOBLADO	ANODIZADO
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CONJUNTO PARCIAL DE CHASIS CON BASTIDOR				ANTONIO ACOSTA ACILIBRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA FRONTAL				23/1/02

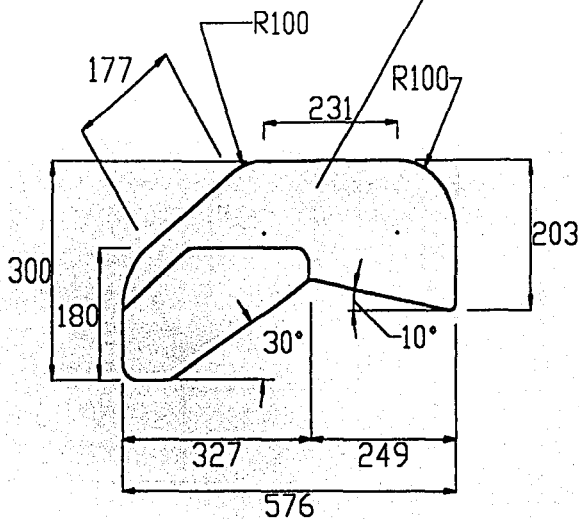
6 5 4 3 2 1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

Formado por inyección en dos partes y después unido semifijamente



Son dos piezas que cubren al tanque metálico y sirven de soporte al tablero



CubTanq.	-	1	Poliuretano	inyección	Material
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA DE TANQUE DE COMBUSTIBLE				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTAS GENERALES				26/XI/01

6

5

4

3

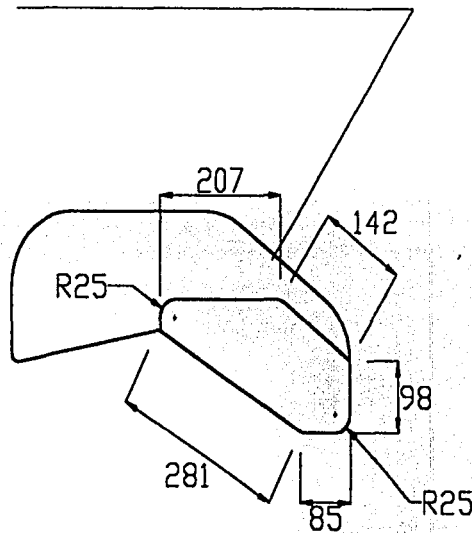
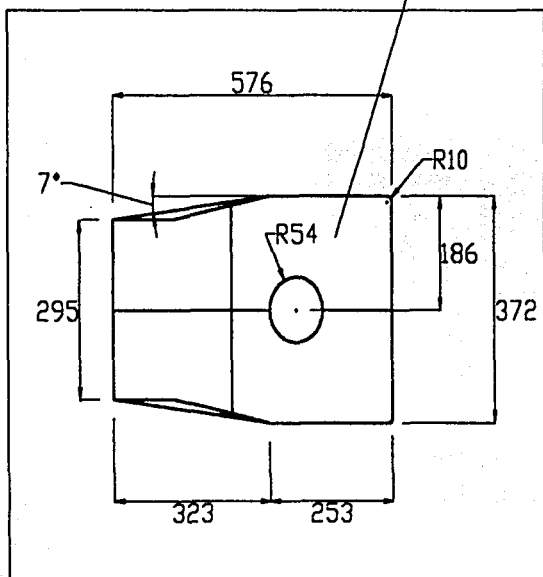
2

1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

Formado por inyección en dos partes y despues unido semifijamente

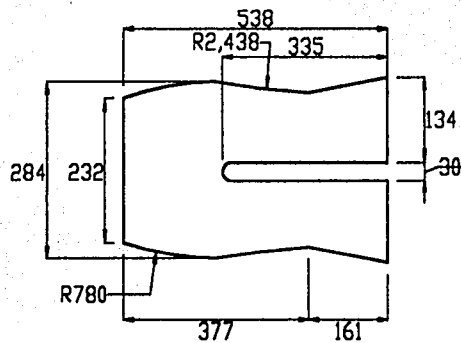
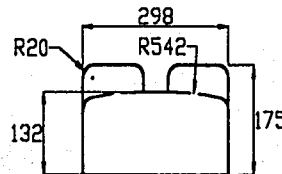
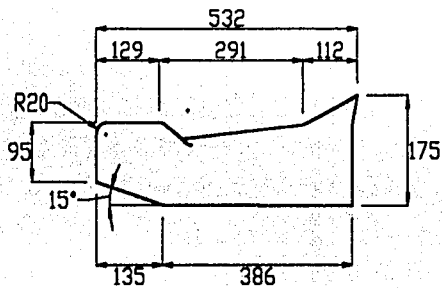
Son dos piezas que cubren al tanque metálico y sirven de soporte al tablero



CubTanq.	-	1	Poliuretano	inyección	Material
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA DE TANQUE DE COMBUSTIBLE				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				<i>A</i>
A4	VISTAS GENERALES (a)				26/XI/01

6 5 4 3 2 1

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



asiento	-	1	Poliuretano	Inyección	materia
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	ASIENTO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTAS GENERALES				27/X1/01

6

5

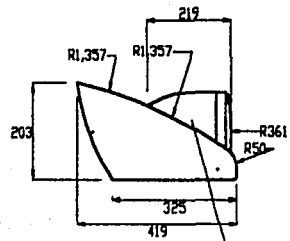
4

3

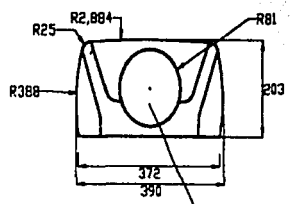
2

1

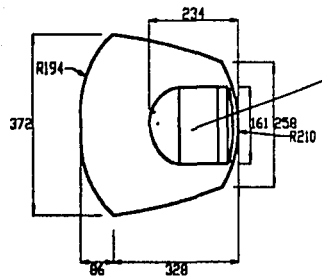
No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



Faro parabólico
Halógeno



Faro parabólico
Halógeno



Faro parabólico
Halógeno

Frente	-	1	Poliuretano	Inyeccion	Material
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA FRONTAL Y FARO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTAS GENERALES				27/1/02

6 5 4 3 2 1

152

TRIMOTO A3

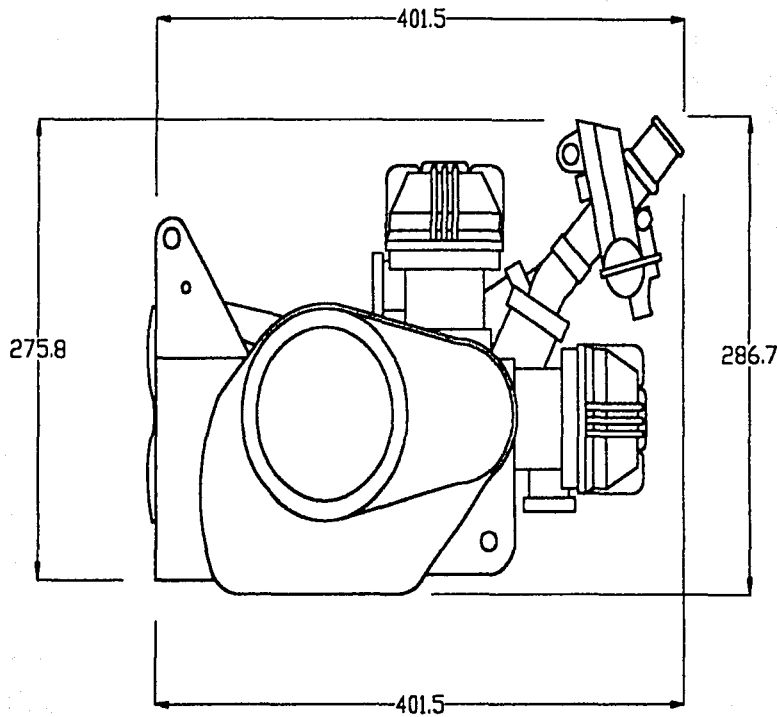
D

C

B

A

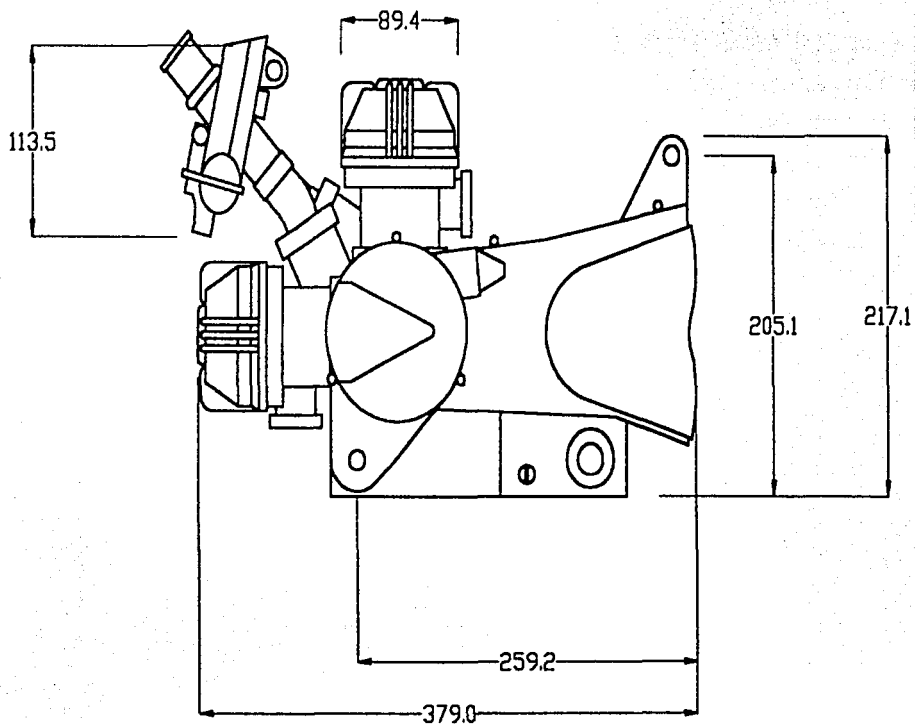
No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	MOTOR 250c.c. TRICILINDRICO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA LATERAL				27/1/02

DESARROLLO: PLANOS

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autoriz6:



Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	-	1	-	-	-
	MOTOR 250c.c. TRICILINDRICO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				<i>A</i>
A4	VISTA LATERAL				27/1/02

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1

154

TRIMOTO A3

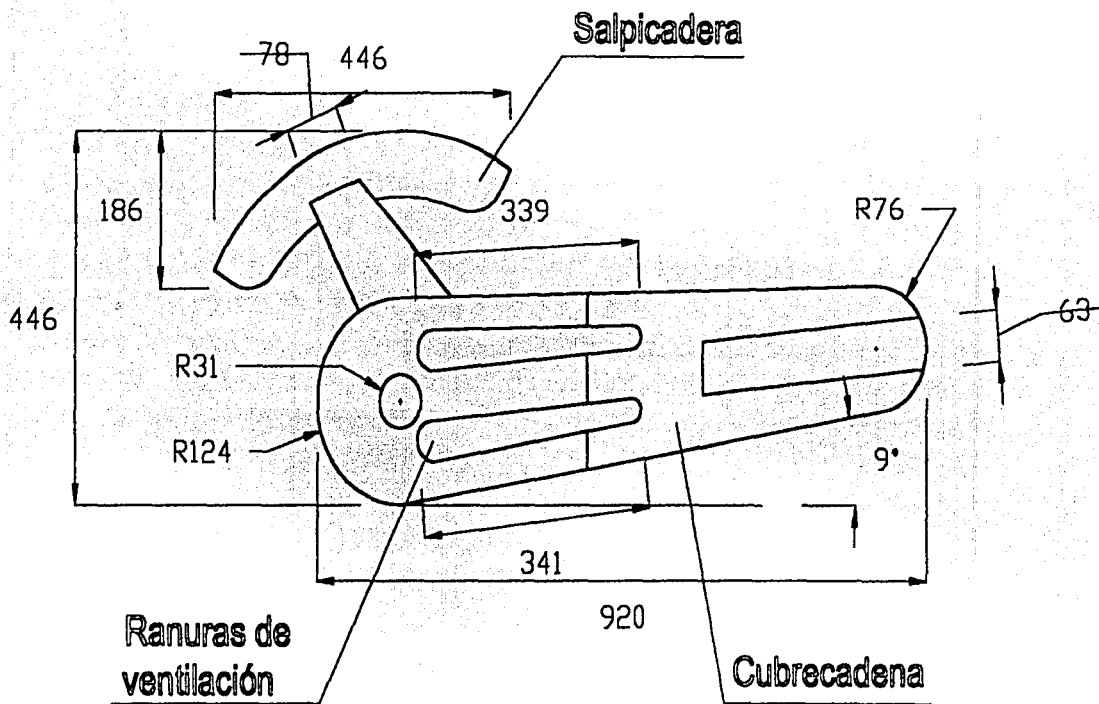
D

C

B

A

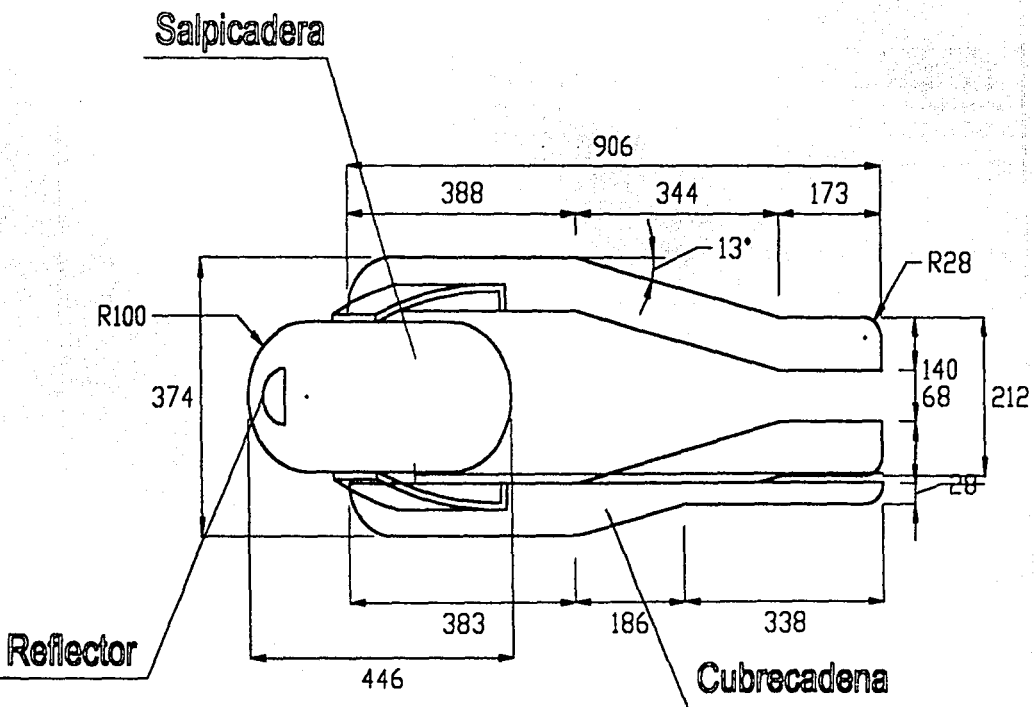
No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



CUB	-	1	ESP.PDL	INYECCION	MATERIAL
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA DE SUSPENSION Y CADENA				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA LATERAL				08/XII/01

6 5 4 3 2 1

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



CUB	-	1	ESP.POL	INYECCION	MATERIAL
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA DE SUSPENSION Y CADENA				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA FRONTAL				08/XII/01

6 5 4 3 2 1

158

TRIMOTO A3

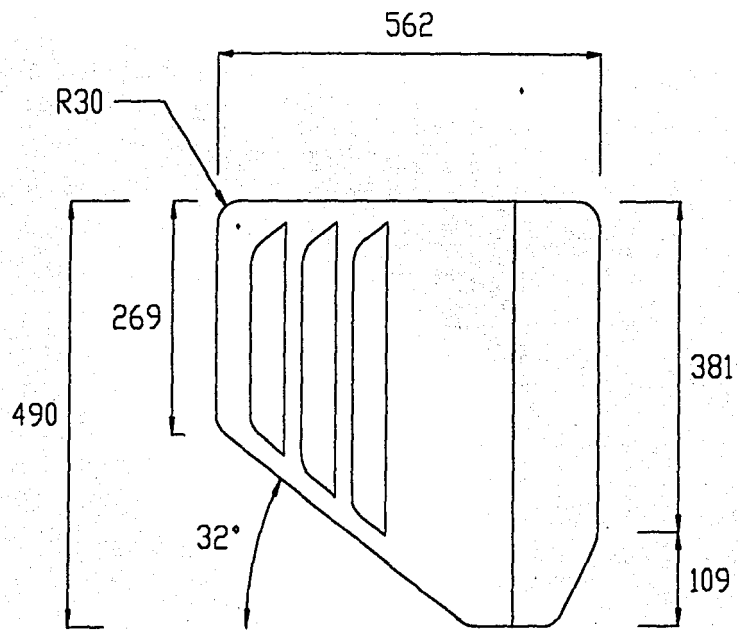
D

C

B

A

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



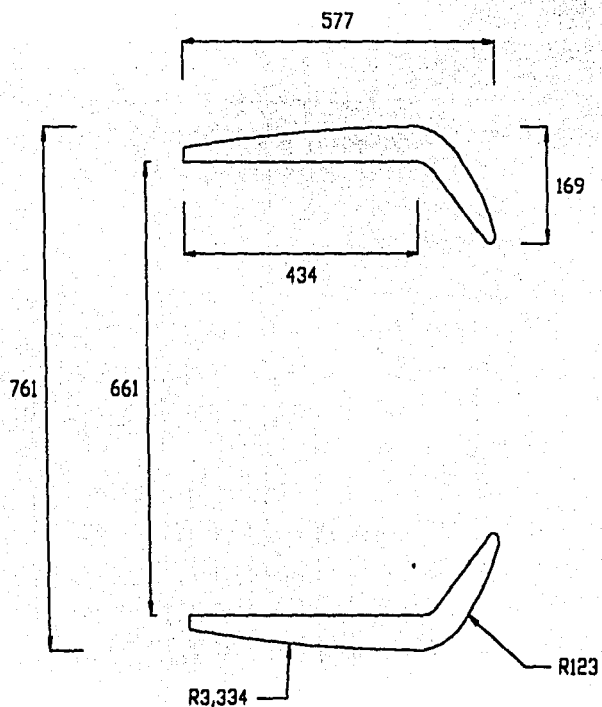
CUBLAT	-	2	ESP.POL	INYECCION	MATERIAL
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA LATERAL				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA LATERAL				18/XI/01

6 5 4 3 2 1

D
C
B
A

DESARROLLO: PLANOS

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



CUBLAT	-	2	ESPPDL	INYECCION	MATERIAL
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	CUBIERTA LATERAL				ANTERIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A*
A4	VISTA FRONTAL				18/XI/01

6

5

4

3

2

1

153

TRIMOTO A3

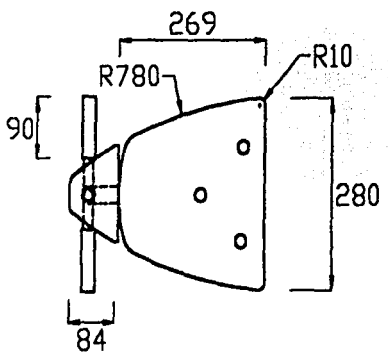
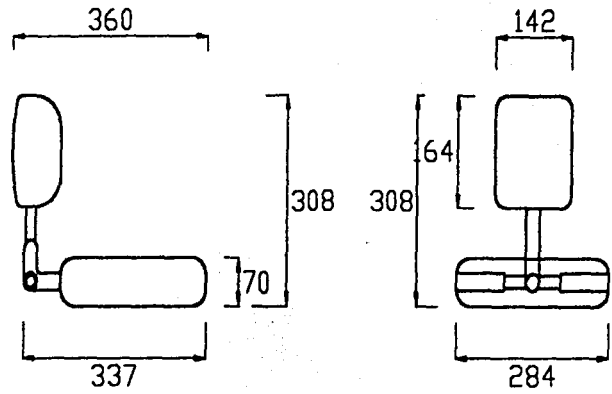
D

C

B

A

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:

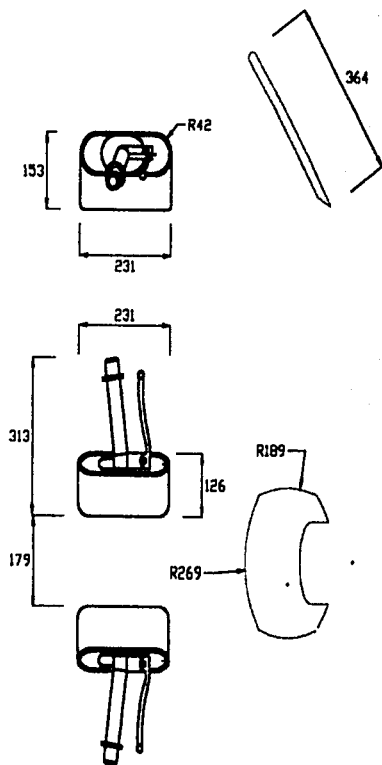


SILLIN P	-	1	PDL-AL	INYECCION, DOBLADO	MATERIAL
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	SILLIN PARA PASAJERO				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				A
A4	VISTAS GENERALES				18/XI/01

6 5 4 3 2 1

DESARROLLO: PLANOS

No.	Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



MAN-PAB	-	2-1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	MANUBRIOS, PARABRISAS				ANTONIO ACESTA ACILIBRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTAS LATERAL, SUPERIOR				18/XI/01

6 5 4 3 2 1

180

TRIMOTO A3

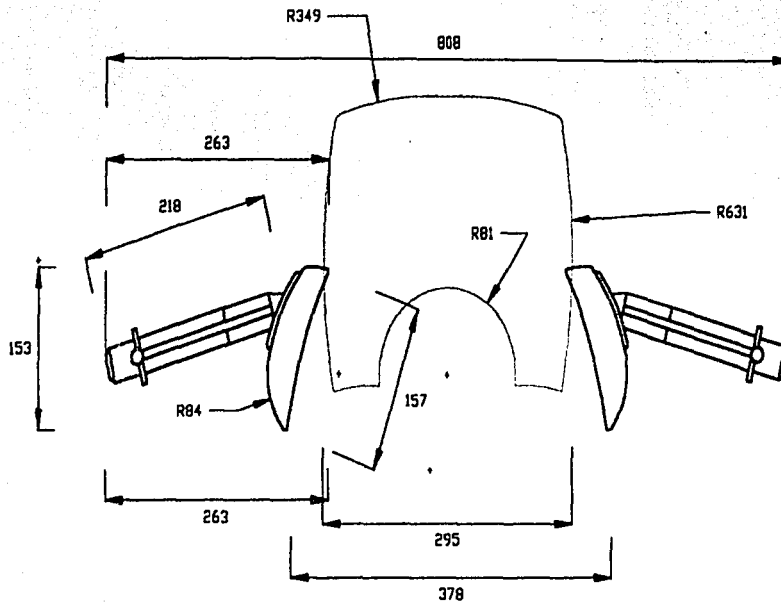
D

C

B

A

No. Coord.	Modificación.	Fecha.	Autorizó:



MAN-PAB	-	2-1	Varios	Varios	Varios
Pieza	No.	Cnt.	Material	Procesos	Acabado
sin escala	MANUBRIOS, PARABRISAS				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA FRONTAL				18/X1/01

6

5

4

3

2

1

CAPITULO 8: CONCLUSION

8.1 CONCLUSIONES

EL TRABAJO REALIZADO ALCANZA LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1. NECESIDAD: IDENTIFICADA (CAPITULO 1,2 PAGINAS 7-15)
2. PROBLEMA: DEFINIDO (CAPITULO 3 PAGINAS 16-18)
3. INVESTIGACION: REALIZADA EN EL CAPITULO 4 PAGINAS 19-75 .SE REQUIERE REVISION PROFUNDA EN NORMAS (NOM)
4. DISEÑO CONCEPTUAL: COMPLETO, SUJETO A MODIFICACIONES QUE DICTA LA INGENIERIA.(CAPITULO 5,6)
5. DISEÑO A DETALLE: SE PROPORCIONAN DE MANERA DESCRIPTIVA(CAPITULO 7,PLANOS) SE REQUERIRAN PLANOS MECANICOS DE CADA PIEZA DE ACUERDO A LA NORMA ISO EN CASO DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO (FUERA DE LOS ALCANCES DE ESTE TRABAJO)
6. FABRICACIÓN: SE DESCRIBEN PROCESOS Y MATERIALES DE MANERA GENERAL (CAPITULO 4 APARTADO 4.3.2 PAGINAS 54-60)
7. ENSAMBLE: SE DESCRIBE N DE MANERA GENERAL LOS TIPOS DE ENSAMBLE Y LOS ELEMENTOS QUE SE UTILIZAN PARA ELLO (CAPITULO 4, APARTADO 4.3.4, PAG 60-64) QUEDA PENDIENTE PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO EN CASO DE INICIARSE, EL DESARROLLO EN ENSAMBLE DE CADA UNA DE LAS PIEZAS.

DESPUÉS DE OBTENER EL PUNTO DE VISTA DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANUFACTURA (CDM) DE LA UNAM, SE LLEGO A LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES DENTRO DEL ASPECTO FUNCIONAL DEL CHASIS:

EL DISEÑO CONCEPTUAL FORMAL ES FUNCIONAL (ALCANCE DE ESTE TRABAJO); SIN EMBARGO SE DEBE CORREGIR EL DISEÑO A DETALLE, (POSICIÓN ÓPTIMA DE LOS COMPONENTES E INSTALACIÓN DE LOS SERVOMEKANISMOS DE ASISTENCIA) Y QUE DEBE TRABAJARSE EN CONJUNTO CON EL AREA DE INGENIERÍA(NO SON LOS ALCANCES DEL TRABAJO)

LAS CIRCUNSTANCIAS POR LAS QUE SE REQUIEREN DICHAS CORRECCIONES SON LAS SIGUIENTES:

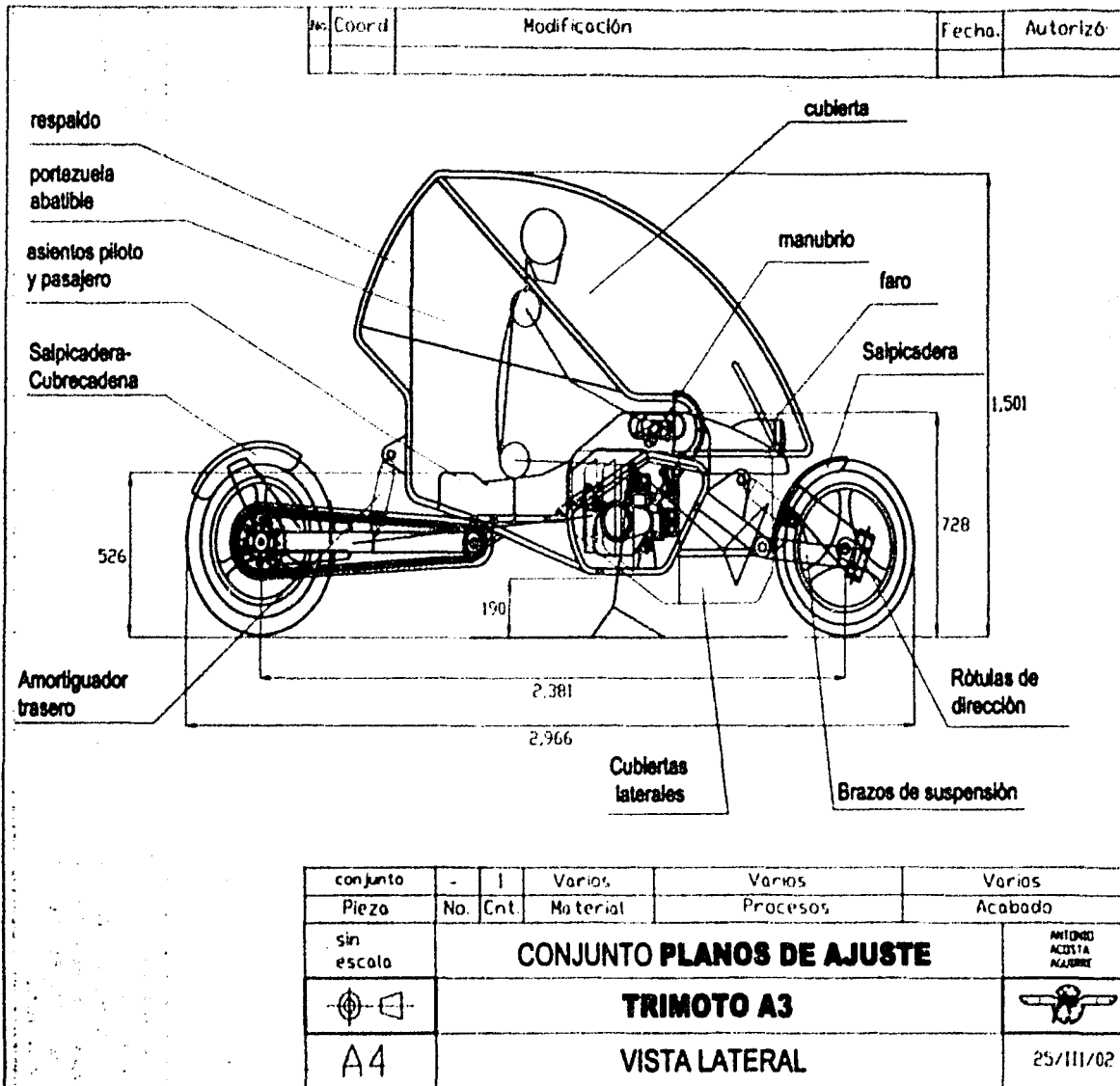
- BAJA ESTABILIDAD EN EL FRENADO: ES PORQUE EL CENTRO DE MASA ESTA UBICADO EN UNA PARTE ALTA, Y EN CONDICIONES ABRUPTAS DE FRENADO, GENERA UN MOMENTO QUE HACE GIRAR AL CONJUNTO TRIMOTO-CONDUCTOR SOBRE EL EJE DELANTERO.
- BAJA ESTABILIDAD TRANSVERSAL: DEBIDO A QUE LA DISTANCIA ENTRE LAS RUEDAS DELANTERAS ES MUY PEQUEÑA, Y POR OTRO LADO EL CENTRO DE MASA DEL CONJUNTO OPERARIO-VEHÍCULO SE UBICA A UNA ALTURA MUY ELEVADA RESPECTO AL PISO.

CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES DESCRITAS SE DEBEN MODIFICAR LOS SIGUIENTES COMPONENTES DEL VEHÍCULO (LOS CAMBIOS DE AJUSTE SE ANEXAN EN EL APARTADO PARA PLANOS.PAGINAS 163,164)

- MODIFICAR ALTURA DEL ASIENTO PARA BAJAR EL CENTRO DE MASA DEL OPERARIO
- MODIFICAR CHASIS PARA BAJAR CENTRO DE MASA DEL VEHÍCULO.
- AUMENTAR DISTANCIA ENTRE RUEDAS DELANTERAS PARA INCREMENTAR EL MOMENTO REACTIVO Y CON ELLO REDUCIR LA TENDENCIA A LA VOLCADURA.
- RESPECTO A LA FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA DIRECCIÓN, ES CONVENIENTE CONTROLARLA POR UN SISTEMA DE VARILLAJE PREFERENTEMENTE ASISTIDO HIDRÁULICAMENTE.
- RESPECTO A LA FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA SUSPENSIÓN ES RECOMENDABLE QUE EL VEHÍCULO CUENTE CON UN SISTEMA DE SUSPENSIÓN DE CONTROL ESTÁTICO Y NO DE CONTROL DINÁMICO, BASICAMENTE POR EL BAJO CONSUMO DE POTENCIA Y BAJO COSTO DEL PRIMERO.

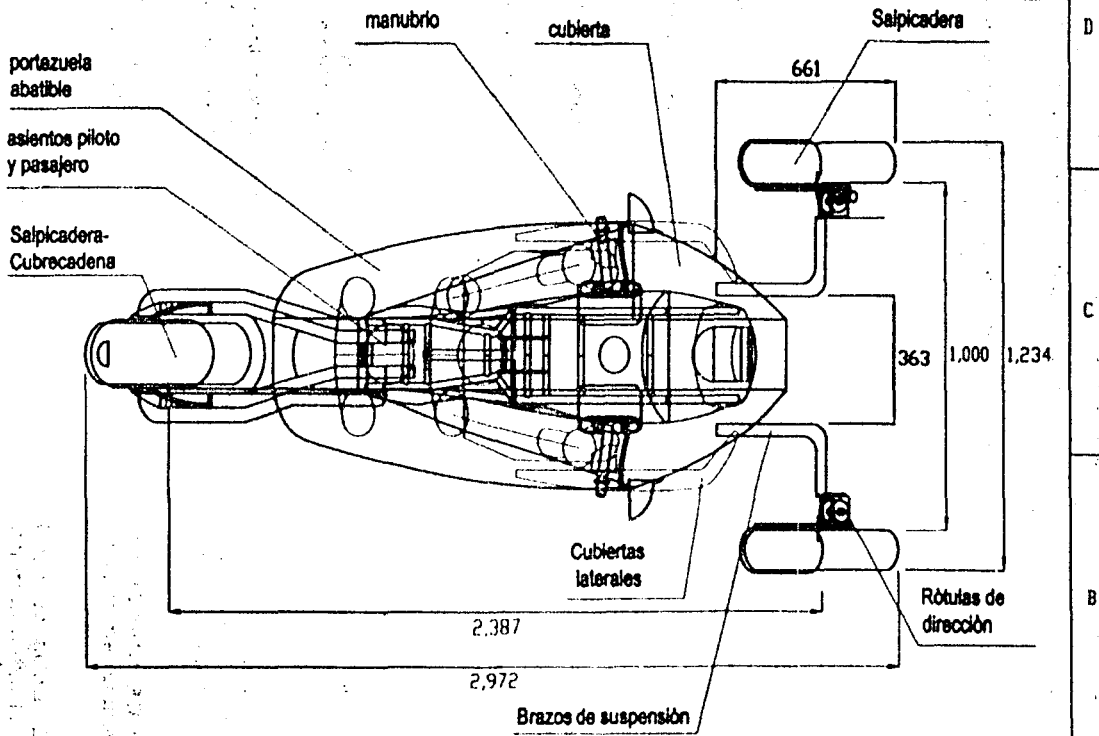
EL CONCEPTO DE DISEÑO DE ESTE TRABAJO FUE EXPUESTO AL ING. GUSTAVO VALERIANO DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANUFACTURA (CDM) DE LA UNAM, QUIEN EXPRESÓ LAS CONCLUSIONES DESCRITAS ARRIBA.

LOS INGENIEROS ARMANDO AGUILLON Y MERCURIO MONDRAGON DEL VEHÍCULO DE CARRERAS UNAM PARA LA CATEGORIA SUPER MILE-AGE DE LA SOCIEDAD DE INGENIEROS AUTOMOTRICES (SAE) OPINARON QUE EL PRINCIPIO CON EL QUE TRABAJA EL VEHÍCULO ES FUNCIONAL PERO CON RESERVA A CAMBIOS PARA OPTIMIZACION.



DESARROLLO: PLANOS DE AJUSTE

No Coord.	Modificación.	Fecha	Autorizó.



conjunto	No.	Cnt.	Varios Material	Varios Procesos	Varios Acabado
sin escala	CONJUNTO PLANOS DE AJUSTE				ANTONIO ACOSTA AGUIRRE
	TRIMOTO A3				
A4	VISTA SUPERIOR				25/1111/02

6 5 4 3 2 1

Glosario

- 1 ABS:** Sistema antibloqueo de frenos electrónico. Puesto a punto para la moto por BMW en colaboración con Bosch. Presentado en diferentes modelos por BMW, Honda y Yamaha.
- 2 ADMISION:** Fase de un ciclo de 4 o 2 tiempos durante el cual los gases entran en el cilindro.
- 3 AERODINAMICO:** Una característica del diseño de carrocerías de vehículos, para reducir en lo posible la resistencia que ofrece el aire a la marcha.
- 4 AMORTIGUADOR:** El componente de la suspensión que impide las excesivas oscilaciones de los muelles helicoidales y las ballestas. Elemento de suspensión trasera, conjugando hidráulico y muelle.
- 5 AMORTIGUADOR TELESCOPICO:** Un amortiguador que se contrae o extiende en respuesta a las oscilaciones verticales de las ruedas.
- 6 ARBOL DE LEVAS:** Pieza que transmite la abertura de las válvulas, según el perfil de las levas.
- 7 ANGULO COMPRENDIDO:** Angulo de caída más ángulo de salida.
- 8 AVANCE:** Inclinação del pivote de dirección o de la línea central de las rótulas con respecto a la vertical. Si la inclinación es hacia atrás, se llama avance positivo.
- 9 BANDA DE RODADURA:** Capa gruesa de caucho alrededor del neumático, en contacto con la calzada.
- 10 BARRA DE TORSION:** Una barra de larga y recta, fijada en un extremo al bastidor y en el otro a una pieza de la suspensión. El efecto de muelle es producido por la torsión, o elasticidad torsional de la barra.
- 11 BASTIDOR:** El conjunto de piezas metálicas, tubulares y acanaladas, que soporta el motor y la carrocería y es a su vez soportado por las ruedas.
- 12 BICILINDRO:** Motor con dos cilindros.
- 13 BIELA DE DIRECCION:** La barra que está conectada al brazo de mando.
- 14 BOMBA DE FRENO:** Un cilindro lleno de líquido, usado en los frenos hidráulicos para desarrollar presión cuando se pisa el pedal de freno. Se llama también cilindro de mando o cilindro maestro.
- 15 BOMBINES:** Cilindros hidráulicos situados en los mecanismos de freno, junto a las ruedas; la presión hidráulica procedente de la bomba desplaza los émbolos de estos cilindros, haciendo que las zapatas sean extendidas y comprimidas contra el tambor. Se llaman también cilindros de freno y cilindros de rueda.
- 16 BRAZO DE MANDO DE DIRECCION:** Pieza del engranaje de dirección que convierte el movimiento de giro del volante en oscilación lateral, para accionar el varillaje. Se llama también brazo Pitman.
- 17 BRAZO OSCILANTE:** En la suspensión delantera, uno de los brazos articulados por un extremo al bastidor y por el otro a la mangueta. Brazo que une la rueda trasera al cuadro y hace que, mediante uno o dos amortiguadores, quede suspendida.
- 18 BUTILO:** Un tipo de caucho sintético, usado en la fabricación de cámaras de neumáticos.

19 CADENA: Conjunto de piezas metálicas móviles utilizado para transmitir la potencia a la rueda trasera, o al mismo interior del motor, para el funcionamiento de ciertos órganos (caja, distribuidor...)

20 CAFÉ RACER: Tipo de máquinas de moda en los años 60, con aspecto de las motos de circuito en la carretera.

21 CAIDA: Inclinación de las ruedas delanteras con respecto a la vertical. Cuando la inclinación es hacia fuera, la caída es positiva. Se llama también inclinación de la mangueta e inclinación de la rueda.

22 CAJA DE VELOCIDADES: Conjunto de engranajes cuya combinación permite según ajustes escogidos, desmultiplicar la potencia del motor en la rueda trasera.

23 CAMARA DE NEUMATICO: La cámara interior de caucho montada dentro del neumático; mantiene el aire a una presión adecuada para inflar la cubierta y soportar el peso del vehículo.

24 CARBURADOR: Dispositivo que permite transformar el carburante en mezcla gaseosa que alimenta el motor y provoca la explosión.

25 CARDAN: Arbol que permite la transmisión de la potencia de la rueda trasera, en sustitución de la cadena.

26 CARENADO: Revestimiento plástico o compuesto perfilado que encierra la delantera de la moto, a la altura del manillar y los mandos, o comprendido el motor, para ofrecer una mejor penetración en el aire y proteger al piloto de las intemperies y la presión debida a la alta velocidad.

27 CARRERA: Distancia recorrida por el pistón entre punto muerto alto (PMH) y punto muerto bajo (PMB), expresado en mm.

28 CARROCERIA: El conjunto de secciones de chapa, con ventanillas, puertas, asientos y otras partes, que sirve de alojamiento a los ocupantes del vehículo, etcétera.

29 CARTER: Elemento metálico que encierra piezas mecánicas: carter motor, de la caja, de la cadena...

30 CICLOMOTOR: Pequeña cilindrada que no excede de los 50 cm³.

31 CIGÜEÑAL: Arbol articulado que lleva la(s) biela(s).

32 CILINDRADA: Volumen de un cilindro, determinado por el cálculo calibre x carrera. Se obtiene la cilindrada de un motor multiplicando la cilindrada unitaria de un (la de cada cilindro) por el número de cilindros.

33 CILINDRO: Volumen en el que evoluciona el pistón. De ese volumen depende la cilindrada llamada unitaria de un motor, del número de cilindros depende de un tipo del motor.

34 CM3: Unidad de medida empleada para el volumen de un cilindro o un motor.

35 COLUMNA DE DIRECCION: El árbol que comunica el engranaje de dirección con el volante.

36 COMPRESION: Fase de un cilindro de un motor de explosión en que la mezcla gaseosa está comprimida en el cilindro delante del encendido.

37 COMPRESOR: El mecanismo del refrigerador que aspira el refrigerante vaporizado en el evaporador y lo comprime y alimenta hacia el condensador.

- 38 CONVERGENCIA:** La inclinación de la parte anterior de las ruedas delanteras hacia dentro. Las ruedas están más cerca entre sí en su extremo anterior que en su extremo posterior.
- 39 CORREA:** De cuero luego de caucho armado, las correas se han equipado durante largo tiempo (y aún equipan) a numerosas motos, en lugar y el sitio de las cadenas, a nivel de la transmisión secundaria.
- 40 CREMALLERA SERVO:** En la unidad de servodirección Saginaw, una cremallera que engrana con el sector dentado del eje del brazo de mando y transmite a éste la potencia del cilindro servo.
- 41 CHASIS:** El conjunto de mecanismos que constituyen el automóvil. Suele considerarse todo el vehículo, con excepción de la carrocería.
- 42 CUADRO:** Construcción metálica, generalmente tubular, que encierra el motor, en el que se insertan las suspensiones y otros elementos vitales.
- 43 CUATRO- TIEMPOS:** Ciclo de un motor de explosión en cuatro tiempos: admisión/comprensión/ combustión/ expansión.
- 44 CULATA:** Parte alta del motor que encierra sólo la cámara de combustión en un 2-tiempos, y también toda la distribución en un 4-tiempos.
- 45 CUSTOM:** Estilo de máquina con aspecto de la Harley- Davidson, con cromados preminentes. Customizar=personalizar.
- 46 CV:** Abreviatura de caballo de vapor, unidad de medida de potencia (75 kg/m por s, o 736 vatios).
- 47 CHOPPER:** Sobre la base Harley Davidson generalmente, una realización personal, pintura especial y cromados agresivos, manillar y escapes levantados al máximo, Ejemplo: las máquinas del filme Easy Rider .
- 48 DEPOSITO:** Elemento del revestimiento de una moto que contiene el carburante.
- 49 DIRECCION:** El conjunto de mecanismo que permite al conductor girar las ruedas delanteras para la conducción.
- 50 DISTRIBUIDOR GIRATORIO:** Sistema de admisión para motor 2-tiempos en que el carburador está asociado a un disco giratorio que gira en fase con el motor y abre y recubre las luces.
- 51 DIVERGENCIA EN LOS VIRAJES:** Diferencia entre los ángulos de las dos ruedas delanteras y el bastidor en las curvas. La rueda interior, en un viraje vira en un mayor ángulo que la rueda exterior.
- 52 DOS-TIEMPOS:** Tipo de motor de explosión que posee dos tiempos por vuelta de cigüeñal: barrido-compresión y luego combustión-expansión.
- 53 ÉMBOLO:** Una pieza móvil, ajustada a un cilindro, que recibe o transmite movimiento como consecuencia de cambios de presión (líquidos, vapor, gases).
- 54 ENCENDIDO:** Dispositivo eléctrico que permite la explosión de la mezcla gaseosa aire-carburante por intermedio de la bujía.
- 55 ENGRANAJE DE DIRECCIÓN:** La parte del sistema de dirección, acoplada al extremo inferior del árbol de dirección, que transmite el movimiento giratorio del volante al varillaje de dirección.

56 ESCAPE: Cuarto ciclo de un motor cuatro-tiempos, durante el cual los gases quemados son expulsados de la cámara de combustión.

57 ENGRANAJE DE DIRECCIÓN DE CREMALLERA Y PIÑÓN: Un tipo de engranaje de dirección en que se usa un piñón en el extremo del árbol de dirección que engrana con una cremallera en el eje del brazo de mando.

58 EQUILIBRIO DINAMICO: Equilibrio de un objeto en movimiento (por ejemplo, equilibrio dinámico de una rueda).

59 EQUILIBRIO ESTATICO: Aplicado a las ruedas del automóvil, estado de las mismas en que todas sus secciones tienen el mismo peso.

60 FRENOS: En las motos los frenos son de tambor (cubo desviado, cónico o integrado) de simple, doble o cuatro levas, o de disco hidráulico, simple o doble, de estribo sencillo, doble, cuatro y seis pistones.

61 Frenos de disco. Frenos que usan un disco de giro solidario con la rueda y cuyo rozamiento con las zapatas planas produce el efecto de frenado.

62 Frenos de tambor. Frenos en que se usan zapatas curvas, que se comprimen contra la circunferencia interior de un tambor metálico para producir la acción de frenado.

63 GIRATORIO (motor): Tipo de motor (patente Wankel) en que el pistón está sustituido por un rotor.

64 GEOMETRIA DEL EXTREMO DELANTERO. La relación angular entre las ruedas delanteras, las piezas que soportan las ruedas y el bastidor; incluye la caída, el avance, la salida, la convergencia y la divergencia en los virajes.

65 HORQUILLA: Elemento de suspensión delantera. A menudo horquilla telescópica, de los tubos paralelos fijos a la columna de dirección. Horquilla invertida: los dos tubos de mayor sección son los de arriba. Otras horquillas: de paralelogramo, monobrazo, tipo Earles, etc.

66 INYECCIÓN: Sistema de alimentación del motor con carburador en vez y sitio del carburador, apelando a la electrónica.

67 JUNTA. Una tira o disco plano, normalmente de cuero, caucho u otro material que se sitúa entre dos superficies para obtener un cierre hermético.

68 LIQUIDA (refrigeración): Las motos han tenido desde hace mucho tiempo altos motores con aletas, refrigerados por aire. Hoy día, se impone la refrigeración líquida, como en el automóvil.

69 LIMPIA PARABRISAS. Un mecanismo que utiliza una escobilla de caucho para limpiar el parabrisas; es acondicionado por vacío o, más comúnmente por la electricidad de la batería.

70 MANGUETA: El eje de la rueda delantera, articulado a su soporte por el pivote o las rótulas de dirección.

71 MANILLAR: Elemento tubular de una o dos partes, donde el piloto pone las manos, donde dispone de manos y por el que dirige la máquina a baja velocidad.

72 MONO BRAZO: Brazo oscilante (trasero o delantero) de una sola rama de un solo lado de la rueda, empernado en el brazo y sin estar atravesado por un eje. Ejemplo: Las Honda RC 30 IRC 45.

73 MONOCASCO: Un tipo de carrocería y bastidor del automóvil, en que ambos elementos están soldados entre sí, formando una sola unidad.

74 NEUMÁTICO: La cubierta o el conjunto cubierta y cámara que, montados en la rueda, proporcionan un cojín de aire para amortiguar los choques con la calzada y ofrecen excelente adherencia a la tracción de las ruedas. Se llama también cubierta.

75 OSCILACIÓN VERTICAL DE LAS RUEDAS DELANTERAS. La rápida oscilación ascendente y descendente de las ruedas delanteras a alta velocidad, producida por un excesivo desequilibrio de las ruedas.

76 PAR DE GIRO (O PAR MOTOR). Esfuerzo de giro o torsión, medido en kilográmetros en el sistema métrico decimal y en libras-pie en el sistema de medidas anglosajón. 1 kgm equivale a 7, 23 libras-pie. Se llama también momento de giro.

77 PISTON: Elemento mecánico cilíndrico propulsado por la biela del interior del cilindro que comprime la mezcla gaseosa en la cámara de combustión y provoca la explosión con la bujía: un cilindro = 1 pistón.

78 POTENCIA: Energía desarrollada por el motor. Se expresa en cb.

79 ROADSTER: O moto desnuda, sin cadenado, a «la antigua», ni deportiva, ni GT, ni trial, ni custom...

80 RUEDA: Una rueda de moto puede ser radiada (llanta más radios más cubo) o vaciada de un bloque en aleación (ruedas de bastones o de ramas).

81 SCOTER: Dos ruedas con motor trasero y tablero de protección delantero, de 50 a 250 cm³, popularizada por vespa en los años 60.

82 SERVODIRECCION. Un dispositivo que usa la presión hidráulica para multiplicar el esfuerzo de giro aplicado al volante por el conductor.

83 SERVODIRECCION DE VARILLAJE. Un tipo de servodirección en que las unidades de servo (el cilindro reforzador u la válvula de control), forma parte del varillaje de dirección.

84 SIN FIN. Un tipo de engrane usado en la dirección acoplado al extremo inferior del árbol de dirección. Se llama también tornillo sin fin.

85 SOLDADURA. El proceso de unir piezas metálicas fundiendo parte de su propio metal o depositando metal de relleno.

86 SIDE-CAR: Cesta monoruada agregada a una moto. Del side-car tradicional <<añadido>> se ha pasado hoy a un chasis tres ruedas de origen, en competición y después en turismo.

87 SILENCIADOR: Tubo de escape destinado a reducir la emisión de decibelios.

88 SILLIN: Mono, o biplaza, elemento para sentarse.

89 SUSPENSION INDEPENDIENTE DE LAS RUEDAS DELANTERAS. Suspensión en que cada rueda delantera está soportada independientemente.

90 TAMBOR DE FRENO. Tambor metálico montado en la rueda, con la que gira solidario; las zapatas son apretadas contra el tambor para disminuir su rotación o inmovilizarlo completamente.

91 TORNO. Una máquina-herramienta en que la pieza que se labara gira, mientras la herramienta cortante permanece en la misma posición.

92 TUBELESS: Neumático sin cámara de aire.

93 TUBERIAS DE FRENO. Los tubos metálicos y flexibles que conectan a la bomba del freno a los bombines o cilindros de rueda.

94 TWIN: En ingles "gemelos" bicilindro

95 VALVULA. Un dispositivo que puede abrirse o cerrarse para permitir o no la circulación de líquidos, gases o vapor.

96 VINTAGE: Se dice de una maquina antigua o de una moto moderna con aspecto de antigua.

97 VOLANTE DE DIRECCION. El volante situado en la parte superior del árbol de dirección, destinado a la conducción del vehículo.

98 ZAPATAS DEL FRENO. Piezas curvas (en los frenos de tambor) o planas (en los frenos de disco, forradas con un material resistente al calor, que se aprietan con el tambor o el disco de la rueda para su frenado

BIBLIOGRAFIA

4.2 Factores de funcionamiento Bibliografía.

- CROUSE H. William- ANGLIN L. Donald Mecánica de los pequeños motores
Marcombo Boixareu editores. 1986.
Biblioteca central TJ790 C7618.
- CROUSE H. William Chasis y carrocería del automóvil
Marcombo Boixareu editores. 1984
- PARERA Martí Albert. Limitaciones del conductor y del vehículo.
Alfaomega Editores. 1992
- SHRINRI Mutoh Aerodinámics for motorcycles.
Car Styling N° 45-46 1984 pp. 122-132.
- El mundo de la moto.
Ediciones Génesis 1992 pp. 119-120 idem pp.63-64 idem pp. 97-98
- Enciclopedia Hispánica pp. 249-252

4.3 Materiales y procesos -Bibliografía.

- TIMMINGS . R.L Tecnología mecánica, procesos y materiales.
Representaciones y servicios de ingeniería. México 1985.
- MORTON Jones Procesamiento de plásticos
Limusa Noriega editores.

4.4 Factores Humanos. Bibliografía

- **WOODSON** Wesley E. Human factors design Handbook
Mcgraw Hill book company 1981. TA166 W65 1981.
- **OBORNE** David. J Ergonomía en acción
Editorial trillas TA 166 03668 CIDI UNAM
- **MC CORMIC** E. Ergonomía
G.G Diseño TA 166 M32 CIDI UNAM
- **DREYFUSS** Henry Associates The measure of man and woman
The Whitney Library of design 1993. TA 166 M43 CIDI UNAM.
- **PARERA** Marti Albert Limitaciones del conductor y del vehículo
Alfaomega Editores 1992.

BIBLIOGRAFIA. FACTORES DE ESTÉTICA

- **GROSS FRANCOIS** 1000 Imágenes de motos
Editors S.A. 128 páginas.
- Edición especial de curvas "Motos" 1997