

"XIPE" AUTO ELÉCTRICO DE COMPETENCIA.

"TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:"

EDUARDO FELIPE NAVA ARELLANO, EN COLABORACIÓN
CON JORGE MAURICIO RODRIGUEZ CUEVAS
Y GERARDO SANDOVAL GUILLEN. (1)

CON LA DIRECCIÓN DEL L.D.I. JHOSE LUIS ALEGRÍA FORMOSO,
LA ASESORÍA DE:
L.D.I. CARLOS SOTO CUIEL.
L.D.I. FERNANDO RUBIO GARCUDUEÑAS.
L.D.I. JORGE VADILLO LOPEZ.
L.D.I. ARMANDO MERCADO VILLALOBOS.
Y PERSONAS RELACIONADAS CON EL PROYECTO.

DECLARO QUE ESTE PROYECTO DE TESIS ES, TOTALMENTE DE NUESTRA
AUTORÍA Y QUE NO HA SIDO PRESENTADO PREVIAMENTE EN NINGUNA OTRA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

73
2ej



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

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

EP 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

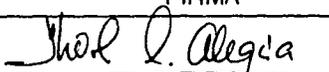
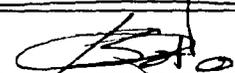
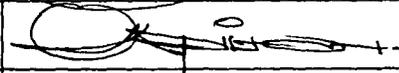
NOMBRE NAVA ARELLANO EDUARDO FELIPE No. DE CUENTA 8951731-6

NOMBRE DE LA TESIS XIPE Auto eléctrico de competencia

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 199	a las	hrs.
--	----	--------	-------	------

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 15 Agosto 1996

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
VOCAL D.I. CARLOS SOTO CURIEL	
SECRETARIO D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
PRIMER SUPLENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. ARMANDO MERCADO VILLALOBOS	

M. EN ARQ. XAVIER CORTES ROCHA
Vo. Bo. del Director de la Facultad

AGRADECIMIENTOS.

A MIS PADRES POR LA CONFIANZA, CARIÑO
Y APOYO QUE HE RECIBIDO DURANTE MI VIDA.

A MIS HERMANOS POR TENERME TANTA PACIENCIA.

A MI ABUELO FELIPE POR QUE ME HUBIERA
GUSTADO TENERTE CONMIGO MAS TIEMPO.

A MIS AMIGOS.

AGRADECIMIENTOS.

AGRADECEMOS A:

L.D.I. JHOSE LUIS ALEGRÍA FORMOSO POR BRINDARNOS UN MAGNÍFICO APOYO E INTERÉS DURANTE EL DESARROLLO DE ESTA TESIS Y BRINDARNOS TAMBIÉN SU AMISTAD.

L.D.I. RODOLFO GUTIERREZ POR DESPERTAR NUESTRO INTERÉS EN EL DESARROLLO DE TRANSPORTES.

L.D.I. JORGE VADILLO, L.D.I. FERNANDO RUBIO, L.D.I. ARMANDO MERCADO Y AL L.D.I. CARLOS SOTO POR SUS BUENOS CONSEJOS Y PORRAS HACIA EL PROYECTO.

LIC. NANCY VARONICA RODRIGUEZ SAYAGO POR TOMARSE LA MOLESTIA DE CORREGIR LA ORTOGRAFÍA Y EL ESTILO DE REDACCIÓN, ADEMÁS DE DARNOS EXCELENTES CONSEJOS PARA EL BUEN FIN DE ÉSTE DOCUMENTO.

CHARLY Y TOÑO POR SU ASESORÍA EN TALLERES.

ING. DANIEL AMADOR ORTEGA Y D.G. CECILIA BEATRIZ ZOLLA MENDOZA POR SU AYUDA PARA REALIZAR EL VIDEO DE APOYO A ÉSTA TESIS.

ING. GUILLERMO MARGULES POR SU ASESORÍA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DEL PROTOTIPO.

ING. GABRIEL CORDOBA NAGERA POR SU COLABORACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO Y SU VALIOSA AMISTAD.

PIER VECHI POR SU AYUDA Y ASESORÍA EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS PARA EL PROTOTIPO.

ING. DANIEL TORRES ÁRANDA POR FACILITAR LAS INSTALACIONES DE SU TALLER MECÁNICO PARA EL ENSAMBLE DEL PROTOTIPO.

ESCUDERÍA TONATIUH POR EL ENRIQUECEDOR APRENDIZAJE QUE NOS A BRINDADO A LO LARGO DEL DESARROLLO DEL PRIMER AUTO SOLAR DE COMPETENCIA MEXICANO, "TONATIUH".

ÍNDICE.

	CAPÍTULO.	PÁGINA.
OBJETIVO.	1	1
UN POCO DE HISTORIA. (AUTOS ELÉCTRICOS Y SOLARES)	2	4
EL ¿POR QUÉ? DE ESTA TESIS. (LA INTERVENCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA POR MEDIO DE COMPETENCIAS.)	3	21
HABLANDO DE COCHES. (MORFOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS AUTOS ELECTROTÓN Y SOLARES.)	4	35
LO QUE HAY QUE TOMAR EN CUENTA PARA DISEÑAR UN AUTO ELÉCTRICO DE COMPETENCIA. (FUNDAMENTOS DE AERODINÁMICA, ERGONOMÍA, SISTEMAS MECÁNICO Y ELÉCTRICO Y MATERIALES IMPORTANTES DE CONSTRUCCIÓN.)	5	49

ÍNDICE.

CAPÍTULO.

PÁGINA.

EMPECEMOS A DISEÑAR.
(DEL DESARROLLO DEL CONCEPTO AL
DESARROLLO DE TODAS
LAS PARTES DEL VEHÍCULO.)

6

119

PLANOS.

7

155

PROPUESTA DEL AUTO EN
SU VERSIÓN SOLAR.
(DESARROLLO CONCEPTUAL DEL VEHÍCULO SOLAR.)

8

157

ACOPLAMIENTOS DE LOS KITS
ELECTRATÓN Y SOLAR.

9

165

TENTATIVA DE PRODUCCIÓN.
(ESQUEMA DE PRODUCCIÓN Y ORGANIGRAMA
DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN.)

10

169

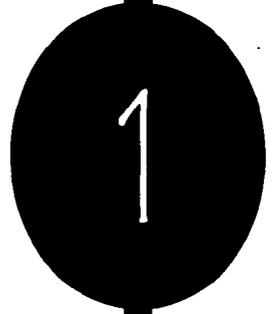
COSTOS.
(PRESENTACIÓN DE TRES PRESUPUESTOS.)

11

177

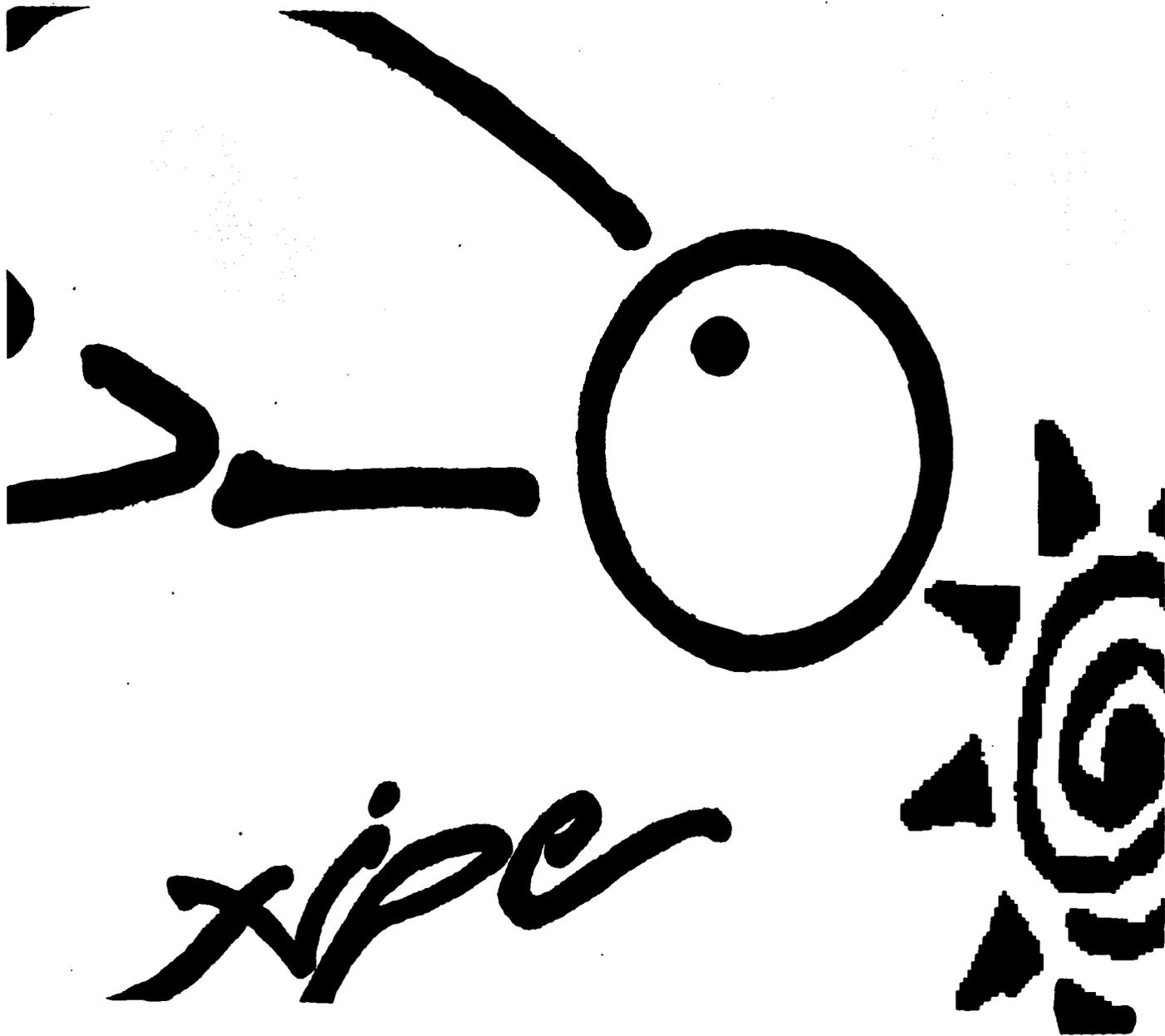
ÍNDICE.

	CAPÍTULO.	PÁGINA.
CONCLUSIÓN.	12	185
BIBLIGRAFÍA.	13	191



①

OBJETIVO.



OBJETIVO.

1
3

DESARROLLAR UN VEHÍCULO ELÉCTRICO DE CARRERAS A PARTIR DE LAS EXPERIENCIAS OBTENIDAS Y LA RECOPIACIÓN DE DATOS DE CAMPO DURANTE COMPETENCIAS NACIONALES E INTERNACIONALES; CON EL FIN DE ALENTAR A LA CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS SIMILARES Y GUIAR A SUS CREADORES MEDIANTE PARÁMETROS Y EXPLICACIONES CONTENIDAS EN ÉSTE DOCUMENTO.

EL PRODUCTO OBTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SOLO PRETENDE CONVERTIRSE EN UNA VALIOSA CONTRIBUCIÓN PARA ESTE TIPO DE TECNOLOGÍA, SIN DESEAR RESOLVER DE MANERA MEDIATA LOS PROBLEMAS DE TRANSPORTE Y CONTAMINACIÓN DE MÉXICO. ASÍ COMO SERVIR DE LEGADO DE INFORMACIÓN ÚTIL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS SIMILARES.

EL POR QUÉ DE ESTA TESIS, ES PROVOCAR UN RETO DEPORTIVO QUE MUESTRE UN GRAN POTENCIAL PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍA LIMPIA. REVISANDO LA HISTORIA DEL AUTOMÓVIL, SE PUEDE OBSERVAR QUE GRAN PARTE DE LA TENOLOGÍA EMPLEADA EN LOS AUTOS DE USO COTIDIANO, HA SURGIDO DE LOS AUTOS DE COMPETENCIA.

2

④

UN POCO DE
HISTORIA.

AUTOS ELÉCTRICOS.

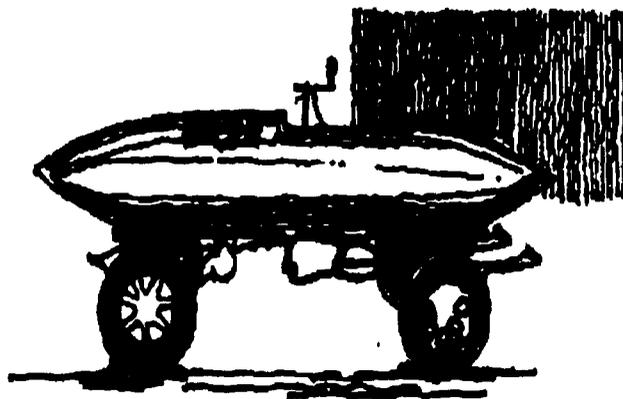
2
5

EN 1894, FUE CONTRUIDO EN ESCOCIA EL PRIMER AUTO ELÉCTRICO.

EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX, LOS AUTOS QUE FUNCIONABAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA EMPEZARON A SER MUY POPULARES POR SU CONFIABILIDAD, FÁCIL MANIPULACIÓN Y CARENCIA DE RUIDO. PARA 1900, ERAN MAS NUMEROSOS QUE LOS AUTOS A GASOLINA. NO OBTANTE, LA INDUSTRIA DEL AUTO DE COMBUSTIÓN INTERNA SEGUÍA EVOLUCIONANDO Y PARA 1916 EL SISTEMA DE IGNICIÓN "KETERING" APORTARÍA UN GRAN AVANCE AL DESARROLLO DE DICHS VEHÍCULOS, CAUSANDO QUE EL AUTO ELÉCTRICO FUERA CAYENDO EN DESUSO COMO UNA ALTERNATIVA PRIMORDIAL DE TRANSPORTACIÓN.

SIN EMBARGO LAS CARRERAS DE AUTOS ELÉCTRICOS A FINRES DEL SIGLO XIX HABÍAN LOGRADO DESARROLLOS IMPORTANTES. POR EJEMPLO, EN 1889, UN FRANCÉS LLEGÓ A UNA VELOCIDAD DE 110 km/h EN UN VEHÍCULO LLAMADO "LA JAIMES CONTENTE", CUANDO EL RECORD DE VELOCIDAD DE LA ÉPOCA ERÁ DE 80 km/h,

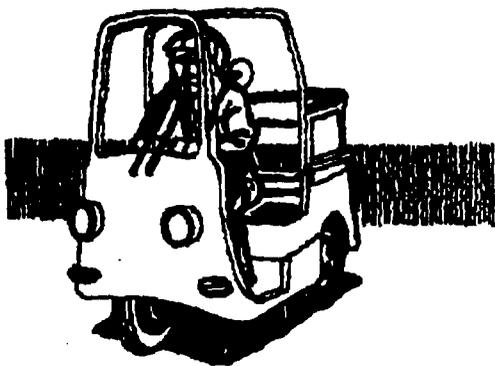
LA JAIMES CONTENTE 1889



2

6

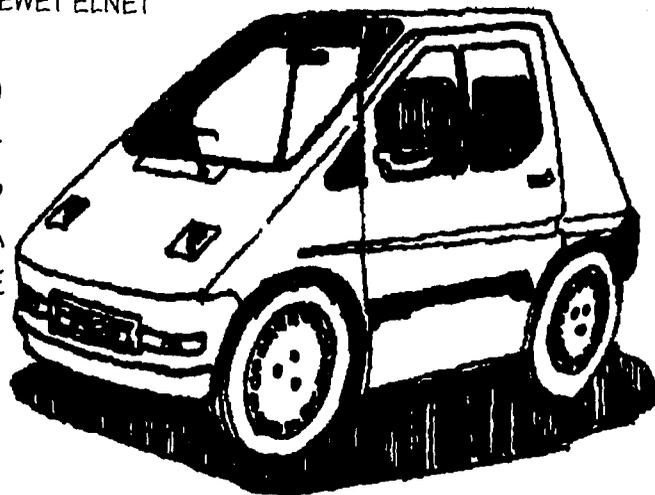
CON EL PASO DEL TIEMPO Y EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO SE DARÍA INICIO A LA ERA DEL AUTOMÓVIL A GASOLINA, MIENTRAS QUE LOS AUTOS ELÉCTRICOS SERÍAN RELEGADOS A USOS MUY ESPECÍFICOS DE NIVEL EXPERIMENTAL O PARA LA INDUSTRIA, COMO VEHÍCULOS DE POCO RECORRIDO, ENTRE ELLOS ALGUNOS MONTACARGAS Y CARROS PARA GOLF.



LLEGANDO A LA DÉCADA DE LOS 60'S LOS CIENTIFICOS EMPEZARON A DARSE CUENTA QUE DEBIDO A LA QUEMA DEL PETRÓLEO CONVERTIDO EN GASOLINA, DIESEL Y OTROS HIDROCARBUROS, LA CALIDAD DEL AIRE Y EL AMBIENTE COMENZABA A AFECTARSE, Y

KEWET ELNET

LAS RESERVAS DE PETRÓLEO NO ERAN ETERNAS. POR ESTO EMPEZARON A MIRAR DE NUEVO DIFERENTES FORMAS DE ENERGÍA COMO LA ELÉCTRICA, EÓLICA, SOLAR, ENTRE OTRAS,



EN 1966, LA TECNOLOGÍA DEL AUTO ELÉCTRICO FUE MOTIVO DE INTERÉS PARA NUMEROSOS GRUPOS, DESDE PEQUEÑOS TALLERES MECÁNICOS HASTA COMPAÑÍAS AUTOMOTRICES. DESAFORTUNADAMENTE LA TECNOLOGÍA DE ESTOS AUTOS NO SE HABÍA DESARROLLADO LO SUFICIENTE COMO PARA SER CONSIDERADA COMO UNA ALTERNATIVA COMPETENTE. TODAVÍA QUEDABA MUCHO TRABAJO Y DESARROLLO POR DELANTE.

2

7

LA INVESTIGACIÓN CONTINUÓ POR PARTE DE LA INDUSTRIA, EMPRESAS PRIVADAS Y ALGUNAS UNIVERSIDADES A NIVEL MUNDIAL.

PARA 1981, EN INGLATERRA, RECORDANDO ALGUNAS CARRERAS DE AUTOS Y VIENDO QUE LA RECREACIÓN ERA UNA BUENA MANERA DE LLAMAR LA ATENCIÓN DE LA GENTE, SE INAUGURÓ UNA COMPETENCIA DIRIGIDA POR LA ASOCIACIÓN DE AUTOS ELÉCTRICOS EN COLABORACIÓN CON EL INSTITUTO MECÁNICO DE INGENIERÍA DE LONDRES. ESTA COMPETENCIA ESTABA DIVIDIDA EN DOS PARTES: EN LA PRIMERA, SE DESARROLLABA EL DISEÑO Y EN LA SEGUNDA SE LLEVABA A CABO LA CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO Y LA COMPETENCIA. TODOS LOS PARTICIPANTES MOSTRARON MUCHO INTERÉS Y ENTUSIASMO ESTE EVENTO ES CONSIDERADO COMO EL PRIMER EVENTO ELECTROTÓN LA PAUTA PARA EL COMIENZO PARA LAS COMPETENCIAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

2

8

EN 1980, JOHN STEVENS, PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN AUSTRALIANA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS FORMADA EN 1979, VIÓ LA CARRERA DE 1978 EN INGLATERRA, Y ORGANIZÓ UN EVENTO SIMILAR EN LA CIUDAD AUSTRALIANA DE DONCASTER; DICHA COMPETENCIA TUVO LUGAR EN EL ESTACIONAMIENTO DE UN CENTRO COMERCIAL EN DONDE 7 VEHÍCULOS CORRIERON POR DOS HORAS DANDO APROXIMADAMENTE 130 VUELTAS.

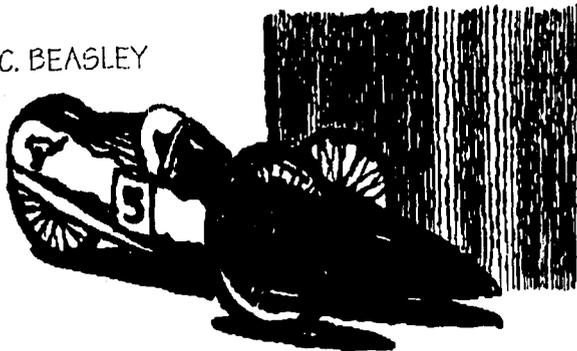
EN 1981, EL EVENTO SE TRASLADO A UN LUGAR MÁS APROPIADO, CON DIFICULTADES TECNOLÓGICAS Y DE CIRCUITO DIFERENTES. DE AQUÍ EN ADELANTE, AÑO CON AÑO ESTA COMPETENCIA FUE TOMANDO FORMA, INCREMENTANDO LAS DIFICULTADES Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD. POR EJEMPLO, EN 1982 A CONCECUENCIA DE UN PERCANCE QUE SE TUVO EN LA COMPETENCIA DE 1981, LOS PILOTOS EMPEZARON A UTILIZAR CASCO Y ROPA PROTECTORA, ADEMÁS DE PROVEER AL VEHÍCULO DE ACOJINAMIENTOS PARA LA PRTECCIÓN DEL CONDUCTOR.

TODAS ESTAS MEDIDAS Y REGLAS PARA LOS AUTOS FUERON DANDO LUGAR A ESCRUTINIOS DE SELECCIÓN DE AUTOMÓVILES PARA EVITAR QUE ESTUVIERAN FUERA DE REGLAMENTO O EN CONDICIONES INSEGURAS PARA COMPETIR QUE PUDIERAN PONER EN PELIGRO A LOS PARTICIPANTES Y A LA ORGANIZACIÓN DE LA COMPETENCIA.

EN 1988, LA EMPRESA CANNON PATOCINÓ LA COMPETENCIA ELECTRATÓN EN BUSCA DEL DESARROLLO DEL PODER ELÉCTRICO PARA EL USO DE VEHÍCULOS EN CARRETERA, CONCEDIENDO PREMIOS ESPECIALES, BECAS DE ESTUDIO E INNOVACIONES PARA LA CREACIÓN DE NUEVAS CATEGORÍAS.

EN 1990 EL ELECTRATÓN CREÓ TRES DIFERENTES EVENTOS: EL PRIMERO LLAMADO "ELECTROKHANA" QUE CONSISTÍA EN LEVANTAR OBJETOS POR UN RECORRIDO ZIGZAGUEANTE DURANTE 30 MINUTOS; EL SEGUNDO, EL "ELECTROCICLO" SOLO PARA VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS; Y EL "ELECTRATÓN PLANEADO PARA VEHÍCULOS DE TRES Y CUATRO RUEDAS. TAMBIÉN EN 1990 EL CAMPEÓN DEL ELECTRATÓN AUSTRALIANO, CLARCK BEASLEY, LLEVÓ SU VEHÍCULO A LOS ESTADOS UNIDOS PARA INTENTAR PROMOVER LA PRIMERA CARRERA ELECTRATÓN INTERNACIONAL. BEASLEY, FUNDÓ LA NUEVA ASOCIACIÓN DE CARRERAS ELECTRATÓN (NEW ELECTRATON RACING ASOCIATION "N.E.R.A.") PARA DAR LUGAR A LA PRIMERA COMPETENCIA AMERICANA. ADEMÁS EXHIBIÓ EN LA EXPO SOLAR ELÉCTRICA Y PARTICIPÓ EN DIFERENTES RALLYS EN CALIFORNIA, DONDE CONOCIÓ

C. BEASLEY



A STEVE VAN RONK. VAN RONK PIDIÓ A BEASLEY QUE COMO PRESIDENTE DE LA "N.E.R.A.", PROMOVIERA LA PARTICIPACIÓN DE LA ESCUELAS DEL ÁREA DE LA BAHÍA, ESCUELAS PRIVADAS Y ASOCIACIONES DE AUTOS ELÉCTRICOS, PARA CREAR EL PRIMER SERIAL DE COMPETENCIAS ELECTRATÓN EN AMERICA.

2

10

C. BEASLEY Y S. VAN RONK REUNIERON A UN GRUPO DE PERSONAS PARA QUE LES AYUDARAN PROMOVER LA EDUCACIÓN DEL NUEVO CONCEPTO DE ENERGÍA ALTERNATIVA. DICHO GRUPO CONCRETÓ EL PROGRAMA EDUCATIVO Y SE DIÓ A LA MISIÓN DE ORGANIZAR UNA SERIE DE NUEVAS COMPETENCIAS.

EN LA PRESENTACIÓN DE LOS SERIALES AMERICANOS ELECTRATÓN FUE FORMADO LA ASOCIACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL AIRE (CLEAN AIR REVIVAL "C.A.R."). EL EQUIPO DE C.A.R. CONTACTO A DAVID VODDEN, PRESIDENTE DEL CLUB DE AUTOS DEPORTIVOS DE AMÉRICA DE LA REGION DE SAN FRANCISCO (SPORT CARS CLUB AMERICA "S.C.C.A."), QUIEN INVITÓ AL GRUPO C.A.R. A MOSTRAR SUS VEHÍCULOS Y A PARTICIPAR EN LA SECCIÓN DE ENTRETENIMIENTO DE PERSONAL PARA LAS COMPETENCIAS NACIONALES DE "S.C.C.A.". ESTE PROGRAMA FUE LLEVADO A CABO POR LAS DOS EMPRESAS PARA CAPACITAR PERSONAL QUE SIRVIERA EN LAS CARRERAS DE AUTOS ELÉCTRICOS VENIDERAS.

LA "S.C.C.A." EMPEZÓ A EXAMINAR LA POSIBILIDAD DE CREAR UNA NUEVA DIVISIÓN DE VEHÍCULOS QUE NO EXISTIERA EN LA ORGANIZACIÓN "C.A.R.", ESTO DIÓ OPORTUNIDAD DE QUE CLUBES DE AUTOS DE CARRERAS TOMARAN LA RESPONSABILIDAD DE RESPONDER A LOS PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE RELACIONADOS CON EL AUTOMOVILISMO DEPORTIVO, APORTANDO NUEVOS ADELANTOS TECNOLÓGICOS PARA LOS EVENTOS QUE DIERAN POPULARIDAD AL MOVIMIENTO DE LOS AUTOS ELÉCTRICOS Y ACELERARÍAN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO QUE SIEMPRE HAN APORTADO LAS CARRERAS A LO LARGO DE LA HISTORIA.

LA COPA ELECTRATÓN REALIZADA EN 1990 EN AMÉRICA, CONSISTIÓ EN TRES COMPETENCIAS LLEVADAS A CABO EN DIFERENTES LUGARES EN CALIFORNIA.

LA PRIMERA DE ESTAS COMPETENCIAS TUVO LUGAR EN "CERRITOS COLLEGE", EN EL ESTACIONAMIENTO DE UN AUTÓDROMO DONDE LA PISTA FUE DELIMITADA POR CONOS Y BANDERINES CON UN RECORRIDO DE MEDIA MILLA, CON CURVAS ABIERTAS Y OTRAS MUY CERRADAS.

CINCO MILLAS AL SUR DE SAN FRANCISCO, EN LA POBLACIÓN DE PACIFICA EN EL EVENTO LLAMADO EXPOSICIÓN SOLAR ORGANIZADO POR "CAR", TUVO LUGAR LA SEGUNDA COMPETENCIA DE LA COPA, TRAYENDO ESPECTADORES DESDE FLORIDA, HAWAII, Y WASHINGTON, EN DONDE APARECIERON AUTOS ESPECIALES TRAÍDOS POR LA ASOCIACIÓN DE AUTOS ELÉCTRICOS

LA COMPETENCIA FINAL, CON LA QUE SE CLAUSURARÍA EL EVENTO SE REALIZÓ EN UKIAH, EN CONJUNTO CON LA EXPO ELÉCTRICO-SOLAR Y EL RALLY DE AUTOS ALEGÓRICOS DE 1991.

DURANTE LOS SIGUIENTES TRES MESES SE SIGUIERON REALIZANDO EVENTOS SIMILARES, UNO CON LA ASOCIACIÓN DE AUTOS ELECTRICOS DE SILICON VALLEY, ORGANIZADO POR BOB ANEEVEIS, QUIEN FUE EL CAMPEON DE LAS PRIMERAS CARRERAS.

2

11

2

(12)

DESPUÉS SIDUERON EN "DAENZA COLLEGE" EN CUPERTINO, CALIFORNIA Y POR ÚLTIMO EN SEBASPOL REALIZADO POR GENE KARAS, MAESTRO DE ELECTRÓNICA AVANZADA Y QUE TUVO COMO FINALIDAD SERVIR DE INTRODUCCIÓN PARA TENER BUENOS PROSPECTOS Y LLEVAR A COMPETIR A DISTINTAS PREPARATORIAS.

SEGUIDO DE ESTOS EVENTOS, SE EMPEZÓ A GENERER UN GRAN INTERÉS Y ENTUSIASMO POR TODO EL PAÍS, POR EJEMPLO, SE REALIZARON PROGRAMAS DE COMPETENCIAS ELECTRATÓN PARA PREPARATORIAS A NIVEL NACIONAL. NUEVOS E INSPIRADOS CONCEPTOS DE VEHÍCULOS APARECIERON, REFLEJANDO LA INGENIOSA INSPIRACIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y DEMOSTRANDO LO QUE CLARCK BEASLEY HABÍA PREDICHO UN AÑO ANTES.

PARA 1992 APARTE DE LA CATEGORÍA ELECTRATÓN "F/E" (FORMULA ELECTRATÓN) CUYO REGLAMENTO HABÍA SIDO DESARROLLADO EN AUSTRALIA, SE CREÓ UNA NUEVA CATEGORÍA, LA FÓRMULA ELECTRATÓN EXPERIMENTAL ("F/Ex"), QUE PERMITÍA A LOS DISEÑADORES DE ESTOS VEHÍCULOS LOGRAR REVOLUCIONARIOS Y AUDACES PROTOTIPOS QUE DEMOSTRARON MEJORES RESULTADOS .

EN FEBRERO DE 1993, EL MOVIMIENTO ELECTRATÓN YA HABÍA CRUZADO LA FRONTERA NORTE DE NUESTRO PAÍS. LA LIC. BEATRIZ PADILLA, COORDINADORA DEL PROYECTO "TONATIUH" (PRIMER AUTO DE COMPETENCIA MEXICANO), INVITÓ A STEVE VAN RONK (FUNDADOR DE "CLEAN AIR REVIVAL" C.A.R.) A DAR EL PRIMER CURSO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS ELECTRATÓN F/Ex

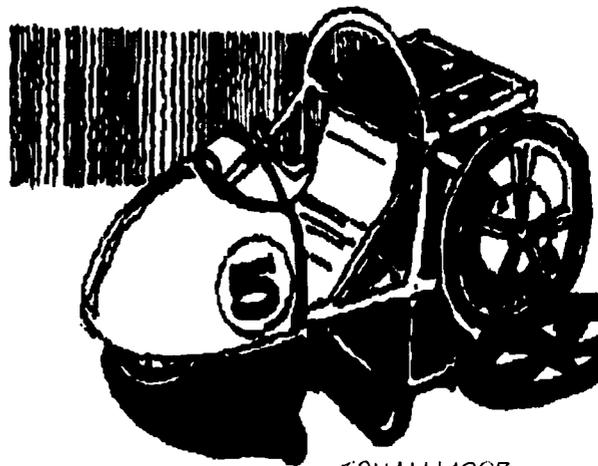
DURANTE EL CUÁL SE CONSTRUYÓ "TONALLI" EN FEBRERO DE 1993, HERMANO PEQUEÑO DEL AUTO SOLAR "TONATIUH". A PARTIR DE ESTE PRIMER CURSO, SE ORGANIZÓ OTRO EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA EL 20 DE JUNIO DE 1993 Y OTRO MÁS EN OCTUBRE DE ESE MISMO AÑO EN LA UNIVERSIDAD DE CILIMA EN DONDE EL AUTO "O'TAMBIEN", PEQUEÑO, PERO VELOZ, FUE CONSTRUIDO POR ESTUDIANTES DE

INICIEN EN ESA UNIVERSIDAD.

POCO TIEMPO DESPUÉS EL "O'TAMBIEN" VIAJÓ AL D.F. PARA COMPETIR CON "TONALLI" EN UNO DE LOS ESTACIONAMIENTOS DEL ESTADIO OLÍMPICO DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA U.N.A.M., ESTE EVENTO FIRMARÍA EL PRIMER ELECTRATÓN EN MÉXICO EL 20 DE JUNIO DE 1993, PARA OCTUBRE DEL MISMO AÑO, "TONALLI" VIAJÓ A LA CIUDAD DE COLIMA PARA LLEVAR A CABO LA SEGUNDA CARRERA DE AUTOS ELETRATÓN EN MÉXICO Y QUE ESTE MOVIMIENTO SE SEGUIERA PROMOViendo.

2

(13)



TONALLI 1993

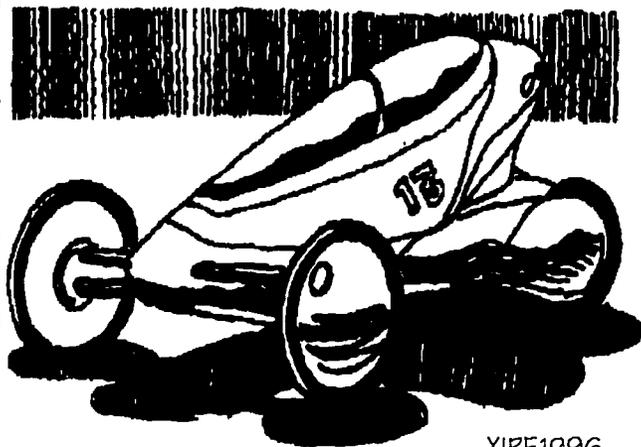
2

(14)

A PRINCIPIOS DE 1994, LA LIC. BEATRIZ PADILLA EMPEZÓ A RECAUDAR PATROCINIOS PARA FORMAR LA ASOCIACIÓN "FORMULA SOL", QUE VINO A SER EL PRIMER ORGANISMO EN MÉXICO FORMADO PARA LA PROMOCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CARRERAS ELECTRATÓN Y TODO LO RELACIONADO CON VEHÍCULOS QUE AYUDEN A LA RESTAURACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, USANDO COMO ESTANDARTE PRINCIPAL EL AMBIENTE DE COMPETENCIA.

A FINES DE 1994 SE COMENZÓ LA PLANEACIÓN PARA LA PRIMERA COPA "ELECTRATÓN FÓRMULA EXPERIMENTAL F/Ex" EN UNA BODEGA DEL INSTITUTO

DE INGENIERÍA DE LA U.N.A.M., EN EL CUÁL PARTICIPAMOS VARIOS INTEGRANTES DE LA "ESCUDERÍA TONATIUH". PARA ESTE EVENTO SE INSCRIVIERON 17 EQUIPOS DE DISTINTAS UNIVERSIDADES Y GRUPOS PARTICULARES DEL PAÍS, SIENDO ALGUNOS DE ESTOS EL EQUIPO "RAXA CACULHA" DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL DE LA U.N.A.M., EL



XIPE1996

EQUIPO "TAVO" DE BACHILLERES PLANTEL 7, ENTRE OTROS. EL 8 DE ABRIL DEL MISMO AÑO, COMENZÓ LA PRIMERA DE LAS CINCO CARRERAS QUE VENDRÍAN A DAR INICIO A UNA NUEVA ERA DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PARA MÉXICO.

APROVECHANDO LA EXPERIENCIA EN COMPETENCIA DE LOS INTEGRANTES DE LA "ESCUDEÍA TONATIUH" ALGUNOS DE SUS INTEGRANTES PARTICIPARON COMO ORGANIZADORES Y JUECES DEL EVENTO, MIENTRAS QUE OTROS PARTICIPARON USANDO EL VEHÍCULO DESARROLLADO EN EL CURSO REALIZADO EN ENERO, POR NO TENER TIEMPO DE CONSTRUIR EL PROPIO. ESTE AUTO SE LLAMA "ALEJANDRO VON WOUTENAU" Y AL FINALIZAR LA COPA QUEDÓ EN TERCER LUGAR, SIGUIENDO AL EQUIPO DE BACHILLERES Y SIENDO EL CAMPEÓN EL AUTO "QUANTUM" DE LA UNIVERSIDAD DE COLIMA.

2
15

AUTOS SOLARES.

LA CRISIS ENERGÉTICA DE LOS 70'S PROVOCÓ EL ADVENIMIENTO DE MUCHA GENTE COMO CIENTÍFICOS, INGENIEROS Y ELÉCTRICOS, QUE PREOCUPADOS POR LA SITUACIÓN DEL PETRÓLEO, LA CONTAMINACIÓN Y EL DETERIORO DEL AIRE, EMPEZARON A BUSCAR SOLUCIONES ALTERNATIVAS QUE AYUDARAN A COMBATIR ESE PROBLEMA. A FINALES DE ESA DÉCADA EL INGENIERO DANÉS, HANS THOLSTRUP, INTERESADO EN EL FENÓMENO FOTOVOLTAICO, QUE CONSISTE EN CONVERTIR LA LUZ DIRECTA DEL SOL EN ELÉCTRICIDAD, PENSÓ QUE UNA GRAN AYUDA PARA EL AHORRO DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL CASO DE AUTOS DE CIUDAD, SERÍA UTILIZAR CELDAS SOLARES EN EL TOLDO Y COFRES DE LOS MISMOS, PARA HACER QUE FUNCIONEN CON ELÉCTRICIDAD EN VEZ DE GASOLINA. ESTA IDEA SONABA MUY DESCABELLADA PARA MUCHAS EMPRESAS A LAS CUALES THOLTRUP ACUDIÓ.

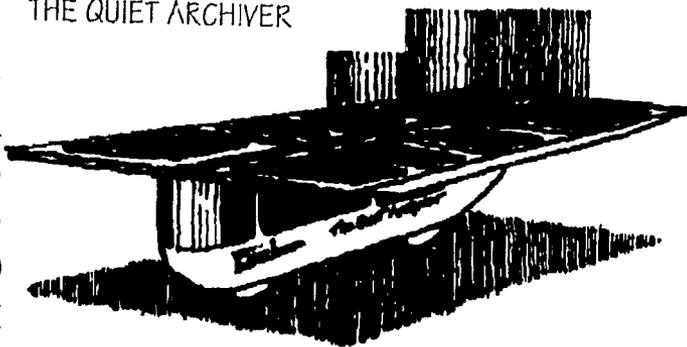
2

16

PARA 1982 CON LA AYUDA DEL INGENIERO AUSTRALIANO LLAMADO LARRY PERKINS, COSTRUYERON UN VEHÍCULO QUE FUNCIONABA CON EL SISTEMA DE THOLSTRUP. LA EMPRESA "BRITISH PETROEUM" UN AÑO DESPUÉS, VIENDO QUE EL PROYECTO DE LOS INGENIEROS TENÍA UN GRAN FUTURO, PATROCINÓ SU CONSTRUCCIÓN Y EL RECORRIDO DE PRUEBAS DEL PRIMER AUTO SOLAR DEL MUNDO, "THE QUIET ARCHIVER", QUE A PRINCIPIOS DE 1983 CRUZÓ EL DESIERTO AUSTRALIANO DESDE LA CIUDAD DE PERTH EN LA COSTA OESTE HASTA LA CIUDAD DE SYDNEY. 5,000 KILÓMETROS FUERON CRUZADOS EN 20 DÍAS A UNA VELOCIDAD PROMEDIO DE 19 km/h. ESTE EVENTO PROVOCÓ EL ASOMBRO DE LA GENTE Y LA CRÍTICA DE LOS INGENIEROS QUE ANTES DECÍAN QUE ERA IMPOSIBLE, AHORA DECÍAN QUE LO PODÍAN HACER MUCHO MEJOR.

TRES AÑOS DESPUÉS LA VOZ HABÍA CORRIDO HACIA EUROPA, EN DONDE LAS UNIVERSIDADES SUIZAS ORGANIZARON UN PRIMER EVENTO EN DONDE TRES AUTOS SE DESARROLLARON, ENTONCES THOLSTRUP VIÓ QUE EL MUNDO NECESITABA UN EVENTO QUE REUNIERA A LOS MEJORES INGE-

THE QUIET ARCHIVER



NIEROS, CIENTÍFICOS Y DISEÑADORES, PARA QUE TRABAJARAN EN EL DESARROLLO DE ESTOS AUTOS, CREANDO LA PRIMERA CARRERA MUNDIAL DE AUTOS SOLARES EN 1987, DENOMINADA "PENTAX WORLD SOLAR CHALLENGE". ESTA CARRERA TENÍA COMO OBJETIVO CRUZAR AUSTRALIA -

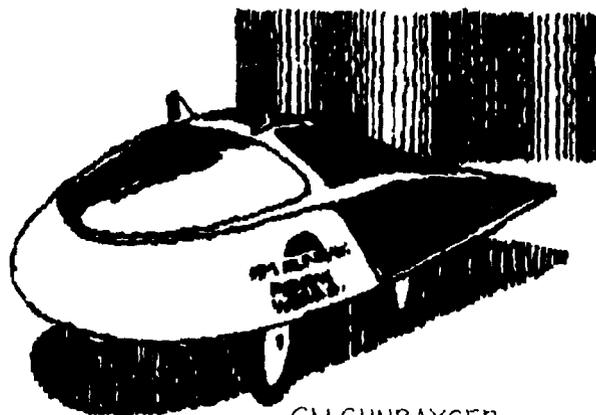
DESDE LA COSTA NORTE HASTA 3,010 km DESPUÉS EN LA CIUDAD DE ADELAIDE EN LA COSTA SUR, POR LA RECIÉN PAVIMENTADA "STUART HIGHWAY" EN UN TIEMPO MAXIMO DE ONCE DÍAS.

2
17

A ESTA PRIMERA CARRERA SE DIERON CITA 7 DIFERENTES PAÍSES COMO AUSTALIA -PATROCINADOR DEL EVENTO- ,DINAMARCA,ALEMANIA, JAPÓN, PAQUISTÁN, SUIZA Y LOS ESTADOS UNIDOS. LA GRAN DIVERSIDAD DE FORMAS Y DISEÑOS CAUSARON REVUELO EN LOS PARTICIPANTES Y EL PÚBLICO EN GENERAL.

EL PROMEDIO DE VELOCIDAD DESARROLLADO FUE DE 64 km/h, EN DONDE DESTACARON ENTRE LOS TRES PRIMEROS LUGARES EL "SUNRAICER" CONSTRUÍDO POR LA GENERAL MOTORS COMPANY DE ESTADOS UNIDOS, EL "FORD MODEL "S"" DE AUSTRALIA Y EL "SPIRIT OF BIEL" DESARROLLADO POR LA UNIVERSIDAD DE SUIZA.

EN 1988 EN EL CONTINENTE AMERICANO, ESTUDIANTES DEL INSTITUTO DE MATEMÁTICAS E INGENIEROS DE DISTINTAS UNIVERSIDADES, FIERON CONVOCADOS POR LA COMPAÑÍA "GENERAL MOTORS", LA SOCIEDAD DE INGENIEROS AUTOMOTRICES (SAE) Y EL DEPARTAMENTO DE ENERGÍA DE LOS ESTADOS UNIDOS PARA DISEÑAR Y CONSTRUIR-



GM SUNRACER

2

18

AUTOS SOLARES QUE COMPITIERAN EN LA CARRERA "SUNRYCE" REALIZADA EN 1990, EMPEZANDO EN MIAMI EN LA PENÍNSULA DE FLORIDA HASTA MICHIGAN. A PARTIR DE ESTE EVENTO, LO QUE EMPEZARÍA COMO UNA CARRERA DE ESTUDIANTES SE CONVERTIRÍA EN UNA COMPETENCIA CINÉTICO TECNOLÓGICA.

PARA 1990 EN AUSTRALIA, UNOS MESES DESPUÉS DEL "SUNRAYCE", VOLCÍA EL MÁXIMO EVENTO: EL SEGUNDO "WORLD SOLAR CHALLENGE". EN 1987 EL "SUNRAICER", AUTO DE LA "GMC", IMPLANTÓ EL RÉCORD DE 67 km/h EN PROMEDIO Y UN MÁXIMO DE VELOCIDAD DE 106 km/h.

EL GANADOR DEL "WORLD SOLAR CHALLENGE 1990" FUE EL "SPIRIT OF BIEL" DE SUIZA; QUE AUNQUE EL CAMBIO DE EL AUTO QUE UTILIZARON EN LA PRIMERA CARREA AL SEGUNDO FUE RADICAL, NO PUDO SUPERAR EL RÉCORD IMPLAN-

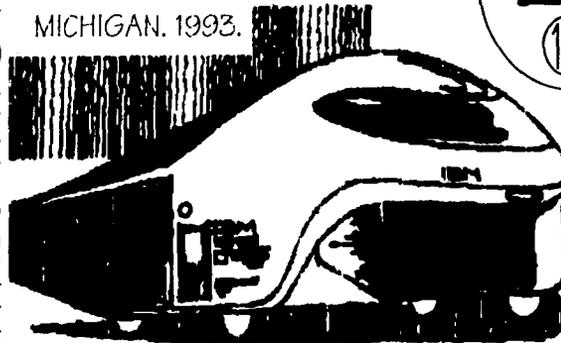
TADO EN 1987, EN SEGUNDO LUGAR SE POSICIONÓ EL AUTO "DREAM OF HONDA" Y EL PROTOTIPO QUE QUEDARA EN TERCER LUGAR FUE LA UNIVERSIDAD NORTEAMERICANA DE MICHIGAN, DEMOSTRANDO GRAN CORAJE Y ORGANIZACIÓN EN EL DESEMPEÑO DE LA COMPETENCIA.

SPIRIT OF
BIEL. 1990.



ESTE AUTO MOSTRARÍA DE NUEVO SU EFICIENCIA AL GANAR EL "SUNRAICE" DE 1993. A FINALES DE ESE AÑO, EL 7 DE NOVIEMBRE DIÓ COMIENZO POR TERCERA OCASIÓN EL "WORLD SOLAR CHALLENGE" EN AUSTRALIA, PATROCINADO POR LA CORPORACIÓN HOXAN. A ESTE EVENTO SE INSCRIBIERON 50 EQUIPOS DE 13 PAÍSES. POR FIN, DEPUÉS DE SIEI AÑOS, LOS CINCO PRIMEROS EQUIPOS: "DREAM HONDA", "SPIRIT OF BIEL", "THE SON OF THE SUN", " THE BLUE SKY OF KYOCERA" Y "THE

MICHIGAN. 1993.



2

19

AURORA", ROMPIERON EL RÉCORD ESTABLECIDO POR EL "SUNRAYCER" EN 1987. ESTA VEZ, SIENDO EL GANADOR EL AUTO JAPONÉS "DREAM OF HONDA". SE LOGRÓ UNA VELOCIDAD PROMEDIO DE 87.6 km/h Y UNA MAXIMA VELOCIDAD DE 125 km/h. AL "WORLD SOLAR CHALLENGE DE 1993 ASISTIERON 9 INTEGRANTES DE LA "ESCUDERÍA TONATIUH", EN LA CUÁL PARTICIPARON COMO OBSERVADORES, CAPACITÁNDOSE PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL AUTO SOLAR "TONATIUH" Y DESPUÉS PARTICIPAR EN SUNRAYCE'95 OBTENIENDO EL PREMIO "DUPONT" POR LA MEJOR UTILIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS Y OTRO PREMIO OTORGADO POR LOS PARTICIPANTES DE LA COMPETENCIA, LLAMADO "MAX J. KING", POR SER LA ESCUDERÍA MAS ENTUSIASTA DEL EVENTO. ADEMÁS DE ESTAS CARRERAS REALIZADAS EN ESTADOS UNIDOS Y AUSTRALIA, TAMBIÉN ESTAN EL "TOUR DE SOL" EN SUIZA, EL "GRAND SOLAR CHALLENGE" REALIZADO EN JAPÓN Y OTRAS COMPETENCIAS EN ITALIA, DINAMARCA, QUE DÍA CON DÍA CONTRIBUYEN AL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA SOLAR.



EL ¿POR QUÉ?
DE ESTA TESIS.

3

22

INTERVENCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA EN CONTRA DE LA POLUCIÓN.

EL PETRÓLEO JUNTO CON EL GAS NATURAL Y EL CARBÓN, SE HAN CONVERTIDO EN LA ENERGÍA QUE ACTUALMENTE MUEVE AL MUNDO. NUESTRAS NECESIDADES BÁSICAS COMO LA ALIMENTACIÓN, EL TRANSPORTE, EL CONFORT DOMÉSTICO Y LA VIDA EN COMÚN, SON EL RESULTADO DE LA EXPLOTACIÓN DE TODOS ESOS COMBUSTIBLES DE NATURALEZA ORGÁNICA, TMBIÉN LLAMADOS COMBUSTIBLES FÓSILES NO RENOVABLES. EN 1885, LOS INGENIEROS ALEMANES "GOTHEB DAIMER" Y CARL BENZ", CONSTRUYERON EL PRIMER MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA, PARA PROPULSARLO CENTRARON SU ATENCIÓN EN UN SUBPRODUCTO DEL PETRÓLEO, LIGERO, MUY VOLÁTIL Y QUE EN ESE ENTONCES NO SE LE HABÍA ENCONTRADO USO, ESE PRODUCTO HOY EN DÍA SE CONOCE COMO GASOLINA. ASÍ, ENTRE 1920 Y 1930 COMO CONSECUENCIA DEL DESARROLLO DEL TRANSPORTE MARÍTIMO Y TERRESTRE, EL CONSUMO ANUAL DE PETRÓLEO PASÓ DE 20 MILLONES DE BARRILES A 200 MILLONES. HOY EN DÍA, LA CIFRA ASCIENDE A 3000 MILLONES ANUALES.

DEBIDO A LA GRAN DEMANDA ENERGÉTICA QUE MANTIENEN LOS GRANDES PAÍSES INDUSTRIALIZADOS, EL RESTO DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES HAN SEGUIDO EL MISMO CAMINO QUE EL PETROLÉO.



ENTRE 1950 Y 1979 EL DESARROLLO ECONÓMICO INCREMENTÓ EN GRAN MEDIDA, Y EL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÉTICOS SE CUADRUPLICÓ, DANDO PASO A UNA DE LAS CRISIS ENRGÉTICAS MAS FUERTES DE NUESTRO SIGLO.

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES Y LA ENERGÍA NUCLEAR, DESAFORTUNADAMENTE HAN RESULTADO SER MAS NOCIVAS PARA LA SOCIEDAD QUE BENÉFICAS, DEBIDO A LOS GRANDES DETERIOROS QUE CAUSAN A NUESTRO MEDIO AMBIENTE, COMO LAS LLUVIAS ÁCIDAS QUE AFECTAN A NUESTRAS COSECHAS, EL EFECTO INVERNADERO O INVERSIÓN TÉRMICA PRODUCIDA POR LA CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS, PLOMO Y OTROS GASES EN LA ATMÓSFERA DE LAS CIUDADES; ADEMAS DE PROVOCAR INTOXICACIONES Y ENFERMEDADES EN HUMANOS, ANIMALES Y VEGETALES.

POR TODO LO ANTERIOR Y TODO LO QUE PUDIERA SUCEDER EN UN FUTURO, LOS CIENTÍFICOS Y GRUPOS ECOLOGISTAS EMPEZARON A ENLISTAR LAS POSIBLES ENERGÍAS ALTERNATIVAS QUE NO CAUSARAN EL TIPO DE ANOMALÍAS QUE PROVOCAN LOS COMBUSTIBLES FÓSILES.

3

24

EN ESTA LISTA DE POSIBLES ENERGÍAS RENOVABLES SE ENCUENTRAN EL HIDRÓGENO, LA ENERGÍA EÓLICA, ENERGÍA SOLAR Y LA ELÉCTRICA COMO LAS MÁS IMPORTANTES.

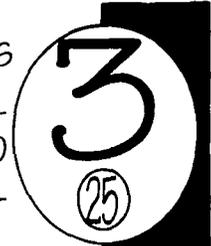
LA ENERGÍA ELÉCTRICA Y LA SOLAR RESULTARON SER LAS QUE MÁS POSIBILIDADES TENÍAN, DEBIDO A QUE YA CONTABAN CON UN GRAN DESARROLLO TECNOLÓGICO Y EXPERIMENTAL.

LA ENERGÍA ELÉCTRICA ES EMPLEADA EN MOTORES QUE TRANSFORMAN UNA DIFERENCIA DE POTENCIAL O VOLTAJE EN ENERGÍA MECÁNICA, PRODUCIENDO UN MOVIMIENTO ROTATORIO, ESTE MOVIMIENTO SE PUEDE APLICAR EN GRAN CANTIDAD DE MECANISMOS QUE NOS AYUDAN A RESOLVER PROBLEMAS COTIDIANOS.

LOS MOTORES ELÉCTRICOS PUEDEN LLEGAR A ENTREGAR HASTA UN 98% DE EFICIENCIA, A COMPARACIÓN DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA QUE SOLO TIENEN ENTRE 35% Y 40% DE EFICIENCIA MECÁNICA, PERDIENDO EL RESTO DE LA ENERGÍA QUE PRODUCEN, EN CALOR.

LO ANTERIOR, FUE UN EJEMPLO DEL POR QUÉ UN MOTOR ELÉCTRICO PUEDE LLEGAR A SER MEJOR QUE UNO DE GASOLINA, ADEMÁS DE CONTAR CON OTRAS VENTAJAS COMO SU TAMAÑO REDUCIDO, CARENCIA DE SONIDO Y POCO PESO.

REALMENTE, EL PROBLEMA NO RADICA EN EL MOTOR ELÉCTRICO, POEQUE LOS PODEMOS ENCONTRAR PARA EL USO Y NECESIDADES QUE DESEEMOS, EL PROBLEMA ES LA FORMA DE ALIMENTARLOS PARA QUE PUEDAN COMPETIR O FUNCIONAR EN EL RANGO DE SERVICIO QUE PRESENTA UN MOTOR A GASOLINA.



ESTE PROBLEMA SE LLAMA "BATERÍAS". EXISTEN MUCHOS TIPOS DE ELLAS, DISEÑADAS PARA DISTINTOS USOS. HOY EN DÍA, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS BATERÍAS AVANZA A PASOS AGIGANTADOS, PERMITIENDO PENSAR EN ELLAS COMO UN ALMACÉN DE COMBUSTIBLE QUE SIRVE PARA ALIMENTAR MOTORES ELÉCTRICOS DE ALTA EFICIENCIA PARA VEHÍCULOS.

ADEMÁS DE EXISTIR BATERÍAS ELECTRIQUÍMICAS, COMO LAS QUE ENCONTRAMOS EN CUALQUIER AUTO DE COMBUSTIÓN INTERNA, TAMBIÉN EXISTEN LAS ELECTROMECAÑICAS (FLYWHEEL), ENTRE OTRAS. EXISTE UNA MUY IMPORTANTE, GRATUITA E INAGOTABLE, ÉSTA ES EL SOL.

EL SOL ES UN GRAN EMISOR DE ENERGÍA Y MEDIANTE UN MATERIAL FOTOSENSIBLE COMO LOS CRISTALES DE SILICIO, PODEMOS TRANSFORMAR LA RADOACIÓN SOLAR EN UNA DIFERENCIA DE POTENCIAL QUE ES IGUAL A UNA CORRIENTE ELÉCTRICA. ESTOS CRISTALES DE SILICIO SON PUESTOS JUNTO CON OTROS MATERIALES EN FORMA DE DELGADAS LAMINILLAS Y SON CONOCIDAS COMO CELDAS O CÉLULAS SOLARES.

3

26

ESTAS CÉLULAS O CELDAS SOLARES SE ACOMODAN EN FORMACIONES PARALELAS O EN SERIE EN PLATAFORMAS DE DIFERENTES DIMENSIONES LLAMADOS PANELES SOLARES, ESTOS ÚLTIMOS SE FABRICAN CON LA CANTIDAD DE CELDAS REQUERIDAS POR EL DISEÑO Y EL USO QUE SE LES DÉ. DURANTE EL DÍA SIRVEN PARA RECARGAR BANCOS DE BATERÍAS O PARA DAR ENERGÍA A COMPONENTES QUE FUNCIONEN CON ENERGÍA ELÉCTRICA.

EL MATERIAL DEL CUÁL SE COMPONEN LAS CELDAS FORMA UN 40% DEL TOTAL DE LA CORTEZA TERRESTRE EN FORMA DE ARENA. EL SILICIO ES UNO DE LOS ELEMENTOS MÁS ABUNDANTES DE NUESTRO PLANETA.

LAS CELDAS, AL IGUAL QUE LAS BATERÍAS, SE ENCUENTRAN EN PLENO DESARROLLO TECNOLÓGICO, DE TAL FORMA QUE CONFORME AVANCE SU INVESTIGACIÓN, AUMENTARÁ SU EFICIENCIA Y SE REDUCIRÁN COSTOS.

SE ESTIMA QUE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS HAN HECHO CRECER EL MERCADO FOTOVOLTÁICO DE UN 25% A UN 35% DURANTE LA PASADA DÉCADA. CADA DÍA AUMENTA LA VENTA DE COMPONENTES ELÉCTRICOS Y CELDAS SOLARES PARA SU UTILIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE AUTOS ELÉCTRICOS Y SOLARES ENTRE OTROS USOS, PROVOCANDO UN GRAN DESARROLLO TECNOLÓGICO MOTIVADO POR LAS COMPETENCIAS DE ESTE TIPO DE AUTOS.

SI NOS PONEMOS A REFLEXIONAR, Y NOS PREGUNTAMOS EL POR QUÉ DE LA TENACIDAD DE DIFERENTES GRUPOS CIENTÍFICOS QUE TRATAN DE DESARROLLAR TECNOLOGÍA PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS POR MEDIO DEL MEJORAMIENTO DE BATERÍAS Y CELDAS FOTOVOLTAICAS. NOS DAREMOS CUENTA QUE ESTE TIPO DE ENERGÍA PRESENTA MAS VENTAJAS QUE DESVENTAJAS, POR EJEMPLO; UN MOTOR ELÉCTRICO NECESITA UN NÚMERO DETERMINADO DE BATERÍAS PARA FUNCIONAR, UN ESPACIO DONDE SE ALOJEN ESAS BATERÍAS, UNA CARGA CONSTANTE QUE MANTENGA LAS BATERÍAS EN BUN ESTADO Y ESE MISMO MOTOR ENTREGA MAS DEL 90% DE ENERGÍA MECÁNICA DEL TOTAL DE SU BANCO DE BATERÍAS, ADEMÁS DE QUE MIENTRAS EL AUTO ESTÁ PARADO EL CONSUMO DE ENERGÍA ES IGUAL A CERO.

ESTE TIPO DE MOTORES TIENEN APROXIMADAMENTE UN 85% MENOS DE COMPLICIDAD QUE UNO DE COMBUSTIÓN INTERNA, DEBIDO A QUE TIENE MENOS PARTES MÓVILES POR LO QUE REQUIEREN MENOS MANTENIMIENTO, ES UN MOTOR QUE DIFÍCILMENTE SUFRE DESCOMPOSTURAS Y POR LO TANTO RESULTA ECONÓMICO. SON MUY SILENCIOSOS Y NO PRODUCEN EMISIONES CONTAMINANTES, POR LO QUE CONTRIBUYEN A NO AGRAVAR EL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN. SU CAPACIDAD DE RESPUESTA, PERMITE TENER UN GRAN DESEMPEÑO, EL TAMAÑO REDUCIDO DEL MOTOR AYUDA A INSTALARLO EN LUGARES ESTRATÉGICOS AHORRANDO ESPACIO Y SIN DESEQUILIBRAR EL VEHÍCULO.

3

(28)

SIN DUDA, CON TODO LO ANTERIOR, NOS PODEMOS DAR CUENTA DE LO MEJOR Y EFICIENTES QUE PUEDEN SER LOS MOTORES ELÉCTRICOS. COMO YA SE HA MENCIONADO, LAS BATERÍAS RESULTAN SER EL PRINCIPAL PROBLEMA, YA QUE REQUIEREN BASTANTE ESPACIO PARA ALOJARLAS, LA CARGA DE ESTAS NO DA EL MISMO RENDIMIENTO DE KILOMETRAJE QUE UN TANQUE DE GASOLINA Y EN CASO DE HACERLO, EL TIEMPO DE RECARGA SERÍA DE ALREDEDOR DE 8 HORAS COMPARADO CON 5 MINUTOS QUE SE TARDA EN LLENAR UN TANQUE DE GASOLINA.

EL PROBLEMA RADICA EN LA CALIDAD TECNOLÓGICA DE LOS SEMICONDUCTORES, LOS DE MENOS CALIDAD SON MUY INEFICIENTS Y LOS DE MÁS CALIDAD, TIENEN UN COSTO MUY ELEVADO.

CON EL DESARROLLO TECNÓLOGICO DE LAS BATERÍAS Y CONDUCTORE ELÉCTRICOS CADA DÍA SON MÁS EFICIENTES, AL IGUAL QUE EL DESARROLLO DE CELDAS SOLARES, PUES ESTAS TECNOLÓGIAS ESTÁN ÍNTIMAMENTE LIGADAS.

EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR ESTÁ MUY PRESENTE EN LA ACTUALIDAD EN UN GRAN NÚMERO DE APARATOS ELÉCTRICOS QUE TIENEN QUE FUNCIONAR EN LUGARES APARTADOS DE LA CIVILIZACIÓN. POR EJEMPLO; TODAS LAS SONDAS ESPACIALES CUENTAN CON PANELES FOTOVOLTÁICOS PARA PRODUCIR SU PROPIA ENERGÍA, ASÍ COMO ESTACIONES TELEFÓNICAS REMOTAS COLOCADAS EN BOSQUES, CARRETERAS, BARCOS, ETC.

ES INDISPENSABLE COMENZAR A UTILIZAR ESTA ENERGÍA GRATUITA EN TODO EL MUNDO, PRINCIPALMENTE EN LAS CIUDADES.

EN TAN SOLO 20 AÑOS SE HA AUMENTADO LA EFICIENCIA DE LAS CELDAS SOLARES O FOTOVOLTÁICAS DE UN 3% A UN 40%, CON LA TECNOLOGÍA ACTUAL, SE ESTIMA QUE PARA PRINCIPIOS DEL PRÓXIMO SIGLO, Y CON EL DESARROLLO DE SUPERCONDUCTORES, EL RENDIMIENTO DE UNA CELDA SOLAR DE 25 mm X 40 mm, ENTREGARÁ UN 80% DE LA ENERGÍA RECIBIDA POR EL SOL, PRODUCIENDO DE 2 A 5 VOLTS POR UNIDAD. ESTE GRAN ADELANTO DIMINUIRÁ EL ÁREA DE PANELES FOTOVOLTÁICOS Y, PERMITIRÁ QUE AUTOS CONVENCIONALES PUEDADN TRABAJAR CON MOTORES ELÉCTRICOS, CONTANDO CON PANELES PEQUEÑOS QUE ALIMENTEN SUS BATERÍAS.



3

30

EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍA POR MEDIO DE COMPETENCIAS.

LAS COMPETENCIAS DE TODA ÍNDOLE, TERRESTRES, NÁUTICAS, AERONÁUTICAS, LA CARRERA ESPACIAL Y HASTA LA GUERRA, QUE EN CIERTA FORMA ES UN TIPO DE COMPETENCIA, HAN CONTRIBUIDO AL ACELERADO DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LOS TRANSPORTES, DEBIDO AL INSTINTO DE QUERER SER EL MÁS RÁPIDO, EL MÁS EFICIENTE Y EL MEJOR, LOS CEREBROS DE LOS EQUIPOS DESARROLLAN LAS MÁS DESCABELLADAS IDEAS, QUE ALGUNAS VECES RESULTAN FORMIDABLES Y TAMBIÉN GRACIAS A LOS ERRORES COMETIDOS, TERMINAN POR INNOVAR EN ALGÚN ASPECTO, PROVOCANDO EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA.

POR PONER ALGUNOS EJEMPLOS, EL SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS) FUE DESARROLLADO A PRINCIPIOS DE LOS AÑOS 80 PARA LOS PROTOTIPOS QUE CORRÍAN EN EL CIRCUITO DE LAS 400 MILLAS DE "DAYTONA".

PARA FINES DE LA MISMA DÉCADA, EL SISTEMA DE FRENADO "ABS" FUE ADOPTADO POR LAS MARCAS CONVENCIONALES DE AUTOS COMERCIALES, EL SISTEMA FUE MEJORANDO Y SE EMPEZÓ A INCORPORAR EN LOS AUTOS DE CIUDAD A PRINCIPIOS DE LOS 90'S.



OTRO MAGNÍFICO EJEMPLO, ES EL SISTEMA DE INYECCIÓN DE GASOLINA POR MEDIO DE UNA TURBINA (FUEL INYECTION). ESTE SISTEMA FUE CREADO PARA LOS AUTOS TIPO "DRAGSTER", YA QUE ESTOS VEHÍCULOS NECESITABAN TENER UNA GRAN CANTIDAD DE GASOLINA EN SUS CARBURADORES, CAUSANDO QUE EL AUTO SE AHOGARA; CON EL "FUEL INYECTION" SE PULVERIZA LA GASOLINA EN FORMA DE GAS EVITANDO EL AHOGAMIENTO DEL MOTOR. EL "FUEL INYECTION" FUE ADOPTADO POR LOS MODELOS "K" DE LA CHRYLER A MEDIADOS DE LA DÉCADA DE LOS 80'S.

PARA EL CASO DE LOS AUTOS ELÉCTRICOS, GRACIAS AL AUTO SOLAR "SUNRAYCER" CREADO PARA LA COMPETENCIA EN AUSTRALIA EN 1987, SE OBTUVIERON VALIOSOS DATOS EN CUANTO A RENDIMIENTO DE BATERÍAS, CARGA DE CELDAS SOLARES Y EFICIENCIA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS, LOS CUALES SE UTILIZARON PARA DESARROLLAR UN "CITY CAR" LLAMADO "IMPACT". ESTE AUTO PARA 4 PASAJEROS DESARROLLA UNA VELOCIDAD MÁXIMA DE 220 km/h Y CON UN RANGO DE RECORRIDO DE 120 km.

3

32

EL AUTO ELÉCTRICO "IMPACT" PUEDE RECARGARSE CON UNA FUENTE DE 220 VOLTS EN MÁS O MENOS 3 HORAS, PERO SII CONTARA CON UNA FUENTE DE 50 kw, EL TIEMPO DE RECARGA SERÍA DE SOLO 15 MINUTOS.

ESTE VEHÍCULO ES EL PRECURSOR DE LOS AUTOS ELÉCTRICOS DE ALTA EFICIENCIA. ANALIZANDO LAS FALLAS DE "IMPACT", SE CREO UNA SEGUNDA VERSIÓN MÁS EFICIENTE Y MÁS BARATA: EL "IMPACT II".

EN LAS CIUDADES NORTEAMERICANAS DE LOS ÁNGELES Y HOUSTON SE HA IMPLNTADO UNA LEY QUE DICTA QUE PARA EL AÑO 2003 EL 2% DE LA PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS DEBERÁN SER ELÉCTRICOS, Y PARA ANTES DE QUE TRASCURRA LA PRIMERA DÉCADA DEL SIGLO XXI, ESTE PORCENTAJE DEBERÁ INCREMENTARSE AL 10%.

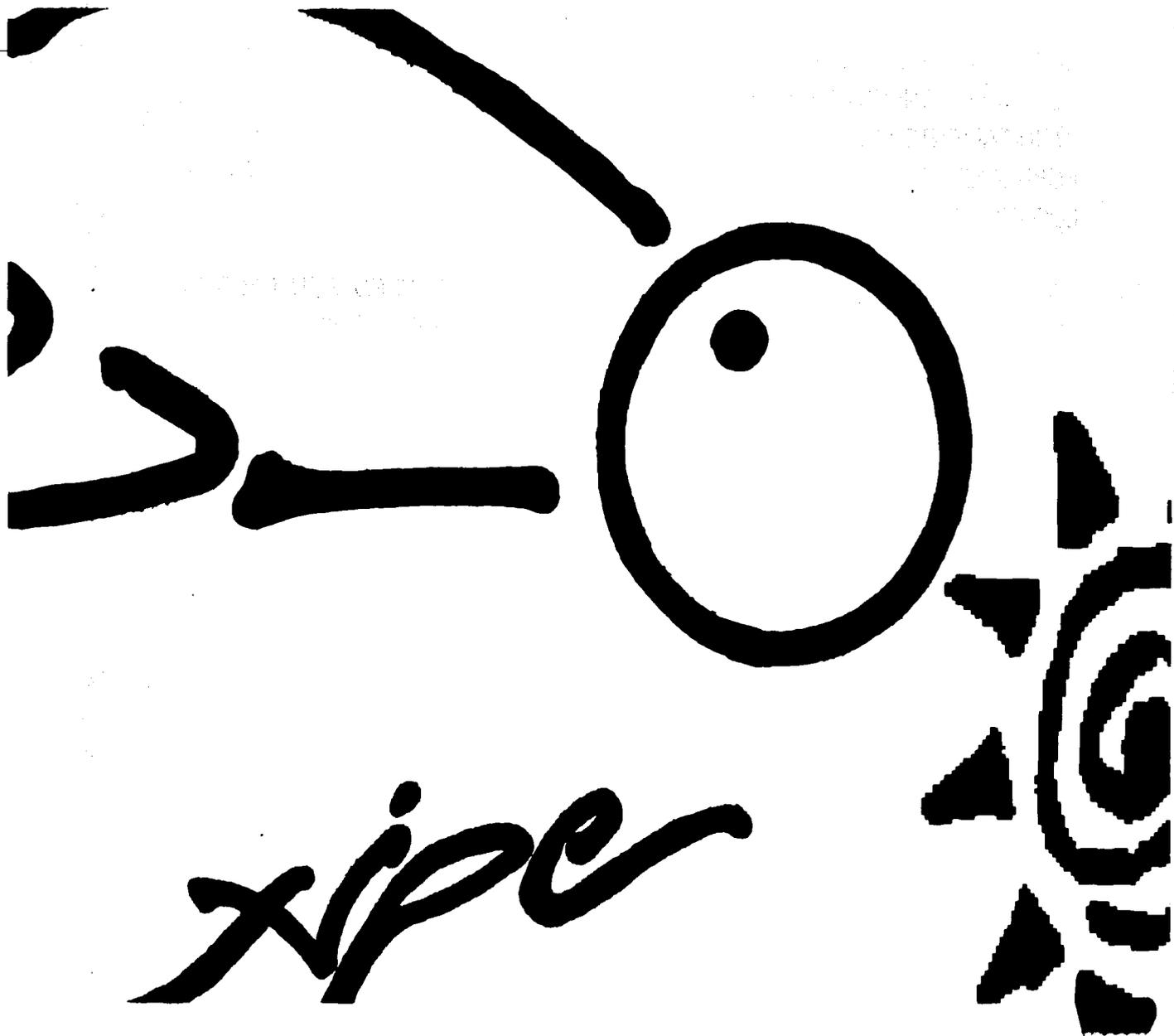
OTRO DATO INTERESANTE DE MENCIONAR ES EL BENEFICIO OBTENIDO EN LAS CARRERAS DE AUTOS SOLARES, EN LA CARRERA DE 1987 EN AUSTRALIA, LA MÁXIMA VELOCIDAD DESARROLLADA FUE DE 110 km/h Y EN NUEVE AÑOS AUMENTÓ A 130 km/h, INCREMENTÓ EL NÚMERO DE PARTICIPANTES DE 7 A 60, LO QUE NOS DA A ENTENDER QUE ESTE TIPO DE EVENTOS SON EL PUNTO DE ATENCIÓN PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍA LIMPIA, CAPAZ DE CONTRIBUIR AL MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE.

LAS CARRERAS DE AUTOS ELÉCTRICOS DE LA CATEGORÍA ELECTRATÓN, SON AÚN MÁS CONCURRIDAS DEBIDO A QUE EL COSTO DE LOS VEHÍCULOS ES INFINITAMENTE MENOR AL DE LOS AUTOS SOLARES. ESTE FACTOR AYUDA A POPULARIZAR LA IDEOLOGÍA DEL AUTO ELÉCTRICO PERMITIENDO, ENTRAR A LOS PROYECTOS DESDE EL MEDIO ESCOLAR.

TODO LO ANTERIOR SE CONSIDERA MUY IMPORTANTE PUES SON FACTORES FUNDAMENTALES PARA UN CAMBIO, UN CAMBIO EN DONDE COMIENZA A INTRODUCIRSE UNA NUEVA TECNOLOGÍA A UNA EDUCACIÓN PREPARATORIAL, LLEGANDO AQUÍ POR MEDIO DE LA RECREACIÓN Y DIVERSIÓN.

3

33



LA VOZ DE
EL MUNDO
NOTA

NOTA DE LA VOZ DE
EL MUNDO

MOTASIEL

NOTA DE LA VOZ
DE LA VOZ DE
EL MUNDO

HABLANDO DE COCHES.



35

4

36

MORFOLOGÍA Y CATEGORÍAS DE LOS AUTOS.

ENTRANDO EN MATERIA, VAMOS A DEFINIR QUÉ SON LOS AUTOS ELÉCTRICOS FÓRMULA "ELECTRATÓN" Y LOS "SOLARES", MENCIONANDO TAMBIÉN EL CONTEXTO EN DONDE SE DESEMPEÑAN, SU MORFOLOGÍA Y SU FINALIDAD.

AUTOS FÓRMULA ELECTRATÓN.

LOS AUTOS ELECTRATÓN, DEBEN ESTAR DISEÑADOS PARA COMPETIR EN CIRCUITOS DE CURVAS CERRADAS Y AMPLIAS, ESTOS CIRCUITOS SE HACEN EN ÁREAS DE ESTACIONAMIENTOS DE CENTROS COMERCIALES O EN GRANDES EXPLANADAS, PARA ELLO, DEBEN CUMPLIR CON LA SIGUIENTE CONFORMACIÓN BÁSICA; UN CHASIS DE 3 Ó 4 RUEDAS QUE SE ENCUENTRE CONTENIDO EN 3.96 m DE LARGO Y 1.52 m DE ANCHO, PUEDE CONTAR CON UNO O DOS MOTORES DE 1 hp DE 24 VOLTS, TAMBIÉN DEBEN ESTAR EQUIPADOS CON UN CONTROLADOR,

PROVISTO DE DOS BATERÍAS COMERCIALES DE PLOMO-ÁCIDO DE 12 VOLTS CADA UNA DE DESCARGA PROFUNDA, ADEMÁS DE CONTAR CON TODO EL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y MECÁNICO NECESARIO, COMO CABLES, SWITCHES E INSTRUMENTOS, ETC. (ESTOS COMPONENTES SE EXPLICARÁN A DETALLE MAS ADELANTE).

4

37

LAS COMPETENCIAS ELECTRATÓN INTRIDUCIDAS POR CLRCK BEASLEY A LOS ESTADOS UNIDOS, ESTABAN BASADAS EN UN REGLMTO DISEÑADO EN AUSTRALIA. LOS PRIMEROS COMPETIDORES AMERICANOS TENÍAN UN LEVE CONOCIMIENTO DE ESTE TIPO DE CARRERAS, PERO NUNCA ANTES HABÍAN VISTO UN VEHÍCULO DE ESTE TIPO Y POR LO TANTO HABÍA MUCHOS AUTOS AMERICANOS QUE NO CUMPLÍAN CON EL REGLAMENTO AUSTRALIANO.

POR EJEMPLO, EN LAS PRIMERAS COMPETENCIAS DE 1991 SE PRESENTARON AUTOS CON CONFIGURACIONES DIFERENTES A LAS ESTIPULADAS, CON LLANTAS EXPUESTAS, SIN CARROCERÍA Y SIN "ROLL BAR", POR CONSIGUIENTE NO PUDIERON SER ACEPTADOS PARA COMPETIR, TENIENDO QUE ESPERAR HASTA EL AÑO SIGUIENTE. ESTO CAUSÓ PROBLEMAS Y DESCENTENTOS EN EL PÚBLICO POR LO QUE ORGANIZARON DISCUSIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE LOS APARATOS Y ACERCA DE LA ELABORACIÓN DE UN NUEVO REGLAMENTO.

4

(38)

TAMBIÉN SE CONSIDERARON LOS DESEOS Y LOS GUSTOS DE LOS DISEÑADORES AMERICANOS Y SE EXTRAJERON ALGUNOS DE LOS PUNTOS DE SEGURIDAD USADOS EN COMPETENCIAS DE "MOTOCROSS" Y "GO-KARTS", PERMITIENDO UN DISEÑO MÁS LIBRE Y AUTOS MÁS SEGUROS.

PEROS ESTAS CARACTERÍSTICAS NUEVAS NO SE APEGAN DEL TODO AL REGLAMENTO DE LA FÓRMULA ELECTRATÓN "F/E" ORIGINAL, CAUSANDO QUE LAS COMPETENCIAS INTERNACIONALES FUERAN MUY DIFÍCILES DE LLEVARSE A CABO. ENTONCES LOS PARTICIPANTES HICIERON VER A LOS DIRECTIVOS DEL EVENTO QUE EL REGLAMENTO AUSTRIALIANO ERA MUY RÍGIDO Y QUE NECESITABAN ALGO QUE FUERA MÁS FLEXIBLE QUE ALBERGARA MAYOR POSIBILIDAD DE DISEÑO. EN RESPUESTA SE GENERÓ UNA CATEGORÍA APARTE DE LA FÓRMULA "F/E", LLAMADA FÓRMULA ELECTRATÓN EXPERIMENTAL "F/Ex".

DIFERENCIAS ENTRE F/E T F/Ex.

CATEGORÍA F/E:

LOS AUTOS BAJO EL REGLAMENTO DE FÓRMULA ELECTATÓN AUSTRALIANO, CUMPLEN CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

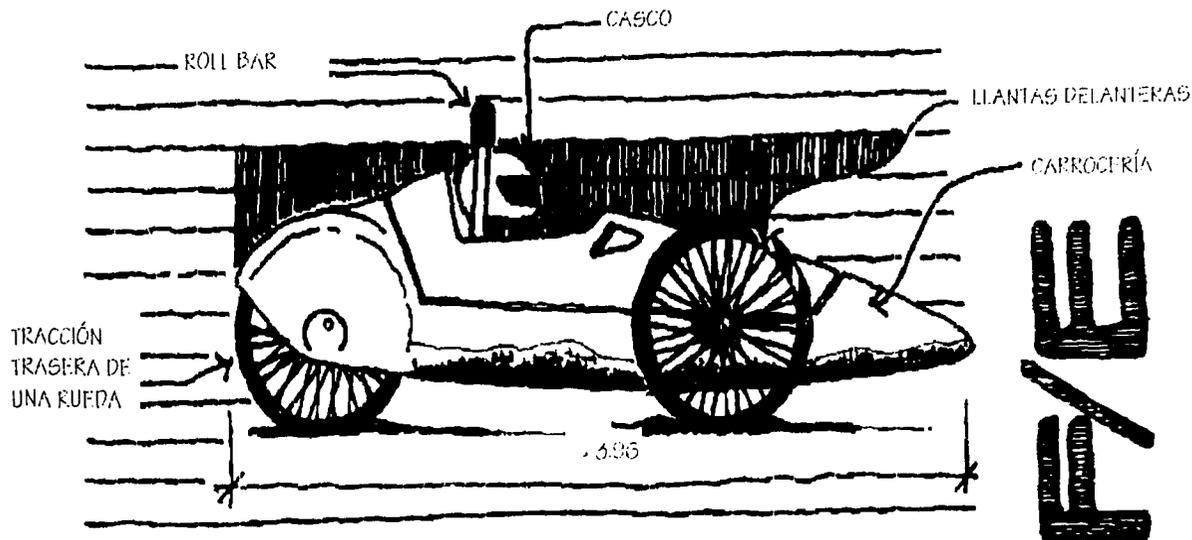
4

39

EL AUTO DEBE ESTAR CONFORMADO POR UN CHASIS TUBULAR DE 3 Ó 4 RUEDAS, DEBE CONTAR CON UNA CARROCERÍA Y "ROLL BAR" PARA PROTEGER AL PILOTO, ADEMAS DE CINTURÓN DE SEGURIDAD DE 3 A 5 PUNTOS DE SUJECIÓN.

LA CARROCERÍA DEBE CONTAR CON 2 ESPEJOS PLANOS A AMBOS LADOS DE LA CABEZA O CUERPO DEL PILOTO, ASI COMO LUCES DE FRENADO Y DIRECCIONALES.

EN ESTE TIPO DE VEHÍCULOS EL PILOTO DEBE ESTAR SIEMPRE EN UNA POSICIÓN EN DONDE LA CABEZA SE ENCUENTRE ATRÁS DE LAS RODILLAS Y POR ENCIMA DE LAS MISMAS, ADEMÁS EL PILOTO DEBE ESTAR PROVISTO DE UN CASCO.



4

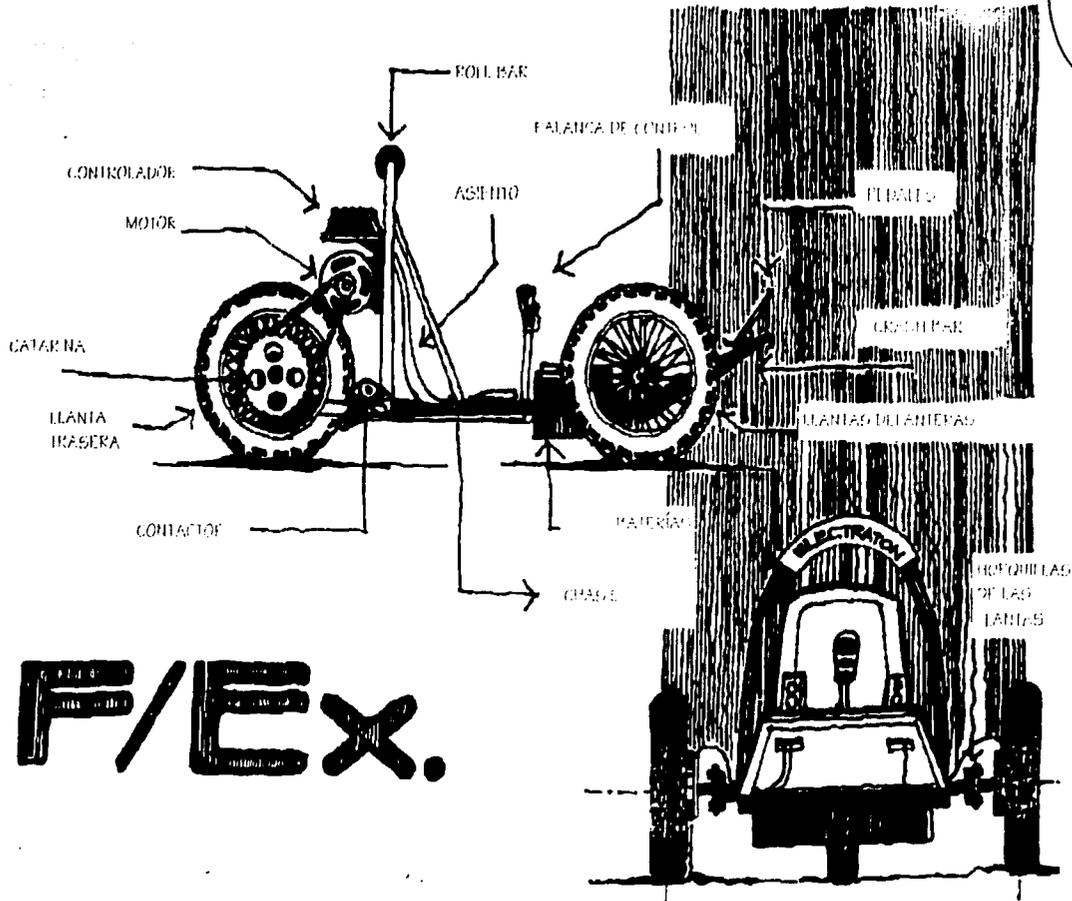
(40)

CATEGORÍA F/Ex:

LOS AUTOS DE ESTA CATEGORÍA SE CARACTERIZAN PRINCIPALMENTE POR SU GRAN DIVERSIDAD DE FORMAS, Y PORQUE CARECEN DE CARROCERÍA. PUEDEN CARECER DE "ROLL BAR" Y NO DEBEN LLEVAR CINTURÓN DE SEGURIDAD, DEBIDO A QUE EN CASO DE ALGÚN ACCIDENTE EL PILOTO PUEDA SALIR DEL VEHÍCULO LIBREMENTE. EL PILOTO DE IR EQUIPADO CON UN TRAJE DE PROTECCIÓN Y CASCO, COMO LOS MOTOCICLISTAS DE COMPETENCIAS "MOTOCROSS".

LA ESTRUCTURA DE ESTOS VEHÍCULOS ES PRINCIPALMENTE TUBULAR Y UN CHASIS DE 3 Ó 4 RUEDAS. EN ESTOS COCHES EL PILOTO NO TIENE RETRICCIÓN DE POSICIÓN, POR LO QUE PUEDE LLEVAR LA CABEZA POR BAJO Y ADELANTE DE LAS RODILLAS SE EL DISEÑO ASÍ LO PERMITE.

EN EL CASO DE LA RETROVISIÓN, EL AUTO DEBERÁ CONTAR CON UNA MOVILIDAD DE LA CABEZA DEL PILOTO DE POR LO MENOS 270° SIN OBSTRUCCIÓN, O EN SU DEFECTO UN ESPEJO O ESPEJOS QUE SATISFAGAN ESTA NECESIDAD. ADEMÁS, LAS SEÑALES DE ALTO Y DIRECCIONALES PUEDEN SER EJECUTADAS POR EL PILOTO UTILIZADO SUS BRAZOS.



FLEX.

4

(42)

AUTOS SOLARES.

A DIFERENCIA DE UN AUTO ELECTRÓNICO, UN AUTO SOLAR LLEVA UN BANCO MÁS GRANDE DE BATERÍAS, UN GRAN PANEL DE CELDAS FOTOVOLTÁICAS Y SUS CARACTERÍSTICAS JUNTO CON SUS CONDICIONES DE DISEÑO SON MÁS ESTRUCTURADAS. ESTO SE DEBE A QUE EL LLAMADO DISEÑO POR EFICIENCIA ES EL PUNTO FUNDAMENTAL PARA ESTA CLASE DE VEHÍCULOS.

EL DESARROLLO Y LA ESTRUCTURA, LOS MATERIALES Y LOS COMPONENTES QUE HACEN POSIBLES ESTOS AUTOS, SON MÁS COMPLEJOS Y DIFÍCILES DE CONSEGUIR, PERO ESTO NO SIGNIFICA QUE NO ESTÉN A NUESTRO ALCANCE Y QUE DEJEN DE SER UNA BUENA ALTERNATIVA PARA EL TRANSPORTE EN EL FUTURO.

LAS COMPETENCIAS QUE SE REALIZAN HOY EN DÍA, SON PRECISAMENTE PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE LAS CELDAS FOTOVOLTÁICAS Y BATERÍAS MÁS EFICIENTES Y LIGERAS PARA IR DANDO A CONOCER LOS ALCANCES DE ESTE TIPO DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS.

LOS AUTOS SOLARES PUEDEN PERTENECER A VARIAS CATEGORÍAS, PERO PRINCIPALMENTE A ESTAS DOS: LA AMATEUR UNIVERSITARIA Y LA LIBRE O PROFESIONAL. EN ESTA ÚLTIMA CATEGORÍA -

PARTICIPAN GRANDES COMPAÑÍAS AUTOMOTRICES COMO "GENERAL MOTORS", "HONDA", "NISSAN", "FORD", ETC. LA DIFERENCIA QUE PRESENTAN ESTAS DOS CATEGORÍAS ES EL GRADO DE SOFISTICACIÓN DE ALGUNOS DE SUS COMPONENTES, COMO SUS BATERÍAS O SUS CELDAS FOTOVOLTAICAS. TODO LO DEMÁS, COMO TAMAÑO, CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, MOTORES, MATERIALES ENTRE OTROS ASPECTOS SON IGUALES PARA AMBAS CATEGORÍAS.

LA DIFERENCIA DE LAS BATERÍAS Y LAS CELDAS SOLARES UTILIZADAS PARA CADA UNA DE LAS DIFERENTES CATEGORÍAS DE AUTOS SOLARES ES LA SIGUIENTE:

LAS BATERÍAS UTILIZADAS EN LA CATEGORÍA AMATEUR PUEDEN SER DE PLOMO-ÁCIDO O DE NIKEL-CADMIO, ÉSTAS TIENEN LA DESVENTAJA DE SER MÁS PESADAS Y DE TENER MAYOR VOLUMEN, PERO CON UN MENOR COSTO. SIN EMBERGO, LAS BATERÍAS UTILIZADAS PARA LA CATEGORÍA PROFESIONAL ADEMÁS DE PODER UTILIZAR EL TIPO DE BATERÍAS ANTERIOR, PUEDEN UTILIZAR DE PLATA-ZINK O UTILIZAR OTRAS EN PLENO DESARROLLO, ESTE TIPO DE BATERÍAS TIENE LA VENTAJA DE SER APROXIMADAMENTE 4 VECES MENOR EN VOLUMEN Y 2 VECES MENOR EN PESO, PERO SU COSTO ES MUY ELEVADO.

CON LAS CELDAS SOLARES SUCEDE ALGO MUY SIMILAR. LAS CELDAS QUE COMÚNMENTE SON UTILIZADAS EN LA CATEGORÍA AMATEUR,

4

44

SON DE SILICIO POLICRISTALINO Y MONO CRISTALINO, TENIENDO UN COSTO DE ENTRE 8 A 30 DÓLARES DEPENDIENDO DE LA MARCA Y LA CALIDAD, ESTAS CELDAS TIENEN UNA EFICIENCIA DEL 12% AL 20%.

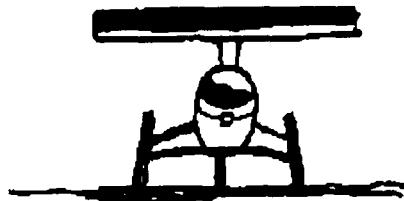
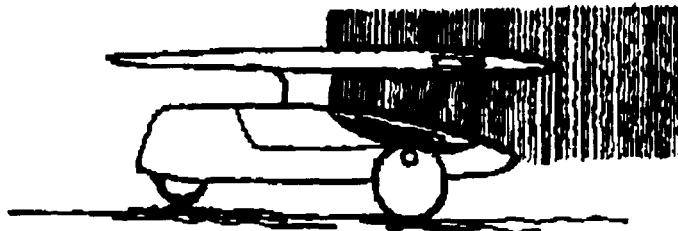
LA CATEGORÍA PROFESIONAL UTILIZA CELDAS DE ARSENURO DE GALIO, ESTAS CELDAS SON DE USO AEROSPAECIAL Y TIENEN ENTRE 30% A 40% DE EFICIENCIA, CON UN COSTO QUE PUEDE LLEGAR A ALCANZAR LOS 400 DÓLARES POR UNIDAD. EL COSTO TOTAL DE UN AUTO SOLAR PERTENECIENTE A LA CATEGORÍA AMATEUR OSCILA ENTRE 30,000 A 400,000 DÓLARES, A DIFERENCIA DE UNO PERTENECIENTE A LA CATEGORÍA PROFESIONAL QUE PUEDEN LLEGAR A COSTAR 6,000,000 DE DÓLARES.

LAS DIMENSIONES DE UN VEHÍCULO SOLAR QUE COMPITA EN LAS COMPETENCIAS QUE SE LLEVAN A CABO EN AUSTRALIA, SUIZA Y ESTADOS UNIDOS, NO DEBEN EXCEDER 6.00 m DE LARGO, 2.00 m DE ANCHO Y NO SER MENORES A 1.00 m DE ALTURA. EL PANEL SOLAR DEBE ESTAR CONTENIDO EN UN ÁREA DE 8.00 m² Y LLEVAR UN NÚMERO DE BATERÍAS QUE NO SOBREPASE UNA POTENCIA DE 56 kw/h. LA ALTURA MÍNIMA DE LOS OJOS DEL PILOTO ES DE 70 cm Y COMO REQUISITO FUNDAMENTAL, EL VEHÍCULO DEBE CONTAR CON UN SISTEMA DE FRENADO QUE DETENGA AL AUTO EN UN MÁXIMO DE 22 m A UNA VELOCIDAD DE 36 km/h.

RESPETANDO LOS POCOS REQUISITOS ANTERIORES LOS COMPETIDORES PUEDEN DESARROLLAR EL DISEÑO QUE SE DESEE, DEJANDO VOLAR LA IMAGINACIÓN HASTA DONDE SE QUIERA.

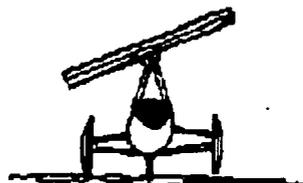
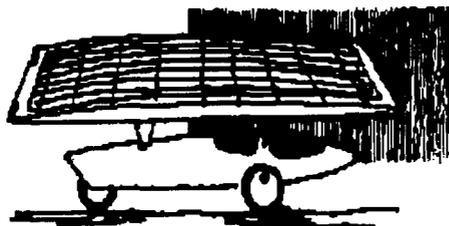
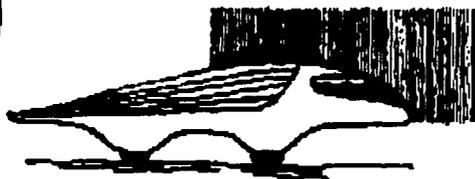
4

45



4

46



EL CHASIS DE UN
AUTO SOLAR
PUEDE SER
TUBULAR O DE

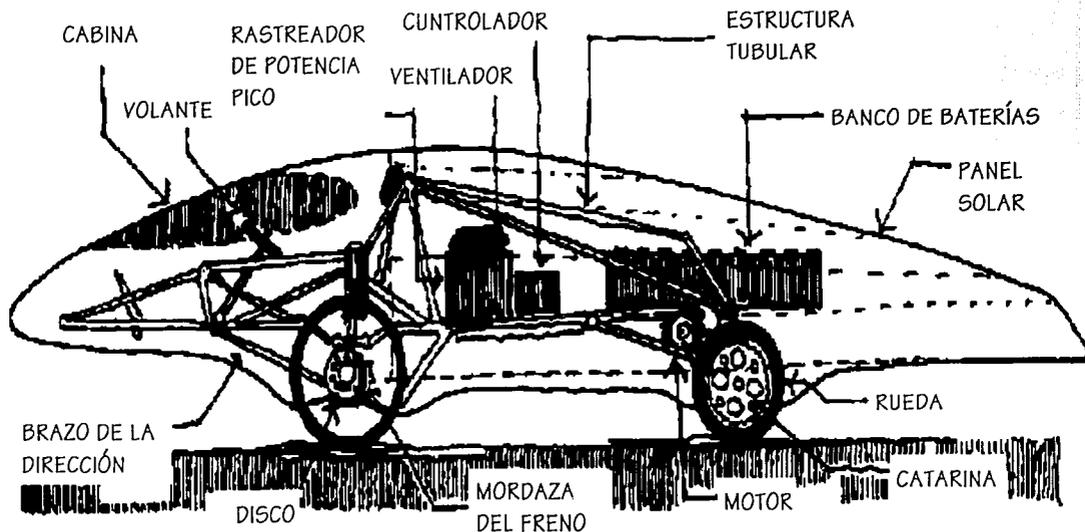
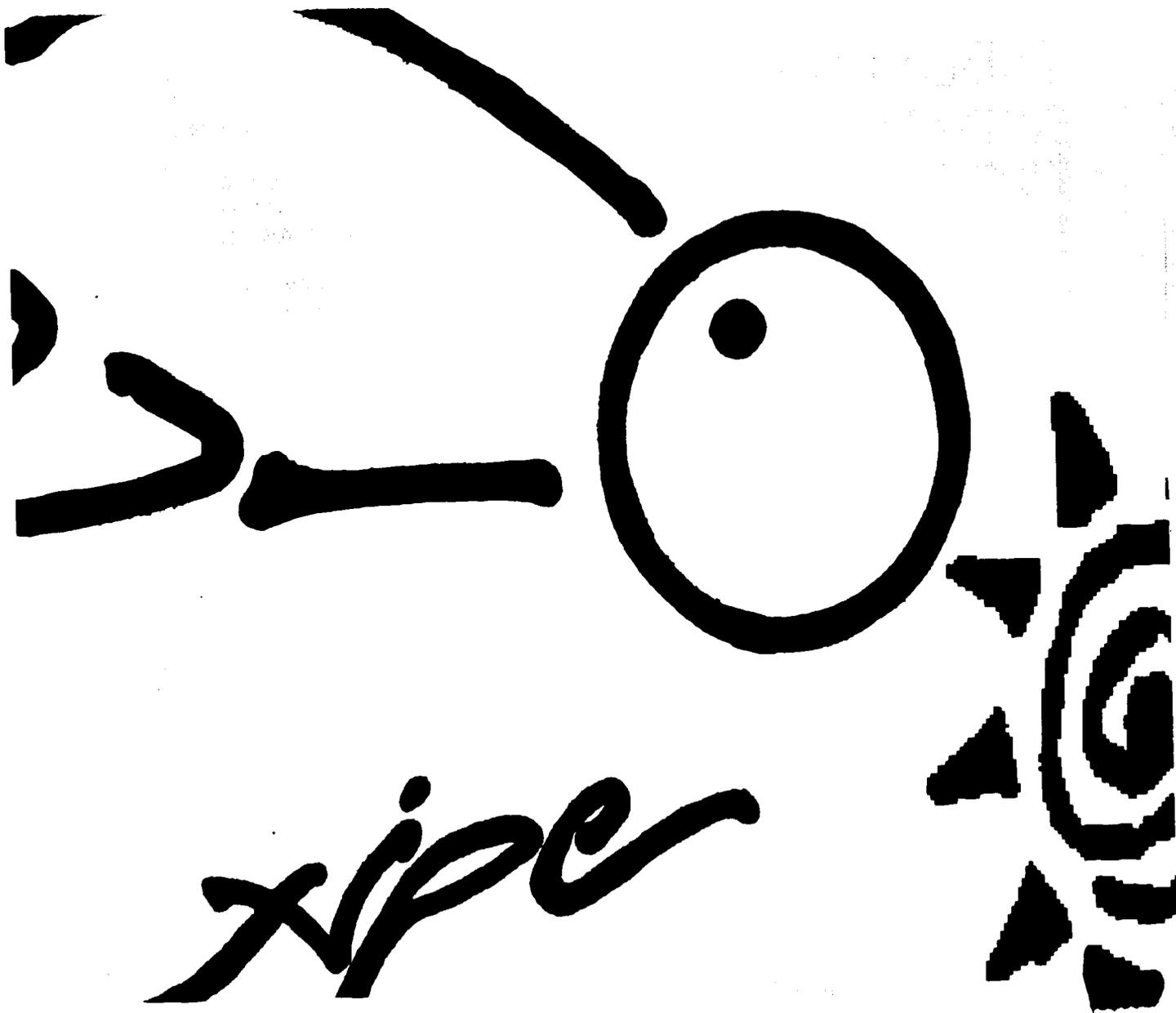


TABLA COMPARATIVA.

4

47

CARACTERÍSTICAS	AUTO ELECTRATON	AUTO SOLAR
DIMENSIONES	MENOR A 3.96 m X 1.52 m	MENOR A 6 m X 2m ALTURA MAYOR A 1 m
PESO	60 kg. PROMEDIO	250 kg. PROMEDIO
CHASIS	TUBULAR DE ACERO O ALUMINIO	TUBULAR O DE FIBRAS COMPUESTAS
CARROCERÍA	FIBRA COMPUESTAS O LÁMINA	FIBRAS COMPUESTAS
DISTANCIA ENTRE EJES	1.50 m PROMEDIO	3.00 m PROMEDIO
BATERÍAS	2 BAT. PLOMO-ÁCIDO DE 12 VOLTS C/U	EL NÚMERO TOTAL QUE EQUIVALGA A 5 KW/h
PANEL SOLAR	1 m ² (OPCIONAL)	8 m ²
MOTOR	1 Ó 2 MOTORES 1 HP C/U	1 MOTOR DE 3.5 A 4 HP
RECARGA	NO TIENE DURANTE LA COMPETENCIA	PANEL SOLAR
VELOCIDAD	70 km/h PROMEDIO	140 km/h PROMEDIO
COSTO	3,000 DÓLARES	DE 150,000 A 6,000,000 DE DÓLARES



5

49

LO QUE HAY QUE TOMAR
EN CUENTA PARA
DISEÑAR UN AUTO
ELÉCTRICO. DE
COMPETENCIA.

FUNDAMENTOS BÁSICOS DE AERODINÁMICA.

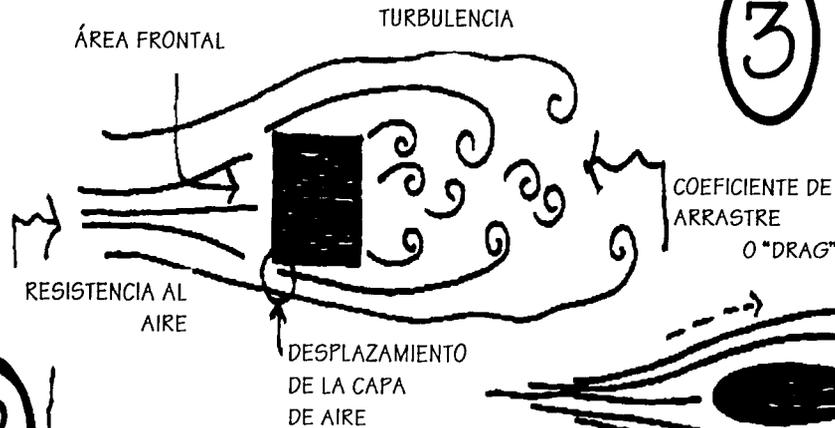
LA AERODINÁMICA ESTUDIA LAS CONDICIONES QUE RESULTAN DE LA ACCIÓN DEL AIRE SOBRE UN CUERPO EN PARTICULAR, ESTO NOS PERMITE ANALIZAR LAS FORMAS MÁS ADECUADAS PARA QUE EL VEHÍCULO QUE SE PRETENDE CONSTRUIR VENZA LA RESISTENCIA AL AIRE EN LAS MEJORES CONDICIONES DE MANEJO. POR EJEMPLO, SI TENEMOS UN VEHÍCULO QUE SE DESPLAZA A 100 km/h EN PROMEDIO, LA RESISTENCIA DEL AIRE OBLIGARÁ AL MOTOR A CONSUMIR UN 30% MÁS POTENCIA Y POR LO TANTO HABRÁ MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE; ESTO SUCEDE PORQUE LA RESISTENCIA QUE PRESENTA EL VIENTO AL DESPLAZAMIENTO DEL VEHÍCULO VA AUMENTANDO DE MAGNITUD O INTENSIDAD MIENTRAS LA VELOCIDAD DEL VEHÍCULO SE INCREMENTA. POR ELLO, ES MUY IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA LOS ESTUDIOS Y ENSAYOS AERODINÁMICOS QUE DEBEN REALIZARSE PARA DETERMINAR LAS FORMAS MÁS ADECUADAS QUE PERMITAN TRANSPORTAR UNA CARGA EN LAS CONDICIONES MÁS EFICIENTES.

COMO LA ACCIÓN QUE EJERCE EL AIRE SOBRE UN CUERPO EN MOVIMIENTO ES IGUAL A LA ACCIÓN QUE RESULTA TENIENDO EL CUERPO ESTÁTICO Y EL AIRE EN MOVIMIENTO, FUERON CREADOS -

LOS TÚNELES DE VIENTO, EN DONDE SE SOMETEN MODELOS A LA ACCIÓN DEL AIRE, SIMULANDO LAS CONDICIONES DE MANEJO O NAVEGACIÓN MÁS CRÍTICAS PARA OBTENER LOS RESULTADOS QUE DETERMINARÁN EL DISEÑO FINAL DE LA CARROCERÍA DE UN VEHÍCULO.

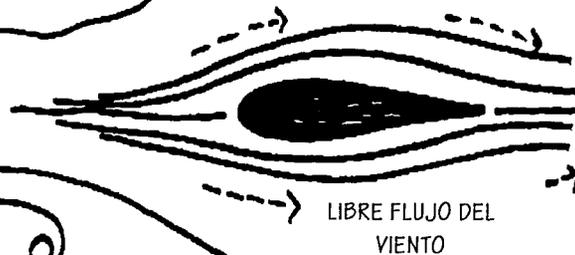
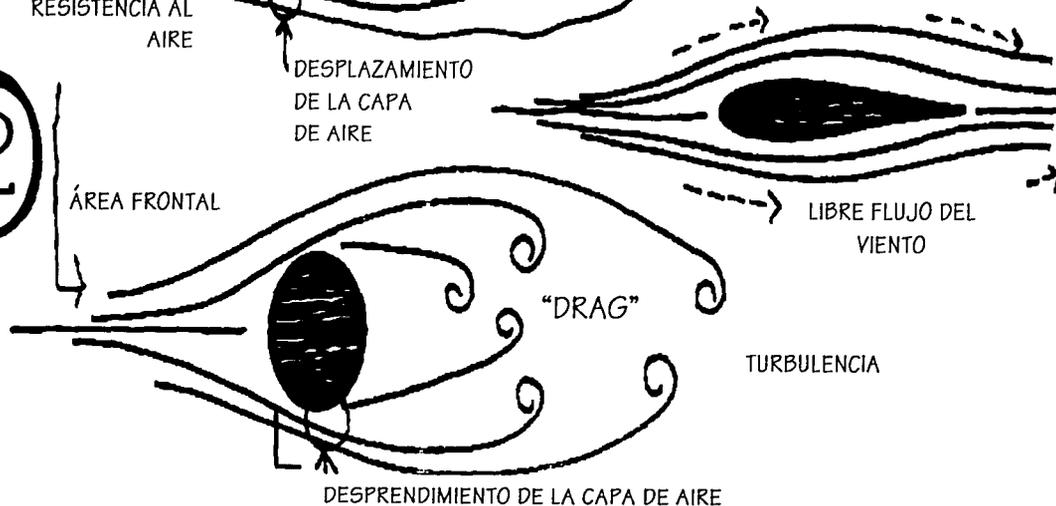
SOMETIENDO DIFERENTES OBJETOS A UN FLUJO DE VIENTO, OBTENDREMOS LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

1



3

2

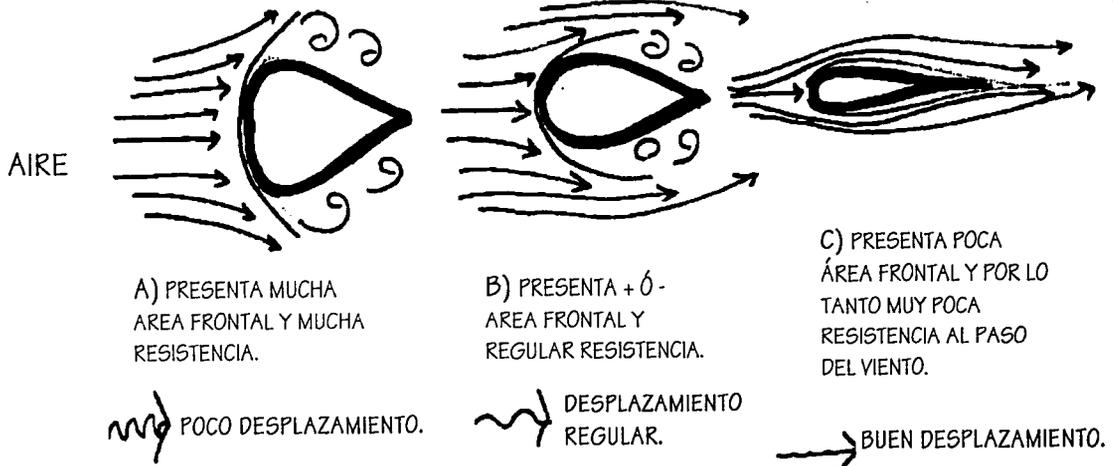


5

52

EN LOS CUERPOS NO AERODINÁMICOS COMO SE MUESTRA EN LAS FIGURAS 1 Y 2, SE PRESENTAN VARIOS FACTORES QUE IMPIDEN EL LIBRE FLUJO DEL AIRE; EL PRIMERO SE CONOCE COMO:

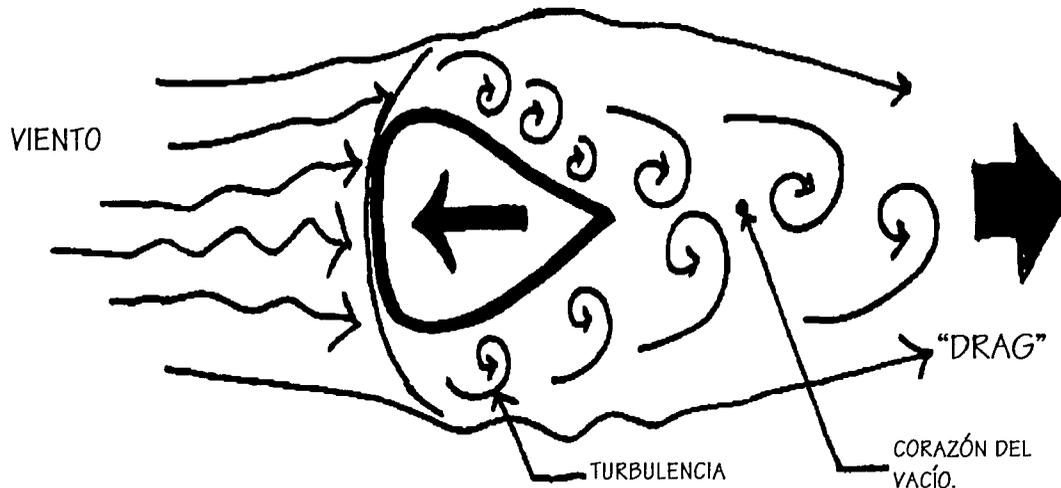
- RESISTENCIA AL AIRE, QUE VIENE A SER EL IMPEDIMENTO QUE EJERCE O PRESENTA UN CUERPO AL LIBRE PASO DEL AIRE, A MAYOR ÁREA FRONTAL MAYOR ES LA RESISTENCIA QUE SE PRESENTA Y VICEVERSA.



- EL SEGUNDO FACTOR MAS IMPORTANTE QUE IMPIDE ESTE BUEN DESPLAZAMIENTO A TRAVÉZ DE AIRE, ES EL "DRAG"

O COEFICIENTE DE ARRASTRE, QUE ES UNA FUERZA QUE SE PRESENTA EN LA PARTE POSTERIOR DE LOS OBJETOS EN MOVIMIENTO EJERCIENDO UNA FUERZA CONTRARIA A ÉSTE, Y QUE ES CAUSADO POR UN PREMATURO DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA LÍMITE DEL AIRE, PRODUCIENDO UN VACÍO QUE AL AUMENTAR LA VELOCIDAD SE VUELVE MÁS PODEROSO.

5
53



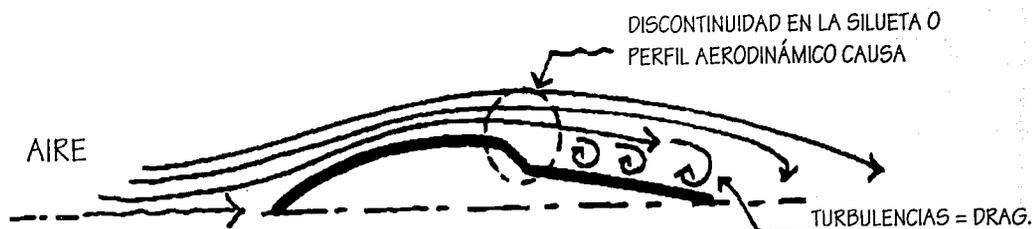
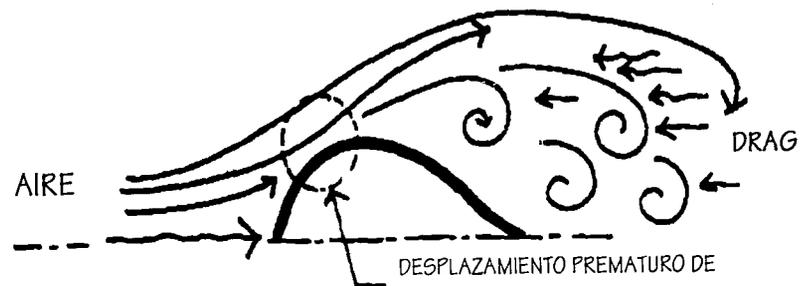
EL DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA LÍMITE DEL AIRE, ES CAUSADO POR UNA DISCONTINUIDAD BRUSCA EN LA SUPERFICIE DEL MÓVIL Y ÉSTO COMO YA SE MENCIONÓ, PROVOCA EL "DRAG". PERO ¿QUÉ ES LA CAPA LIMITE DE AIRE?

ES LA PELÍCULA DE AIRE QUE SE DESLIZA POR LA SUPERFICIE DEL CUERPO EN MOVIMIENTO.

5

54

CUANDO LOGRAMOS QUE ESTA CAPA LÍMITE SE DESPRENDA LO MENOS POSIBLE DE LA SUPERFICIE DEL MÓVIL, NUESTRO AUTO PRESENTA UNA BUENA AERODINÁMICA Y EL COEFICIENTE DE ARRASTRE QUE SE OBTENDRÁ DEL PRODUCTO DE LA VELOCIDAD SERÁ MUY BAJO.



RELACIONANDO LA ERGONOMÍA Y LA AERODINÁMICA.



PARA EL DISEÑO DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO DE DIMENSIONES PEQUEÑAS, ES IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA LO SIGUIENTE:

HABLANDO EN TÉRMINOS RADICALES LOS MAYORES ELÉCTRICOS NO NOS ENTREGAN LA MISMA POTENCIA QUE LOS MOTORES A GASOLINA, POR ESTO EL ESTUDIO AERODINÁMICO QUE DEBE APLICARSE A UN AUTO DE COMPETENCIA QUE SERÁ IMPULSADO POR UN MOTOR ELÉCTRICO Y POCAS BATERÍAS TIENE QUE SER MUY MINUCIOSO, VERIFICANDO QUE SU CARROCERÍA PRESENTE UN BUEN PERFIL AERODINÁMICO PARA OPTIMIZAR AL MÁXIMO EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR Y EL GASTO DE ENERGÍA DE LAS BATERÍAS, PERMITIÉNDOLE ALCANZAR SUFICIENTE VELOCIDAD SIN INCREMENTAR EL COEFICIENTE DE ARRASTRE. DESAFORTUNADAMENTE, EL FACTOR ERGONÓMICO, ES DECIR, EL DESEMPEÑO DEL CONDUCTOR DENTRO DEL VEHÍCULO CUMPLE CON OTRAS REGLAS, DE MANERA QUE SE PUEDE EJEMPLIFICAR DE LA SIGUIENTE FORMA: “LA FORMA MÁS AERODINÁMICA DE UN AUTOMÓVIL ELÉCTRICO DE DIMENSIONES REDUCIDAS, ES INDIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL DISEÑO MÁS ERGONÓMICO DE LA CABINA DEL PILOTO”. ¡SI!, ESTO QUIERE DECIR QUE LAS POSTURAS QUE ADOPTA UN TRIPULANTE DENTRO DE UNA -

5

56

CABINA DISEÑADA BAJO UN PARÁMETRO TOTAL O ÚNICAMENTE AERODINÁMICO, RESULTAN SE INADECUADAS PARA QUE UN HUMANO SE DESENVUELVA DENTRO DE ÉSTA, LIMITANDO SU MOVILIDAD, VISIÓN Y CONFORT, POR EL CONTRARIO SI LA CABINA ESTUVIESE DISEÑADA BAJO UN CONCEPTO TOTALMENTE ERGONÓMICO, EL FACTOR AERODINÁMICO QUEDARÍA AFECTADO CAUSANDO DISMINUCIÓN DE VELOCIDAD, BAJO DESEMPEÑO DEL MOTOR Y CONSUMO EXCESIVO DE LAS BATERÍAS.

POR LO ANTERIOR, LA CONSTRUCCIÓN DE UN AUTO DE COMPETENCIA BIEN DISEÑADO DEBE TENER UN BUEN EQUILIBRIO ENTRE LOS FACTORES ERGONÓMICOS Y AERODINÁMICOS, FORMANDO UNA ARMONÍA ENTRE CONDUCTOR Y AUTOMÓVIL.

PARÁMETROS ERGONÓMICOS PARA EL DISEÑO DE LA CABINA DE UN AUTOELÉCTRICO DE COMPETENCIA.

5
57

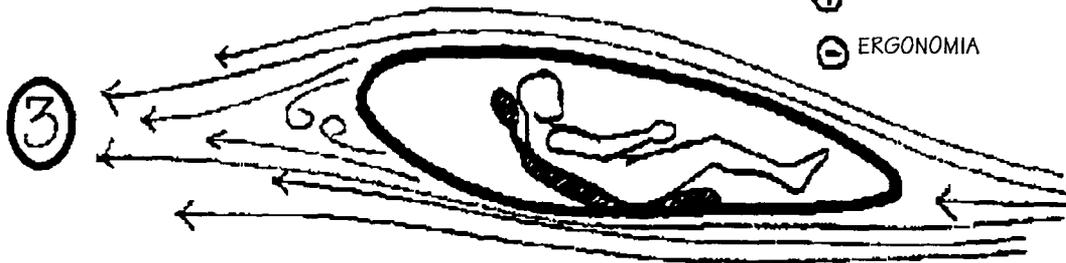
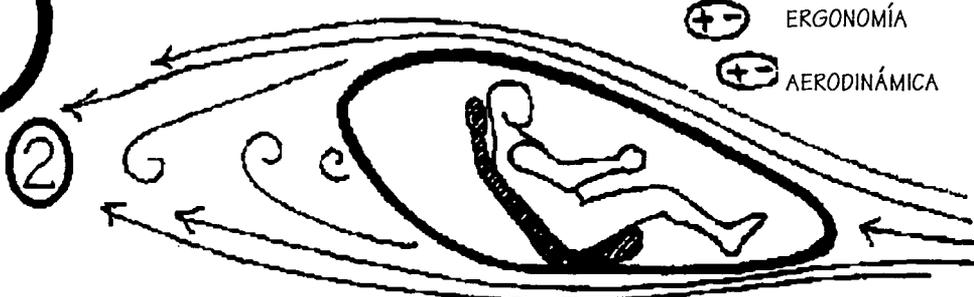
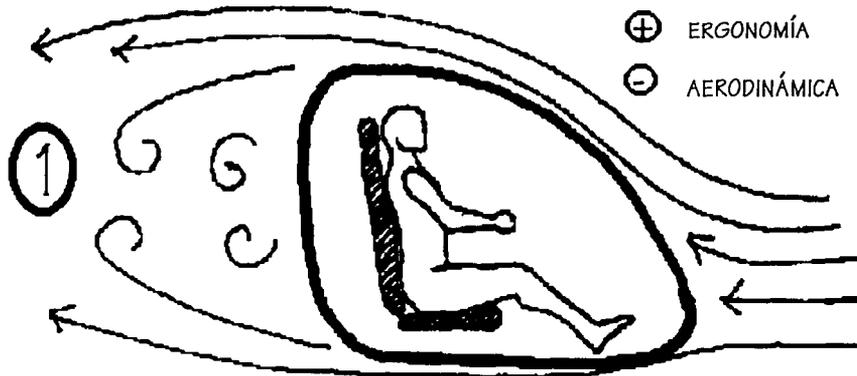
CASI SIEMPRE DEBIDO AL DIFÍCIL EQUILIBRIO ENTRE LOS FACTORES ERGONÓMICO Y AERODINÁMICO, LOS DISEÑADORES DE AUTOS DE ESTE TIPO PREFIEREN SACRIFICAR EL DESARROLLO ERGONÓMICO DENTRO DE SUS CABINAS PARA GANAR MÁS PUNTOS EN EL FACTOR AERODINÁMICO, TRAYENDO COMO CONSECUENCIA DETERIORA EN LA SALUD DE LOS PILOTOS, YA QUE AL ESTAR SOMETIDOS A POSTURAS ANTIANATÓMICAS DURANTE LARGOS PERIODOS DE MANEJO, SUFREN TRASTORNOS FÍSICOS, ATENTANDO CONTRA SU SEGURIDAD Y LA DE LO DEMÁS AUTOS Y ESPECTADORES.

LOS FACTORES QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA AL DISEÑAR UN VEHÍCULO EN DONDE UNO DE SUS OBJETIVOS PRINCIPALES ES SER PEQUEÑO, LIGERO Y EFICIENTE SON: CENTRAR FUNDAMENTAL ATENCIÓN EN EL ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO Y BIOMECÁNICA DEL HUMANO PARA TRATAR DE CREAR UNA CABINA LO MAS PEQUEÑA Y CONFORTABLE POSIBLE, PARA OPTIMIZAR LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, DESARROLLAR SISTEMAS ADECUADOS Y PROVOCAR UN BUEN DESEMPLEO DEL PILOTO.

5

56

EJEMPLOS:



EN EL CASO 1 TENEMOS UN EJEMPLO EN DONDE LA ERGONOMÍA DE LA CABINA ES SATISFACTORIA, YA QUE LA POSICIÓN DE LA ESPALDA Y EL CUELLO ESTÁN ALINEADOS CORRECTAMENTE Y LA CADERA SE ENCUENTRA A MAYOR ALTURA QUE LAS RODILLAS, FACTOR MUY IMPORTANTE PORQUE DE LO CONTRARIO CUANDO LAS RODILLAS SE ENCUENTRAN SOBRE EL NIVEL DE LA CADERA, EL PESO DEL CUERPO SE DEPOSITA EN EL CÓCCIS, CAUSANDO ADORMECIMIENTO E INCOMODIDAD, TAMBIÉN EL AMPLIO ESPACIO DE LA CABINA PERMITE UNA MAYOR MOVILIDAD DE LAS EXTREMIDADES Y LA CABEZA. SIN EMBARGO DEBIDO AL ESPACIO QUE UNA CABINA CON BUENA ERGONOMÍA REQUIERE, LA AERODINÁMICA QUE PRESENTA ES DEFICIENTE, CAUSANDO QUE LA CAPA LÍMITE DE AIRE SE DESPRENDA PREMATURAMENTE ELEVANDO EL COEFICIENTE DE ARRASTRE, APARTE DE LA GRAN ÁREA FRONTAL QUE PRODUCE UNA GRAN RESISTENCIA AL AVANCE.

EN EL CASO 2 TRATAMOS DE PRESENTAR UNA CABINA QUE YA NO CUENTA CON TANTAS VENTAJAS ERGONÓMICAS, PERO QUE TODAVÍA MANTIENE CARACTERÍSTICAS ADECUADAS PARA EL PILOTO. EL RESTRINGIR AL PILOTO DE ALGO DE COMODIDAD, NOS PERMITE OBTENER MÁS PUNTOS EN EL FACTOR AERODINÁMICO. ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE PARA MARGINAR AL PILOTO DE ESPACIO, ES NECESARIO HACER UN ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO Y BIOMECÁNICA DEL PILOTO AL MOMENTO DE DISEÑAR EL AUTO.

5

60

EN EL CASO 3 LA FORMA OBTENIDA PRESENTA UNA AERODINÁMICA MUY SATISFACTORIA, QUE YA NO CAUSA U DESPRENDIMIENTO DE LA CAPA LÍMITE DE AIRE Y COMO PRESENTA POCA ÁREA FRONTAL POR SU FORMA AFILADA, LA RESISTENCIA AL AIRE ES MÍNIMA A UNA VELOCIDAD PROMEDIO.

CONTRARIAMENTE LA ERGONOMÍA QUE SE PRESENTA ES DEFICIENTE. LA RECTA DEL CUELLO CON LA CABEZA SE ENCUENTRA QUEBRADA CON RESPECTO A LA CONTINUIDAD DE LA LÍNEA DE LA ESPALDA, ESTO PROVOCA QUE LA MOVILIDAD DEL CUELLO Y LA CABEZA SEAN MÍNIMAS Y SOMETER AL PILOTO A UNA POSTURA CASI FIJA.

LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y SUPERIORES TIENEN POCA MOVILIDAD ARRIESGANDO LA SEGURIDAD DEL PILOTO EN CASO DE PRESENTARSE UNA EMERGENCIA.

TOMANDO EN CUENTA LOS ASPECTOS ANTERIORES, LA NECESIDAD DE UN ESTUDIO ERGONÓMICO NO FINALIZA AL LLEGAR AL EQUILIBRIO DE LOS FACTORES AERODINÁMICO Y ERGONÓMICO, PORQUE APARTE DE ESTABLECER LA POSICIÓN DEL PILOTO ES IMPORTANTE ANALIZAR LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- MOVILIDAD
- VISIBILIDAD
- TEMPERATURA DE LA CABINA
- SEGURIDAD

A) MOVILIDAD DEL PILOTO.

PARA DESARROLLAR UNA BUENA MOVILIDAD DEL PILOTO DENTRO DE UNA CABINA DE REDUCIDAS DIMENSIONES, RESULTA NECESARIO HACER ESTUDIOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOMECÁNICOS DEL PILOTO, DEL PROMEDIO DE GENTE QUE UTILIZARA EL AUTO, PARA DEFINIR LOS ESPACIOS Y LAS DISTANCIAS DONDE SE COLOCARAN LOS CONTROLES E INDICADORES, PARA QUE LOS MOVIMIENTOS DEL CUERPO SEAN LO MAS NATURAL POSIBLES EVITANDO ALTERAR EL DESEMPEÑO DEL PILOTO DENTRO DE LA CABINA.

LOS ESTUDIOS BIOMECÁNICAS SE REALIZAN PARA PODER ANALIZAR LOS MOVIMIENTOS Y LOS DESPLAZAMIENTOS DE LAS EXTREMIDADES, PARA PODER DISCERNIR EN CUAL DE ESTAS EXISTE UN MAYOR APROVECHAMIENTO MUSCULAR Y ASÍ EVITAR AL PILOTO FATIGAS MUSCULARES INNECESARIAS. LOS ESTUDIOS ANTROPOMÉTRICOS SON EFECTUADOS PARA PERMITIR QUE EL CUERPO DEL PILOTO SE PUEDA MOVER CON LIBERTAD Y ELEMENTOS COMO LA ESTRUCTURA DEL COCHE NO IMPIDAN DICHOS MOVIMIENTOS DE EXTREMIDADES A DE LA CABEZA. EN ESTE PUNTO SE ELIGEN EL TIPO DE ASIENTO, BOTONES, CONTROLES, ETC. BUSCANDO CREAR UN ESPACIO ARMONIOSO PARA EL CONDUCTOR. "ESTAS PRUEBAS ES INDISPENSABLE REALIZARLAS EN MODELOS 1:1 PARA RESULTADOS MAS CERTEROS".

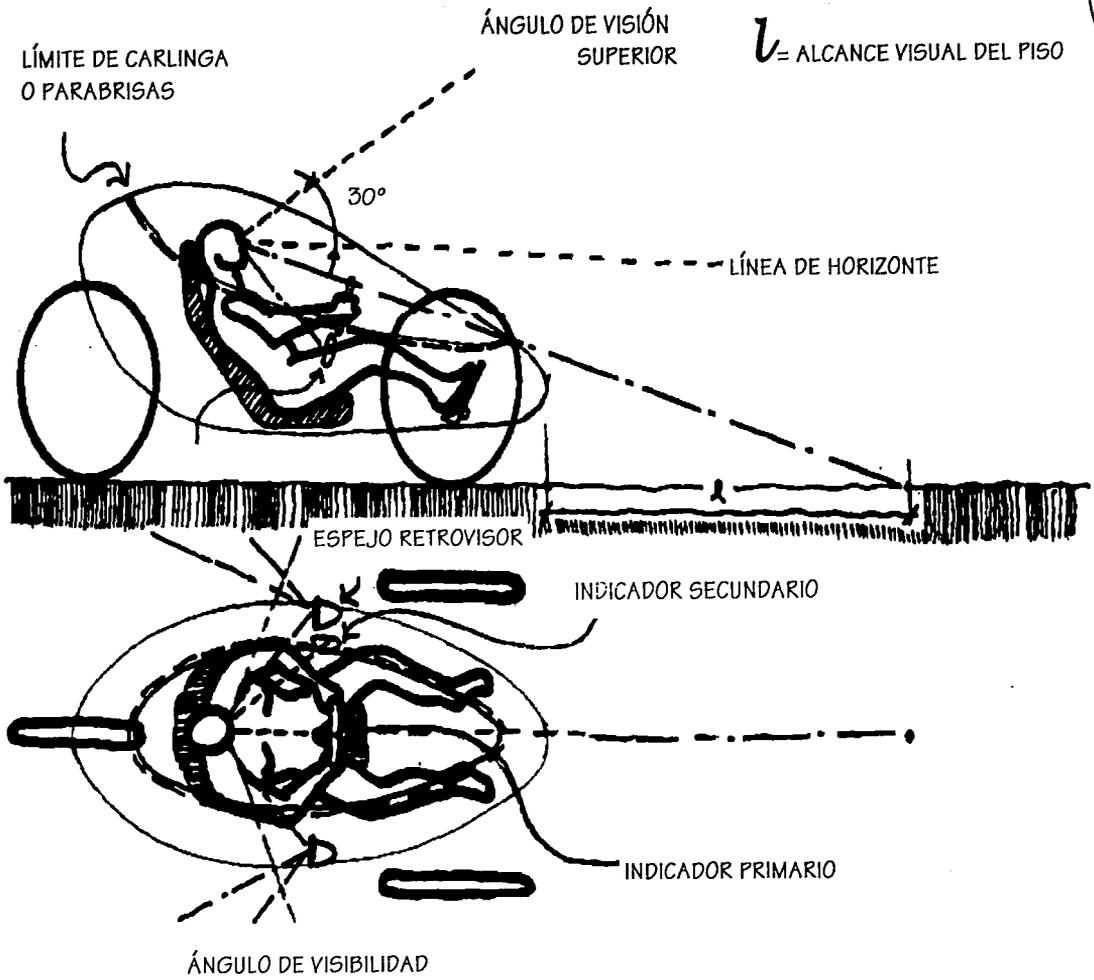
5

62

B) VISIBILIDAD.

LA VISIBILIDAD QUE DEBE PERMITIR UNA CABINA ES UNO DE LOS PUNTOS MÁS IMPORTANTES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD DEL PILOTO, POR ESTO ES IMPRESCINDIBLE REALIZAR EL ANÁLISIS DE LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- ALCANCE VISUAL FRONTAL Y PERIFÉRICO: EN ESTE PUNTO SE CONTEMPLAN LOS LÍMITES DE MOVILIDAD DE LA CABEZA Y OJOS PARA DISEÑAR UN PARABRISAS ADECUADO. TAMBIÉN ES NECESARIO CONTEMPLAR LA POSICIÓN DE LOS ESPEJOS DE RETROVISIÓN Y PODER ABARCAR EL MAYOR RANGO DE VISIÓN POSIBLE.
- ALCANCE VISUAL DE INDICADORES E INSTRUMENTOS DE CONTROL: LA POSICIÓN DE LOS INSTRUMENTOS SERÁ REGIDA POR SU NIVEL DE IMPORTANCIA, ES DECIR QUE LOS QUE EL PILOTO VOLTEA A VER O CONSULTA CON MÁS FRECUENCIA DEBERÁN COLOCARSE EN UN LUGAR PRIMORDIAL SIN QUE SEA UNA DISTRACCIÓN PARA EL PILOTO Y QUE CON TAN SOLO UNA MIRADA SE ENTERE DE LO QUE ESTA SUCEDIENDO. LOS INDICADORES DE MENOR IMPORTANCIA PUEDEN COLOCARSE EN CUALQUIER SITIO MIENTRAS EL PILOTO LOS TENGA A SU ALCANCE SIN HACER MOVIMIENTOS EXAGERADOS.



5

64

C) TEMPERATURA DENTRO DE LA CABINA.

EN EL CASO DE QUE SE CONSTRUYA UN VEHÍCULO CON CARROCERÍA PARA CATEGORÍAS DE AUTOS SOLARES, SE DEBE TOMAR EN CUENTA QUE DICHOS AUTOS SON SOMETIDOS A LARGAS JORNADAS DE MANEJO BAJO LA CONSTANTE RADIACIÓN SOLAR, POR ELLO SE TIENE QUE EVITAR QUE LA TEMPERATURA DENTRO DEL HABITÁCULO DEL PILOTO NO ASCIENDA DEMASIADO.

PRIMERAMENTE SE DEBEN CREAR CORRIENTES DE AIRE EN EL INTERIOR, POR MEDIO DE ABERTURAS EN LA CARROCERÍA. ESTAS CORRIENTES ADEMÁS DE REFRESCAR AL PILOTO MANTIENEN UNA PRESIÓN CONSTANTE DENTRO DE LA CABINA, AYUDAN A VENTILAR ALGUNOS COMPONENTES ELÉCTRICOS QUE PUEDEN PRODUCIR CALOR Y EVITAR QUE EL PARABRISAS SE EMPAÑE CON LA TRANSPIRACIÓN DEL CONDUCTOR.

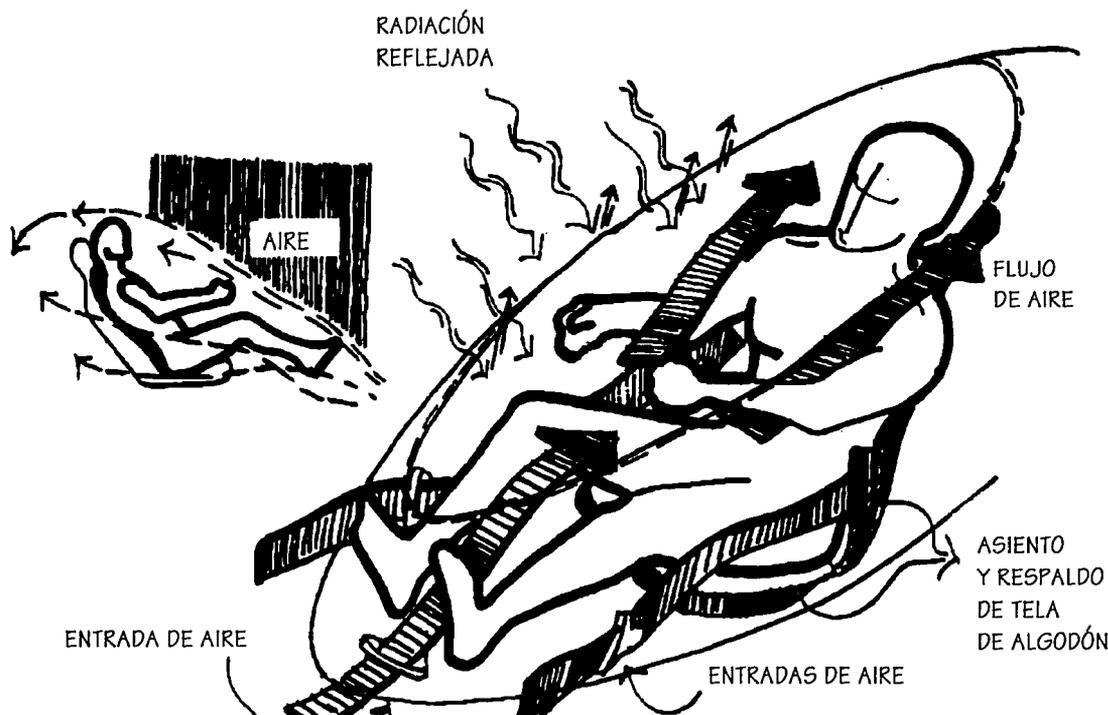
SE PUEDE APLICAR AL PARABRISAS UNA PELÍCULA DE CONTROL SOLAR O MYLAR POLARIZANTE QUE REFLEJE LOS RAYOS DEL SOL Y FILTRE LOS RAYOS INFRARROJOS Y ULTRAVIOLETA.

ESTAS PELÍCULAS SE ENCUENTRAN DISPONIBLES EN EL MERCADO EN DIFERENTES COLORES Y CARACTERÍSTICAS DE CONTROL SOLAR.

OTRA MANERA DE DISMINUIR EL CALOR DENTRO DE LA CABINA ES EVITANDO AL MÁXIMO LA TRANSPIRACIÓN DEL PILOTO, PARA LOGRAR ESTO PODEMOS EQUIPAR EL ASIENTO CON MATERIALES O TELAS QUE ABSORBAN EL SUDOR Y QUE ADEMÁS AYUDEN A VENTILAR EL CUERPO.

5

65



5

66

D) SEGURIDAD PARA EL CONDUCTOR.

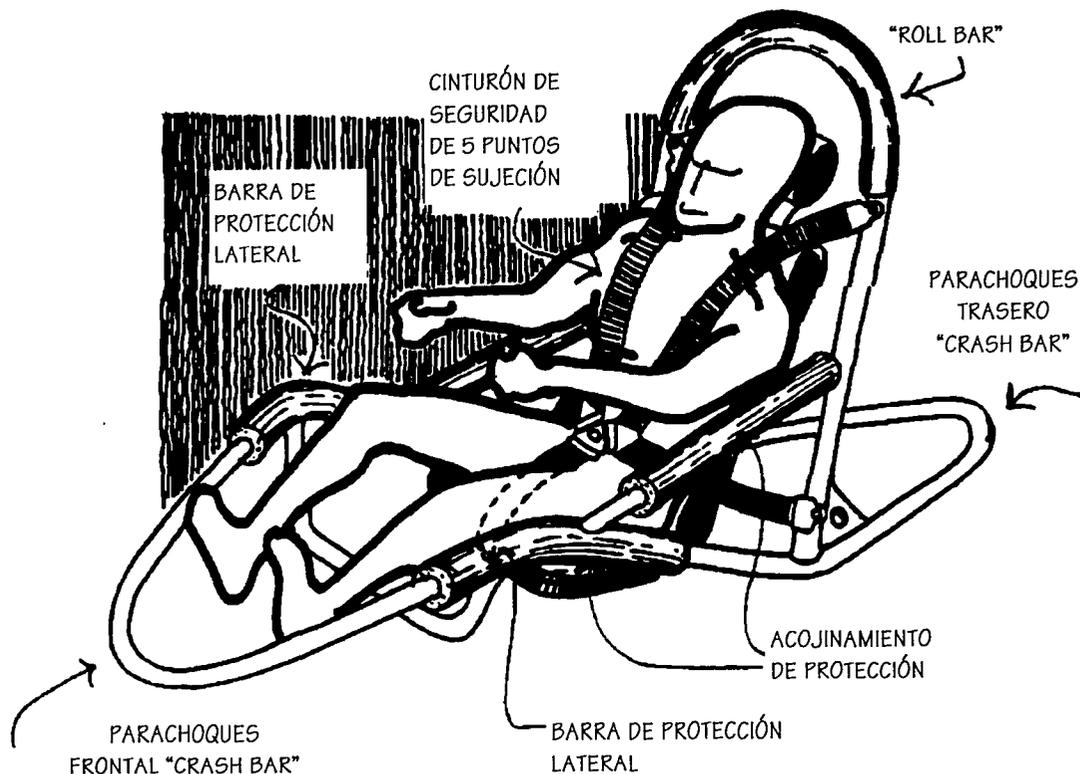
ESTE PUNTO RESULTA DE LOS MÁS IMPORTANTES AL DISEÑAR UNA CABINA, PORQUE EN CASO DE ALGÚN ACCIDENTE EL PILOTO DEBE ENCONTRARSE EN LAS CONDICIONES MAS SEGURAS PARA EVITAR SER LESIONADO POR EL GOLPE Y POR PARTES INTERNAS DEL MISMO AUTO, COMO CONTROLES Y BARRAS DE PROTECCIÓN.

CUANDO SE DISEÑA EL INTERIOR DE UNA CABINA YA SEA DE ESTRUCTURA TUBULAR O DE MONOCASCO, SE DEBE DEJAR UN ESPACIO MÍNIMO DE 15 cm ENTRE EL CUERPO DEL PILOTO Y LAS BARRAS DE PROTECCIÓN O PARACHOQUES. ESTAS BARRAS O REFUERZOS QUE DEBE LLEVAR LA ESTRUCTURA SE DIVIDEN EN CUATRO GRUPOS: 1) "CRASH BAR FRONTAL". DA PROTECCIÓN EN CASO DE IMPACTOS FRONTALES. 2) PROTECCIÓN LATERAL, 3) "ROLL BAR" O SUPERIOR PARA VOLCADURAS Y 3) PROTECCIÓN TRASERA O POSTERIOR. ESTAS BARRAS DE PROTECCIÓN DEBEN IR ACOLCHONADAS PARA EVITAR QUE EL CONDUCTOR SE GOLPEE CONTRA ELLAS.

OTRO PUNTO IMPORTANTE PARA LA SEGURIDAD DEL PILOTO, ES ADECUAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD DE 5 PUNTOS DE SUJECCIÓN AL CHASIS PARA MAYOR PROTECCIÓN DEL PILOTO.

CHASIS TÍPICO Y PROTECCIONES.

5
67



5

68

MATERIALES COMPUESTOS

LOS MATERIALES COMPUESTOS SON AQUELLOS EN DONDE SU ESTRUCTURACIÓN SE LOGRA POR MEDIO DE LA AGRUPACIÓN ORDENADA DE FIBRAS TEXTILES UNIDAS POR MEDIO DE ALGÚN ADHESIVO O RESINA.

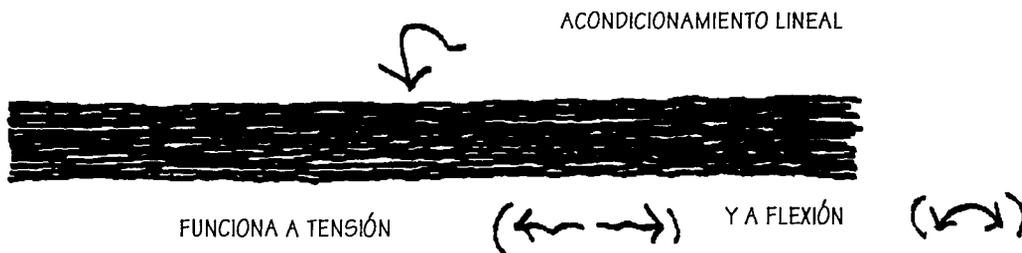
ESTA AGRUPACIÓN DE FIBRAS SE PUEDE REALIZAR DE DOS TIPOS, DEPENDIENDO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES QUE SE DESEEN OBTENER.

1) APLICACIÓN SENCILLA.

ESTA APLICACIÓN SE LEVA A CABO COLOCANDO INTERCALADAMENTE CAPAS DE RESINA O ADHESIVO Y LA FIBRA DE MANERA QUE ÉSTA QUEDE BIEN IMPREGNADA DEL AGLUTINANTE. ESTA OPERACIÓN SE REALIZA EL NUMERO DE VECES QUE EL CONSTRUCTOR CREA NECESARIO PARA LLEGAR AL ESPESOR Y ESTRUCTURAMIENTO NECESARIOS.

EXISTEN DISTINTOS TIPOS DE PRESENTACIÓN DE LAS FIBRAS TEXTILES, PUDIÉNDOLOS ENCONTRAR EN DIFERENTES TEJIDOS O ENTRAMADOS Y ESPESORES PARA LA APLICACIÓN ESTRUCTURAL QUE SE VAYA A UTILIZAR.

- UNIDIRECCIONAL: ESTA PRESENTACIÓN DE FIBRA SE UTILIZA EN PARTES QUE PRESENTAN ESFUERZOS LINEALES, COMO MUELLES, COSTILLAS DE REFUERZO, EJES Y TODO TIPO DE PIEZAS ALARGADAS.



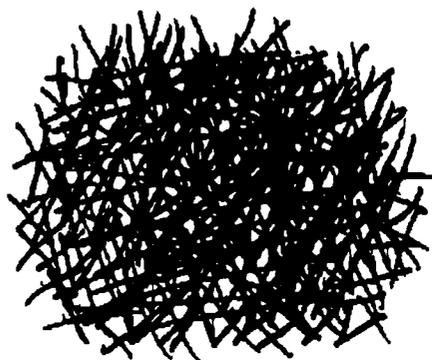
- BIDIRECCIONAL: EN ESTA PRESENTACIÓN LAS FIBRAS ESTÁN TEJIDAS EN DOS DIRECCIONES FORMANDO UNA RETÍCULA. ESTE TIPO DE ENTRAMADO ES UTILIZADO PARA PIEZAS O PARTES QUE VAYAN A TENER ESFUERZOS DE FLEXIÓN EN TODOS LOS SENTIDOS, PUDIENDO FUNCIONAR MUY BIEN A ESFUERZOS DE TRACCIÓN Y FLAMBEO COMO LOS QUE SE PRESENTAN EN LAS CARROCERÍAS.



5

70

- MULTIDIRECCIONAL: ESTA PRESENTACIÓN ES LO QUE SE DENOMINA UN "NON-WOVEN", SE LOGRA COMPACTANDO LAS FIBRAS DE MANERA QUE SE AGLUTINAN EN TODAS DIRECCIONES FORMANDO UN COLCHONETE. SE UTILIZA EN PIEZAS QUE SERÁN SOMETIDAS A FUERZAS QUE VIENEN EN TODAS DIRECCIONES COMO EN PIEZAS DE DOBLE CURVATURA.



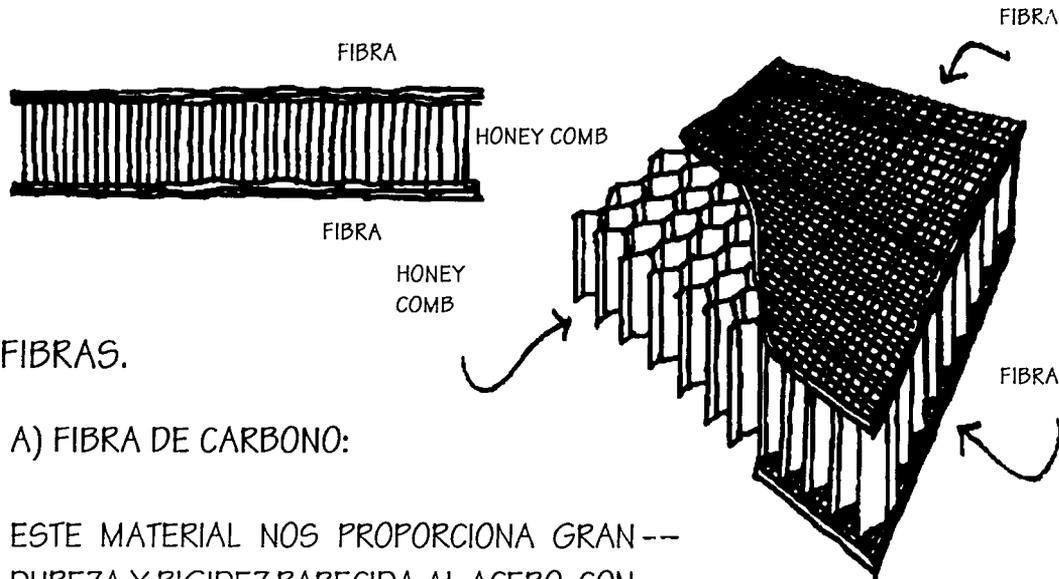
COLCHONETE MULTIDIRECCIONAL

ES MUY IMPORTANTE MENCIONAR QUE CUANDO SE APLICA RESINA A ALGUNA FIBRA, LA IMPREGNACIÓN DEBE SER DE TAL FORMA QUE NO HAYA EXCESO DE RESINA, PORQUE LAS CONCENTRACIONES DE RESINA HACEN MÁS PESADAS LAS PIEZAS Y MÁS QUEBRADIZAS. POR ESO EL ÉXITO DE UNA PIEZA DE MATERIALES COMPUESTOS DEPENDE DE UTILIZAR LAS CANTIDADES ADECUADAS DE RESINA PARA NO MERMAR LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LAS FIBRAS.

2) APLICACIÓN EN ESTRUCTURA SANDWICH

SE OBTIENE COLOCANDO CAPAS DE FIBRA SOBRE UN MATERIAL -

ESTRUCTURAL O PANAL DE ABEJA ("HONEY COMB"), EL CUAL ES DE ARAMIDA, CARTÓN CRAFT O ALUMINIO. ESTE MATERIALES MUY RÍGIDO Y MUY LIGERO, PROPORCIONÁNDOLE A LAS PIEZAS CONSTRUIDAS CON ESTRUCTURA SANDWICH LA FACULTAD DE SER CASI TAN FUERTES COMO ALGUNOS METALES, PERO CON LIGEREZA.



FIBRAS.

A) FIBRA DE CARBONO:

ESTE MATERIAL NOS PROPORCIONA GRAN DUREZA Y RIGIDEZ PARECIDA AL ACERO, CON LA VENTAJA DE SER MUCHO MAS LIGERO.

B) KEVLAR:

ES RESISTENTE A LAS DEFORMACIONES, A LOS IMPACTOS Y AL ESFUERZO CORTANTE Y SE UTILIZA EN ZONAS DE PROTECCIÓN.

5

C) FIBRA DE VIDRIO:

LA FIBRA DE VIDRIO NO EN TAN RESISTENTE Y DURA COMO LOS MATERIALES ANTERIORES, PERO ES UN MAGNÍFICO MATERIAL A UN PRECIO MUCHO MÁS ACCESIBLE.

D) FIBRAS NATURALES:

LAS FIBRAS NATURALES COMO EL RAMIO, EL YUTE, FIBRA DE COCO Y OTRAS SON MATERIALES MUCHO MAS ECONÓMICOS QUE LOS ANTERIORES, PERO CON LA DESVENTAJA DE SER MENOS RESISTENTES Y UN POCO MÁS PESADOS. ESTOS MATERIALES SON UTILIZADOS EN ZONAS O PARTES QUE NO ESTÉN SOMETIDAS A GRANDES ESFUERZOS COMO EN ASIENTOS, TABLEROS O CARCAZAS DE MECANISMOS, SON MUY DURABLES Y PUEDEN SER BIODEGRADABLES.

PLÁSTICOS IMPORTANTES.

EXISTE GRAN DIVERSIDAD DE PLÁSTICOS QUE SON ÚTILES PARA HACER PIEZAS FUNDAMENTALES O COMO COMPLEMENTO DE OTRAS, PERO SOLO HABLAREMOS DE LOS MAS COMÚNMENTE UTILIZADOS Y LOS MÁS ACCESIBLES.

1) PLÁSTICOS TRANSPARENTES PARA LA FABRICACIÓN DE PARABRISAS:

5

73

- POLICARBONATO. ES UN PLÁSTICO PARA RESISTIR ALTOS IMPACTOS, MUY RECOMENDABLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PARABRISAS, YA QUE TIENE PROPIEDADES QUE PROTEGEN AL PILOTO TANTO DE IMPACTOS CONO DE LOS RAYOS DEL SOL. SUS CARACTERÍSTICAS VARÍAN SEGÚN EL TIPO DE POLICARBONATO Y DEL ESPESOR DE LA PLACA.
- ACRÍLICO. ESTE MATERIAL ES RECOMENDABLE SOLO PARA PIEZAS PEQUEÑAS O AUXILIARES DEL PARABRISAS, YA QUE NO ES TAN RESISTENTE COMO EL POLICARBONATO. EL ACRÍLICO TIENE LA VENTAJA DE SER MÁS LIGERO QUE EL POLICARBONATO Y ES MAS FÁCIL DE TERMOFORMAR Y DE PULIR.
- PELÍCULA DE CONTROL SOLAR (MYLAR REFLEJANTE). ESTAS PELÍCULAS SON MUY IMPORTANTES EN LOS PARABRISAS DE AUTOS QUE COMPITEN BAJO CONDICIONES DE MUCHA RADIACIÓN SOLAR, PORQUE EVITAN LA ENTRADA DE LOS RAYOS ULTRAVIOLETA Y LA DE LOS INFRARROJOS QUE PUEDEN PRODUCIR FUERTES QUEMADURAS A LOS CONDUCTORES.

5

74

EXISTEN MUCHAS CLASES DIFERENTES DE PELÍCULAS DE CONTROL SOLAR QUE OFRECEN DIVERSOS GRADOS DE PROTECCIÓN A LOS RAYOS SOLARES E INCLUSO EN ALGUNOS CASOS CONTRA IMPACTOS, Y SE PUEDEN ENCONTRAR EN DISTINTOS ESPESORES Y COLORES COMO EL PLATEADO, DORADO, AZUL, HUMO Y OTROS.

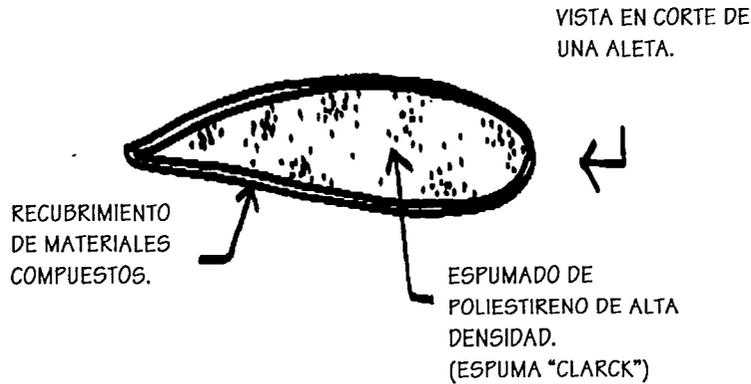
2) ESPUMADOS PLÁSTICOS.

LOS ESPUMADOS PLÁSTICOS SON IMPORTANTES EN PIEZAS QUE DEBEN LLEVAR UN RELLENO ESTRUCTURAL. TAMBIÉN SON MUY ÚTILES PARA LA ELABORACIÓN DE MODELOS PRELIMINARES POR SU GRAN MOLDEABILIDAD. LOS ESPUMADOS PLÁSTICOS SE PUEDEN DIVIDIR DE LA SIGUIENTE FORMA:



ESPUMADOS DE POLIESTIRENO

ALTA DENSIDAD: CUENTAN CON MUY BUENAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS, POR ESO SON IDEALES PARA EL RELLENO DE ALETAS, SPOILERS, ALERONES Y TODA CLASE DE PIEZAS QUE SE RECUBRAN CON MATERIALES COMPUESTOS.



ESPONJOSO: ESTE TIPO DE ESPUMADO ES MUY ÚTIL PARA EL ACOLCHONAMIENTO DE TUBOS O BARRAS DE PARACHOQUES, SOBRETUDO POR QUE UNA DE SUS PRINCIPALES PRESENTACIONES ES TUBULAR.

5

76

METALES LIGEROS Y RESISTENTES.

1) ALUMINIO.

EXISTEN DISTINTOS TIPOS DE ALUMINIO; EL ALUMINIO CONVENCIONAL NO ES MUY RECOMENDABLE PARA HACER ESTRUCTURAS YA QUE TIENE UN BAJO COEFICIENTE DE FLEXIÓN Y LO HACE MUY INSEGURO. ESTE PROBLEMA PUEDE SOLUCIONARSE UTILIZANDO TUBOS DE PARED GRUESA O TUBOS DE CÉDULA. LO ULTIMO A VECES NO TIENE MUCHO CASO POR QUE UNO TIENE QUE REFORZAR LA ESTRUCTURA DE UN CHASIS DEMASIADO PARA QUE FUNCIONE ADECUADAMENTE, PROVOCANDO UN AUMENTO DE PESO QUE EQUIVALDRÍA A UNA ESTRUCTURA SENCILLA HECHO CON TUBOS DE ACERO CONVENCIONAL.

LAS ALEACIONES DE ALUMINIO DESARROLLADAS PARA USO AERONÁUTICO O DURALUMINIOS, RESULTAN SER MUY ADECUADAS PARA LA FABRICACIÓN DE CHASISES, YA QUE CUENTAN CON LA LIGEREZA DEL ALUMINIO AUNADA A UN GRAN COEFICIENTE DE DUREZA Y RIGIDEZ PROPORCIONADA POR LOS MATERIALES CON LOS QUE SE ALEA EL ALUMINIO.

EXISTEN MUCHOS TIPOS, PERO ENTRE LAS MAS COMERCIALES SE ENCUENTRAN EL DURALUMINIO ALEACIÓN 6061-T6 Y DURALUMINIO ALEACIÓN 2024-T4.

2) ACERO AL CROMO MOLIBDENO.

ESTA ALEACIÓN ES UNA DE LAS MÁS EMPLEADAS EN TODO TIPO DE MÁQUINAS EN DONDE DUREZA, RESISTENCIA Y LIGEREZA SON REQUISITOS INDISPENSABLES.

ESTE METAL COLOR GRIS OBSCURO RESULTA SER MUY ADECUADO CUANDO SE TIENE EN MENTE CONSTRUIR UN CHASIS MUY SENCILLO Y LIGERO, YA QUE PRESENTA GRAN RESISTENCIA A LA FLEXIÓN, A LA TORSIÓN, AL ESFUERZO CORTANTE Y A LA FATIGA. AFORTUNADAMENTE YA SE PUEDEN ENCONTRAR PERFILES TUBULARES, BARRAS Y PLACAS INCLUSO CON SECCIONES ESPECIALES DE SILUETA AERODINÁMICA.

3) ACERO AL CARBÓN.

EL ACERO AL CARBÓN ES UN MATERIAL NOBLE, POR SUS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS ES FÁCIL DE SOLDAR Y TIENE UN PRECIO MUY ACCESIBLE.

CON ESTE MATERIAL HAY QUE SER MUY CAUTELOSO A LA HORA DE DISEÑAR UN CHASIS TUBULAR, YA QUE SU PESO PUEDE SER UN ELEMENTO EN CONTRA PARA ESTE TIPO DE VEHÍCULOS PUES ES FÁCIL SATURAR LA ESTRUCTURA DE ELEMENTOS NO NECESARIO POR EL TEMOR A FALLAS O RUPTURAS ESTRUCTURALES.



5

78

HAY QUE TOMAR EN CUENTA QUE QUE UNA ESTRUCTURA BIEN PENSADA EN ACERO AL CARBÓN PUEDE SER TAN EFICAZ COMO ALGUNA OTRA PENSADA EN OTRO MATERIAL.

CHASIS.

SE DEFINE COMO CHASIS A LA ESTRUCTURA O PARTE PRINCIPAL DE UN VEHÍCULO EN DONDE VAN MONTADOS TODOS LOS COMPONENTES DEL SISTEMA MECÁNICO Y LOS COMPONENTES DEL SISTEMA ELÉCTRICO, ASÍ COMO TAMBIÉN EL HABITÁCULO O CABINA DEL PILOTO.

EL CHASIS SE PUEDE CONSTRUIR CON FIBRAS COMPUESTAS FORMANDO UN MONOCASCO O CON PERFILES TUBULARES DE METAL FORMANDO UNA ESTRUCTURA.

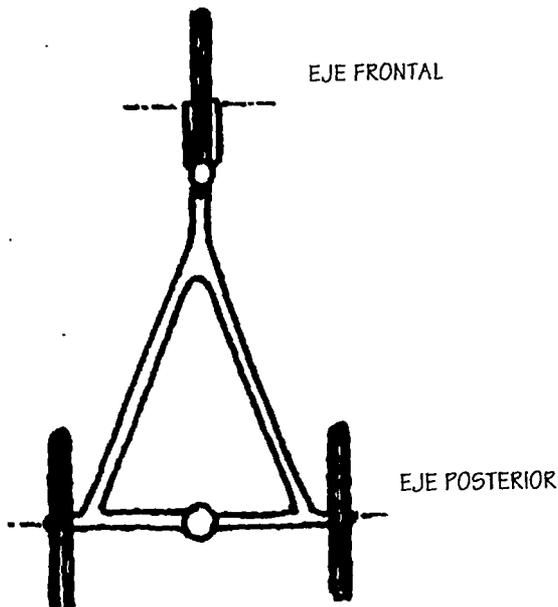
EL PRIMER CASO TIENE LA VENTAJA DE SER ADEMÁS DE UN CHASIS, UNA PARTE DE LA CARROCERÍA HACIENDO MÁS SENCILLO AL VEHÍCULO POR REDUCIR LA CANTIDAD DE ELEMENTOS QUE LO COMPONEN Y AL MISMO TIEMPO PROPORCIONÁNDOLE RIGIDEZ Y LIGEREZA PROPIOS DE ESTOS MATERIALES.

EL SEGUNDO CASO EL CHASIS ESTÁ COMPUESTO POR UNA ESTRUCTURA TUBULAR, OFRECIENDO RIGIDEZ Y LIGEREZA SEGÚN EL MATERIAL DEL QUE ESTÉ HECHO,

COMO POR EJEMPLO DE ALGUNA ALEACIÓN DE DURALUMINIO O DE ACERO AL CROMO MOLIBDENO.

LA FORMA QUE PUEDE ADQUIRIR LA ESTRUCTURA DE UN CHASIS TUBULAR O DE MATERIALES COMPUESTOS SE DERIVA DIRECTAMENTE DE DISEÑO DEL AUTOMÓVIL, PERO EXISTEN TRES CONFIGURACIONES BÁSICAS QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA AL DEFINIR EL DISEÑO:

① CONFIGURACIÓN DE TRICICLO EN FLECHA.



ESTA CONFIGURACIÓN NOS PERMITE TENER UN CHASIS QUE PRESENTA UN SISTEMA MECÁNICO MUY SENCILLO A NIVEL DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN, YA QUE SOLO CUENTA CON UNA RUEDA DIRECTRIZ.

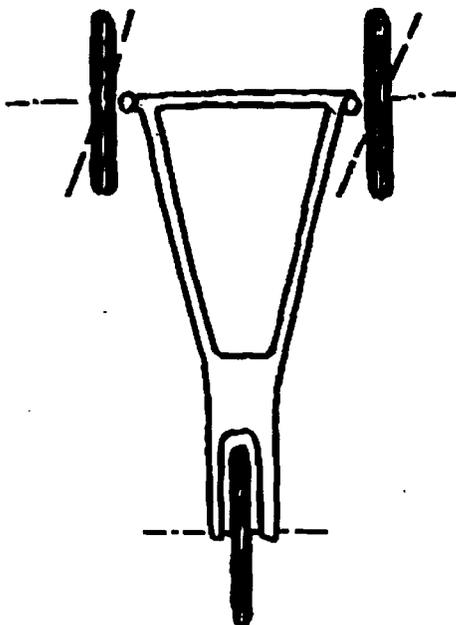
DESAFORTUNADAMENTE, ESTE TIPO DE CONFIGURACIÓN DE RUEDAS PROPORCIONA MENOR ESTABILIDAD AL MANIOBRAR EL VEHÍCULO BRUSCAMENTE, PUDIENDO VOLCARSE CUANDO SE CONDUCE A ALTA VELOCIDAD.

5

80

2

CONFIGURACIÓN DE TRICICLO INVERSO



UNA GRAN VENTAJA QUE OTORGA UN CHASIS CON CONFIGURACIÓN TRIANGULAR E LA REDUCCIÓN DEL COEFICIENTE DE RODAMIENTO EN COMPARACIÓN A UN CHASIS DE CUATRO RUEDAS.

EN EL CASO DEL TRICICLO INVERSO LA DIRECCIÓN Y LA SUSPENSIÓN SON MÁS COMPLEJAS QUE EN EL CASO ANTERIOR, YA QUE SE DEBEN DE TOMAR EN CUENTA ÁNGULOS DE DIVERGENCIA, CANVER, CASTER Y GEOMETRÍA DE LA SUSPENSIÓN QUE SON FACTORES IMPORTANTES PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL VEHÍCULO.*

LA TRACCIÓN ESTÁ LOCALIZADA EN EL EJE TRASERO O POSTERIOR.

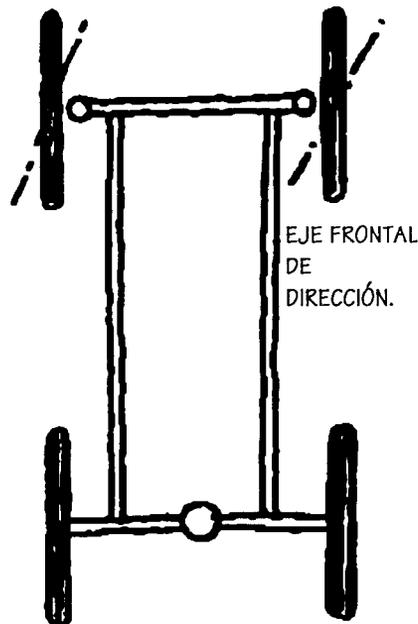
* LA GEOMETRÍA DE LA SUSPENSIÓN, ÁNGULOS DE DIVERGENCIA, CANVER Y CASTER SE EXPLICAN MAS ADELANTE.

3

CONFIGURACIÓN DE CUATRO RUEDAS.

EL CHASIS DE CUATRO RUEDAS PUEDE RESULTAR SER LA CONFIGURACIÓN MÁS ESTABLE, SIN EMBARGO, EL GRADO DE COMPLEJIDAD AUMENTA, YA ADICIONADA A LA ESTABILIDAD TENEMOS UN MAYOR NUMERO DE COMPONENTES NECESARIOS PARA PROPORCIONAR UN BUEN COMPORTAMIENTO Y SEGURIDAD DEL AUTO. POR OTRA PARTE EL FACTOR PESO Y RESISTENCIA AL RODAMIENTO TAMBIÉN SE VEN AFECTADOS.

“ES IMPORTANTE ACLARAR QUE LA CONFIGURACIÓN QUE EL DISEÑADOR DEL VEHÍCULO ELIJA TIENE QUE CENTRARSE FUNDAMENTALMENTE EN EL DISEÑO EN PARTICULAR, PUDIENDO AJUSTAR Y JUGAR CON LAS TRES OPCIONES ANTES EXPUESTAS.”



EJE POSTERIOR
DE TRACCIÓN.

5
81

5

82

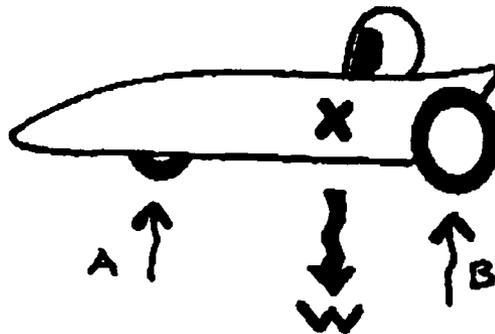
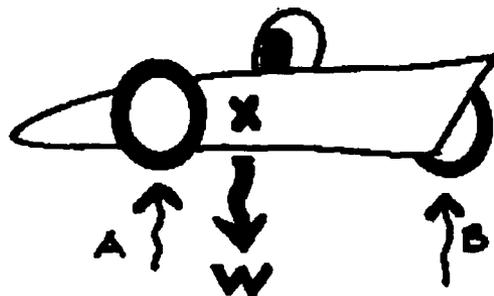
CENTRO DE GRAVEDAD.

EL CENTRO DE GRAVEDAD O CENTRO DE MASA ES EL PUNTO EXACTO DE BALANCE ENTRE LOS EJES DEL VEHÍCULO. ESTE PUNTO PUEDE SITUARSE HACIA ADELANTE O HACIA ATRÁS.

LOCALIZAR ADECUADAMENTE EL CENTRO, DE GRAVEDAD DE UN VEHÍCULO ES UN FACTOR CRITICO PARA LA MANIOBRABILIDAD Y ESTABILIDAD.

LA POSICIÓN DEL PILOTO SE RECOMIENDA QUE SEA TAN BAJA COMO SEA POSIBLE ASÍ COMO LAS BATERÍAS Y EL MOTOR.

EL CENTRO DE MASA QUE INCLUYE AL PILOTO DEBE SER SITUADO DE TAL FORMA QUE CADA UNA DE LAS RUEDAS DEL AUTO SOPORTEN EL MISMO PESO, ESTO ES QUE EL PESO TOTAL DEL VEHÍCULO SE ENCUENTRE DISTRIBUIDO EN PARTES IGUALES EN CADA RUEDA.



$$A = B = W$$

$$X =$$

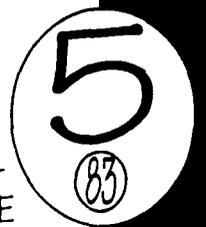
CENTRO DE GRAVEDAD.

CARROCERÍA.

LA CARROCERÍA DE UN VEHÍCULO ES LA ENVOLTURA O CUBIERTA DEL CHASIS. ESTA ENVOLTURA PROPORCIONA AL AUTO CARACTERÍSTICAS QUE AYUDAN AERODINÁMICA Y ESTÁTICAMENTE. EN ALGUNOS CASOS, COMO YA SE MENCIONÓ, LA CARROCERÍA PUEDE SER PARTE ESTRUCTURAL DEL VEHÍCULO, EN EL CASO DE LOS VEHÍCULOS QUE TIENEN UNA CONFIGURACIÓN DE MONOCASCO FABRICADA DE MATERIALES COMPUESTOS. EN OTROS CASOS, LA CARROCERÍA SOLO SE COLOCA CUBRIENDO AL CHASIS O SE COMBINAN ESTOS ELEMENTOS (CHASIS Y MATERIALES COMPUESTOS) PARA ESTRUCTURAR AL AUTO.

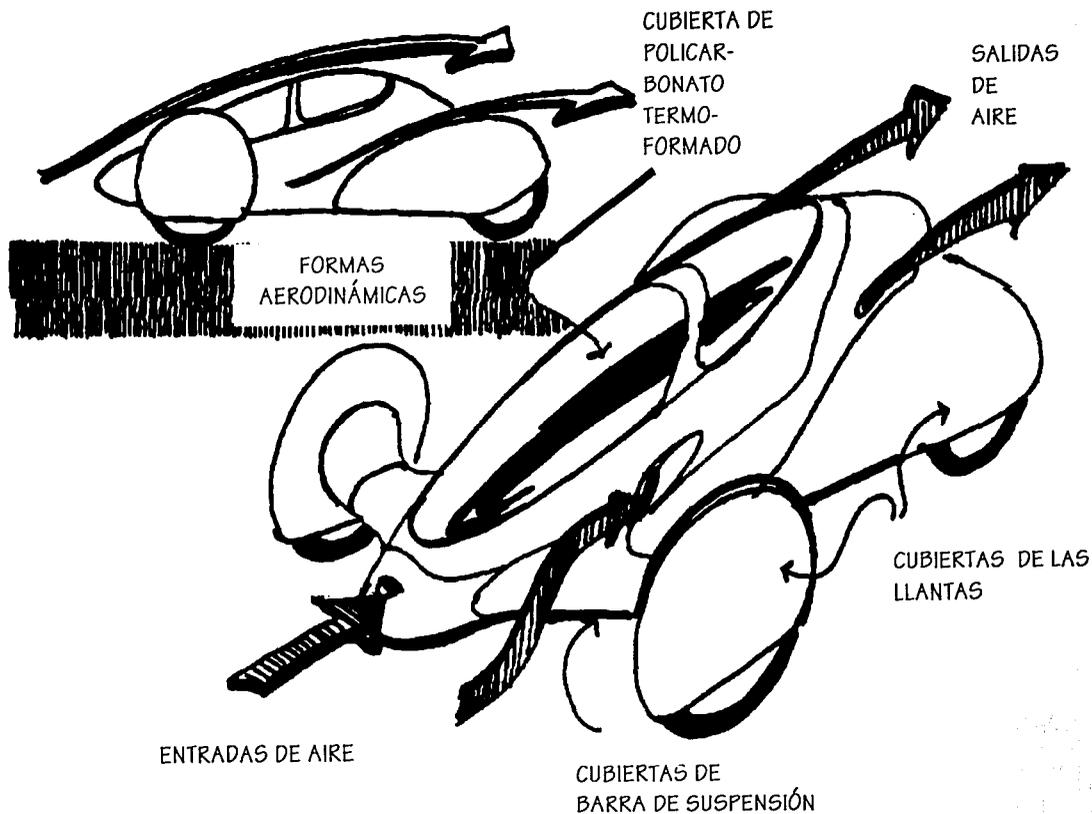
PARA CONSTRUIR UNA CARROCERÍA ES MUY IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA LA LIGEREZA DE LOS MATERIALES QUE SE EMPLEARÁN, ASÍ COMO LOS ACABADOS FINALES. EL ACABADO FINAL DEBE SER MUY LISO, PUES ASÍ CAUSARÁ MENOR FRICCIÓN CON EL AIRE (SKIN RESISTENCE).

SE RECOMIENDA QUE LA CARROCERÍA TENGA FORMAS CURVAS MUY SUAVES SIGUIENDO PATRONES AERODINÁMICOS, TAMBIÉN ES NECESARIO QUE TODAS LAS ENTRADAS DE AIRE SE CANALICEN DE TAL FORMA QUE ENCUENTREN UNA SALIDA PARA QUE EL AIRE CIRCULE Y NO QUEDA ATRAPADO PROVOCANDO UN FRENO DEL VEHÍCULO.



5

84



SISTEMAS MECÁNICOS.

EL SISTEMA MECÁNICO ES EL CONJUNTO DE PARTES MÓVILES QUE INTEGRAN LOS DIFERENTES SISTEMAS QUE PROPORCIONAN MOVILIDAD A UN VEHÍCULO. ESTOS SISTEMAS SE DIVIDEN EN SISTEMA DE TRANSMISIÓN, SISTEMA DE SUSPENSIÓN, SISTEMA DE DIRECCIÓN Y SISTEMA DE FRENADO. A CONTINUACIÓN, ANALIZAREMOS ALGUNOS DE LOS MECANISMOS MAS CONVENCIONALMENTE MÁS UTILIZADOS EN AUTOMÓVILES SOLARES Y ELECTRATON PARA TENER UNA IDEA DEL FUNCIONAMIENTO EN GENERAL DE ESTE TIPO DE AUTOS Y ASÍ PODER PARTIR DE ESTO PARA COMENZAR A DISEÑAR.

TRANSMISIÓN.

LA TRANSMISIÓN DE UN VEHÍCULO SE COMPONE POR AQUELLAS PARTES QUE TRANSMITEN EL MOVIMIENTO DEL MOTOR AL TREN MOTRIZ.

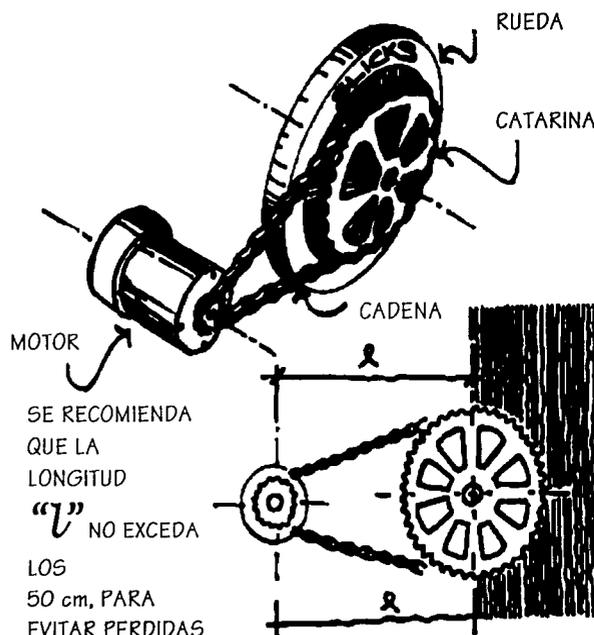
EN EL CASO DE UN VEHÍCULO ELECTRATON, EL MOTOR ES UN COMPONENTE MUY SIMPLE, LOS PROBLEMAS EMPIEZAN CUANDO HAY QUE TRANSMITIR EL MOVIMIENTO A LAS RUEDAS DE LA MANERA MAS ADECUADA, EFICIENTE Y LIGERA. ES MUY IMPORTANTE TOMAR EN CUENTA EL GRUPO DE CARACTERÍSTICAS QUE INTEGRAN EL SISTEMA QUE SE UTILIZARÁ, PORQUE VALE LA PENA RECORDAR QUE ENTRE MEJOR SEA -



EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR, EL CONSUMO DE ENERGÍA ES MENOR AUMENTANDO LA EFICIENCIA DEL APARATO.

1

EL PRIMERO Y MÁS TRADICIONAL DE LOS SISTEMAS ES EL DE PIÑÓN, CADENA Y CATARINA.

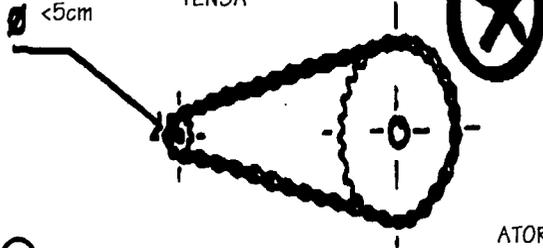


SE RECOMIENDA QUE LA LONGITUD "V" NO EXCEDA LOS 50 cm, PARA EVITAR PERDIDAS MECÁNICAS

- ♦ LA TRANSMISIÓN DE CADENA-CATARINA PUEDE LLEGAR A SER UN MECANISMO MUY EFICIENTE SIEMPRE QUE EXISTA UN PERFECTO AJUSTE DE LA TENSIÓN DE LA CADENA Y UNA ALINEACIÓN ADECUADA DEL PIÑÓN Y LA CATARINA.
- ♦ EL DIÁMETRO DE LAS CATARINAS REDUCTORAS Y DEL PIÑÓN LO DETERMINARÁN LAS ESPECIFICACIONES DEL MOTOR Y EL TERRENO EN DONDE VAYA A CORRER EL VEHÍCULO. DETERMINAR CORRECTAMENTE EL DIÁMETRO DE LA CATARINA ES UN FACTOR FUNDAMENTAL PARA EL DESEMPEÑO Y EFICIENCIA DE MOTOR ELÉCTRICO.

UN BUEN EJEMPLO DE LO ANTERIOR SE MANIFIESTA CUANDO EL PIÑÓN DEL MOTOR ES MENOR A UN DIÁMETRO DE 2" (5cm); ¿POR QUÉ?, LO QUE SUCEDE EN ESTOS CASOS ES QUE LA CADENA NO ALCANZA UN ÁNGULO ADECUADO DE FLEXIÓN ENTRE LOS ESLABONES Y LLEGA A ATORAR CON EL PIÑÓN, CAUSANDO UNA GRAN TENSIÓN DE LA CADENA EN UNA SECCIÓN DEL SISTEMA, SEGUIDO DE UNA ELONGACIÓN EN LA OTRA MITAD.

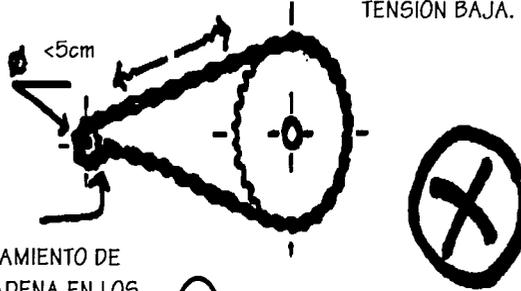
- PIÑÓN MENOR A 2"
- CADENA MUY TENSA



① EL TENER LA CADENA A UNA TENSIÓN ELEVADA GENERA PERDIDAS POR FRICCIÓN Y ESFUERZO DEL MOTOR.

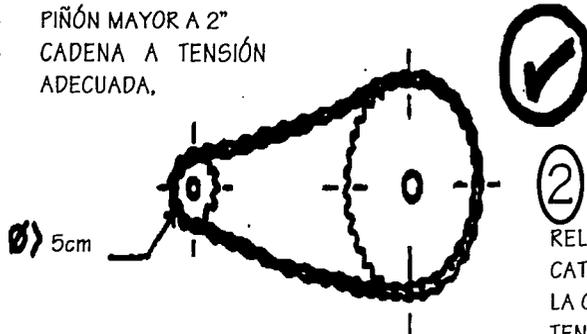
ATORAMIENTO DE LA CADENA EN LOS DIENTES DEL PIÑÓN.

- PIÑÓN MENOR A 2"
- CADENA A TENSIÓN BAJA.



③ ESTE CASO PRESENTA MUCHAS PÉRDIDAS POR FRICCIÓN, ADEMÁS DE EXISTIR EL RIESGO DE RUPTURA DE LA CADENA.

- PIÑÓN MAYOR A 2"
- CADENA A TENSIÓN ADECUADA,



② ES MEJOR AUMENTAR LA RELACIÓN DEL PIÑÓN Y LA CATARINA Y NO DEJAR MUY TENSA LA CADENA PARA QUE ADQUIERA LA TENSIÓN ADECUADA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.

5

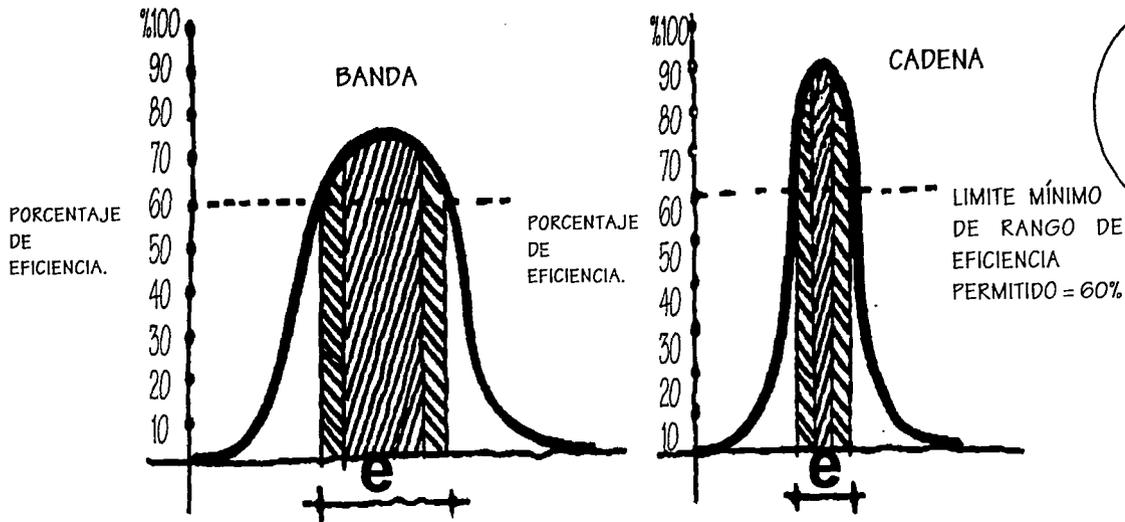
88

2

UN SISTEMA MUY SIMILAR AL DE PIÑÓN, CADENA Y CATARINA ES EL DE BANDA O CORREA Y POLEAS DENTADAS, ESTE SISTEMA NO ES TAN EFICIENTE COMO EL DE CADENA PERO PRESENTA MUCHAS VENTAJAS. EN PRIMER LUGAR EL AJUSTE DE UNA BANDA O CORREA DE HULE SIEMPRE SERÁ A LA TENSION MÁXIMA QUE PERMITE EL MATERIAL, ADEMÁS DE QUE EL MECANISMO DE TENSION PUEDE LLEGAR A SER MÁS SIMPLE Y LIGERO.

OTRA GANANCIA QUE OBTENEMOS CON ESTE SISTEMA ES LA REDUCCIÓN DE PESO EN LOS COMPONENTES, YA QUE COMO EL DESGASTE QUE GENERA EL MATERIAL DE LA BANDA ES MENOR AL DE UNA CADENA METÁLICA, LAS POLEAS PUEDEN FABRICARSE EN MATERIALES LIGEROS COMO EL NYLON Y EL ALUMINIO. POR OTRO LADO EL SOBRECALENTAMIENTO DEL SISTEMA POR FRICCIÓN SE VE DISMINUIDO CONSIDERABLEMENTE.

COMPARANDO LOS SISTEMAS ANTERIORES SE PUEDE DECIR QUE EL SISTEMA PIÑÓN-CATARINA-CADENA PUEDE LLEGAR A TENER UN ALTO GRADO DE EFICIENCIA EN CUANTO A LA DISMINUCIÓN DE PERDIDAS MECÁNICAS EN LA TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO, PERO ESTO SOLO SE LOGRA LLEGANDO AL PUNTO ÓPTIMO DE AJUSTE ENTRE SUS COMPONENTES SIN PERMITIR ERRORES, POR LO TANTO SI SE DESAJUSTA ALGÚN COMPONENTE LA EFICIENCIA DISMINUYE. EL SISTEMA DE POLEAS Y BANDA DENTADA NO ES TAN ESTRICTO CON EL AJUSTE Y PERMITE TENER UN MARGEN DE ERROR MÁS AMPLIO SIN QUE LA EFICIENCIA SE VEA ALTERADA EN GRAN MEDIDA.



e = RANGO DE ERROR

 = RANGO DE EFICIENCIA MÁXIMO

 = RANGO DE EFICIENCIA MÍNIMO PERMITIDO

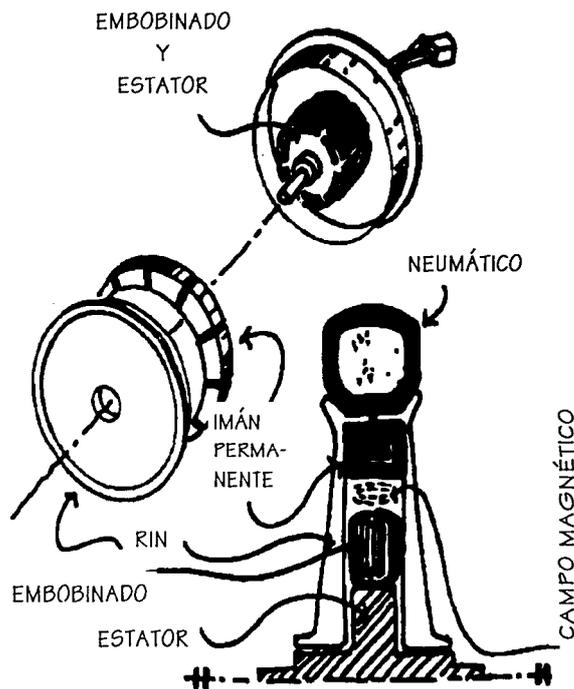
5
89

3 SISTEMA DE MOTOR DIRECTO A LA RUEDA O LLANTA MOTORIZADA. ESTE SISTEMA ES EL MÁS NUEVO DE LOS SISTEMAS APLICADOS A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y SU GRAN VENTAJA ESTÁ EN ELIMINAR GRAN PARTE DE LOS COMPONENTES YA CONOCIDOS EN UNA TRANSMISIÓN, TALES COMO CATARINAS, POLEAS, ETC. EL ELIMINAR LAS FUENTES DE ROZAMIENTO EN UNA TRANSMISIÓN, SIGNIFICA QUE SE VAN A EVITAR PÉRDIDAS DE ENERGÍA Y EL RENDIMIENTO DEL MOTOR NO SE AFECTARÁ.

5

90

EL SISTEMA DE RUEDA MOTORIZADA RECIBE ESTE NOMBRE POR EL HECHO DE TENER UN MOTOR INTEGRADO EN EL MISMO RIN DE TAL FORMA QUE EL EJE DE ÉSTE ES LA ARMADURA O EMOBINADO DEL MOTOR Y EL RIN ES UN IMÁN PERMANENTE FORMANDO UN MOTOR COMPLETO.



EXISTEN DIVERSOS TIPOS DE MECANISMOS CON ESTE MISMO PRINCIPIO QUE A VECES INTEGRAN PIÑONES O SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE R.P.M. (REVOLUCIONES POR MINUTO). PERO TODOS RESULTAN SER MÁS EFICIENTES QUE LOS SISTEMAS QUE SEPARAN SUS COMPONENTES.

ESTE TIPO DE RUEDAS MOTORIZADAS ESTÁN CUMPLIENDO SU ÚLTIMA ETAPA DE PRUEBAS Y POR CONSIGUIENTE SU PRECIO ES TODAVÍA ELEVADO EN COMPARACIÓN CON UN SISTEMA CONVENCIONAL DE CADENA Y CATARINA.

4

EL ÚLTIMO DE LOS SISTEMAS QUE SE VA A MENCIONAR RESULTA SER UNO DE LOS MÁS COMUNES EN VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA, ESTE TIPO DE TRANSMISIÓN ES POR MEDIO DE FLECHAS O CAR DANES. ESTE SISTEMA, AL IGUAL QUE EL SISTEMA DE PIÑÓN-CATARINA-CADENA, TIENE O PRESENTA UN ALTO ÍNDICE DE EFICIENCIA AL TRANSMITIR EL MOVIMIENTO, ADEMÁS DE QUE CUENTA CON LA VENTAJA DE PODER COLOCARSE EN DIVERSOS SITIOS DEL AUTO, INCLUYENDO FUERA DE LA SUSPENSIÓN DE LA LLANTA DEL MOTOR A DIFERENCIA DE LOS SISTEMAS ANTERIORES; ESTO QUIERE DECIR, QUE UNA FLECHA O CARDAN PUEDE TRANSMITIR EL MOVIMIENTO SIN IMPORTAR LA ALINEACIÓN DEL EJE DE LA RUEDA MOTRIZ Y DEL MOTOR. CUANDO TENEMOS UN TREN MOTRIZ DE DOS LLANTAS SEPARADAS, EL SISTEMA FUNCIONA MUY BIEN ACOMPAÑADO DE UNA CAJA DE SATÉLITES O DIFERENCIAL. PERO ES MUY IMPORTANTE RECALCAR QUE UN MOTOR ELÉCTRICO ES UN COMPONENTE DELICADO QUE PUEDE PERDER SU EFICIENCIA FÁCILMENTE, POR LO TANTO, ENTRE MAS COMPONENTES MECÁNICOS DE TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO SE TENGAN, EL NUMERO DE PERDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN AUMENTARÁ.

“UN GRAN CONSEJO ES UTILIZAR EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN MAS SIMPLE (MENOS COMPONENTES) PARA AMINORAR PÉRDIDAS POR FRICCIÓN.”

LOS SISTEMAS DE FLECHA O CARDAN SIEMPRE VAN ACOMPAÑADOS POR RÓTULAS PARA PODER ABSORBER LAS VIBRACIONES CAUSADAS POR LA SUSPENSIÓN.

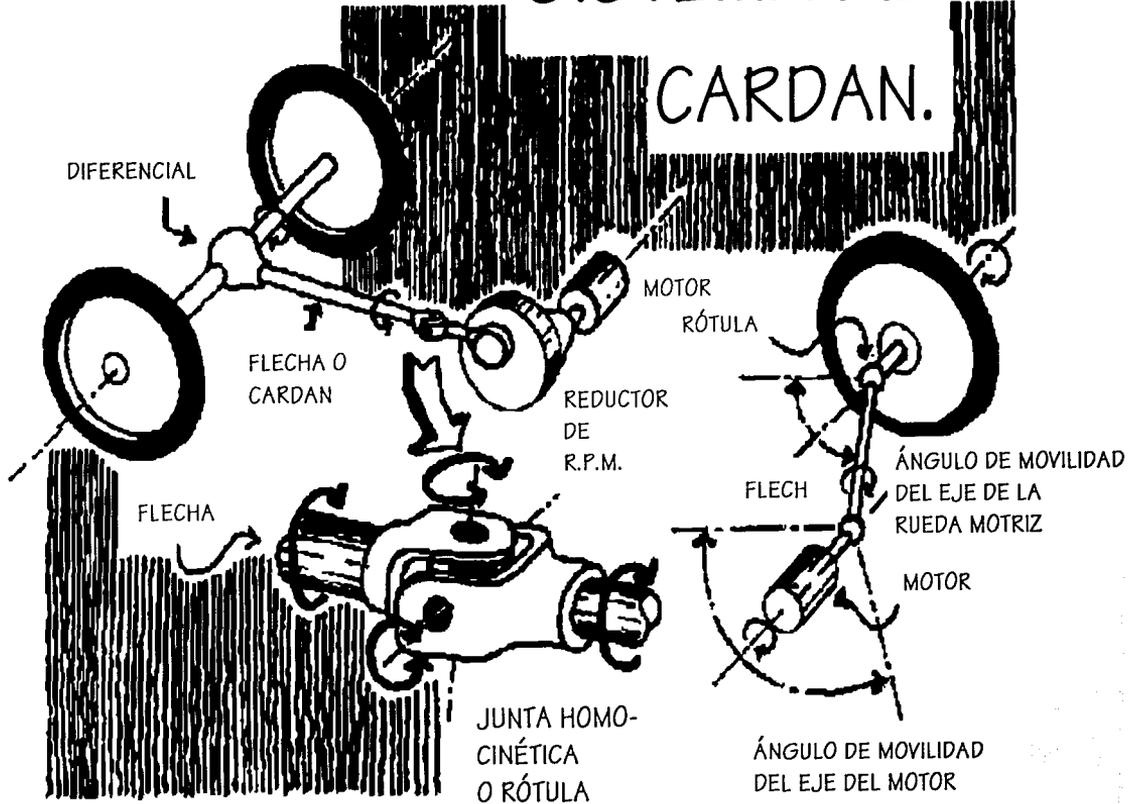
5

91

5

92

SISTEMA DE CARDAN.



SUSPENSIÓN.



EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN ES AQUEL QUE NOS EVITA QUE LAS VIBRACIONES PRODUCIDAS POR EL TERRENO EN QUE TRANSITA EL VEHÍCULO SE TRANSMITAN AL HABITÁCULO DEL VEHÍCULO, MEJORA LA ESTABILIDAD DEL VEHÍCULO HACIÉNDOLO MÁS SEGURO EN VUELTAS O VIRAJES A ALTAS VELOCIDADES.

EN LOS AUTOS SOLARES RESULTA INDISPENSABLE UN BUEN SISTEMA DE SUSPENSIÓN PORQUE LLEVAN DENTRO DE SI, COMPONENTES DELICADOS QUE SUFRIRÍAN DESPERFECTOS A CAUSA DE LAS VIBRACIONES.

EN EL CASO DE LOS AUTOS ELECTRATÓN, EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN PUEDE LLEGAR A SER MUY SIMPLE O INCLUSIVE CARECER DE ÉSTE, YA QUE LA MORFOLOGÍA DE ESTE TIPO DE CARRITOS ES MUY SENCILLA.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN ALGUNOS DE LOS SISTEMAS MÁS UTILIZADOS EN ESTOS VEHÍCULOS Y SE MUESTRA UNA IDEA GENERAL DE SU FUNCIONAMIENTO.

PRIMERAMENTE TENEMOS QUE CONOCER LA FORMA DE DISEÑAR LA GEOMETRÍA DE LA SUSPENSIÓN, PARA ESTO SE DEBE CONOCER ALGUNOS TÉRMINOS IMPORTANTES.

5

94

UNA BUENA SUSPENSIÓN DEBE POSEER "ELASTICIDAD Y CAPACIDAD DE AMORTIGUACIÓN." LA ELASTICIDAD EVITA QUE LAS DESIGUALDADES DE LA CARRETERA SE TRANSMITAN COMO IMPACTOS A LA ESTRUCTURA Y A LOS OCUPANTES DEL AUTO. ESTA ELASTICIDAD ES PROPORCIONADA POR MUELLES, QUE ES UN ELEMENTO QUE GUARDA LA ENERGÍA CUANDO SE DEFORMA UTILIZANDOLA PARA VOLVER A SU FORMA ORIGINAL. LA AMORTIGUACIÓN ES LA CAPACIDAD PARA ABSORBER PARTE DE LA ENERGÍA QUE GUARDA UNA MUELLE AL DEFORMARSE. SI ESTA ENERGÍA NO FUERA LIBERADA, LA MUELLE CONTINUARÍA OSCILANDO PRODUCIENDO QUE EL VEHÍCULO NO DEJARA DE BOTAR.

LOS AMORTIGUADORES TRANSFORMAN LA ENERGÍA MECÁNICA DE LA MUELLE EN CALOR POR MEDIO DE LA FRICCIÓN. LA UNIÓN DE MUELLES CON INSTRUMENTOS DE AMORTIGUACIÓN NOS DAN UNA SUSPENSIÓN QUE DISMINUYE LAS VIBRACIONES Y RUIDOS, HACIENDO LA MARCHA DEL VEHÍCULO MÁS CONFORTABLE.

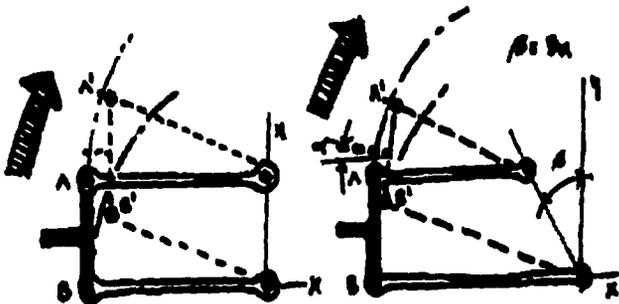
ADEMÁS DE LOS CONCEPTOS ANTERIORES, EL SISTEMA DE SUSPENSIÓN TIENE QUE BASAR SU FUNCIONAMIENTO EN UN DESARROLLO GEOMÉTRICO QUE ESTABLEZCA SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO.



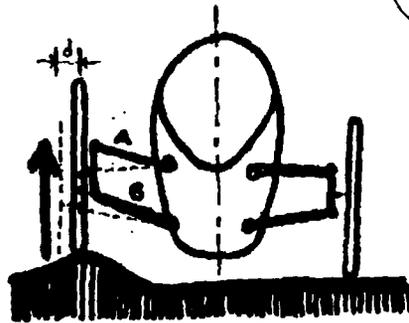
PARA DISEÑAR UNA BUENA SUSPENSIÓN, ES NECESARIO ANALIZAR CÓMO SE COMPORTA O CUÁLES SON LOS MOVIMIENTOS QUE TIENE UN AUTOMÓVIL CUANDO SE DESPLAZA.

POR EJEMPLO, UN MÓVIL SE ENCUENTRA CON CURVAS, BACHES, ETC. Y UNA GRAN CANTIDAD DE FACTORES QUE PROVOCAN DESAVENENCIAS EN SU TRAYECTORIA, TRANSFORMÁNDOSE EN INSEGURIDAD PARA EL TRIPULANTE.

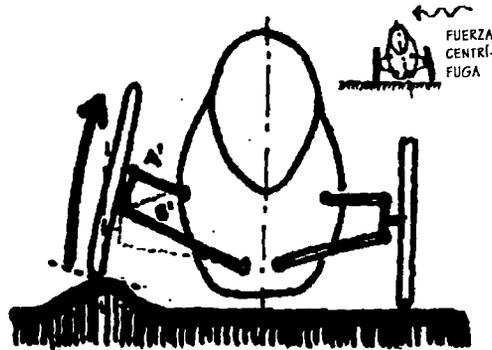
EL EFECTO PARALELOGRAMO ES UN PRINCIPIO QUE SE APLICA A LA GEOMETRIZACIÓN DE LA SUSPENSIÓN QUE



DESPLAZAMIENTOS GEOMÉTRICOS DEL PRINCIPIO DEL PARALELOGRAMO CON DIFERENTES ÁNGULOS DE RESOLUCIÓN.



LOS BRAZOS DE SUSPENSIÓN CON LONGITUD IGUAL (A y B) PROVOCAN UN DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL (d) QUE NO ES MUY APROPIADO CUANDO EL AUTO SE LADEA POR LA ACCIÓN DE LA FUERZA CENTRÍFUGA EN UNA CURVA.



LOS BRAZOS CON DIFERENTE LONGITUD (A' y B') AYUDAN AL EQUILIBRIO DEL AUTO AL MOMENTO DE ENTRAR EN UNA CURVA.

5

95

5

96

EXISTEN DIVERSAS VARIANTES DE SUSPENSIONES, PERO RESPETANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PRINCIPIOS ANTES MENCIONADOS, PODEMOS DESARROLLAR UNA SUSPENSIÓN LO BASTANTE SIMPLE Y FUNCIONAL COMO PARA LOGRAR UN VEHÍCULO SOLAR O UN ELECTRATON MUY CONFIABLE.

SISTEMA DE DIRECCIÓN.

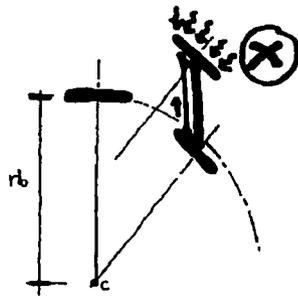
LA DIRECCIÓN ES EL SISTEMA QUE LE DA AL TRIPULANTE EL CONTROL DEL VEHÍCULO, Y SE BASA PRINCIPALMENTE EN UN VOLANTE O MECANISMO DE CONTROL Y UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO A LAS LLANTAS. PARA PODER DISEÑAR Y CONSTRUIR UN SISTEMA DE DIRECCIÓN HAY QUE CONOCER ALGUNOS CONCEPTOS QUE SON MUY IMPORTANTES Y FORMAN PARTE DE LA GEOMETRIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN.

EL PRINCIPIO ACKERMAN.

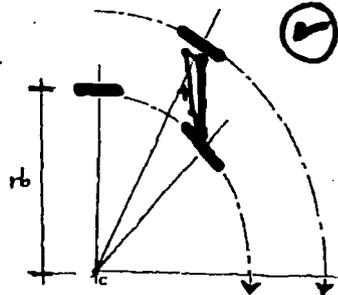
ESTE PRINCIPIO NOS INDICA QUE LA PROLONGACIÓN DEL EJE DE LAS RUEDAS MÓVILES TIENE QUE NACER DEL CENTRO COMÚN AL RADIO DE GIRO DEL AUTO. ESTO SIGNIFICA QUE CUANDO LAS LLANTAS MÓVILES DE UN VEHÍCULO GIRAN PARA PRODUCIR UNA VUELTA, NO LO HACEN PARALELAMENTE SINO QUE DESCRIBEN ÁNGULOS DESIGUALES DE ACUERDO A LA CONCENTRICIDAD DE LAS MISMAS.

SI EL GIRO DE LAS RUEDAS FUERA PARALELO, LA LLANTA EXTERIOR ROZARÍA CON EL PAVIMENTO LATERALMENTE Y PROVOCARÍA PÉRDIDAS POR ROZAMIENTO Y

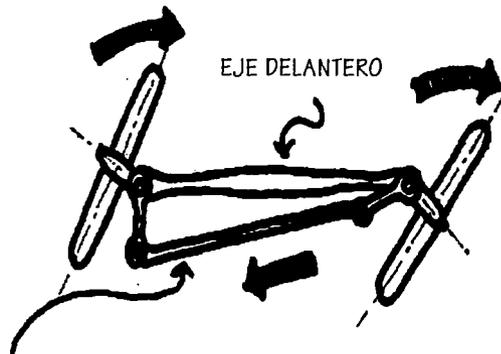
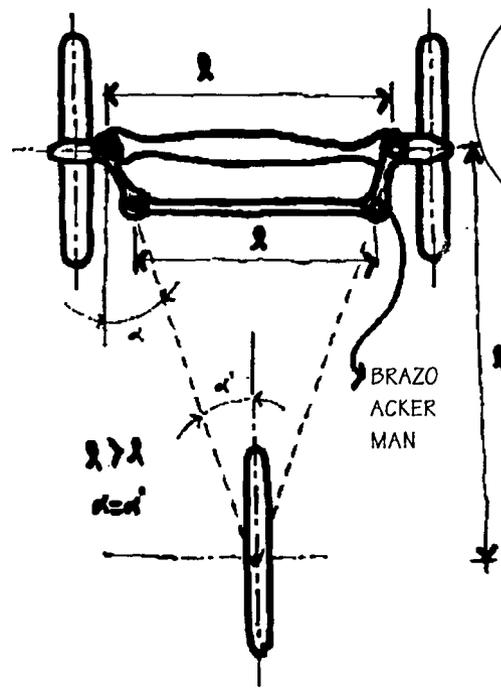
COMO LA BARRA DE ACOPLAMIENTO DE LA DIRECCIÓN ES MÁS CORTA QUE EL



CONJUNTO DEL EJE DELANTERO, LA RUEDA DERECHA SE MUEVE CON UN ÁNGULO MAYOR QUE EL DE LA IZQUIERDA AL GIRAR HACIA LA DERECHA Y VICEVERSA.



DIRECCIÓN ACKERMAN



BARRA DE

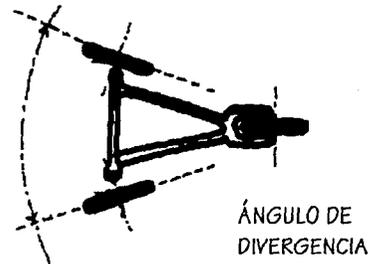
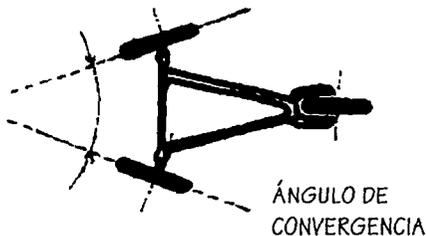
FUNCIONAMIENTO DE LA DIRECCIÓN ACKERMAN EN

5

98

CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA DE LAS RUEDAS.

LAS RUEDAS DE UN VEHÍCULO QUE LLEVAN UNA TRAYECTORIA RECTILÍNEA, APARENTEMENTE LUCEN COMO SI FUERAN TOTALMENTE PARALELAS, PERO LA REALIDAD ES QUE PUEDE PRESENTAR UN LIGERO ÁNGULO DE CONVERGENCIA O DE DIVERGENCIA.



ESTOS ÁNGULOS SE MUESTRAN EN LA ILUSTRACIÓN DE UNA MANERA EXAGERADA, EN LA REALIDAD ESTOS ÁNGULOS NO DEBEN SER MAYORES A 4° Y TANTO UNO COMO EL OTRO NOS SIRVEN PARA CORREGIR EL PARALELISMO DE LAS RUEDAS CUANDO EN AUTO ESTA EN MARCHA.

POR EJEMPLO, EL ÁNGULO DE CONVERGENCIA SE USA EN LOS AUTOS DE TRANSMISIÓN TRASERA. LO QUE SUCEDE ES QUE SI EL AUTO TUVIERA LAS DOS RUEDAS FRONTALES PARALELAS, EL AUTO AL PONERSE EN MARCHA DEFORMARÍAN ESE ÁNGULO Y PONDRÍA LAS RUEDAS PARALELAMENTE COMO ES DEBIDO.

A LA OPOSICIÓN AL MOVIMIENTO QUE SE PRESENTA, POR ESTA RAZÓN, EL ÁNGULO DE CONVERGENCIA COMPENSA DICHA DEFORMACIÓN HACIA ATRÁS PRODUCIDA POR EL AVANCE PROVOCANDO QUE LAS RUEDAS MANTENGAN SU PARALELISMO.



EN EL CASO DEL ÁNGULO DE DIVERGENCIA, SIRVE PARA LOS AUTOS CON TRANSMISIÓN DELANTERA, AQUÍ SE PRESENTA EL MISMO PROBLEMA QUE EL CASO ANTERIOR, SOLO QUE AL REVÉS POR ESA RAZÓN EL ÁNGULO AHORA CONVERGE HACIA ATRÁS DEL AUTOMÓVIL PARA QUE LA ACCIÓN QUE PROVOCAN LAS RUEDAS CON TRANSMISIÓN DELANTERA DE SEPARARSE SE COMPONE HACIA ADELANTE MANTENIENDO SU PARALELISMO.

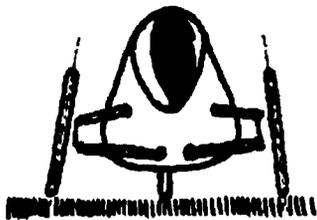
¡NOTA!

ES MUY IMPORTANTE MENCIONAR QUE PARA EL CASO DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO LOS ÁNGULOS DE CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA SEGÚN SEA EL CASO DEBEN SER MÍNIMOS Y SI ES POSIBLE DE CERO GRADOS, YA QUE LOS FACTORES DE ROZAMIENTO SE TRADUCEN EN PÉRDIDAS MUY IMPORTANTES PARA LA EFICIENCIA DEL MOTOR Y ESTOS ÁNGULOS SON FORMAS DE OPOSICIÓN AL MOVIMIENTO DEL VEHÍCULO.

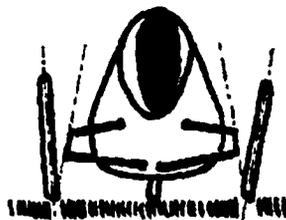
5

ÁNGULOS DE CAÍDA DE LAS RUEDAS (CAMBER).

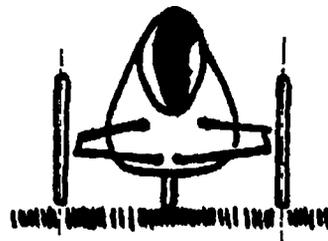
SI ALGUNA VEZ SE HA OBSERVADO UN AUTOMÓVIL DESDE EL FRENTE, SEGURAMENTE SE HA NOTADO UNA LIGERA INCLINACIÓN DE LAS RUEDAS HACIA ADENTRO O HACIA AFUERA. ESTA INCLINACIÓN O ÁNGULO QUE FORMA LA RUEDA CON EL PISO RECIBE EL NOMBRE DE ÁNGULO DE CAÍDA. ESTA INCLINACIÓN SUELE SER SIEMPRE POSITIVA, ES DECIR QUE VIENDO AL AUTO DE FRENTE LA PARTE INFERIOR DE LAS RUEDAS ESTÁ MÁS SEPARADA QUE LA PARTE SUPERIOR Y EL EJE DE LAS RUEDAS DELANTERAS PRESENTA UN ÁNGULO DE CAÍDA NEGATIVO.



ÁNGULO DE CAÍDA NEGATIVO. ESTA POSICIÓN MEJORA LA ESTABILIDAD, PERO DIFICULTA EL GIRO DE LAS RUEDAS DIRECTRICES.



ÁNGULO DE CAÍDA POSITIVO. LAS RUEDAS EN ESTA POSICIÓN PERMITEN EL FÁCIL MANEJO DEL AUTO Y EVITAN EL DESGASTE DEL MECANISMO DE DIRECCIÓN.



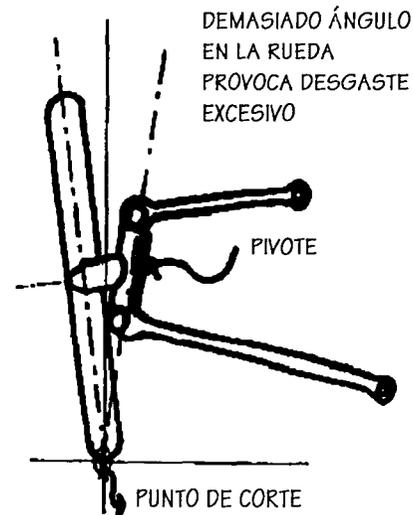
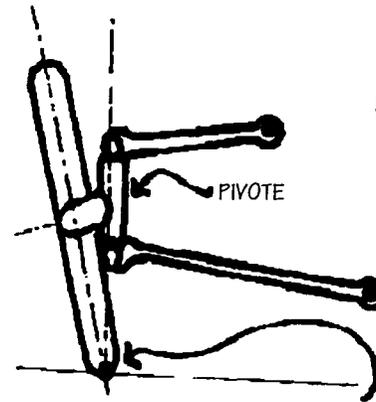
ÁNGULO DE CAÍDA CERO. ESTA POSICIÓN SIN ÁNGULO DE CAÍDA DIFICULTA EL MANEJO DEL AUTO Y ENVÍA MUCHA CARGA A LOS PIVOTES DE DIRECCIÓN.

ÁNGULO DE SALIDA DE LA RUEDA.

EL ÁNGULO DE SALIDA ES EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL PIVOTE DE LA DIRECCIÓN CON RESPECTO A LA VERTICAL. LA PROLONGACIÓN DEL EJE DEL PIVOTE TIENE QUE CORTAR CON EL EJE DE LA BASE DE LA RUEDA, ESTO SE LOGRA INCLINANDO LA RUEDA O EL PIVOTE O AMBOS.

SE HA COMPROBADO QUE UNA LIGERA DESVIACIÓN ENTRE EL CENTRO DELA HUELLA DEL NEUMÁTICO Y EL PUNTO DE CORTE DEL EJE DEL PIVOTE O ALGÚN ERROR EN EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE LA RUEDA O EL PIVOTE DE LA DIRECCIÓN, DIFICULTA EL MANEJO DEL AUTO Y PROVOCA UN DESGASTE ANORMAL DE LOS NEUMÁTICOS.

EL ÁNGULO DE SALIDA DE LA RUEDA CON RESPECTO A LA VERTICAL NO DEBE DE SOBREPASAR LOS 5°, CUANDO EL AUTO ESTÁ TOTALMENTE CARGADO.



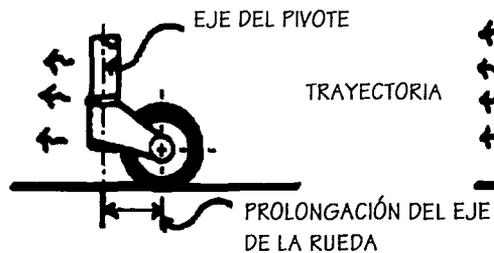
5

102

ÁNGULO DE AVANCE DEL EJE DEL PIVOTE.

LOS AUTOMÓVILES DEBEN TENDER A DESPLAZARSE EN LÍNEA RECTA AL TERMINAR UN GIRO. ESTA TENDENCIA QUE ASEGURA LA ESTABILIDAD DEL AUTO AL CIRCULAR Y QUE PERMITE QUE EL VOLANTE VUELVA A SU POSICIÓN ORIGINAL DESPUÉS DE TOMAR UNA CURVA SE DEBE EN GRAN MEDIDA AL ÁNGULO DE AVANCE DEL PIVOTE. EL MAS TÍPICO EJEMPLO QUE PODEMOS ENCONTRAR DE ESTE EFECTO LO TENEMOS EN LAS RUEDITAS DE LOS CARROS DE SUPERMERCADO, QUE AL RODAR POR DETRÁS DE SUS PIVOTES SIGUEN LA DIRECCIÓN EN LA CUÁL SON EMPUJADOS DE MODO QUE EL "CARRITO" SIEMPRE SE DESPLAZA EN LÍNEA RECTA HASTA QUE SE MODIFIQUE SU TRAYECTORIA POR MEDIO DE OTRA FUERZA. EN UN AUTO, EL ÁNGULO DE AVANCE EJERCE EXACTAMENTE EL MISMO EFECTO. EL PUNTO CENTRAL DE CONTACTO DE LA RUEDA CON EL PISO SE ENCUENTRA POR DETRÁS DEL PUNTO DE CORTE DE UNA LÍNEA IMAGINARIA QUE PROLONGA HASTA EL PISO EL EJE DEL PIVOTE DE LA DIRECCIÓN.

RUEDA DE
CARRITO DE
SUPERMERCADO



EL ÁNGULO DE AVANCE DEL PIVOTE DE LA DIRECCIÓN NO DEBE EXCEDER LOS 6° DE INCLINACIÓN, PORQUE SI SE LLEGASE A PONER UN PIVOTE DE LA DIRECCIÓN CON UN ÁNGULO EXAGERADO DE AVANCE Y SE LLEGASE A DAR EL CASO DE QUE EXISTE HOLGURA EN LOS OPRESORES DE LA SUSPENSIÓN, SE PRESENTARÍAN OSCILACIONES VIOLENTAS EN LAS RUEDAS DIRECTRICES PROVOCANDO INESTABILIDAD EN EL AUTO.

DESMULTIPLICACIÓN DE LA DIRECCIÓN.

SE LLAMA DESMULTIPLICACIÓN A LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE LOS ÁNGULOS DE ROTACIÓN DEL VOLANTE DE DIRECCIÓN Y DE LAS RUEDAS. POR EJEMPLO, UN GIRO COMPLETO DEL VOLANTE PODRÍA HACER GIRAR A LAS RUEDAS 30° Y SE DIRÍA QUE LA DESMULTIPLICACIÓN ES DE 12:1.

POR LO TANTO: 1 GIRO COMPLETO

DE VOLANTE = 360°

GIRO DE RUEDA = 30°

RELACIÓN = $360^\circ / 30^\circ = 12$

RELACIÓN = 12 VECES A 1 (12:1)

PARA UN AUTO DE POCO PESO COMO UN ELECTRATON ES RECOMENDABLE UNA RELACIÓN DE 15:1, ES DECIR QUE EL VOLANTE GIRE DOS VECES PARA COMPLETAR UN GIRO DE LAS RUEDAS DE 60° ENTRE LOS TOPES DE LA DIRECCIÓN.

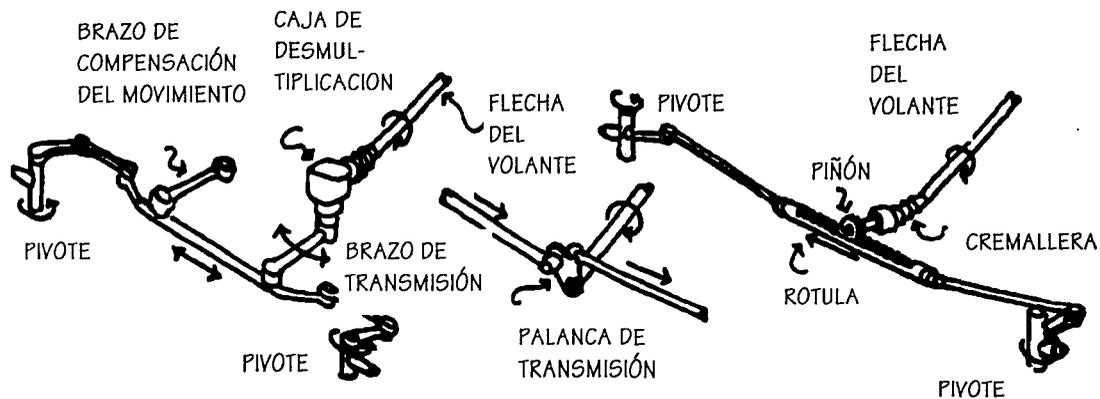
5

(104)

SI UN AUTOMÓVIL CARECIERA DE UN SISTEMA DE DESMULTIPLICACIÓN SE DIRÍA QUE SU RELACIÓN ENTRE EL VOLANTE Y LAS RUEDAS ES DE 1:1. ESTO CAUSARÍA QUE LA DIRECCIÓN FUERA MUY DIFÍCIL DE MOVER, ADEMÁS DE CAUSAR IMPRECISIÓN EN LOS MOVIMIENTOS.

LOS AUTOMÓVILES DEBEN TENER UNOS TOPEs QUE LIMITEN EL MOVIMIENTO DE GIRO DE LAS RUEDAS, PARA QUE ÉSTAS NO ROCEN O GOLPEEN CON LA CARROCERÍA CUANDO SE GIRA AL MÁXIMO EL SISTEMA. ESTOS TOPEs PUEDEN SITUARSE INDISTINTAMENTE EN EL PIVOTE DE LA RUEDA O EN EL MECANISMO DE LA DIRECCIÓN SEGÚN LOS VARIADOS DISEÑOS DE LOS AUTOS.

EXISTEN DIVERSOS SISTEMAS DE DESMULTIPLICACIÓN, DE RELACIÓN DE POLEAS, DE PALANCAS Y DE PIÑÓN Y CREMALLERA ENTRE LOS MÁS SENCILLOS.



LLANTAS Y RINES.

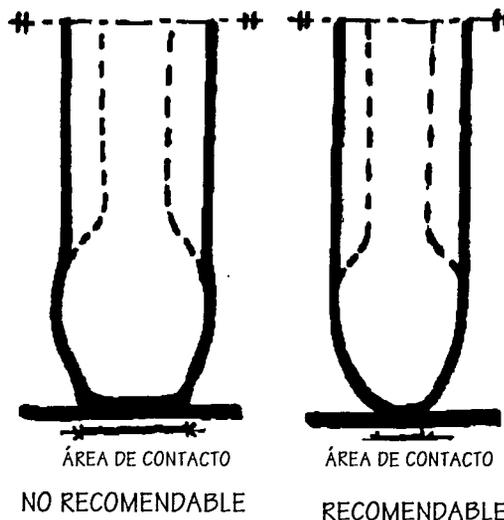
5
105

UNO DE LOS FACTORES MÁS IMPORTANTES PARA UN BUEN AHORRO DE ENERGÍA SON LOS NEUMÁTICOS.

PARA EL TIPO DE AUTOS ELÉCTRICOS DE CATEGORÍA ELECTRATON, SE HABÍA HECHO PRUEBAS CON RUEDAS DE BICICLETA, DE GO-KART, DE SILLA DE RUEDAS Y ALGUNAS OTRAS, CON LO QUE SE HA OBSERVADO QUE LAS LLANTAS CON SUPERFICIES MAS LISAS SON LAS QUE MEJORES CARACTERÍSTICAS PRESENTAN.

OTRO FACTOR IMPORTANTE, ES LA CAPACIDAD DE INFLADO, A MAYOR PRESIÓN, MENOR ES EL COEFICIENTE DE ARRASTRE Y VICEVERSA.

PARA PODER LOGRAR UNA PRESIÓN ARRIBA DE LOS 100 psi (LIBRAS POR PULGADA CUADRADA), SE NECESITA CONTAR CON UNA RUEDA ESPECIAL DE TIPO "SLICKS". LA MARCA QUE PUEDEN TENER RUEDAS CON ESTAS CARACTERÍSTICAS SON "ABOCET". ESTAS LLANTAS "SLICKS" SON COMPLETAMENTE LISAS Y PUEDEN AGUANTAR HASTA 120 psi.



5

106

ESTE TIPO DE LLANTAS PRESENTAN BUENA FLEXIBILIDAD Y AGARRE AL MOMENTO DE FRENADO.

*SE RECOMIENDA QUE EL INFLADO DE LOS NEUMÁTICOS SE ENCUENTRE ENTRE UN RANGO DE 100 psi A 125 psi. SIEMPRE Y CUANDO EL NEUMÁTICO LO PERMITA.

ES NECESARIO RECORDAR QUE UNO DE LOS PRINCIPALES FACTORES QUE SE PERSIGUEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO ES LA LIGEREZA, Y POR LO MISMO, LOS RINES QUE SE SELECCIONEN O DISEÑEN DEBEN DE CUMPLIR CON LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA ELEVADA RESISTENCIA Y UN BAJO PESO.

EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE RINES:

[1] ARO-RAYOS-MASA.

[2] TAPONES Y AROS DE MATERIALES COMPUESTOS.

[3] PLATO MACIZO DE METAL.

ARO- HILOS DE KEVLAR-MASA.

TODOS LOS TIPOS SON RECOMENDABLES, SOLO SE DEBEN BUSCAR EN EL MERCADO O DISEÑARLOS ADECUADAMENTE DE ACUERDO CON EL AUTO QUE SE CONSTRUYE.

FRENOS.

UN BUEN SISTEMA DE FRENADO ES 100% INDISPENSABLE PARA TODO VEHÍCULO, ADEMÁS DE QUE EN EL TIPO DE EVENTOS EN DONDE AUTOS SOLARES Y ELECTRATON PARTICIPAN, LA SEGURIDAD ES UNO DE LOS PRINCIPALES Y MAS ESTRICTOS FACTORES QUE SE PERSIGUEN. PRUEBAS QUE SE HAN REALIZADO EN COMPETENCIA HAN DEMOSTRADO QUE LOS FRENOS HIDRÁULICAS PARA EL SISTEMA DE MORDAZA Y DISCO, DE LOS UTILIZADOS PARA GO-KARTS, SON LOS QUE MEJORES RESULTADOS HAN TENIDO.

OTRO TIPO DE FRENOS, PRINCIPALMENTE RECOMENDADOS PARA AUTOS ELECTRATON CON PESO MENOR A 180 kg., ES EL SISTEMA COMPUESTO PR UN FLEJE Y UN TAMBOR.

EL SISTEMA DE DISCO Y MORDAZA PRESENTA ALGUNAS VENTAJAS SOBRE EL SISTEMA DE FLEJE Y TAMBOR. INDUDABLEMENTE, UN SISTEMA HIDRÁULICA SIEMPRE SERÁ MAS EFICAZ QUE UNO MECÁNICO, PERO ESTO NO DESCARTA A LOS SEGUNDOS DE SER BUENOS CANDIDATOS PARA LOS AUTOS ELECTRATON. EL SISTEMA HIDRÁULICA DE DISCO Y MORDAZA SE RECOMIENDA PARA AUTOS QUE PESEN ARRIBA DE LOS 180 kg. O BIEN QUE DESARROLLEN VELOCIDADES SUPERIORES A LOS 60 km/h.

5

108

LO ANTERIOR SE DEBE A QUE ESTE TIPO DE SISTEMAS TIENEN UNA ALTA VELOCIDAD DE REACCIÓN AL FRENADO Y PUEDEN APLICAR UNA MAYOR PRESIÓN AL SISTEMA, MEJORANDO LOS RESULTADOS. PERO PARA QUE ESTE TIPO DE SISTEMAS FUNCIONEN EFICAZMENTE, EL AJUSTE Y EL EQUILIBRADO DEL MISMO DEBE SER MUY PRECISO.

ESTE AJUSTE INVOLUCRA REVISAR QUE DENTRO DE LA LÍNEA HIDRÁULICA NO EXISTAN BURBUJAS DE AIRE, ESTO SE LOGRA PURGANDO EL SISTEMA, LLENANDO LA LÍNEA Y BOMBEANDO EL PEDAL DE FRENO HASTA VER QUE LAS MORDAZAS APLICAN LA MISMA PRESIÓN Y LAS BURBUJAS DE AIRE ESCAPEN POR LOS PURGADORES. OTRO FACTOR IMPORTANTE ES CUIDAR QUE LAS MORDAZAS DE CADA DISCO FUNCIONEN DE IGUAL FORMA PARA EQUILIBRAR EL SISTEMA, PUES SI EL SISTEMA SE ENCONTRARA DESEQUILIBRADO, EL AUTO AL MOMENTO DE FRENAR, TENDERÍA A JALARSE HACIA ALGÚN LADO O PODRÍA LLEGAR A DESPURGARSE PROPICIANDO DEFICIENCIA EN EL FRENADO.

EN LOS AUTOS CONVENCIONALES, LA DISTANCIA QUE HAY ENTRE LA ZAPATA DE LA MORDAZA Y EL DISCO ES DE APROXIMADAMENTE DE 0.5 A 1.0 mm O EN MUCHOS CASOS, LA ZAPATA ROZA LIGERAMENTE AL DISCO. RECORDEMOS QUE PARA UN VEHÍCULO ELÉCTRICO ES REQUISITO INDISPENSABLE EVITAR TODO TIPO DE PÉRDIDAS. SI SE DECIDE INSTALAR UN SISTEMA DE DISCO Y MORDAZA SE TIENE QUE PREVER QUE LAS ZAPATAS DE LAS MORDAZAS ¡NO! ROCEN CON EL DISCO.

POR ÚLTIMO, ES BUENO REVISAR QUE TODA LA LÍNEA DEL SISTEMA HIDRÁULICA TENGA SIEMPRE EL MISMO DIÁMETRO, QUE NO EXISTAN DOBLECES BRUSCOS Y QUE NO TENGA FUGAS PARA QUE EL LÍQUIDO CIRCULE LIBREMENTE.

5
109

EN EL CASO DEL SISTEMA DE FLEJE Y TAMBOR LAS COSAS NO SON TAN GRAVES, PERO SI DEBEMOS HACER HINCAPIÉ DE QUE ESTE TIPO DE SISTEMAS MECÁNICOS NO SON RECOMENDABLES PARA AUTOS SOLARES DEBIDO A SU GRAN MASA Y PESO.

POR OTRA PARTE LOS FRENOS DE ESTA ESPECIE SON LOS MÁS RECOMENDADOS PARA LOS AUTOS ELECTRATON YA QUE SON SENCILLOS, LIGEROS, BARATOS Y FÁCILES DE AJUSTAR EN COMPARACIÓN CON LOS DE SISTEMA HIDRÁULICA. PERO ASÍ COMO EN ESTE ÚLTIMO SON IMPORTANTES LOS FACTORES DE EQUILIBRIO Y ROZAMIENTO DEL SISTEMA, EN EL DE FLEJE Y TAMBOR SE DEBE CUIDAR QUE EL FLEJE NO TENGA CONTACTO CON EL TAMBOR SINO HASTA QUE EL PEDAL DE FRENO SEA ACCIONADO.

SISTEMA ELÉCTRICO.

5

(110)

EL SISTEMA ELÉCTRICO DE UN VEHÍCULO ELECTRATON O SOLAR SE DIVIDE EN DOS SUBSISTEMAS FUNDAMENTALES:

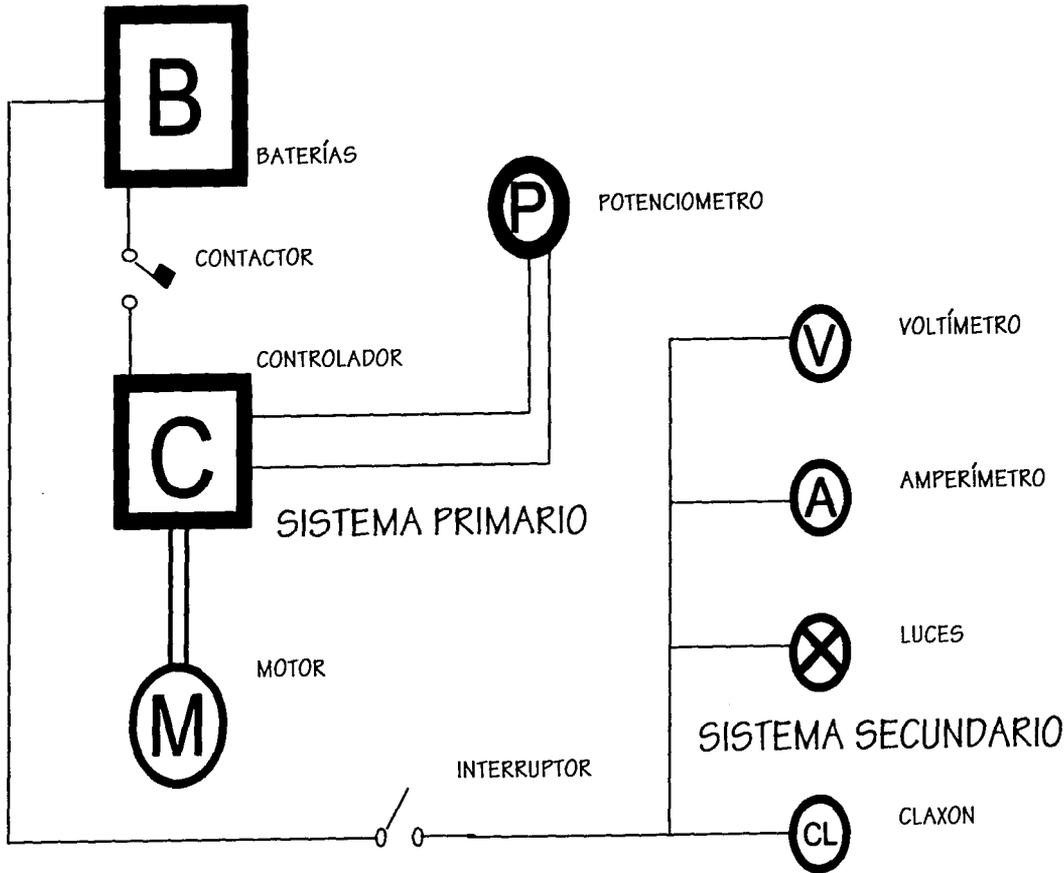
EL PRINCIPAL LLAMADO PRIMARIO, ES EL ENCARGADO DE ORGANIZAR Y SUMINISTRAR LA ENERGÍA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL AUTO. Y EL SECUNDARIO, QUE SE DERIVA DEL PRIMARIO Y SE ESPECIALIZA EN TODO LO QUE TIENE QUE VER CON LA INSTRUMENTACIÓN, CONTROLES Y ACCESORIOS DEL VEHÍCULO.

ESTOS SISTEMAS VARÍAN UN POCO ENTRE AUTOS SOLARES Y ELECTRATON, DEBIDO A QUE SU COMPLEJIDAD ES DIFERENTE PARA CADA CASO, Y LA MANERA MAS FÁCIL DE EJEMPLIFICAR ESTA DIFERENCIA ES HACIENDO LOS DIAGRAMAS ELÉCTRICOS CORRESPONDIENTES, MOSTRANDO CADA COMPONENTE Y MENCIONANDO SU FUNCIÓN PARA DAR UNA IDEA GENERAL DEL FUNCIONAMIENTO DE CADA UNO DE ESTOS AUTOS.78

DIAGRAMA ELÉCTRICO DE UN VEHÍCULO ELECTROTÓN.

5

(111)



5

(112)

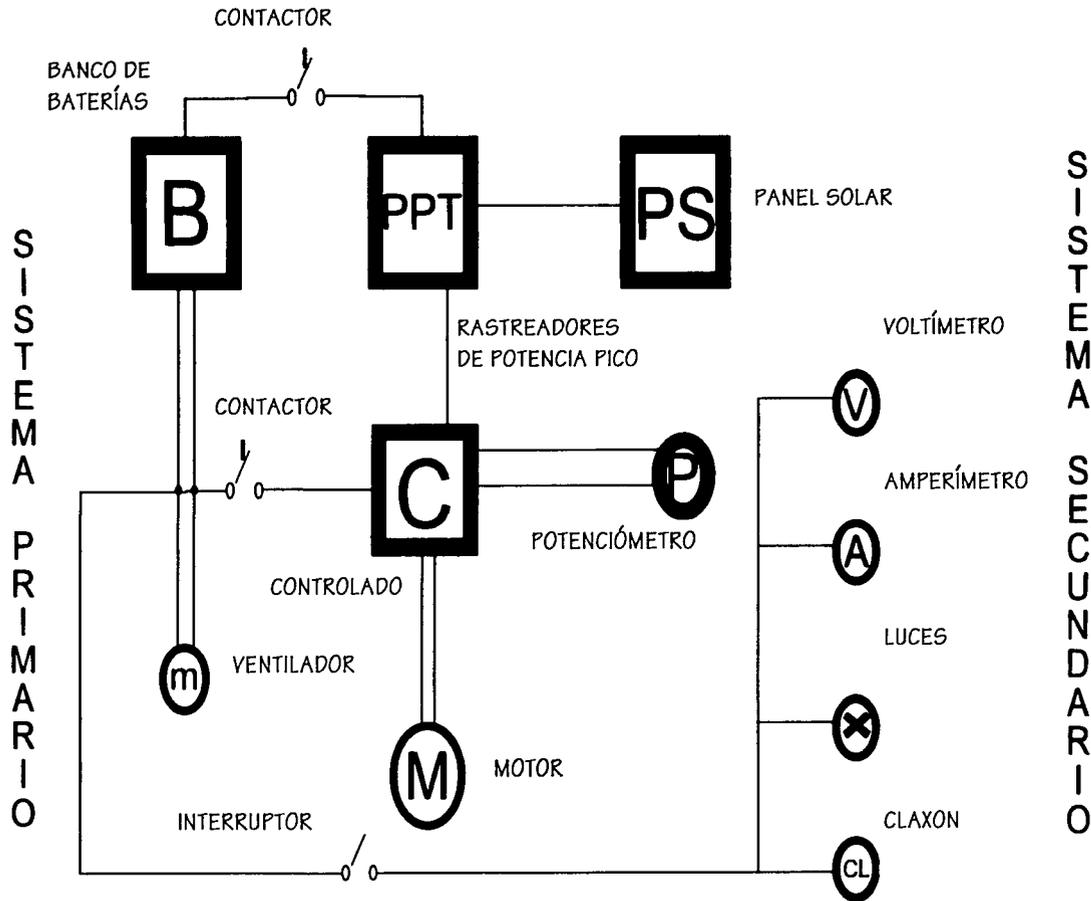
EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UN VEHÍCULO ELECTRATON ES MUY SENCILLO, DE HECHO EL VEHÍCULO ELECTRATON ES EL AUTO ELÉCTRICO EN SU MÍNIMA EXPRESIÓN. BÁSICAMENTE SE COMPONE DE BATERÍAS Y EL MOTOR, PERO ADEMÁS TENEMOS TAMBIÉN UNA SERIE DE COMPONENTES QUE AYUDAN A CONTROLAR Y MEDIR LA ENERGÍA PARA LOGRAR UN FUNCIONAMIENTO COMPLETO DEL SISTEMA.

POR EJEMPLO, EL DIAGRAMA ANTERIOR INDICA UNA FUENTE DE ENERGÍA QUE ALIMENTA AL MOTOR POR MEDIO DE UN CEREBRO QUE CONTROLA LOS MOVIMIENTOS DEL MISMO, Y A SU VEZ ESTA FUENTE TAMBIÉN SE ENCARGA DE LA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA SECUNDARIO, EL CUÁL SE OCUPA DE MANTENER INFORMADO AL PILOTO DEL COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO DEL AUTO MEDIANTE MEDIDORES DE VOLTAJE Y CORRIENTE. TODOS LOS INDICADORES Y COMPONENTES COMO LUCES, CLAXÓN Y OTROS, TAMBIÉN ESTÁN SUMINISTRADOS DE ENERGÍA POR LA MISMA FUENTE.

EN CUANTO AL FACTOR SEGURIDAD, TANTO EL SISTEMA PRIMARIO COMO EL SECUNDARIO CUENTAN CON CONTACTORES O INTERRUPTORES DE CORRIENTE.

DIAGRAMA ELÉCTRICO DE UN VEHÍCULO SOLAR.

5
113



5

114

EN EL CASO DE UN VEHÍCULO SOLAR, EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL ES IGUAL AL DE UN VEHÍCULO ELECTRATON, SOLO QUE LLEVADO A UNA EXPRESIÓN MÁS COMPLEJA, YA QUE SON VEHÍCULOS MÁS GRANDES, PODEROSOS Y CUENTAN CON MÁS COMPONENTES.

EL PANEL SOLAR SE ENCARGA DE ALIMENTAR UN BANCO DE BATERÍAS POR MEDIO DE LA INTERACCIÓN DE UN CEREBRO QUE ADMINISTRA LA CORRIENTE. EL BANCO DE BATERÍAS, AL IGUAL QUE EN LOS VEHÍCULOS ELECTRATON, TIENE LA LABOR DE SUMINISTRAR LA CORRIENTE ALMACENADA AL MOTOR POR MEDIO DEL CONTROLADOR. A SU VEZ, TAMBIÉN SE DISTRIBUYE LA CORRIENTE AL SISTEMA SECUNDARIO QUE SE ENCUENTRA EN LA CABINA PRINCIPALMENTE.

EL FACTOR SEGURIDAD TANTO DEL BANCO DE BATERÍAS COMO DEL MOTOR Y EL SISTEMA ELÉCTRICO SECUNDARIO SE DESACTIVAN INDEPENDIENTEMENTE POR MEDIO DE CONTACTORES, ADEMÁS, DEBIDO A QUE EL PANEL SOLAR Y EL BANCO DE BATERÍAS GENERAN ALTA CORRIENTE Y ÉSTA SE DIRIGE A LA CABINA PONIENDO EN PELIGRO AL PILOTO, LA CORRIENTE SE HACE PASAR POR UN DIVISOR DE VOLTAJE Y CORRIENTE PARA PROTECCIÓN DEL PILOTO POR DESCARGA ELÉCTRICA.

UNA DE LAS DIFERENCIAS DE FUNCIONAMIENTO ENTRE UN SISTEMA SOLAR Y UNO PARA ELECTRATON, RADICA EN QUE MIENTRAS EL SISTEMA SOLAR PUEDE RECARGAR EL BANCO DE BATERÍAS Y MANTENERSE EN FUNCIONAMIENTO AUTÓNOMAMENTE, -

EL SISTEMA DE UN VEHÍCULO ELECTRATON, SOLO PERMITE SU FUNCIONAMIENTO MIENTRAS SU BANCO DE BATERÍAS SE ENCUENTRE RECARGADO. DE NO SER ASÍ, EL AUTO TIENE QUE ABASTECERSE POR MEDIO DE UN RECARGADOR AUXILIAR EXTERNO AL SISTEMA, Y POR LO TANTO, EL RANGO DE FUNCIONAMIENTO ES MENOR.



OTRA DIFERENCIA ENTRE AUTOS ELECTRATÓN Y SOLARES ES QUE LAS ESPECIFICACIONES DE MUCHOS DE SUS COMPONENTES, EN ESPECIAL DEL MOTOR Y SU CONTROLADOR ASÍ COMO DEL CABLEADO, CONTACTORES E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN SON DIFERENTES A QUE LOS DE LOS AUTOS SOLARES REQUIEREN DE MAS PRECISIÓN Y EFICIENCIA PARA SU FUNCIONAMIENTO. CON EFECTO DE EXPLICAR MEJOR ESTOS SISTEMAS A CONTINUACIÓN SE ENUNCIA EL FUNCIONAMIENTO DE ALGUNOS COMPONENTES ELÉCTRICOS:

CONTROLADOR DEL MOTOR.

ESTE APARATO ES UN CEREBRO ELECTRÓNICO QUE GOBIERNA EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE VARIAS MANERAS PARA LOGRAR UN MAYOR RANGO DE UTILIDAD. LA PRIMERA FUNCIÓN DEL CONTROLADOR ES DOSIFICAR LA ENTRADA DE CORRIENTE Y VOLTAJE PARA QUE EL MOTOR NO SUFRA DAÑOS POR PICOS DE CORRIENTE INESPERADOS. ADEMÁS TIENE LA CAPACIDAD DE CAMBIAR DE CORRIENTE

5

(116)

ALTERNA (AC) A CORRIENTE DIRECTA (DC) O VICEVERSA.

LA SEGUNDA FUNCIÓN DE ESTE CEREBRO ES LA DE FUNCIONAR COMO CAJA ELECTRÓNICA DE VELOCIDADES, BRINDANDO LA POSIBILIDAD DE TENER DOS VELOCIDADES, UNA HACIA AL FRENTE Y OTRA HACIA ATRÁS.

LA ÚLTIMA DE ESTAS FUNCIONES ES EL FRENO REGENERATIVO QUE FUNCIONA TRANSFORMANDO AL MOTOR EN UN GENERADOR, APROVECHANDO EL IMPULSO DEL AUTO PARA RECARGAR EL BANCO DE BATERÍAS MIENTRAS QUE EL AUTO FRENA POR LA ACCIÓN DEL MAGNETISMO PRODUCIDO POR LA REGENERACIÓN DE ENERGÍA.

RASTREADORES DE POTENCIA PICO (PICK POWER TRACKERS).

ESTE INSTRUMENTO RESULTA INDISPENSABLE PARA UN AUTO SOLAR CON UN PANEL MAYOR A LOS 5m^2 DE ÁREA DE CAPTACIÓN, YA QUE ÉSTE ES UN CEREBRO QUE AYUDA A ADMINISTRAR LA CORRIENTE Y EL VOLTAJE ENTRE EL CONTROLADOR Y LAS BATERÍAS, ADEMÁS DE MANTENER SIEMPRE LA POTENCIA DE SALIDA DEL PANEL SOLAR. OTRA GRAN FUNCIÓN ES LA DE MANTENER UN EQUILIBRIO ENERGÉTICO ENTRE LAS BATERÍAS Y EL PANEL SOLAR. POR EJEMPLO, CUANDO EL BANCO DE BATERÍAS ESTA UN POCO DESCARGADO, LA ENERGÍA SOBRANTE QUE VIENE DEL PANEL SE DIRIGE DIRECTAMENTE AHÍ, Y CUANDO SOBRA ENERGÍA, AÚN CUANDO LAS BATERÍAS ESTÉN RECARGADAS, ÉSTA ES DIRIGIDA AL MOTOR.

PARA EL CASO DE LOS AUTOS ELECTRICOS LOS RASTREADORES DE POTENCIA PICO NO SON NECESARIOS, AUN SI ESTE ESTA PROVISTO DE UN PANEL SOLAR, QUE POR REGLAMENTACIÓN DE ESTOS AUTOS NO ES MAYOR A UN METRO CUADRADO.

5

(117)

CONTACTOR.

EL CONTACTOR ES UN INTERRUPTOR QUE FUNCIONA POR MEDIO DE UNA BOBINA ELECTROMAGNÉTICA Y SIRVE PARA DESACTIVAR SISTEMAS CON MUCHA CORRIENTE DE POR MEDIO.

POTENCIÓMETRO.

ES UN REGULADOR DE CORRIENTE QUE ESTA CONECTADO DIRECTAMENTE AL CONTROLADOR Y POR MEDIO DE UNA BOBINA CONTROLA LA VELOCIDAD.

VOLTÍMETRO.

ES UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN QUE DETECTA EL VOLTAJE EXISTENTE EN EL BANCO DE BATERÍAS.

AMPERÍMETRO.

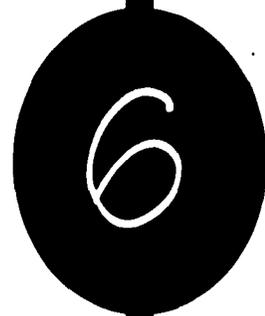
ES UN INSTRUMENTO QUE MIDE LA CANTIDAD DE CORRIENTE EN EL SISTEMA.

AMPERORÍMETRO.

ESTE INSTRUMENTO MIDE EL GRADO DE DESCARGA DEL BANCO DE BATERÍAS.



xipe

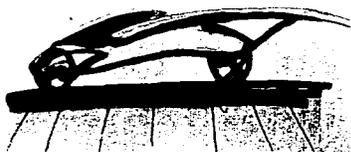


119

EMPECEMOS
A
DISEÑAR.

6

120

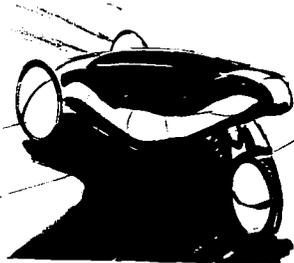
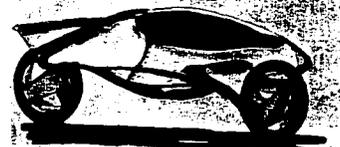
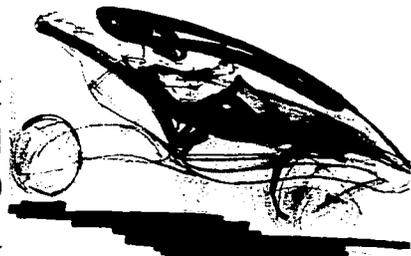


DESARROLLO DE CONCEPTO.

PRIMERAMENTE SE
 PRETENDÍA DISEÑAR UN
 VEHÍCULO SOLAR LO
 SUFICIENTEMENTE VERSÁTIL
 COMO PARA PODERSE
 SEPARAR DE SU PANEL Y
 PODER FUNCIONAR DESPUÉS
 COMO UN AUTO ELÉCTRICO
 INDEPENDIENTE. PERO LAS
 CARACTERÍSTICAS DE PESO Y
 TAMAÑO OBLIGARON A
 CAMBIAR EL CONCEPTO A UN
 VEHÍCULO MÁS PEQUEÑO QUE

PUDIERA INTERCAMBIAR SISTEMAS SIENDO SOLO UN
 AUTO SOLAR O UN VEHÍCULO ELECTRATON.. POR LO QUE SE BUSCÓ LA FORMA
 MÁS PEQUEÑA CON CARACTERÍSTICAS NECESARIAS QUE COMPARTIERAN UNA

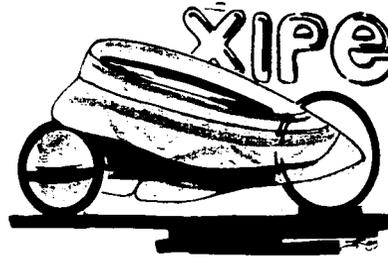
MORFOLOGÍA DE AMBOS VEHÍCULOS.
 EMPEZANDO CON EL DESARROLLO DE
 CARROCERÍAS QUE PERMITIERAN LOGRAR
 LAS CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS. SE
 INVESTIGÓ E INCURSION-O EN EL
 DESARROLLO -



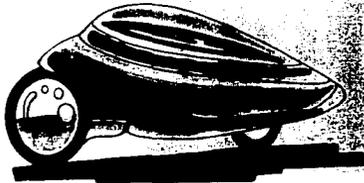


DE FORMAS DIFERENTES
DE CHASISES Y
CONFORMACIONES
ERGONÓMICAS PARA
PODER ACERCARSE AL
IDEAL PLANTEADO.

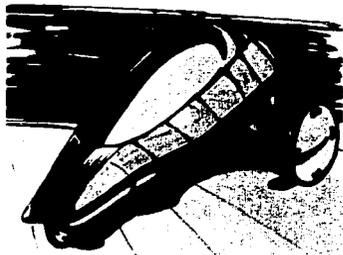
INTRÍNSECAMENTE CON
EL DESARROLLO GLOBAL



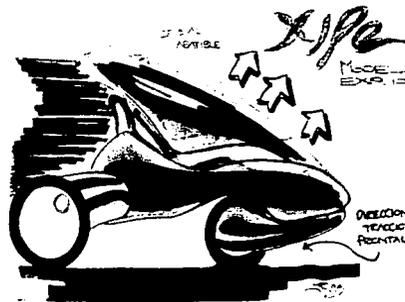
6
121



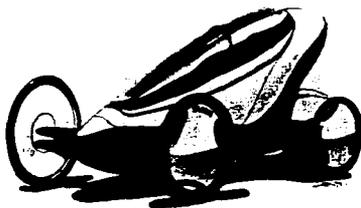
TRICICLO CONVENCIONAL
CON EJE DE DIRECCIÓN
DESFASADO PARA
LOGRAR MAYOR
ESTABILIDAD Y TRACCIÓN
DELANTERA DIRECTA PARA
ELIMINAR LA
TRANSMISIÓN TRASERA
CON CAJA DE SATÉLITES.



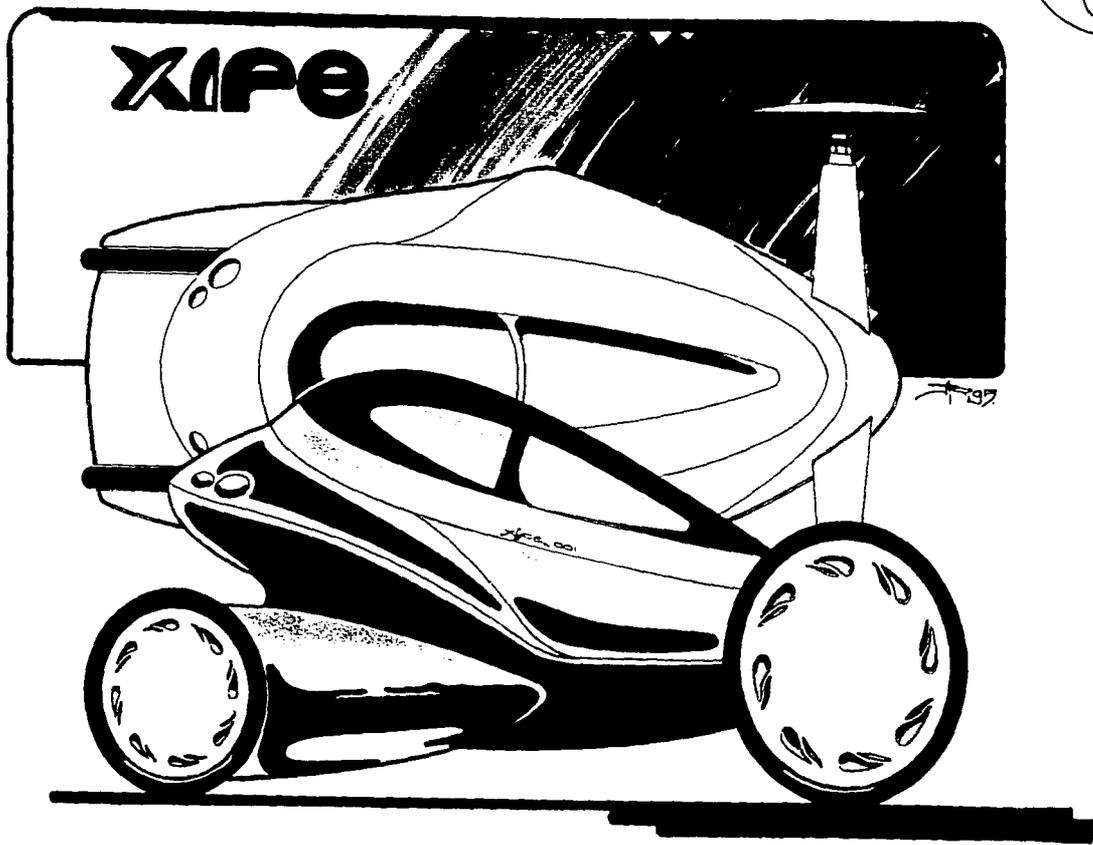
DEL VEHÍCULO, SE PENSABA
TAMBIÉN EN NUEVOS O
MEJORES CONCEPTOS PARA
LOS DIFERENTES SISTEMAS
QUE INTEGRAN AL VEHÍCULO Y
QUE SE ADAPTARAN A LAS
CARACTERÍSTICAS Y REGLAS
QUE LAS COMPETENCIAS
DEMANDABAN.



6
122

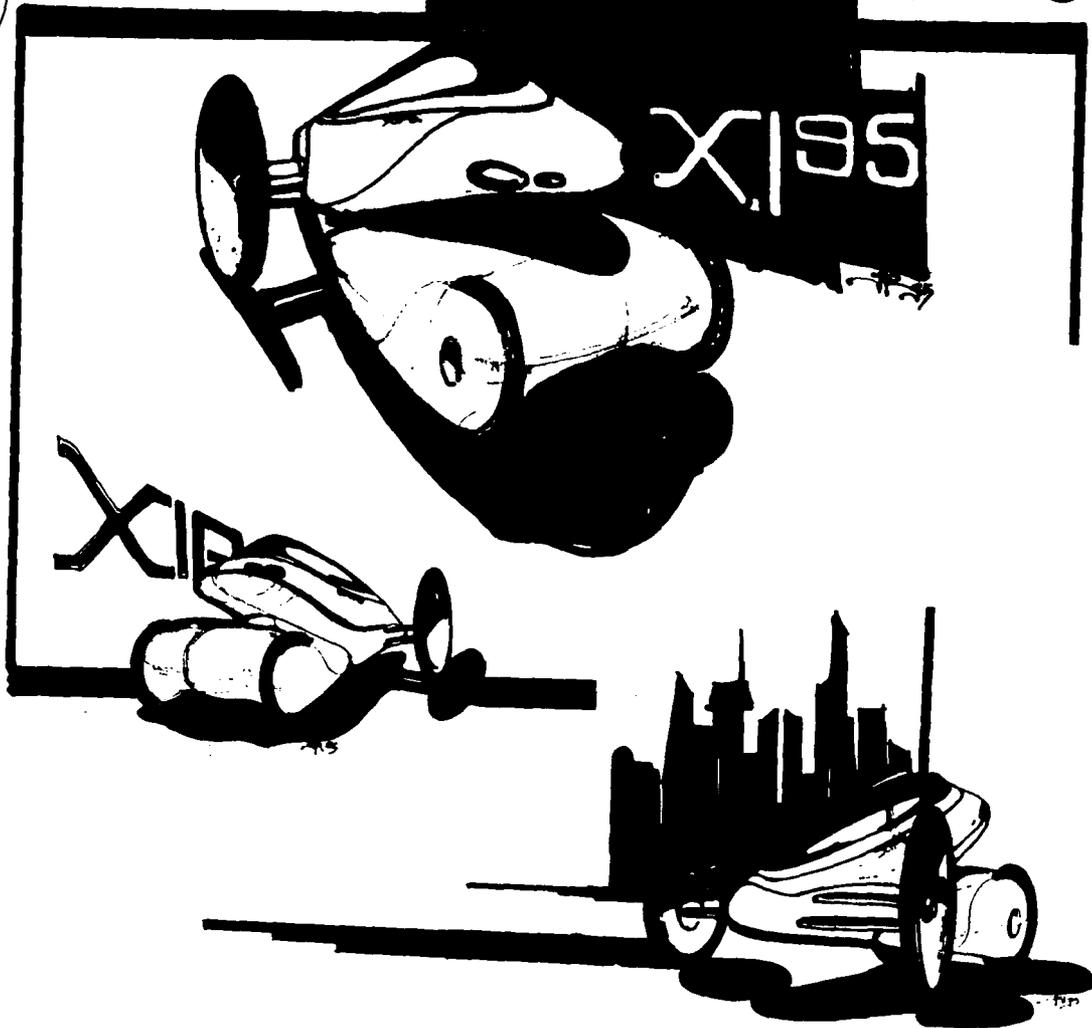


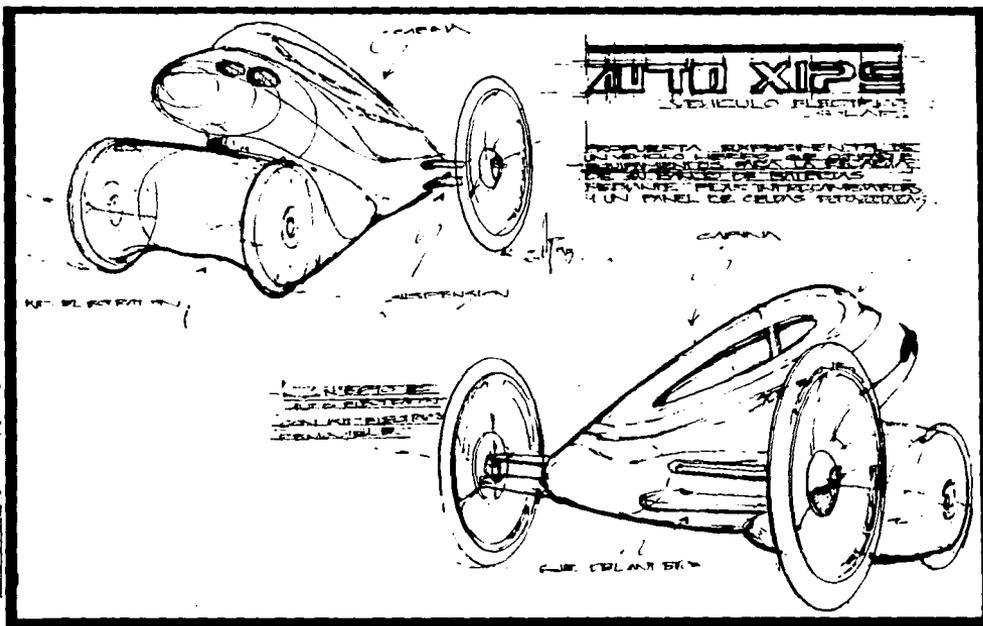
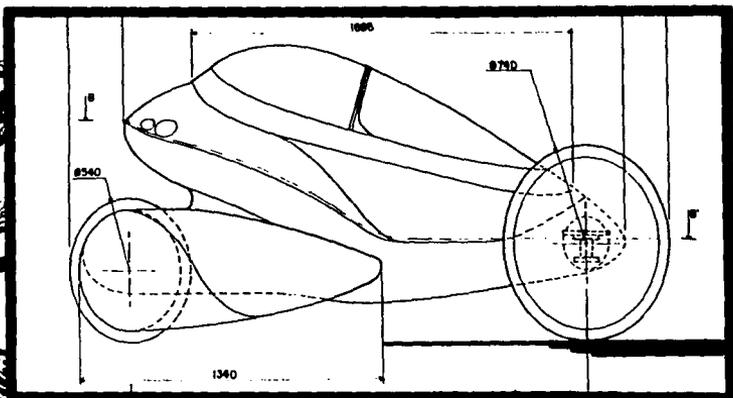
xpe



6
124

XIPE

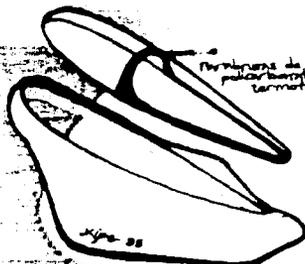
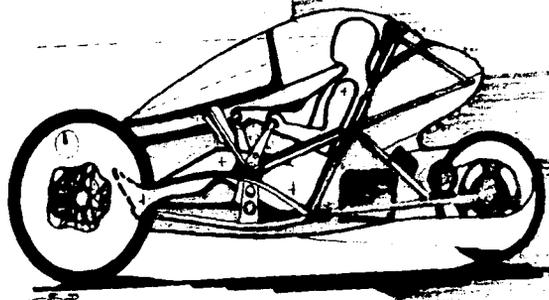




6

126

XIPE



Partes de
polio/burella
termoaislada

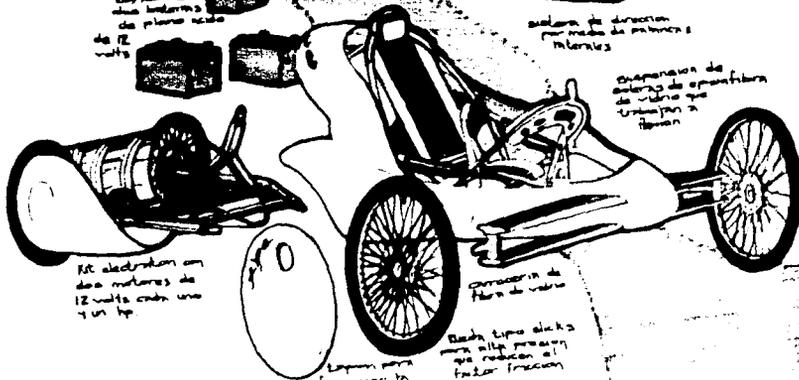
controlador

Bateria de
dos baterias
de plomo acido
de 12
volts



señales de direccion
por medio de palancas
laterales

compensacion de
altura de eje/fibras
de vidrio que
transportan el
torque



Kit electrico con
dos motores de
12 volts cada uno
1 en hp

conectores de
fibra de vidrio

Cada tipo de fibra
tiene un tipo de
que reduce el
factor friccion

DEFINIENDO EL DISEÑO.

CONCEPTO FINAL.

DESPUÉS DEL DESARROLLO DE DISTINTOS CONCEPTOS FORMALES Y FUNCIONALES SE LLEGO A LA DETERMINACIÓN DE QUE SE DEBÍA SEPARAR EL TREN MOTRIZ PARA EL VEHÍCULO SOLAR DEL TREN MOTRIZ PARA EL VEHÍCULO ELECTRATON, YA QUE LAS CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS EQUIPOS DE AMBOS AUTOMÓVILES PLANTEABAN DIFERENCIAS EN SU ORDENAMIENTO, QUE APARENTEMENTE PARECÍAN DE IMPORTANCIA, Y HACÍAN IMPOSIBLE LA FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS PARA OBTENER UN SOLO TREN MOTRIZ QUE BRINDARA LAS DOS POSIBILIDADES. POR ESTA RAZÓN, LA SEPARACIÓN DE LOS TRENES MOTRICES CONSISTE EN LOGRAR UNA CABINA PRINCIPAL QUE TUVIERA LA CAPACIDAD PARA ADAPTAR A SU CUERPO UN "KIT" PARA CORRER EN COMPETENCIAS ELECTRATON Y OTRO "KIT" CON PANEL SOLAR PARA PARTICIPAR EN LOS EVENTOS PARA VEHÍCULOS SOLARES.

DISEÑO DE CABINA.

PARA EMPEZAR A DEFINIR EL DISEÑO FUE NECESARIO COMENZAR POR LA CABINA, YA QUE AL TENER QUE INTEGRAR DOS EQUIPAMIENTOS DISTINTOS, LA CABINA SE CONVIERTE EN EL CUERPO PRINCIPAL.



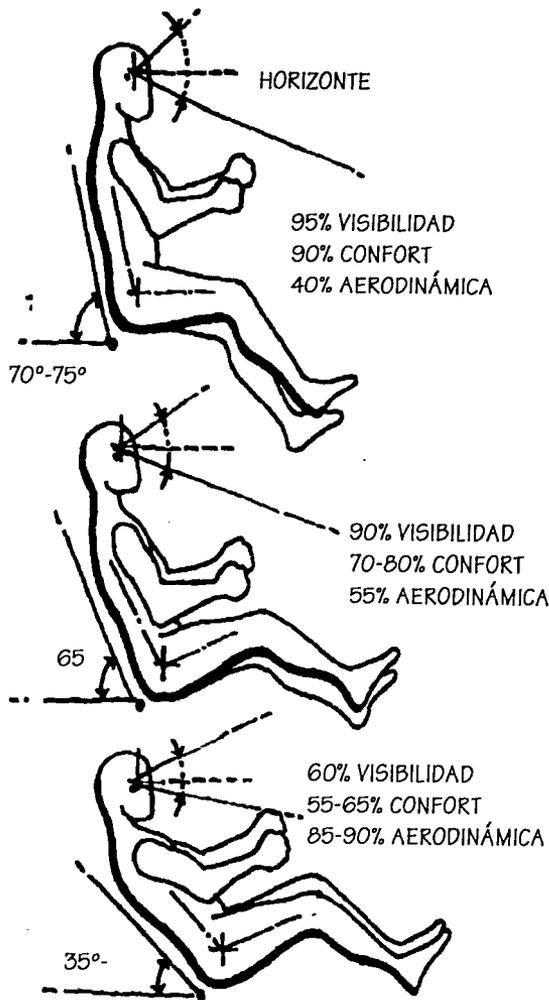
6

(128)

TOMANDO EN CUENTA LOS PRINCIPIOS ANALIZADOS EN EL CAPÍTULO 5 SOBRE LA RELACIÓN QUE DEBE EXISTIR ENTRE LA AERODINÁMICA Y LA ERGONOMÍA PARA UN AUTO DE COMPETENCIAS, SE DECIDIÓ QUE PARA EL DISEÑO DE ESTE AUTOMÓVIL SE SACRIFICARÍA UN POCO EN AERODINÁMICA PARA GANAR PUNTOS EN EL FACTOR ERGONÓMICO, DEBIDO A QUE ESTE AUTO EN PARTICULAR ADEMÁS DE PARTICIPAR EN COMPETENCIAS ELECTRATON EN LAS CUALES EL TIEMPO DE MANEJO ES CORTO, SE PARTICIPARÁ TAMBIÉN EN COMPETENCIAS DE VEHÍCULOS SOLARES EN DONDE EL PILOTO TENDRÁ QUE CUBRIR VARIAS EN EL INTERIOR DE LA CABINA.

LA SILUETA QUE SE ADOPTO, SE PLANEÓ PARA ALBERGAR A UN PILOTO DE UNA ESTATURA NO MAYOR A UN METRO CON OCHENTA CENTÍMETROS (1.80 m) Y QUE CONTARA CON 90% DE VISIBILIDAD, 75% A 80% DE CONFORT PARA EL PILOTO Y UN PORCENTAJE SIMILAR EN CUANTO AL FACTOR AERODINÁMICO, TOMANDO EN CUENTA LAS TOLERANCIAS DE SEGURIDAD QUE DEBEN EXISTIR ENTRE LA ESTRUCTURA DEL CHASIS Y EL PILOTO, RESPETANDO DE ESTA MANERA LOS PUNTOS DE SEGURIDAD QUE IMPONEN LOS REGLAMENTOS DE COMPETENCIA.

LA IGUALDAD QUE SE PROPONE ENTRE EL CONFORT Y LA AERODINÁMICA DEMUESTRA EL EQUILIBRIO QUE SE LOGRÓ ENTRE ESTOS FACTORES DANDO COMO RESULTADO UN RANGO SATISFACTORIO SUPERIOR AL 60%.



LA POSICIÓN NÚMERO ①
ES BUENA, PERO AL TENER UN
PORCENTAJE BAJO EN EL FACTOR
AERODINÁMICO, NO LA HACE
APROPIADA PARA AUTOS DE
COMPETENCIA.

LA POSICIÓN NÚMERO ②
ES LA QUE RESULTA SER LA MÁS
APROPIADA EN CUANTO AL FACTOR
SEGURIDAD,
DESASFORTUNADAMENTE PRESENTA
UN BAJO PORCENTAJE
AERODINÁMICO.

COMO EL AUTO QUE SE PIENSA
DESARROLLAR PRESENTA
CARACTERÍSTICAS ERGONÓMICAS
SIMILARES A LA FIGURA ②
SE REALIZO UNA ADAPTACIÓN PARA
AUMENTAR EL FACTOR
AERODINÁMICO Y SE DECIDIÓ ROTAR
TODA LA POSICIÓN 10° HACIA
ATRÁS.

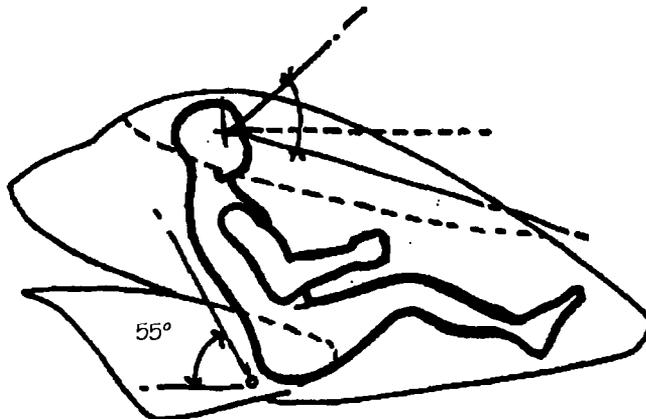
6

129

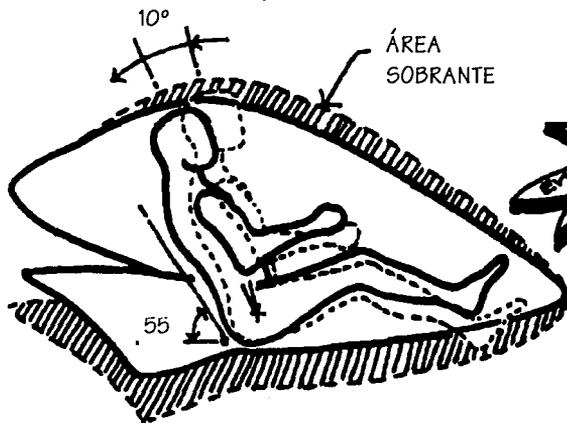
6

130

ESTA ROTACIÓN DE LA POSICIÓN DEL PILOTO MODIFICÓ EL PERFIL AERODINÁMICO LOGRANDO DISMINUIR ENTRE UN 15% A UN 20% EL ÁREA FRONTAL DEL VEHÍCULO, ADQUIRIENDO UNA SILUETA CON MENOR



RESISTENCIA AL AIRE.



ROTACIÓN DE 10° EN SENTIDO INVERSO A LAS MANECILLAS DEL RELOJ PARA MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS AERODINÁMICAS.

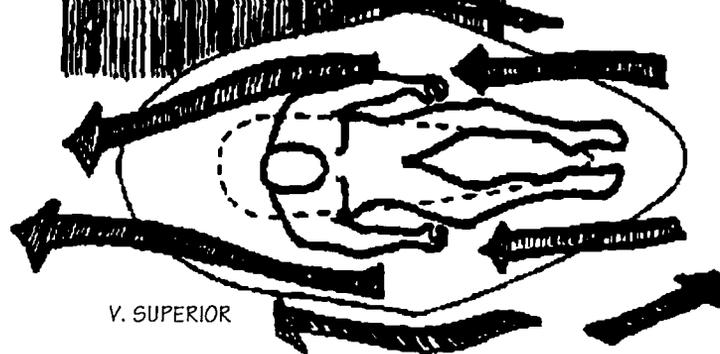
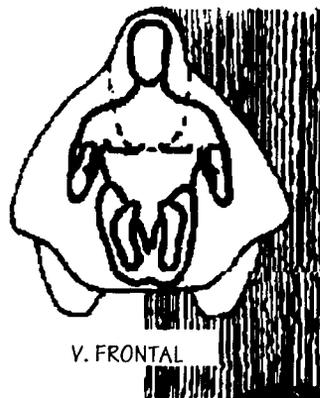
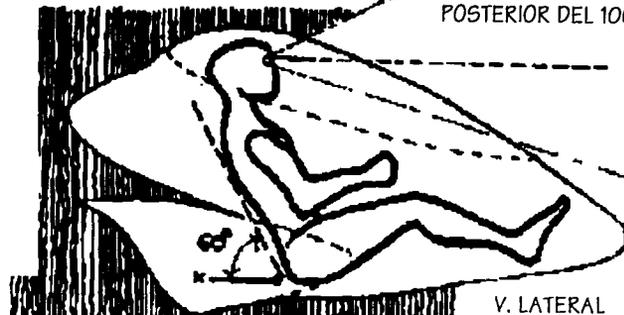
LAS CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD Y CONFORT CONSERVARON CASI EL MISMO PORCENTAJE QUE LA FIGURA NÚMERO ② CON LA VENTAJA DE QUE EN EL FACTOR AERODINÁMICO SE AUMENTÓ A POCO MÁS DE 15%.

CARACTERÍSTICAS

87% VISIBILIDAD
75% CONFORT
70% AERODINÁMICA

VISTAS...

VISIBILIDAD FRONTAL Y
POSTERIOR DEL 100%



6

132

COMO UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE ESTE VEHÍCULO ES EL SER PEQUEÑO PARA EL AHORRO DE PESE EN LOS MATERIALES DE LA CABINA Y CHASIS, EL ESPACIO INTERIOR DEBE APROVECHARSE AL MÁXIMO, POR LO CUÁL SE ANALIZARON TODOS LOS FACTORES QUE IMPIDIERAN EL LIBRE MOVIMIENTO DEL TRIPULANTE DENTRO DE LA CABINA PARA REDISEÑARLOS DE UN MEJOR FORMA.

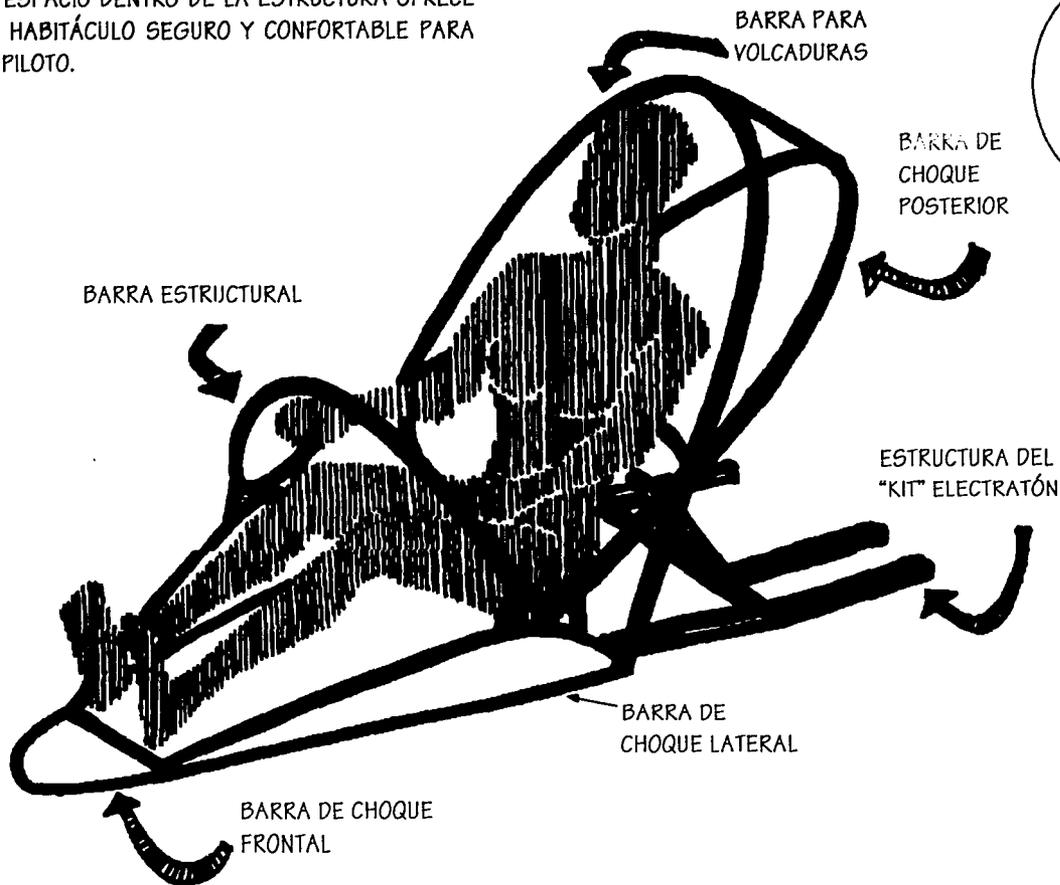
CHASIS.

ES LA ESTRUCTURA INTERNA PROTECTORA DEL PILOTO. SU ANÁLISIS SE BASO EN LA COMBINACIÓN DE ESTRUCTURAS COMPUESTAS POR TRIÁNGULOS Y ESTRUCTURAS FORMADAS POR CURVAS.

LAS PRIMERAS DARÁN LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE UN CONJUNTO DE TRIÁNGULOS Y LA SEGUNDA PROPORCIONA EL ESPACIO INTERIOR PARTIENDO DE QUE LA ESFERA ES LA FIGURA QUE MÁS VOLUMEN ALBERGA AUNADO CON CURVAS PARABÓLICAS QUE AUMENTAN LA RESISTENCIA.

LA GEOMETRÍA DE AMBOS CONCEPTOS DA COMO RESULTADO UN CHASIS PEQUEÑO CON GRAN VOLUMEN INTERIOR QUE PERMITE UN BUEN DESARROLLO ESPACIAL AL PILOTO.

EL ESPACIO DENTRO DE LA ESTRUCTURA OFRECE UN HABITÁCULO SEGURO Y CONFORTABLE PARA EL PILOTO.

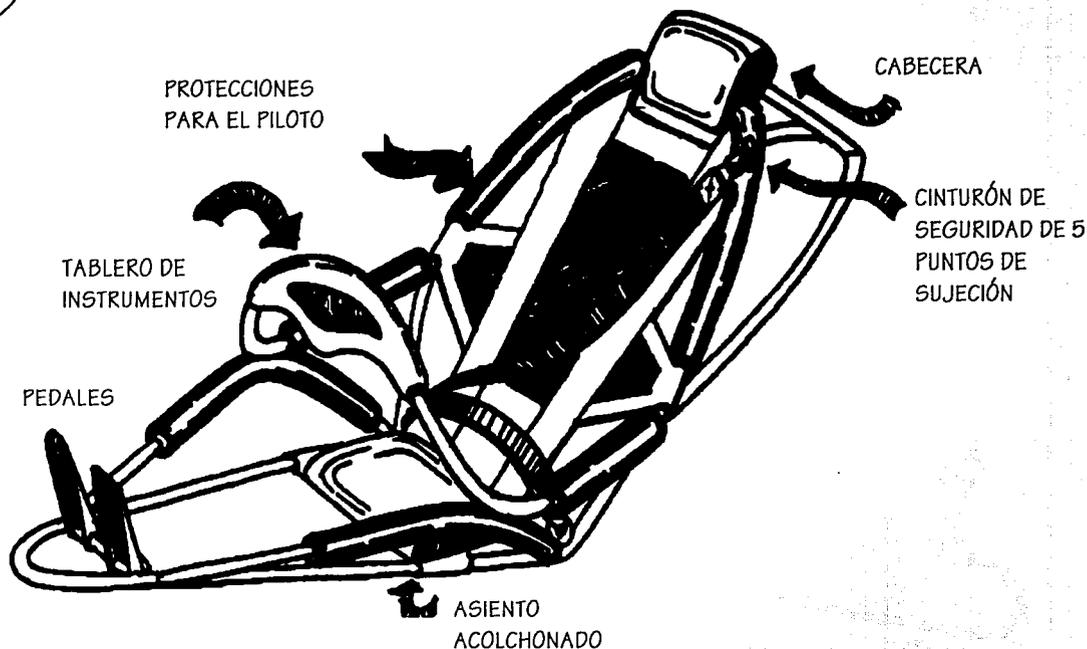


LA FORMA CURVA DE LOS TUBOS PERMITE TENER UNA MAYOR RESISTENCIA A LOS IMPACTOS, ADEMÁS DE BRINDAR LA OPORTUNIDAD DE PODER GENERAR UNA CARROCERÍA CON FORMAS SUAVES PERMITIENDO APROVECHAR AL MÁXIMO EL ESPACIO INTERIOR.

6

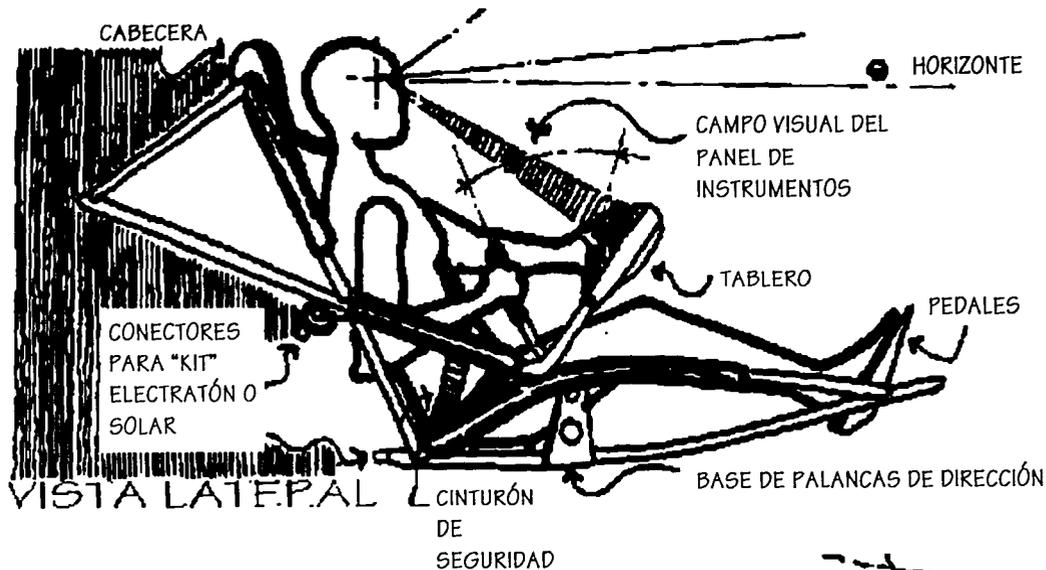
134

PARA MAXIMIZAR EL CONFORT Y SEGURIDAD DEL PILOTO, TODOS LOS TUBOS DE LA ESTRUCTURA QUE HACEN CONTACTO CON EL TRIPULANTE SE RECUBREN CON UN PROTECTOR TUBULAR DE ESPUMA DE POLIURETANO O



EL ASIENTO ESTÁ DISEÑADO PARA PERMITIR LA TRANSPIRACIÓN DEL PILOTO, ADEMÁS DE CONTAR CON ACOLCHONAMIENTOS EN LAS PARTES QUE SE REQUIERA.

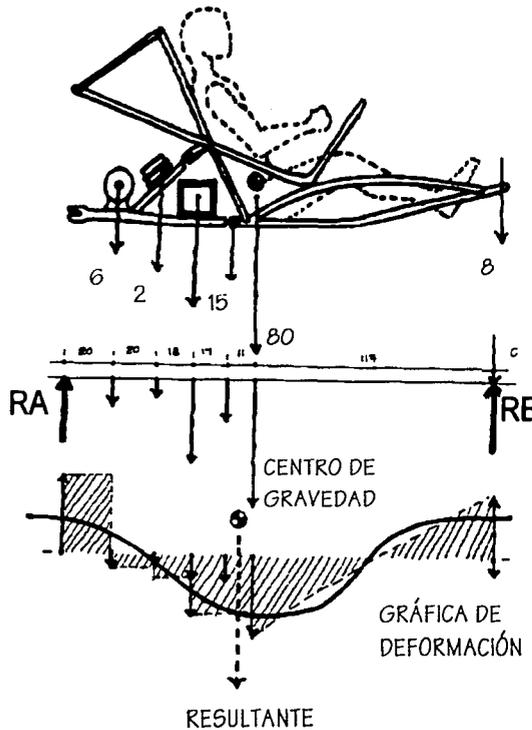
EL CINTURÓN DE SEGURIDAD Y EL DISEÑO ANATÓMICO DEL TABLERO DAN SEGURIDAD Y COMODIDAD AL PILOTO.



PARA CONTINUAR CON EL CRITERIO DE APROVECHAR EL ESPACIO AL MÁXIMO, SE PLANTEÓ LA PREGUNTA DE SI UN VOLANTE CON UN EJE AL CENTRO DEL VEHÍCULO ERA LO MEJOR Y SE DECIDIÓ QUÉ PALANCAS SITUADAS A LOS COSTADOS DEL PILOTO DESEMPEÑARÍAN MEJOR EL TRABAJO, PERMITIENDO MAYOR AMPLITUD CENTRAL Y BRINDANDO LA OPORTUNIDAD DE APROVECHAR MÁS EL POTENCIAL DE LOS MÚSCULOS DE LOS BRAZOS PARA LOGRAR MEJOR RESPUESTA Y PRECISIÓN EN EL VIRAJE.



ANÁLISIS DE CARGAS.



$$\Sigma Mo = \Sigma Fy + Ra + Rb$$

$$\Sigma MoRa = -(6 \cdot 0.20) - (2 \cdot 0.40) - (40 \cdot 0.58) - (15 \cdot 0.75) - (80 \cdot 0.86) - (8 \cdot 2.03) + (Rb \cdot 2.03)$$

$$\Sigma MoRa = -(1.2) - (0.8) - (23.2) - (11.25) - (68.8) - (16.24) + (2.03Rb)$$

$$\Sigma MoRa = -121.49 + 2.03Rb$$

$$\Sigma MoRa = 0 \therefore -121.49 + 2.03Rb = 0$$

$$2.03Rb = 121.49$$

$$Rb = \frac{121.49}{2.03} \quad Rb = 59.84 \text{ kg.}$$

$$2.03$$

$$\Sigma F = -1.2 - 0.8 - 23.2 - 11.25 - 68.8 - 16.24 + 59.84 + Ra$$

$$\Sigma F = 0 \therefore -61.65 + Ra = 0$$

$$Ra = 61.65 \text{ kg.}$$

$$\Sigma Fy = Rf \therefore Rf = 6 \text{ kg.} - 2 \text{ kg.} - 40 \text{ kg.} - 15 \text{ kg.} - 80 \text{ kg.} - 8 \text{ kg.}$$

$$Rf = -151 \text{ kg.}$$

$$\Sigma MoF = -(6 \cdot 0.20) - (2 \cdot 0.40) - (40 \cdot 0.58) - (15 \cdot 0.75) - (80 \cdot 0.86) - (8 \cdot 2.03) - (151 \cdot d)$$

$$\Sigma MoF = -1.2 - 0.8 - 23.2 - 11.25 - 68.8 - 16.24 - 151d$$

$$\Sigma MoF = -121.49 - 151d$$

$$\Sigma MoF = 0 \therefore -121.49 - 151d = 0$$

$$-151d = 121.49$$

$$d = \frac{121.49}{151}$$

$$151$$

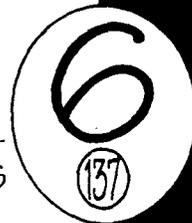
$$d = 0.80 \text{ m}$$

CARROCERÍA.

COMO SE HA MENCIONADO EN PÁGINAS ANTERIORES, SE SABE QUE EL FACTOR AERODINÁMICO ES UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES PARA LA ALTA EFICIENCIA DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO.

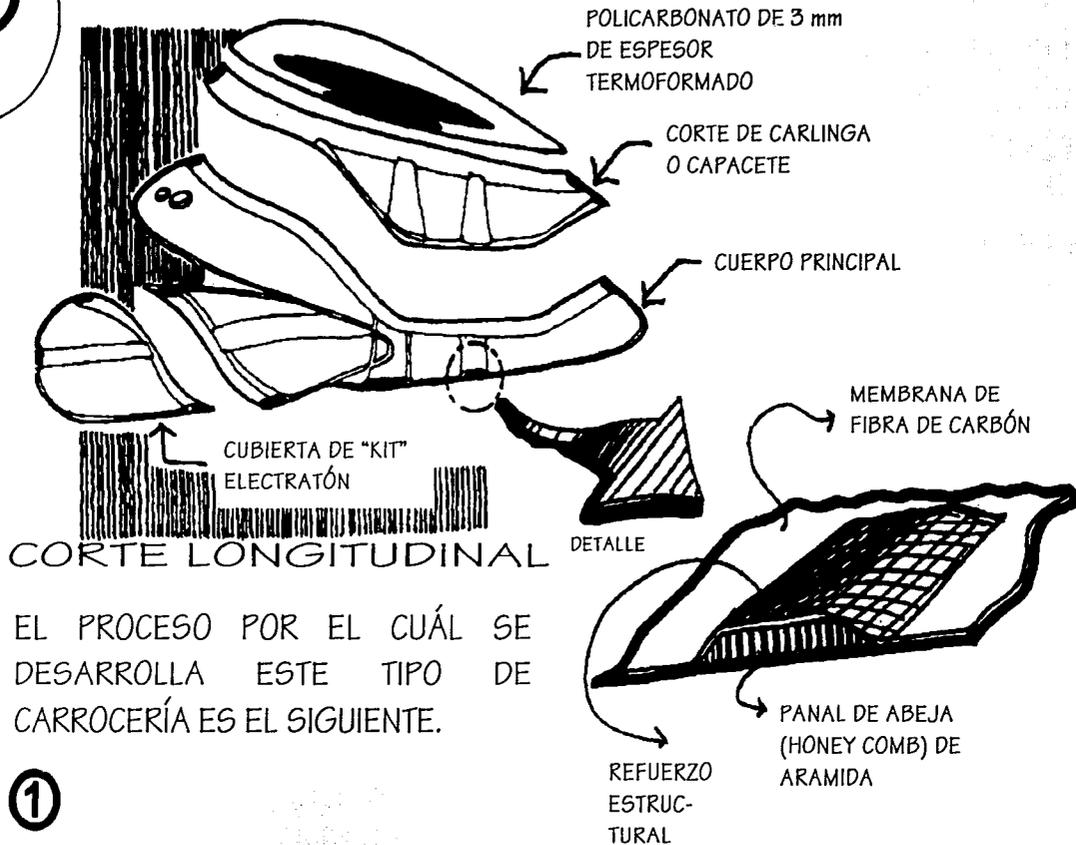
LA CARROCERÍA ES LA PARTE DEL VEHÍCULO QUE OTORGA ESA CARACTERÍSTICA. PERO APARTE DE CONTAR CON SILUETAS ESPECIALES PARA PERMITIR EL LIBRE PASO DE VIENTO, TIENE QUE POSEER CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y AL MISMO TIEMPO SER LIGERA.

PARA OBTENER ESTAS CARACTERÍSTICAS TAN IMPORTANTES, LA CARROCERÍA DE ESTE VEHÍCULO ESTÁ HECHA EN BASE A UN CONCEPTO AL QUE SE LE HA DENOMINADO "MEMBRANA CON NERVADURAS ESTRUCTURALES". ESTE TIPO DE CARROCERÍAS ESTRUCTURALES SE FABRICAN CON MATERIALES COMPUESTOS. EN EL CASO DE "XIPE", LA CARROCERÍA SE ENCUENTRA COMPUESTA POR UNA CAPA DE FIBRA DE CARBONO REFORZADA EN SITIOS ESTRATÉGICOS CON UN MATERIAL LLAMADO PANAL DE ABEJA DE ARAMIDA, FORMANDO UNA ESTRUCTURA EN FORMA DE SANDWICH PARA PROPORCIONAR MAYOR RIGIDEZ.



6

138



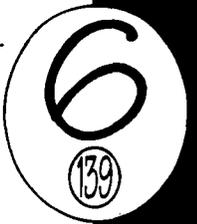
CORTE LONGITUDINAL

EL PROCESO POR EL CUÁL SE DESARROLLA ESTE TIPO DE CARROCERÍA ES EL SIGUIENTE.

①

PRIMERO SE TIENE QUE DESARROLLAR UN MODELO ESCALA 1:1 POR MEDIO DE UNA ESTEREOTOMÍA.

ESTA TÉCNICA SE REALIZA CONSTRUYENDO UN MODELO A ESCALA REAL MEDIANTE CORTES TRANSVERSALES, A MANERA DE PAN, PARA OBSERVAR CÓMO SE COMPORTAN LAS CURVAS QUE FORMAN EL DISEÑO DE LA CARROCERÍA.



UNA VEZ ARMADA ESTA ESTRUCTURA EN FORMA DE REBANADAS, SE PROCEDE A LLENAR TODOS LOS HUECOS CON ESPUMA DE POLIURETANO, PARA DESPUÉS DAR UN ACABADO CON RESINA PILOTEAR REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO.

② UNA VEZ LISTO EL MODELO SE PROCEDERÁ CON LA FABRICACIÓN DE LOS MOLDES. LOS MOLDES QUE SERVIRÁN PARA LA MANUFACTURA DE LAS PIEZAS ORIGINALES CON MATERIALES COMPUESTOS Y CURADOS EN UNA AUTOCLAVE TIENEN QUE POSEER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- ◆ EL ESPESOR DE LA PARED DEL MOLDE DEBE SER NO MENOR A 9 mm (3/8").
- ◆ EL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LOS MOLDES DEBE SER DE FIBRA DE VIDRIO DE PREFERENCIA BIDIRECCIONAL DE TRAMA FINA Y RESINA EPÓXICA QUE SOPORTE TEMPERATURAS MAYORES A 150°C.

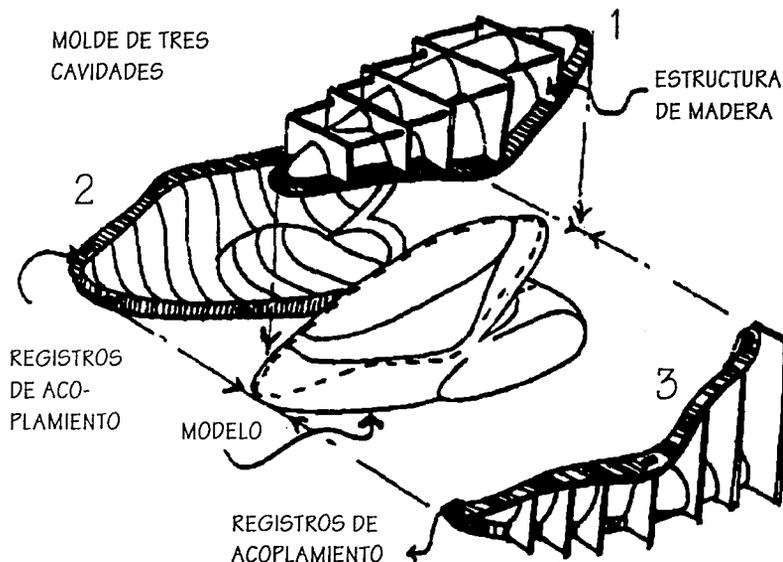
6

140

♦ LOS MOLDES O MOLDE DEBEN CONTAR CON UNA ESTRUCTURA EXTERIOR DE TUBO METÁLICO O DE MADERA PARA EVITAR LA DEFORMACIÓN DEL MISMO CON LAS FUERZAS QUE PRODUCE LA ACCIÓN DEL VACÍO QUE SE LE APLICA AL MOMENTO DE INTRODUCIRSE AL AUTOCLAVE.

EL PROCESO DE APLICACIÓN DE LA FIBRA SE REALIZA MEDIANTE EL PICADO DE RESINA CON BROCHAS DE 2", TRATANDO DE TRASLAPAR LAS CAPAS DE FIBRA Y TRATANDO DE HACER UN ENTRAMADO DE 90° Y 45° PARA PROPORCIONAR ESTRUCTURA A LA PARED DEL MOLDE

ANTES DE HACER LOS MOLDES, ES NECESARIO ANALIZAR EL MODELO PARA PODER VER DE CUÁNTAS CAVIDADES O DE CUÁNTAS PIEZAS SE VA A COMPONER EL MOLDE Y ASÍ PODER DESMOLDAR FÁCILMENTE SIN QUE SUFRA DAÑOS LAS PIEZAS.

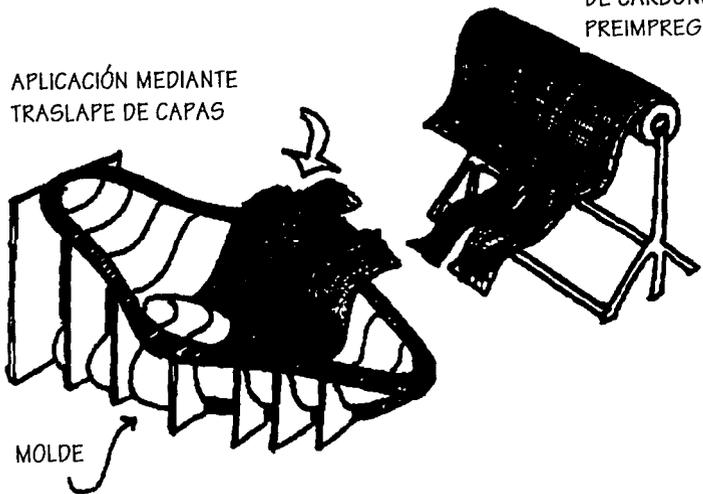


③ UNA VEZ TERMINADOS LOS MOLDES SE PROCEDERÁ A APLICAR LAS CAPAS DE FIBRA DE CARBÓN QUE SE VAN A UTILIZAR.

EN ESTE CASO, LA CARROCERÍA ES FABRICADA CON FIBRA DE CARBONO PREIMPREGNADO CON RESINA EPOXICA. ESTE MATERIAL YA POSEE LA CANTIDAD EXACTA QUE SE REQUIERE PARA QUE LA PIEZA QUEDE RESISTENTE Y LIGERA.

LAS CAPAS DE FIBRA DE CARBÓN SE APLICAN EN EL MOLDE TRATANDO DE HACER CAPAS UNIFORMES, EMPALMANDO LOS COSTADOS LATERALES PARA

APLICACIÓN MEDIANTE
TRASLAPE DE CAPAS



ROLLO DE FIBRA
DE CARBONO
PREIMPREGNADA

LOGRAR TRASLAPES
QUE AUMENTEN LA
RESISTENCIA DEL
ENTRAMADO DE
MANERA QUE SE
FORME UNA
MEMBRANA LIGERA Y
RESISTENTE A LA VEZ.

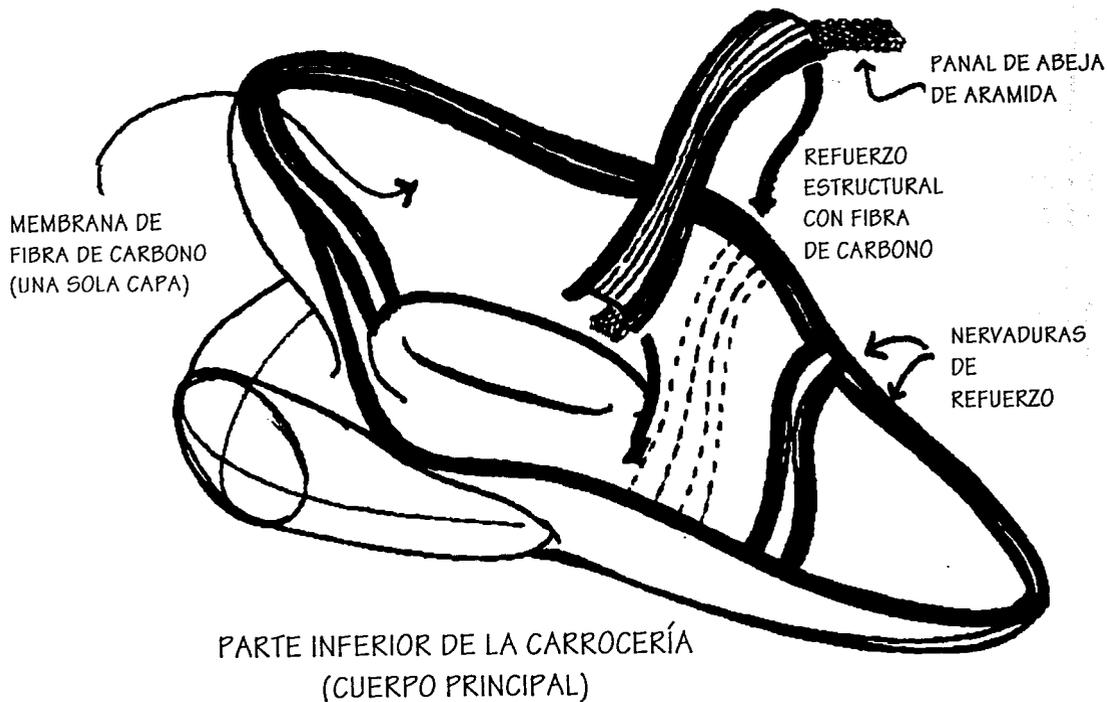
MOLDE

6

(142)

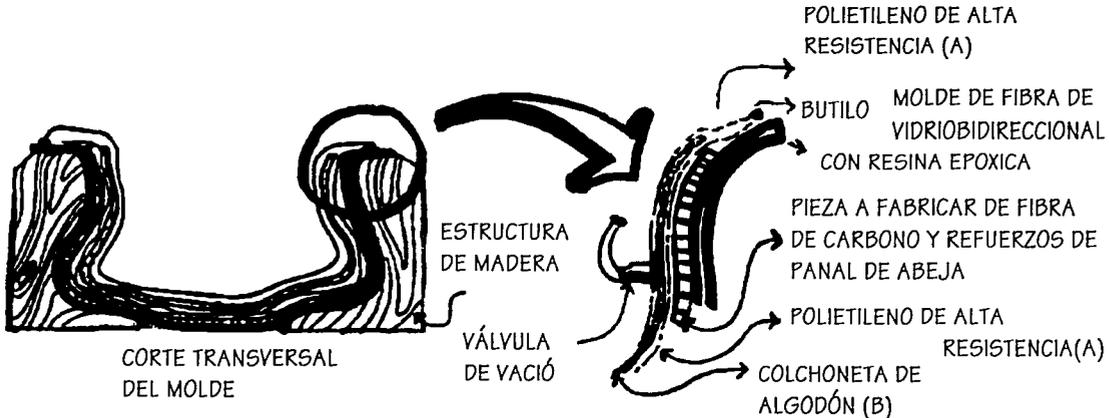
HABIENDO APLICADO LA PRIMERA CAPA DE FIBRA DE CARBONO, SE PROCEDE A COLOCAR TODAS LAS NERVADURAS QUE REFORZARAN LA MEMBRANA.

ESTAS NERVADURAS SON DE PANAL DE ABEJA DE ARAMIDA DE 9 mm (3/8") DE ESPESOR, DESPUÉS DE COLOCAR DICHAS NERVADURAS SE RECUBRIRÁN CON 2 CAPAS DE FIBRA DE CARBONO FORMANDO UN EMPAREDADO EN DONDE EL PANEL DE ABEJA QUE DA ENVUELTO CON LA FIBRA DE CARBONO.



④ CONCLUÍDA LA APLICACIÓN DE LA FIBRA DE CARBONO Y ANTES DE QUE FRAGÜÉ LA RESINA EPÓXICA, SE CUBRE LA PIEZA CON MATERIALES PLÁSTICOS UTILIZADOS PARA EL PROCESO DE VACÍO.

POR ENCIMA DE LA FIBRA DE CARBONO SE APLICA UN POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA (A) PARA DAR ACABADO INTERIOR A LA PIEZA Y EVITAR QUE LA COLCHONETA DE ALGODÓN (B) SE ADHIERA A LA RESINA AL MOMENTO DE REALIZARSE ESTE PROCESO. DICHA COLCHONETA SE COLOCA POR ENCIMA DEL POLIETILENO Y AYUDA A REPARTIR LA PRESIÓN DE VACÍO A TRAVÉZ DE SU TEJIDO POROSO.



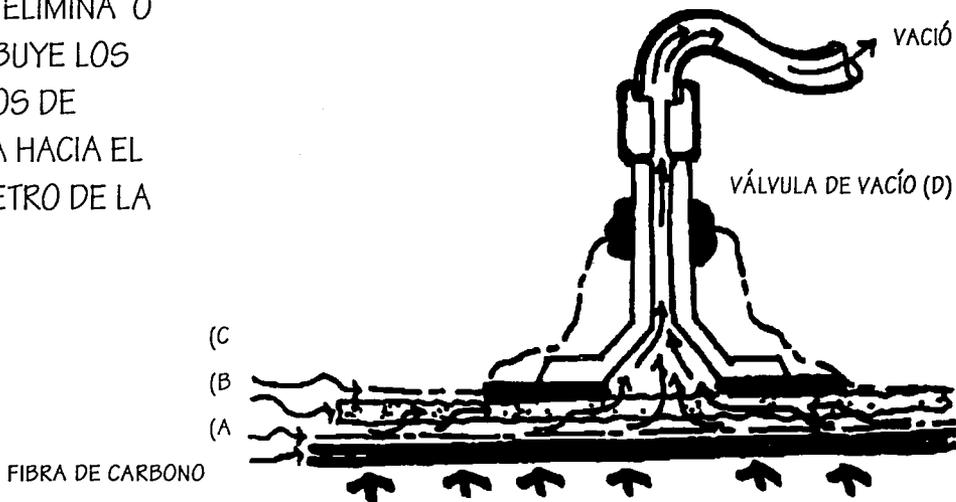
6

144

ANTES COLOCAR LA CAPA DE POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA (C), SE COLOCAN VÁLVULAS DE VACÍO (D) REPARTIDAS POR LA SUPERFICIE DE LA PIEZA DE MANERA QUE AL MOMENTO DE QUE EL VACÍO SE APLIQUE EJERZA UNA FUERZA IGUAL EN TODA LA PIEZA.

DESPUÉS DE COLOCAR LAS VÁLVULAS SE COLOCA LA CAPA DE POLIETILENO (C), ESTA CAPA SE SELLA POR TODO EL PERÍMETRO DEL MOLDE CON UN MATERIAL ADHESIVO LLAMADO "BUTILO", QUE ES UTILIZADO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ PARA SELLAR PARABRISAS Y CALAVERAS. ESTE SELLADA ES CON LA INTENCIÓN DE QUE NO SE INTRODUZCA AIRE MIENTRAS LAS BOMBAS DE VACÍO TRABAJAN Y EL PROCESO NO PIERDA PRESIÓN.

EL PAPEL QUE TIENE EL PROCESO DE VACÍO ES DE SUMA IMPORTANCIA PORQUE PROVOCA QUE TODAS LA CAPAS DE FIBRA DE CARBONO SE ADHIERAN MUY BIEN Y ELIMINA O DISTRIBUYE LOS EXCESOS DE RESINA HACIA EL PERÍMETRO DE LA PIEZA.



5 UNA VEZ REALIZADO EL PROCESO ANTERIOR SE CONECTAN LAS MANGUERAS DE LA BOMBA DE VACÍO A LAS VÁLVULAS LOCALIZADAS EN EL MOLDE. LA FUERZA QUE DEBE PROVOCAR LA BOMBA DE VACÍO SOBRE EL MOLDE NO DEBE SER MENOR A 20" DE MERCURIO.

DESPUÉS SE INTRODUCE EL MOLDE EN UN HORNO QUE ES LLAMAMOS AUTOCLAVE. DENTRO DE ÉSTE, EL CURADO DE LA PIEZA SE LLEVA A CABO EN UN TIEMPO APROXIMADO DE 8 HORAS. LA PIEZA Y EL MOLDE DENTRO DEL HORNO SON SOMETIDOS A UNA TEMPERATURA DE 140°C DURANTE 4 HORAS, DURANTE LAS SIGUIENTES CUATRO HORAS LA TEMPERATURA DISMINUIRÁ HASTA LLEGAR A TEMPERATURA AMBIENTE. ESTE PROCESO DE ELEVAR Y DISMINUIR LA TEMPERATURA LENTAMENTE ES PARA EVITAR EL DEBILITAMIENTO DE LA RESINA Y POR ENDE DE LA PIEZA POR CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA AL MOMENTO DE ABRIR EL AUTOCLAVE Y SACAR EL MOLDE.

6 POR ÚLTIMO, SE SACA EL MOLDE DEL AUTOCLAVE PARA PROCEDER CON EL DESMOLDE DE LA PIEZA TERMINADA.

EL DESMOLDE SE REALIZA INTRODUCIENDO CUÑAS EN LA ORILLA DE LA PIEZA Y CON LA AYUDA DE AIRE A PRESIÓN SE PROVOCA QUE LA PIEZA DESMOLDE SIN SER DAÑADA.

EL MATERIAL RESTANTE DEL PROCESO DE DESMOLDE COMO SON LOS PLÁSTICOS UTILIZADOS PARA LA APLICACIÓN DEL VACÍO Y LAS REBABAS DE LA PIEZA SON REMOVIDOS Y DESECHADOS.

6

145

6

146

CADA UNA DE LAS PIEZAS QUE FORMAN LA CARROCERÍA TIENEN QUE REALIZARSE CON EL MISMO PROCESO. ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE MIENTRAS MÁS DETALLADOS SEAN HECHOS LOS MOLDES, EL TRABAJO SOBRE LAS PIEZAS ORIGINALES SE VERÁ DISMINUIDO, DANDO COMO VENTAJA UN MENOR DEL TIEMPO EN LA REALIZACIÓN DE LAS PIEZAS.

SISTEMAS MECÁNICOS.



TOMANDO COMO BASE LA INFORMACIÓN DE LOS CAPÍTULOS ANTERIORES ACERCA DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS QUE COMPRENDEN A UN VEHÍCULO, SE SELECCIONARON ALGUNOS DE ESOS SISTEMAS Y SE ADAPTARON A LAS NECESIDADES Y CARACTERÍSTICAS QUE EL VEHÍCULO "XIPE" PLANTEA, MEJORANDO SU EFICIENCIA Y AMINORANDO LA CANTIDAD DE COMPONENTES PARA LOGRAR UN AUTO SENCILLO CON EXCELENTES PROPIEDADES DE MANEJO Y COMPETITIVIDAD.

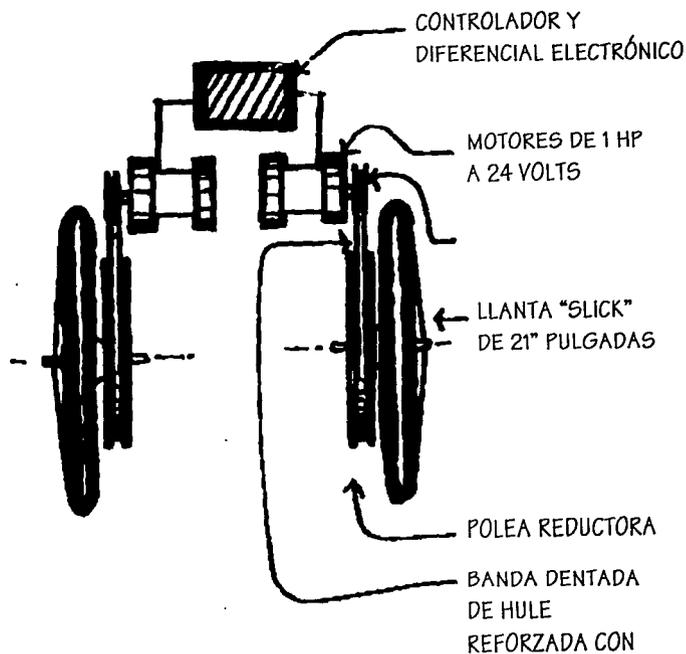
TRANSMISIÓN.

APOYANDONOS EN LA GRÁFICA DE RENDIMIENTOS ENTRE LA CADENA Y BANDA DENTADA DE HULE, SE OPTÓ POR LA BANDA PARA TENER UN MÁS AMPLIO RANGO DE AJUSTE Y UNA EFICIENCIA DE TRANSMISIÓN DE ENTRE 75% Y 80%. LA VERDAD DE ESTE HECHO ES LA DE QUERER GANAR LIGEREZA, ADEMÁS DE TENER UN AMPLIO RANGO DE AJUSTE, COMO YA SE MENCIONÓ.

6

148

EL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE "XIPE" INCORPORA DOS MOTORES DE 1 HP A 24 VOLTS QUE TRANSMITEN EL MOVIMIENTO A LAS RUEDAS TRASERAS MEDIANTE UN JUEGO DE DOBLE POLEA RESPECTIVAMENTE, ADEMÁS "XIPE" CUENTA CON UN DIFERENCIAL ELECTRÓNICO QUE PERMITE QUE EL SISTEMA HAGA LAS COMPENSACIONES NECESARIAS AL MOMENTO QUE EL VEHÍCULO DA VUELTA.



SISTEMA DE PROPULSIÓN

SUSPENSIÓN.

COMO EL DISEÑO DE "XIPE" ALBERGA LA POSIBILIDAD DE INTERCAMBIAR LOS "KITS" SOLAR Y ELECTRATÓN, LA SUSPENSIÓN DEL CUERPO PRINCIPAL SE CONTEMPLA DE LA MANERA MAS SENCILLA, RESPETÁNDO LA GEOMETRÍA ESTABLECIDA PARA LAS SUSPENSIONES CON BRAZAS EN "A" Y CUATRO ARTICULACIONES COMO SE DEMOSTRÓ EN LA INVESTIGACIÓN.

LA PARTICULARIDAD DE DISEÑO DE LA SUSPENSIÓN DE "XIPE", RADICA EN NO TENER RÓTULAS O ARTICULACIONES, SINO QUE SE COMPRENDE DE DOS BARRAS DE EPOXIFIBRA DE VIDRIO A MANERA DE MUELLES QUE SE ENCUENTRAN GEOMÉTRICAMENTE ENTRELIGADAS PARA QUE FUNCIONEN DE MUELLE Y AMORTIGUADOR.

LAS DEFORMACIONES DE ESTAS PIEZAS PERMITEN QUE EL VEHÍCULO CUENTE CON SUSPENSIÓN INDEPENDIENTE EN CADA UNA DE LAS RUEDAS DELANTERAS Y LA GEOMETRÍA DE LA SUSPENSIÓN SE ENCUENTRE DISTRIBUIDA EN FORMA DE TRAPECIO INVERSO, CUALIDAD QUE AUMENTA LA ESTABILIDAD DEL VEHÍCULO AL MOMENTO DE UN REBOTE.



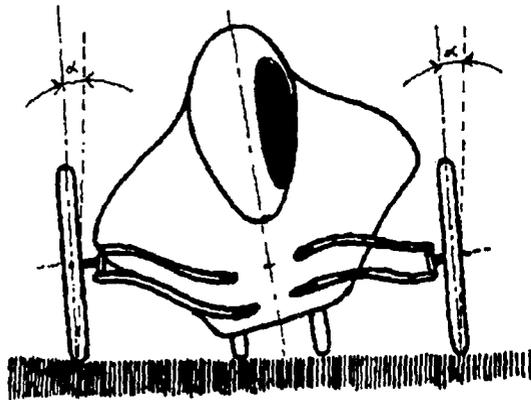
6

149

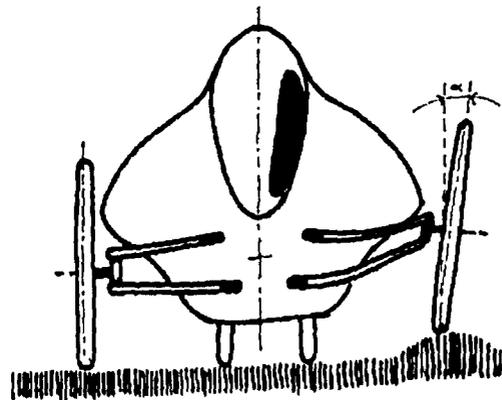
6

150

LA SUSPENSIÓN TRASERA DEL EQUIPAMIENTO ELECTRATON SE OMITIÓ. LA RAZÓN PRINCIPAL FUE EVITAR EL EXCESO DE COMPONENTES DESMONTABLES AL MOMENTO DEL INTERCAMBIO DE "KITS", DE OTRA MANERA UN AUTO ELECTRATON PUEDE LLEGAR A CARECER INCLUSO DE SISTEMA DE SUSPENSIÓN DEBIDO A QUE EN DONDE SE REALIZAN ESTAS COMPETENCIAS SON EN PISTAS LISAS, PERO COMO SE TIENE UNA CABINA MOTRIZ O DIRECCIONAL PARA AMBOS EQUIPAMIENTOS SE CONTEMPLÓ LA MANERA MÁS SENCILLA Y FUNCIONAL DE ADAPTAR ESTOS SISTEMAS.



COMPORTAMIENTO DE LA SUSPENSIÓN DELANTERA AL MOMENTO DE UNA CURVA



COMPORTAMIENTO INDEPENDIENTE DE LOS BRAZOS DE SUSPENSIÓN EN CASO DE UN BACHE O IRREGULARIDAD EN EL PAVIMENTO.

DIRECCIÓN.

EL DESARROLLO DE ESTE SISTEMA PARA "XIPE" ES ALGO INTERESANTE YA QUE SE EMPEZÓ A PLANTEAR EL PROBLEMA NO DESDE EL PUNTO DE VISTA MECÁNICO, SINO ERGONÓMICO. DEBIDO A QUE LA PLANEACIÓN INICIAL EL PROBLEMA DE TENER UNA CARROCERÍA ESBELTA EVITANDO UNA ELEVADA ÁREA FRONTAL QUE PRODUJERA PERDIDAS AERODINÁMICAS, SIGNIFICANDO QUE EL ESPACIO DENTRO DE LA CABINA NO PERMITE REALIZAR DE MANERA CÓMODA MOVIMIENTOS DE ROTACIÓN PROPIOS DE UN VOLANTE Y ADEMÁS DE TENER LA NECESIDAD DE QUE EL PILOTO SALGA DEL AUTO EN MENOS DE 6 SEGUNDOS, SE CONSIDERÓ ELIMINAR UN SISTEMA DE DIRECCIÓN CON VOLANTE POR RESULTAR POCO MANIOBRABLE DENTRO DE LA CABINA Y SER ESTORBOSO AL MOMENTO DE SALIR APRESURADAMENTE. PARA ESTO SE ANALIZO EL SISTEMA DE PALANCAS PROPIO DE LOS "ARMONES".

UN "ARMON" CUENTA CON UN SISTEMA DE PALANCAS QUE SE MUEVEN LONGITUDINALMENTE CON AMBOS BRAZOS PARA DIRIGIR SU TRAYECTORIA.

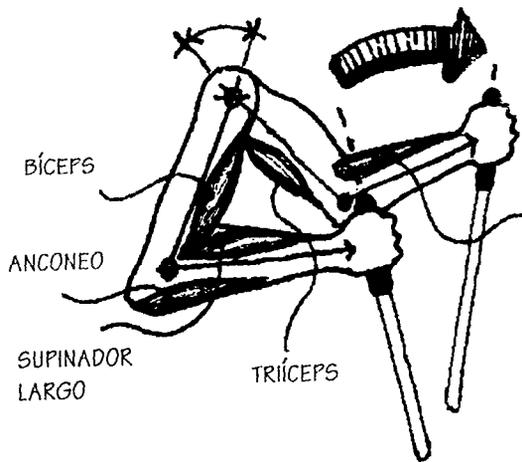
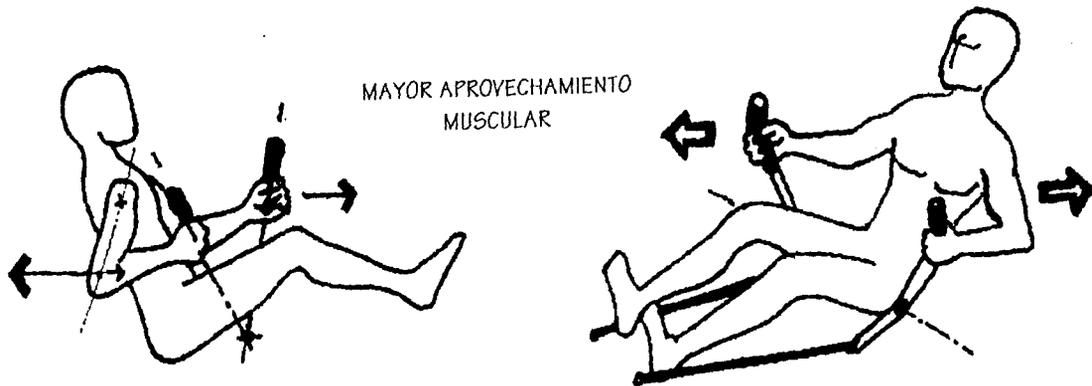
ESTE SISTEMA CON PALANCAS LATERALES FUE LO QUE PARECIÓ MAS CONVENIENTE POR LA ESBELTEZ RESULTANTE DEL DISEÑO DEL ESPACIO INTERIOR DEL AUTO. CON LAS PALANCAS EL TRIPULANTE PUEDE ACOMODARSE CONFORTABLEMENTE CON SUS EXTREMIDADES INFERIORES JUNTAS, SIN QUE LE ESTORBE UN POSTE PARA EL VOLANTE ENTRE ELLAS.



6

(152)

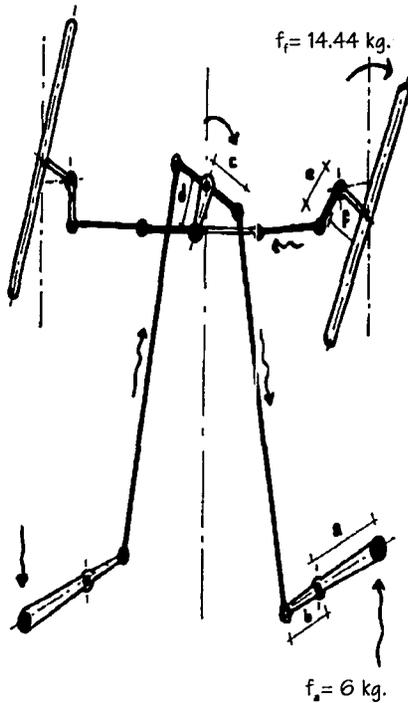
OTRO FACTOR QUE SE ANALIZO AL SELECCIONAR ESTE SISTEMA PARA "XIPE", FUE EL APROVECHAMIENTO BIOMECÁNICA Y BIOENERGÉTICO QUE SE REALIZA AL MANIPULAR LAS PALANCA LATERALES, OBTENIENDO UN MAYOR CONTROL DEL VEHÍCULO.



APROVECHAMIENTO SIMULTÁNEO DE LA MUSCULATURA DE AMBOS BRAZOS. . UN BRAZO JALA LA PALANCA APROVECHANDO LA FUERZA DE LOS MÚSCULOS CONOCIDOS COMO BÍCEPS Y SUPINADOR LARGO, MIENTRAS QUE EL OTRO EMPUJA UTILIZANDO LOS MÚSCULOS TRÍCEPS, PRONADOR

REDONDO Y ANCONEO, ENTRE OTROS.

DIAGRAMA DE PALANCAS.



$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

$$F_a = 6 \text{ kg.}$$

$$d_a = 0.28 \text{ m}$$

$$F_b = ?$$

$$d_b = 0.14$$

$$F_b = \frac{F_a \cdot d_a}{d_b}$$

$$F_b = \frac{6 \text{ kg} \cdot 0.28 \text{ m}}{0.14 \text{ m}}$$

$$F_b = 12 \text{ kg.}$$

$$F_b = F_c$$

$$F_c = 12 \text{ kg.}$$

$$d_c = 0.13 \text{ m}$$

$$F_d = ?$$

$$d_d = 0.09 \text{ m}$$

$$F_d = \frac{F_c \cdot d_c}{d_d}$$

$$F_d = \frac{12 \text{ kg} \cdot 0.13 \text{ m}}{0.09 \text{ m}}$$

$$F_d = 17.33 \text{ kg.}$$

$$F_d = F_e$$

$$F_e = 17.33 \text{ kg.}$$

$$d_e = 0.10 \text{ m}$$

$$F_f = ?$$

$$d_f = 0.12 \text{ m}$$

$$F_f = \frac{F_e \cdot d_e}{d_f}$$

$$F_f = \frac{17.33 \text{ kg} \cdot 0.10 \text{ m}}{0.12 \text{ m}}$$

$$F_f = 14.44 \text{ kg.}$$

FACTOR DE DESMULTIPLICACION DE LA
DIRECCION: 14.44 kg. EN RUEDAS A 6 kg. EN
CADA BRAZO.

6

(154)

FRENOS, LLANTAS Y RINES.

FRENOS	DISTRIBUCIÓN	CALIPERS	DISCOS	OBSERVACIONES
HIDRÁULICAS	2 EN EL EJE FRONTAL	TIPO GO-KART	DE ACERO DE 16 cm DE DIÁMETRO. REFORZADOS Y COMPUESTOS POR 2 PLACAS PARA MAYOR VENTILACIÓN	ELECTRATÓN: SOLO 2 FRENOS EN EJE DELANTERO SOLAR: 2 FRENOS EN EJE DELANTERO Y 1 FRENO EN EL EJE TRASERO

TABLA DE ESPECIFICACIONES.

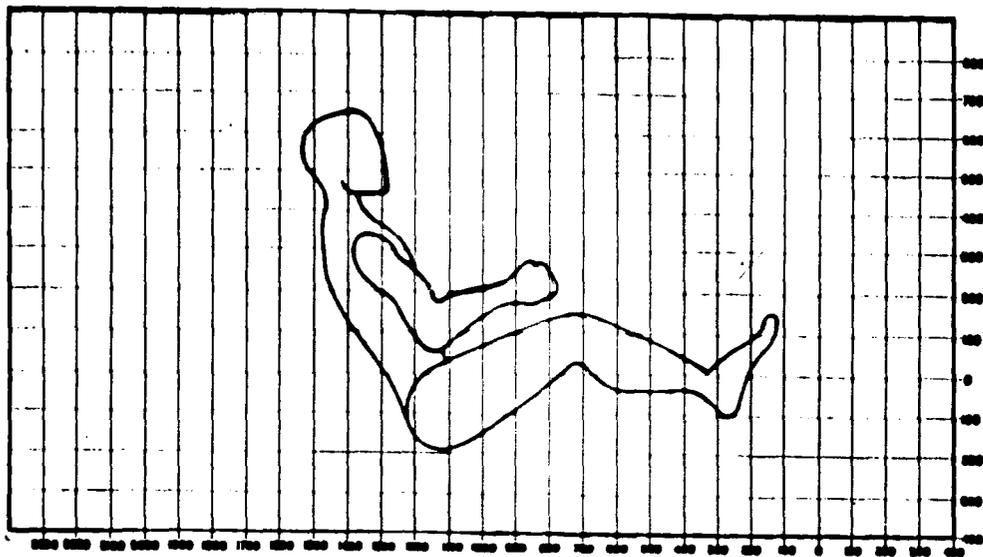
TIPO DE LLANTAS	DISTRIBUCIÓN	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE RINES
LLANTAS TIPO SLICKS DE CARA LISA, PARA EVITAR UN ELEVADO ÍNDICE DE ROZAMIENTO CON EL PAVIMENTO.	FRONTALES: R 27" POSTERIORES: R 20"	LLANTAS CON TEJIDO INTERNO DE KEVLAR CON CAPACIDAD DE PRESIÓN DE 120 psi	RINES DE ALUMINIO ANODIZADOS AL NEGRO CON RAYOS DE TUNGSTENO DE 1/8" DE DIÁMETRO.

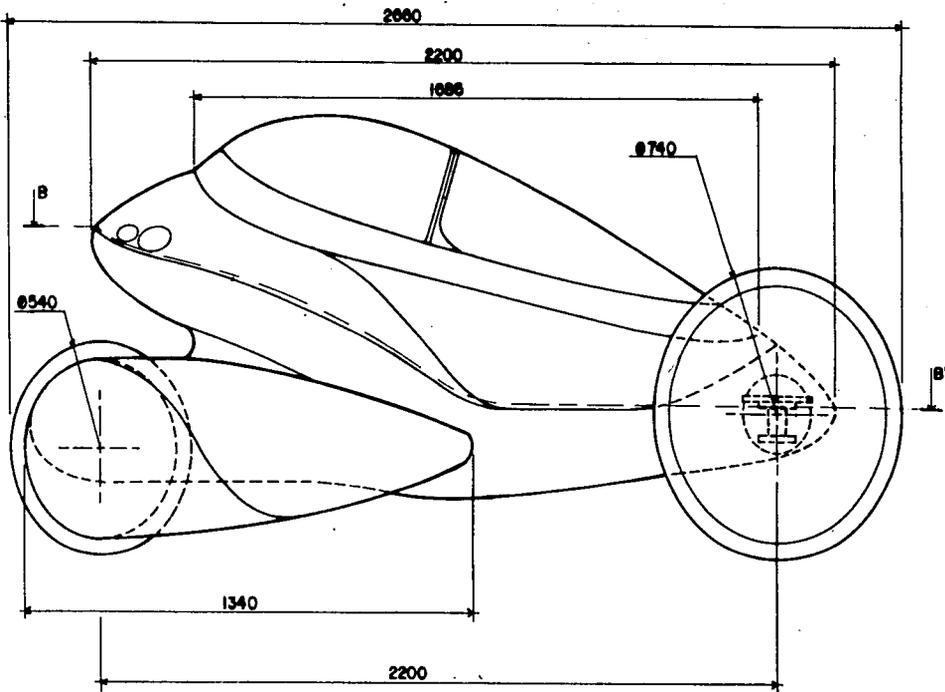


7

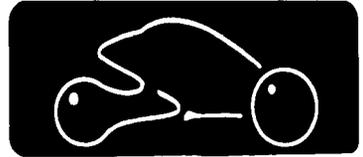
155

PLANOS.



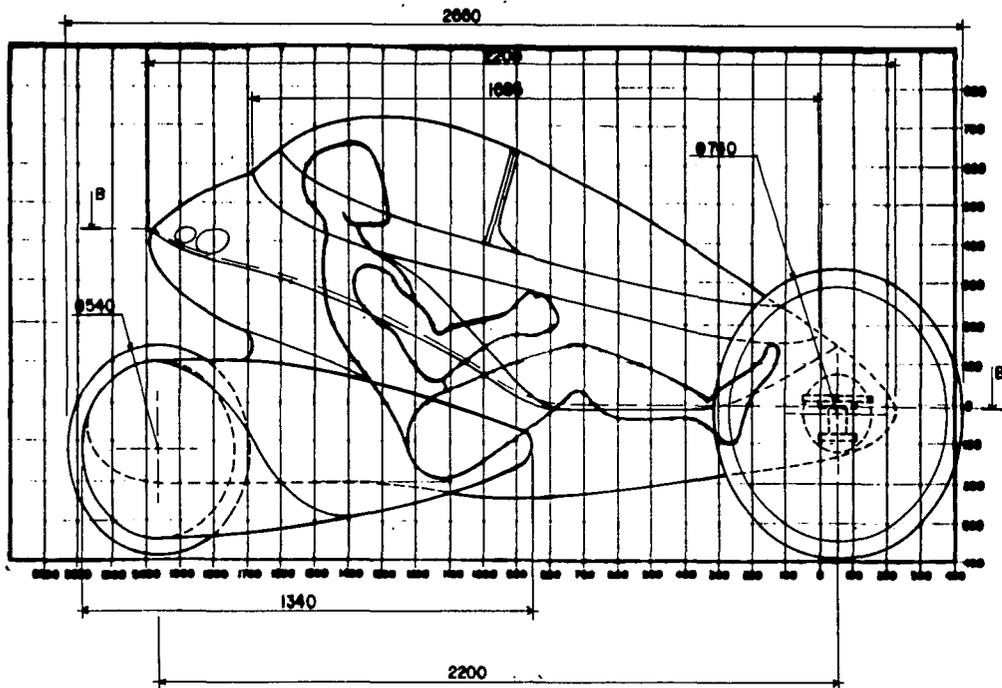


FLANO	VISTA LATERAL.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	VISTAS GENERALES.	DIBUJÓ:	FECHA:	
		mm	1:10	
		COTAS:	ESCALA:	SISTEMA:

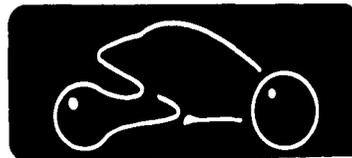


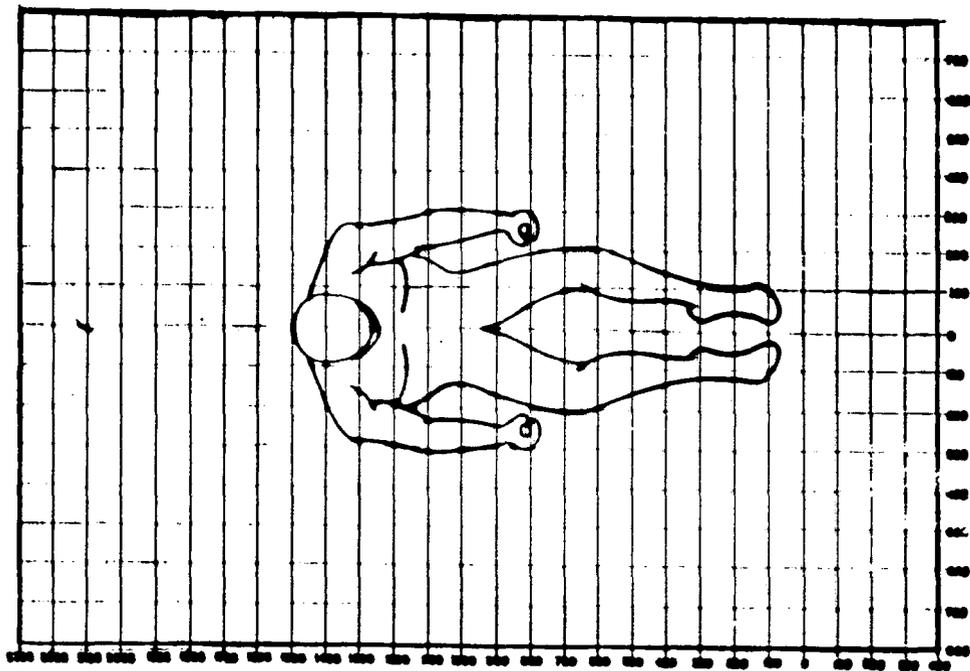
1 PLANO

41

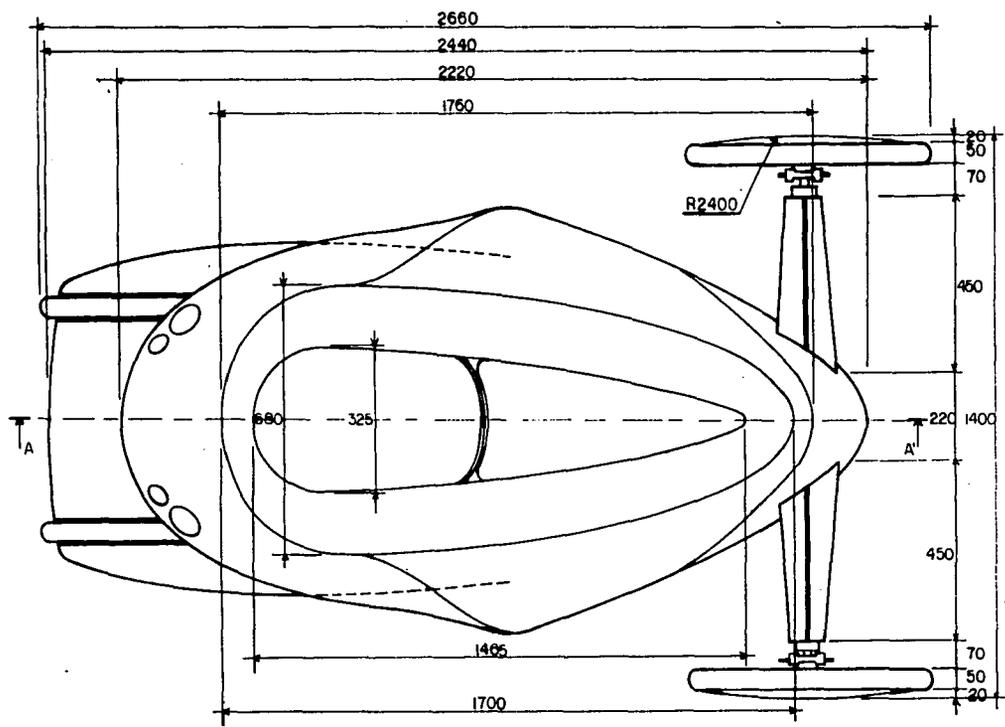


FLANO	VISTA LATERAL.	E. NAVA	ENE/96	
		DIBUJÓ:	FECHA:	
PIEZA	VISTAS GENERALES.	mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS:	ESCALA:	

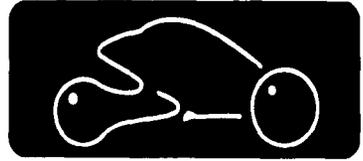


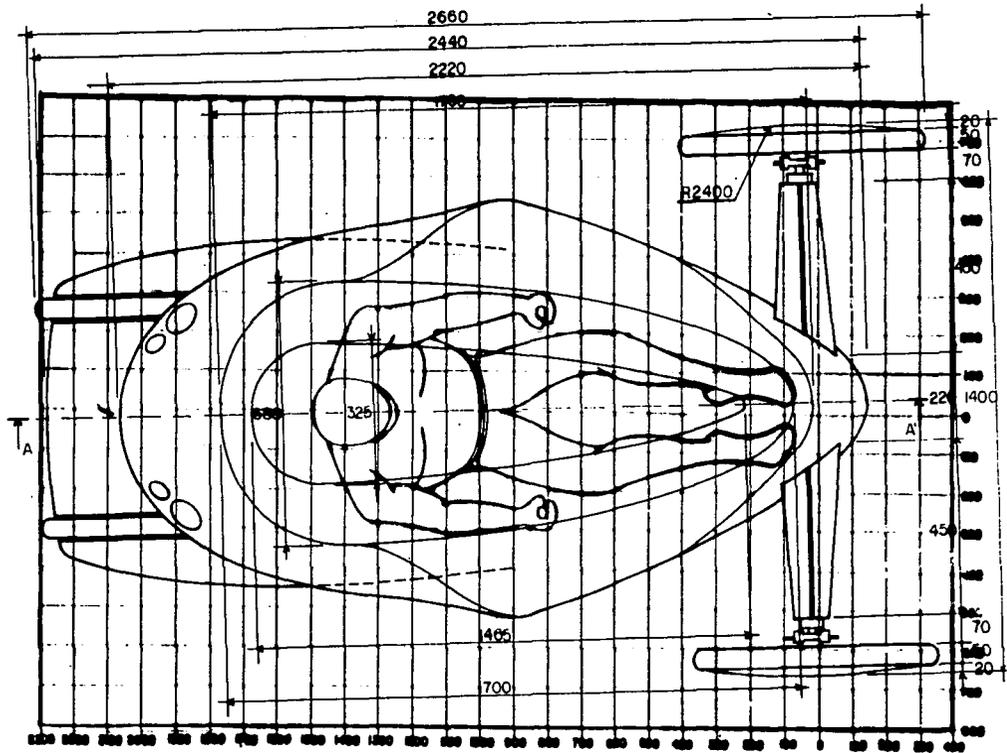


2
PLANO
41

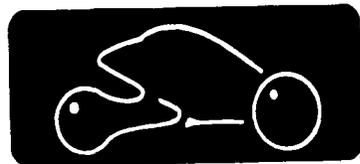


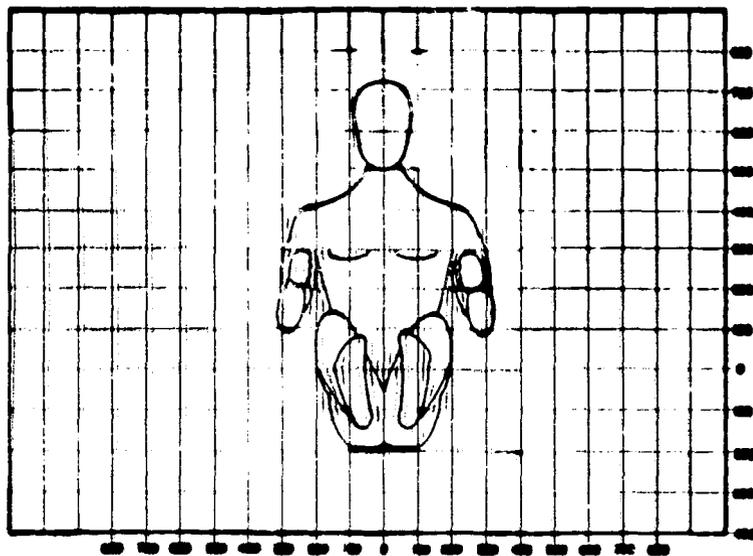
PLANO	VISTA SUPERIOR.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	VISTAS GENERALES.	DIBUJÓ	FECHA:	
		mm	1:10	
		COTAS	ESCALA:	SISTEMA:

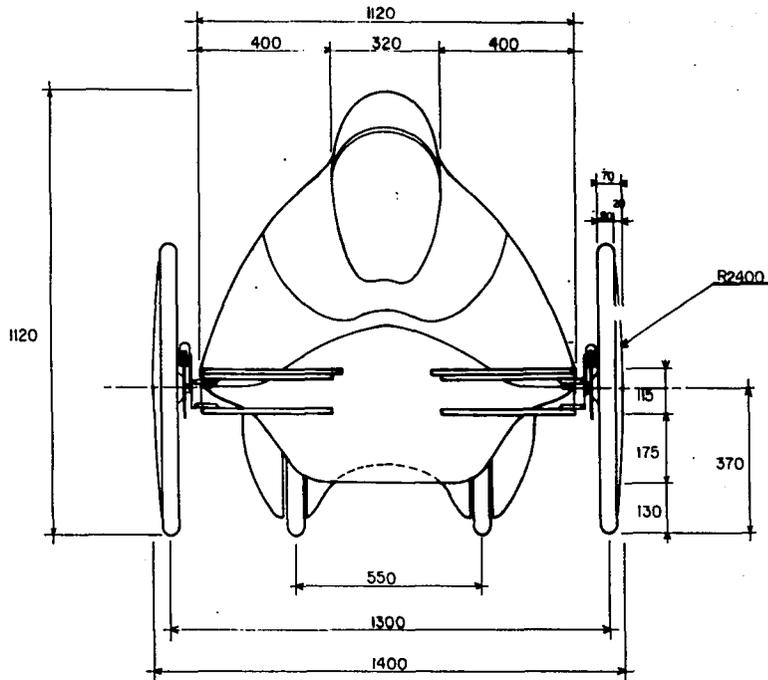




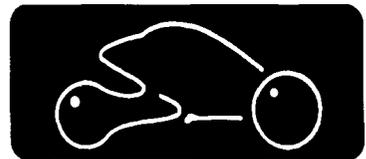
FLANO.	VISTA SUPERIOR.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	VISTAS GENERALES.	DIBUJÓ:	FECHA:	
		mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS	ESCALA:	

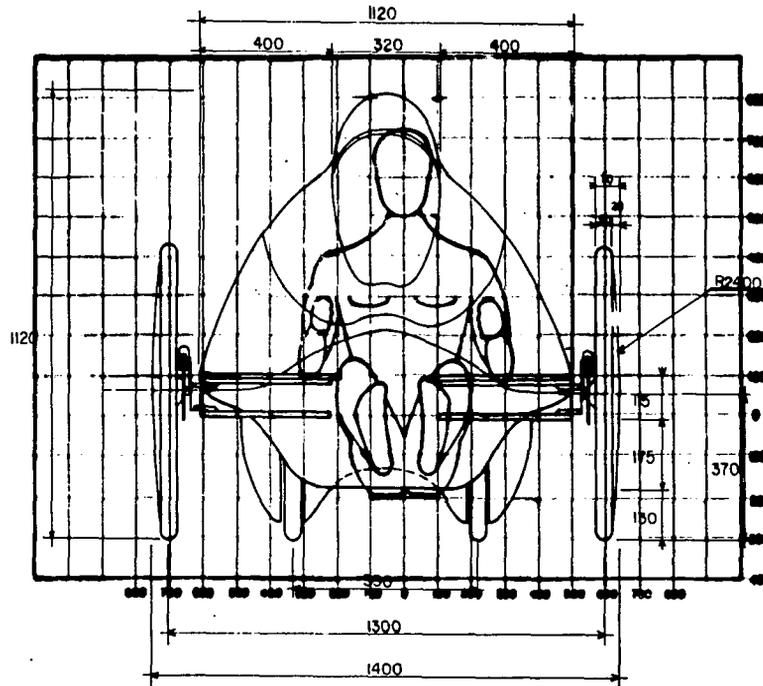




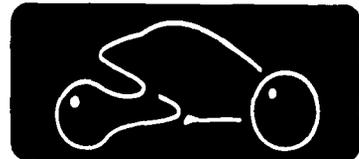


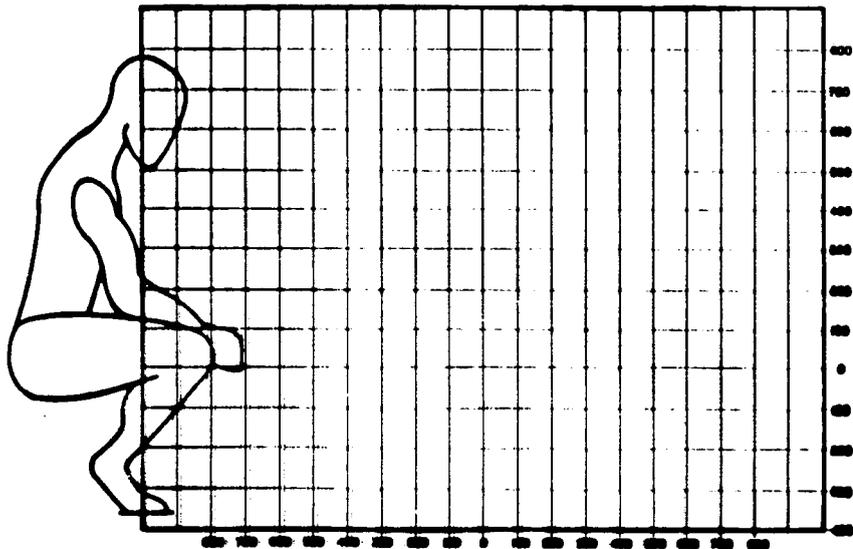
FLANO	VISTA FRONTAL.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA:	VISTAS GENERALES.	DIBUJÓ:	FECHA:	
		mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS:	ESCALA:	

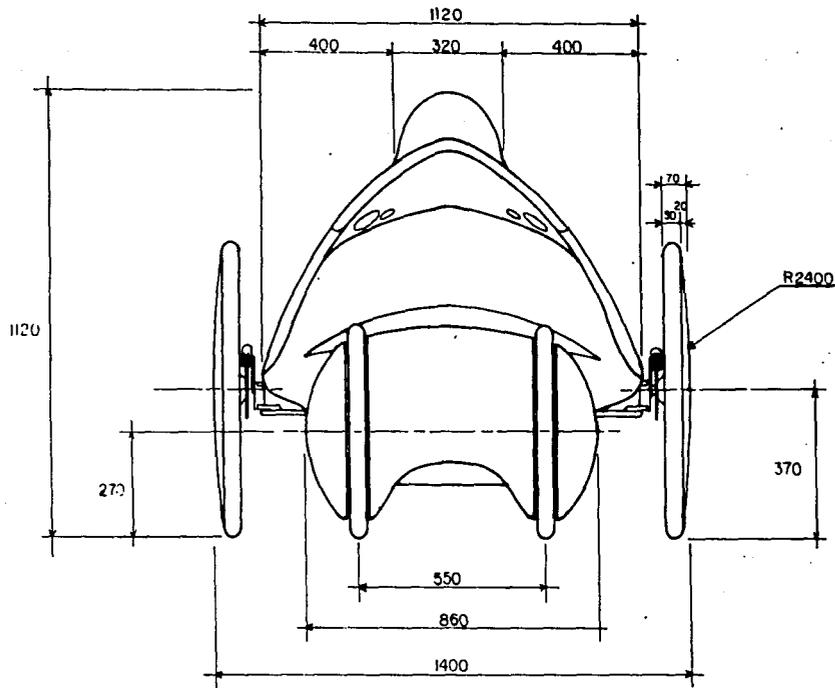




<p>VISTA FRONTAL.</p> <p>PLANO</p>	<p>E. NAVA</p> <p>DIBUJO.</p>	<p>ENE/96</p> <p>FECHA.</p>	
<p>VISTAS GENERALES.</p> <p>PIEZA.</p>	<p>mm</p> <p>COTAS.</p>	<p>1:10</p> <p>ESCALA.</p>	

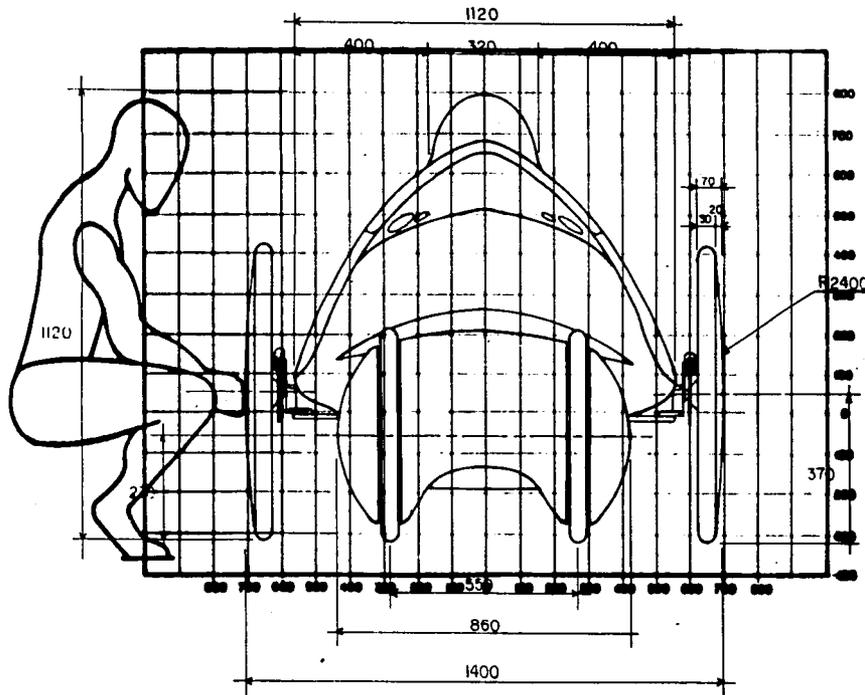




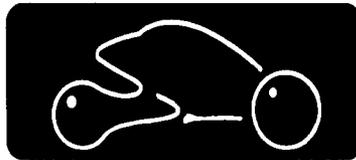


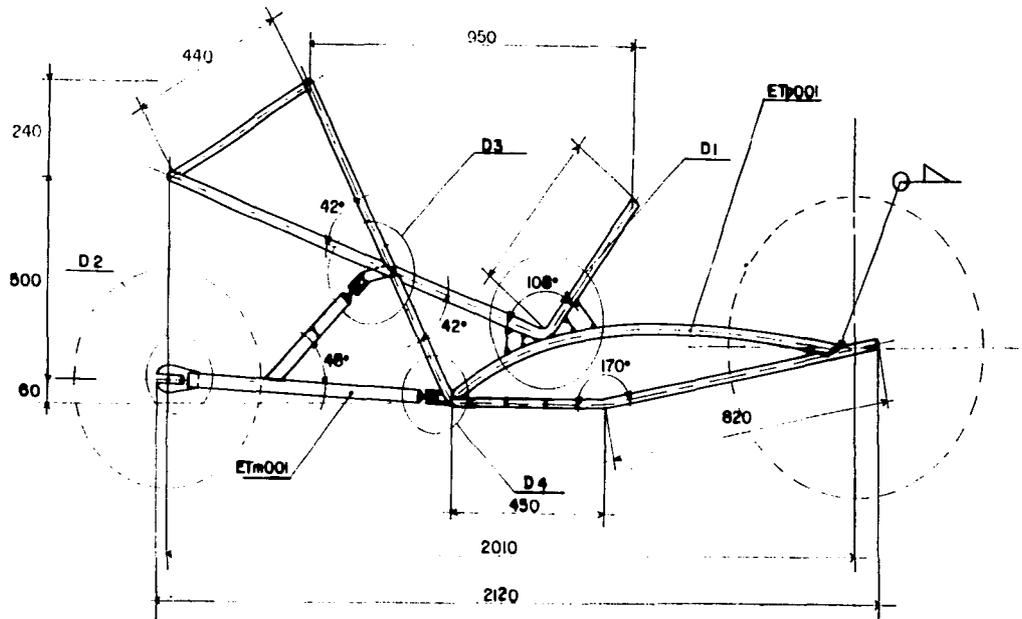
VISTA POSTERIOR.		E. NAVA	ENE/96	
PLANO		DIBUJÓ	FECHA:	
VISTAS GENERALES.		mm	1:10	
PIEZA.		COTAS	ESCALA:	
		SISTEMA:		



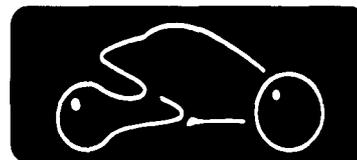


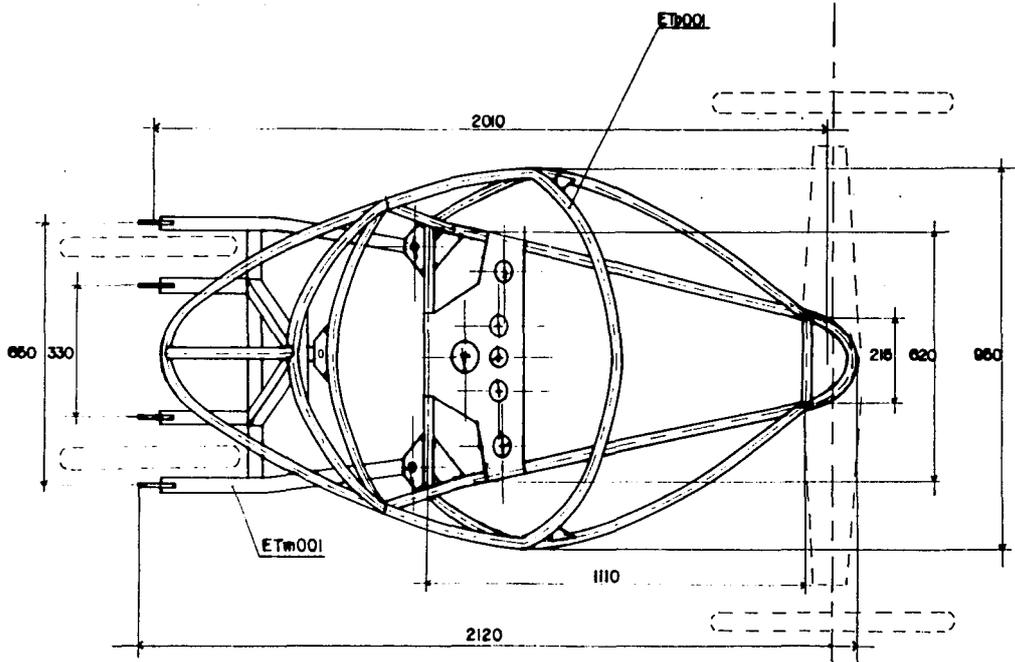
FLANO	VISTA POSTERIOR.	E. NAVA	ENE/96	
		DIBUJÓ	FECHA:	
PIEZA.	VISTAS GENERALES.	mm	1:10	
		COTAB.	ESCALA:	

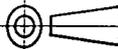


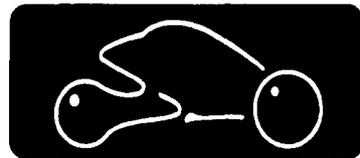


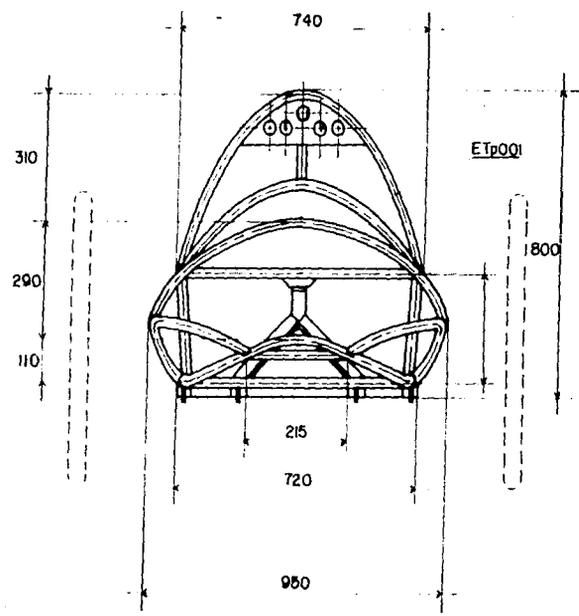
FLAZO	VISTA LATERAL.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	ESTRUCTURA.	DIBUJO	FECHA:	
		mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS	ESCALA	



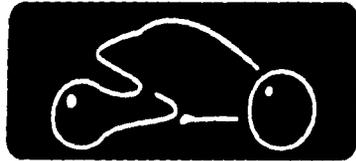


VISTA SUPERIOR. <small>PLANO</small>	E. NAVA <small>DIBUJÓ</small>	ENE/96 <small>FECHA</small>	
ESTRUCTURA. <small>PIEZA</small>	mm <small>COTAS</small>	1:10 <small>ESCALA</small>	SISTEMA:

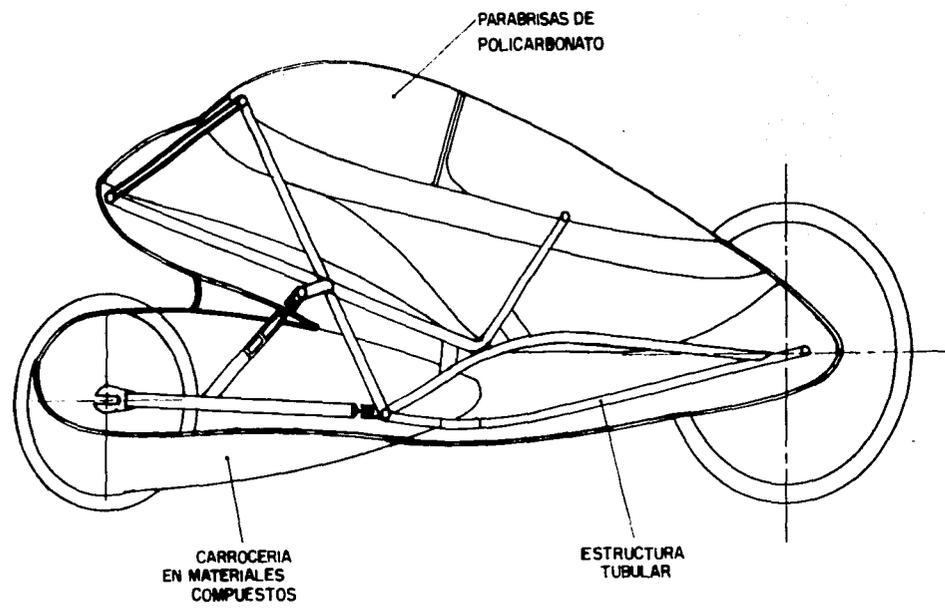




<p>VISTA FRONTAL.</p> <p>PLANO</p>	<p>E. NAVA</p> <p>DIBUJO</p>	<p>ENE/96</p> <p>FECHA</p>	
<p>ESTRUCTURA.</p> <p>PIEZA</p>	<p>mm</p> <p>COTAS</p>	<p>1:10</p> <p>ESCALA</p>	

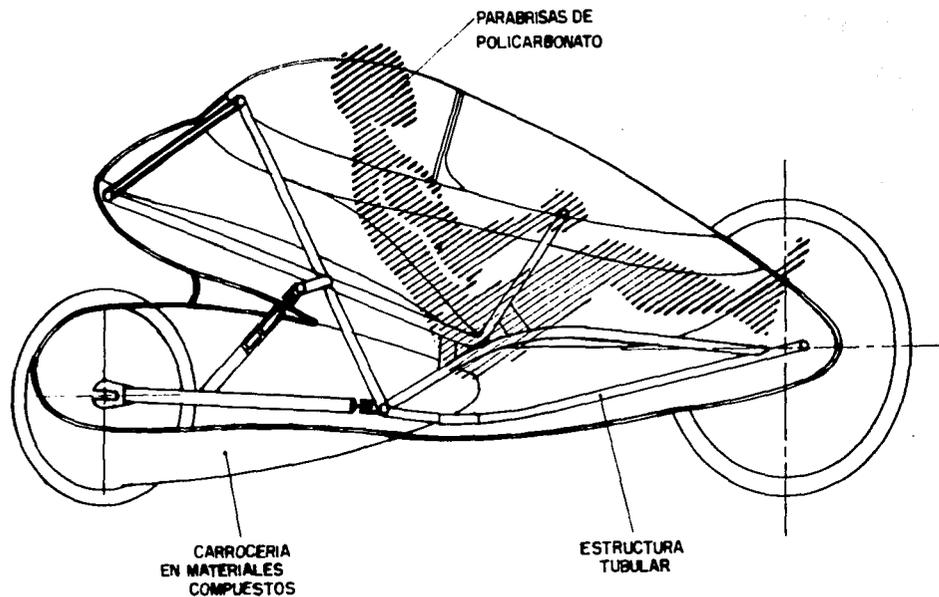






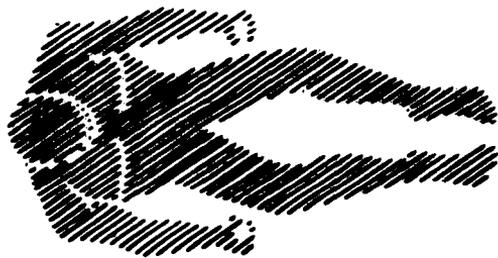
PLANO	CORTE A-A'.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	CARROCERÍA Y ESTRUCTURA.	DIBUJÓ	FECHA	
		mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS	ESCALA	

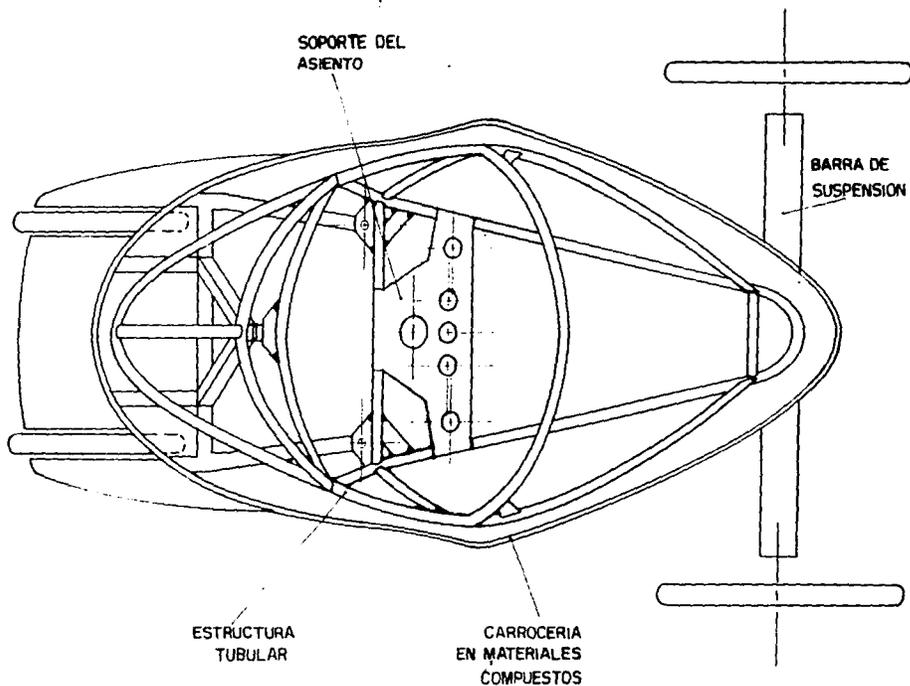




FLANO	CORTE A-A'.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	CARROCERÍA Y ESTRUCTURA.	DIBUJÓ	FECHA	
		mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS	ESCALA	





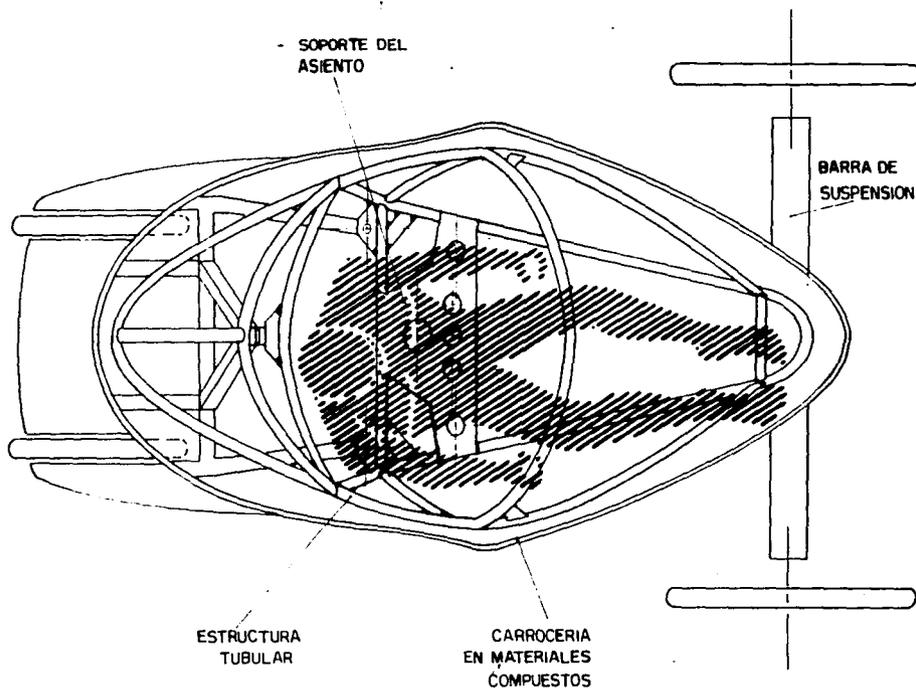


CORTE B-B'.		E. NAVA	ENE/96	
PLANO		DIBUJO	FECHA	
CARROCERÍA Y ESTRUCTURA.		mm	1:10	
PIEZA		COTAS	ESCALA	

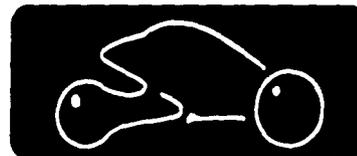


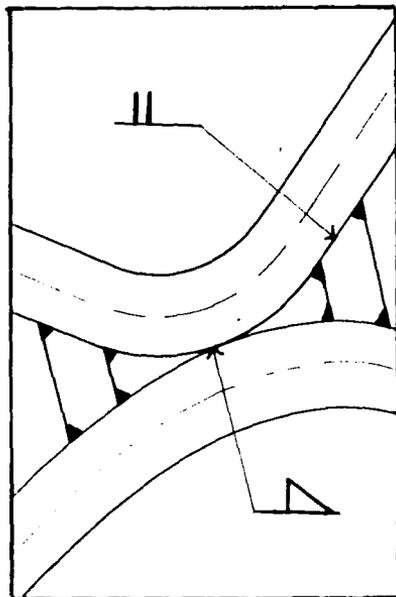
9
PLANO

41

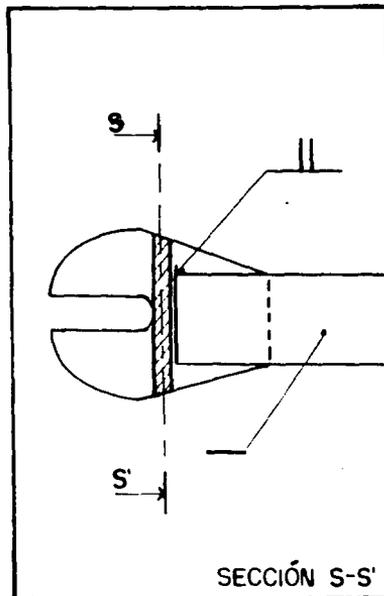


FLANO	CORTE B-B'.	E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	CARROCERÍA Y ESTRUCTURA.	mm	1:10	
		EDTAS	ESCALA	SISTEMA:





D1

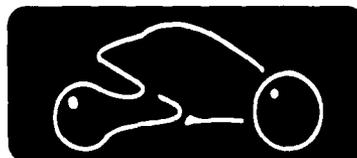


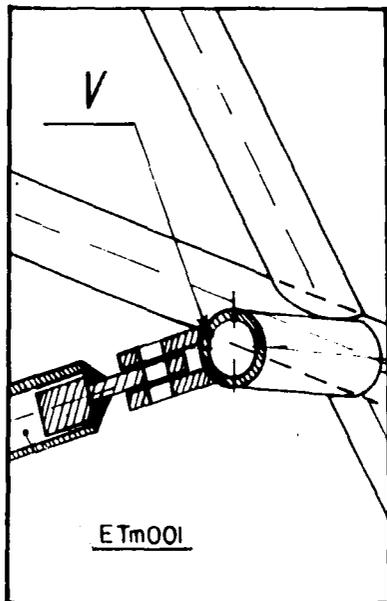
SECCIÓN S-S'

D2

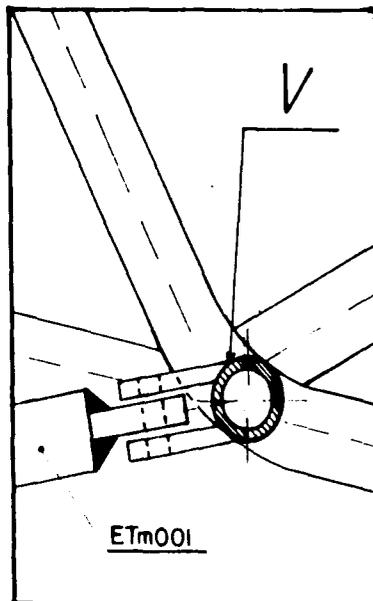


FLANO	DETALLES D1 Y D2.	E. NAVA	ENE/96	
		DIBUJÓ	FECHA	
FILZA	UNIONES.	mm	1:10	SISTEMA:
		COTAS	ESCALA	





D3

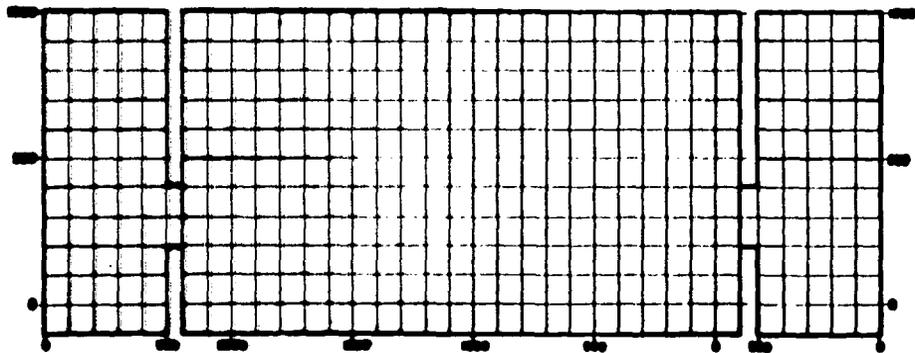
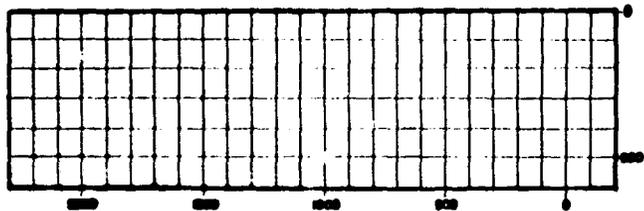


D4

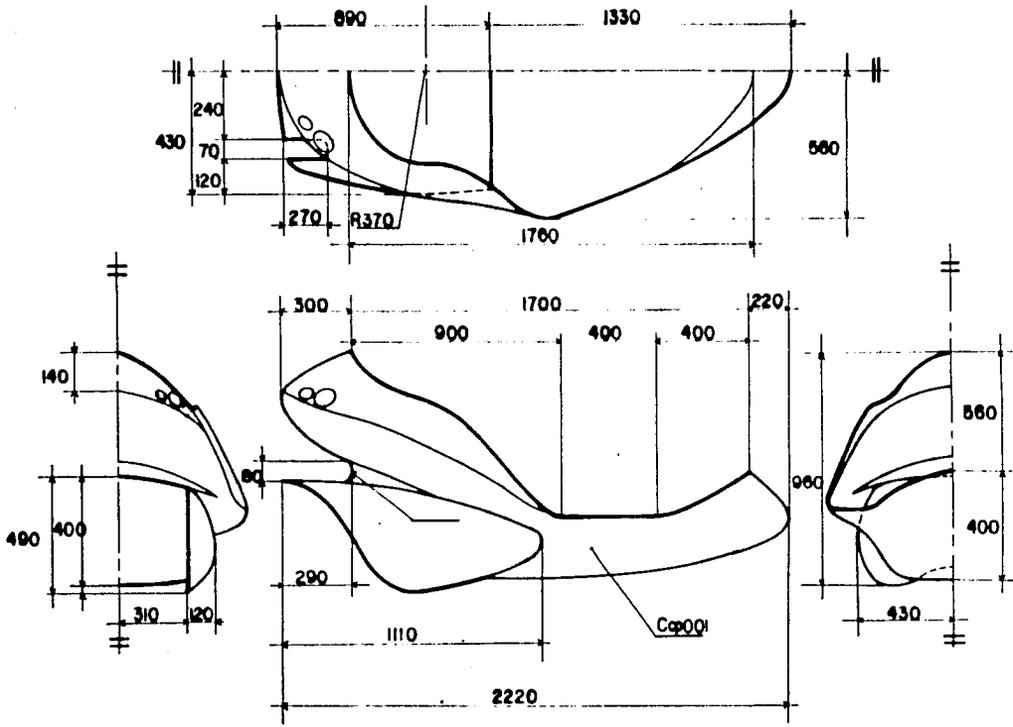


DETALLES D3 Y D4.	E. NAVA	ENE/96	
ENSAMBLES.	mm	1:10	
	SISTEMA:		





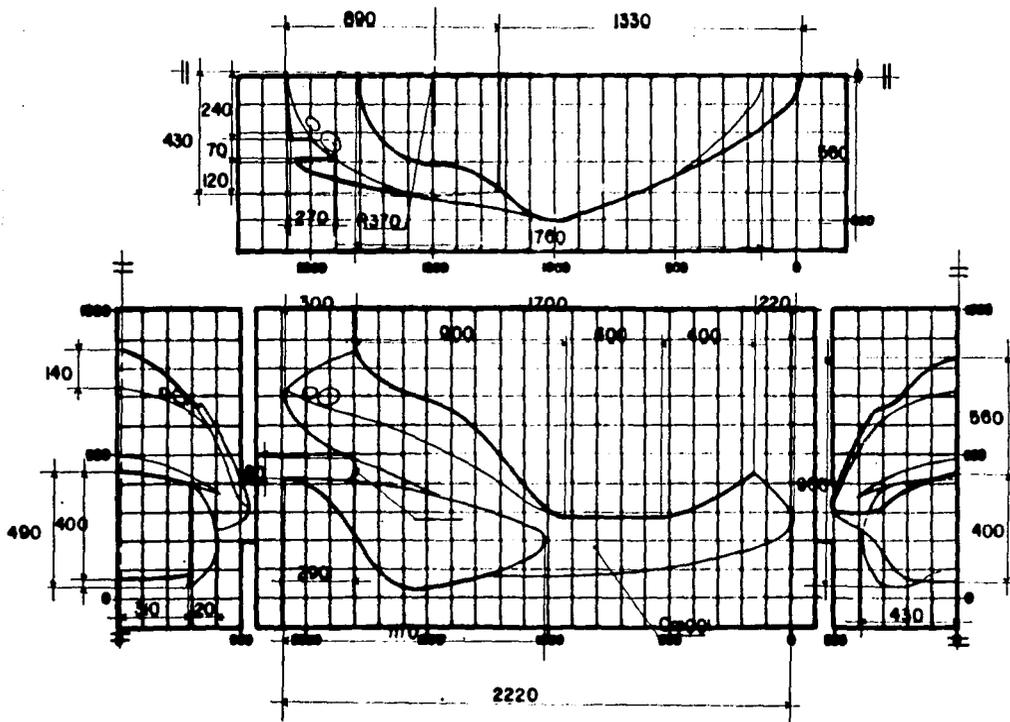
12
PLANO
41



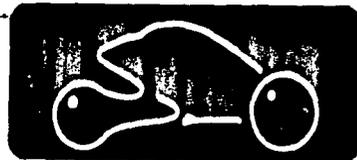
Cap001	1	RESINA EPOXICA REFORZADA CON KEVLAR Y FIBRA DE CARBON DE 2mm DE ESPESOR	APLICACION DEL MATERIAL PRESIONADO EN MOLDE COMPACTACION DEL MATERIAL POR MEDIO DE MOLD. CARGAS EN AUTOCURA A 120 DE BOLSADO Y RECTIFICADO.	RESANADO Y PINTADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCE SOB.	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA - CARROCERÍA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA:
PIEZA	CASCO PRICIPAL.		mm COTAB	S/E ESCALA
			SISTEMA:	

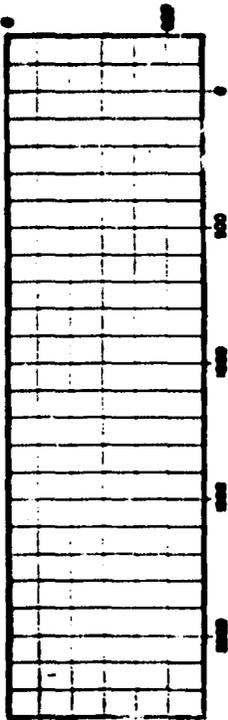


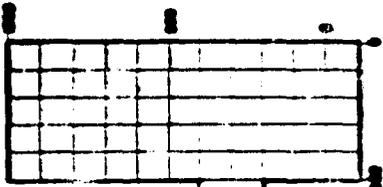
12
PLANO
41

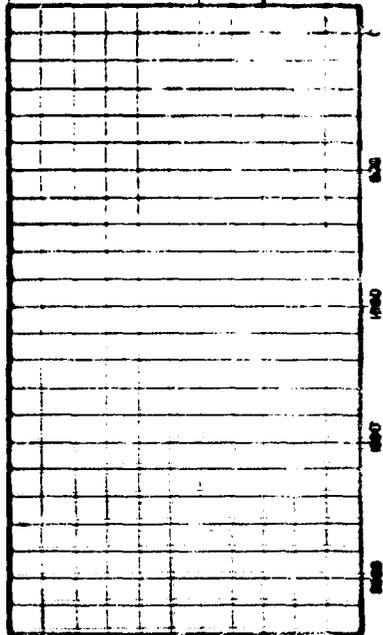


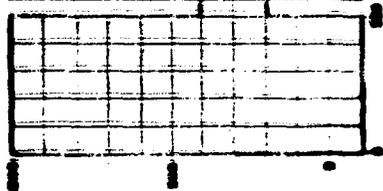
Cap001	1	PIEZA EPÓXICA REFORZADA CON FIBRA Y FIBRA DE CARBÓN DE 3mm DE ESPESOR	APLICACIÓN DE MATERIAL PREIMPREGNADO EN SOLUCIÓN CON FIBRA DE CARBÓN Y FIBRA DE VIDRIO PARA EL CASCO DE UN AVIÓN DE 4000 KG. DE PESO Y 12000 KM/H. DE VELOCIDAD. MATERIAL REFORZADO Y RECTIFICADO.	RESANADO Y PINTADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROYECTO	ACABADOS
PLANO POR PIEZA - CARROCERÍA			E. NAVA	ENE/96
CASCO PRICIPAL.			DIBUJÓ	FECHA
PIEZA			MM	S/E
			COTAR	ESCALA
			SISTEMA:	



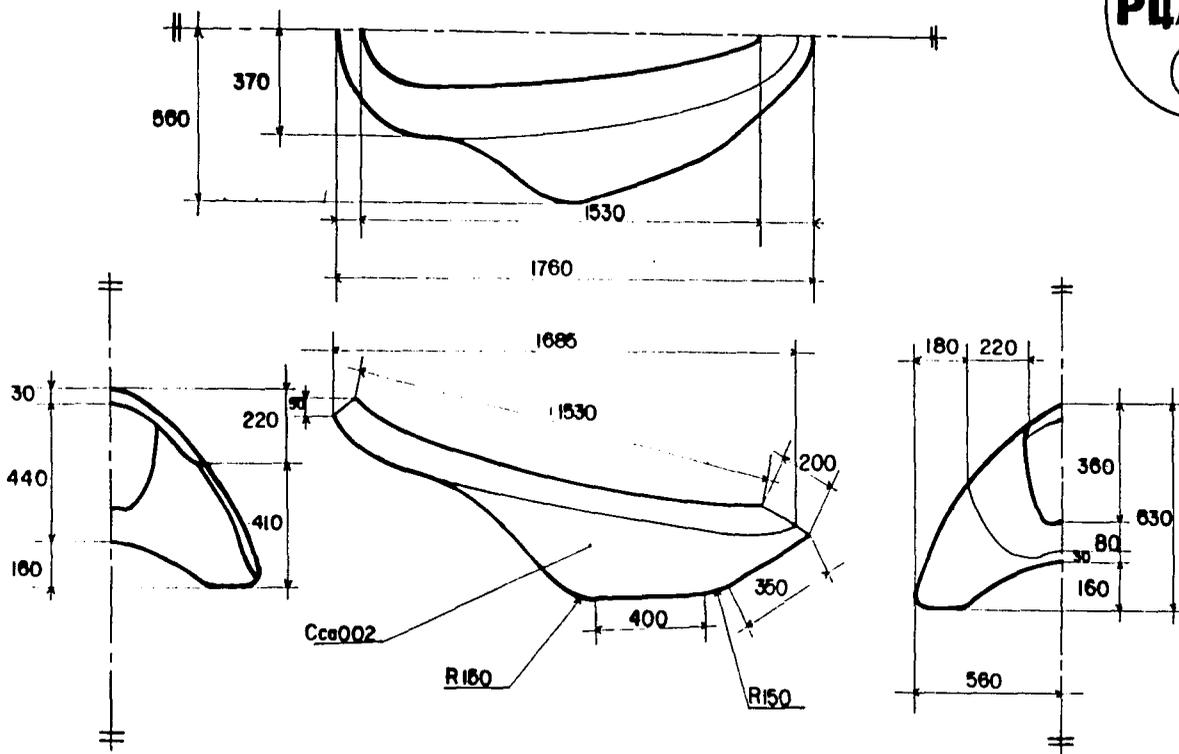








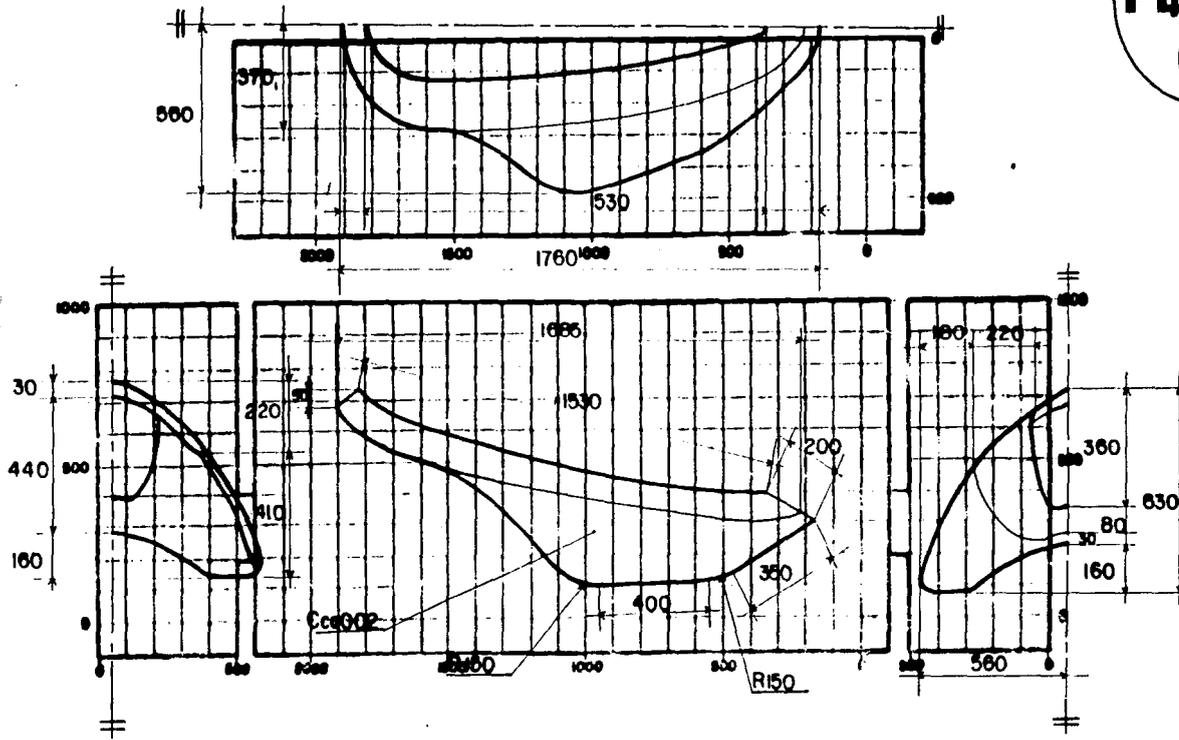
13
PLANO
(41)



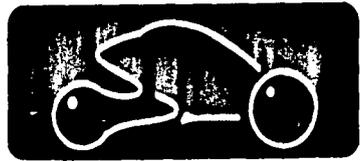
Cce002	1	RESINA EPOXICA REFORZADA CON KEVLAR Y FIBRA DE CARBON DE 3mm DE ESPESOR	APLICACION DEL MATERIAL POR RESINADO EN MOLDE COMPLETACION EN LAS FINES POR EL BLOQUE MOLDEADO EN ALICATORIA A UN DE BUCILADO Y REFORZADA.	RESANADO Y PINTADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DISEÑO	ENE/96 FECHA
PIEZA	CARLINGA.		mm COTAB	S/E ESCALA
			SISTEMA:	

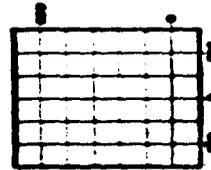
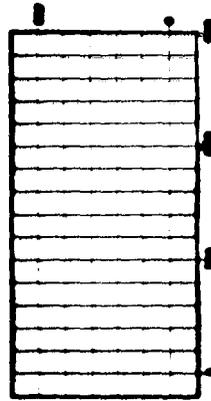
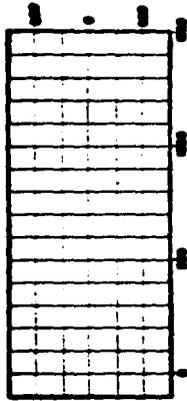
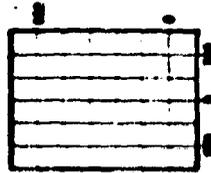


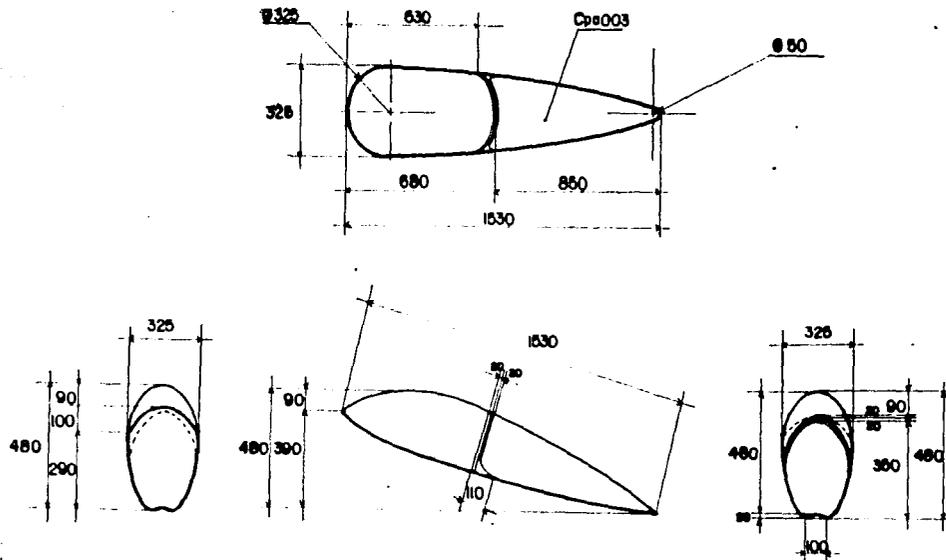
13
PLANO
41



Cca002	1	RESINA EPOXICA REFORzada CON FIBRA DE CARBONO 3mm DE ESPESOR	APLICACION DEL SISTEMA PREIMPREGNADO EN MOLDE CONECTADO CON UN TUBO EN SU EXTREMO INICIAL. CUMPLIR LAS INSTRUCCIONES Y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD DE CADA CASO.	RESANADO Y PINTADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PRECEBOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA	ENE/96
PIEZA:	CARLINGA.		mm	S/E
			CITAS	ESCALA
				SISTEMA:





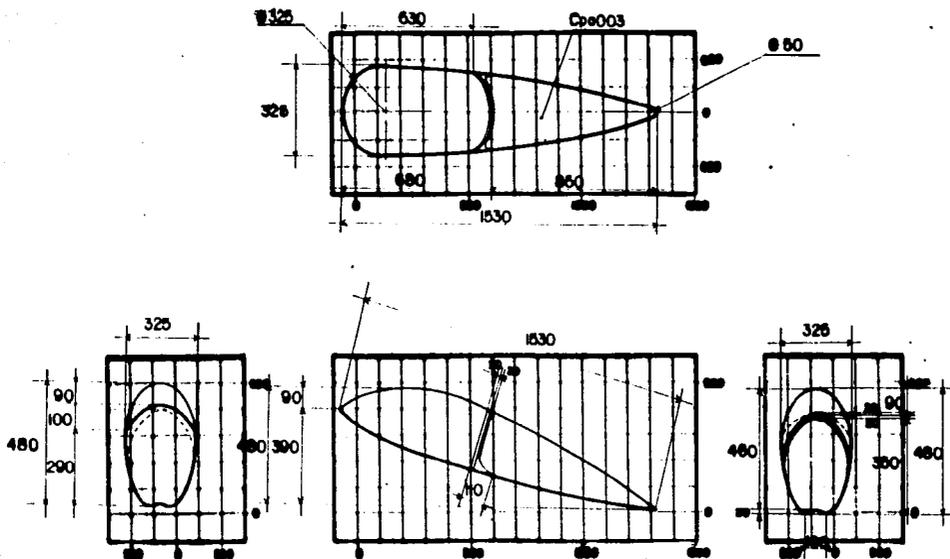


Cp#003	1	POLOCARBONATO DE 3mm DE ESPESOR.	TERMIFORMADO AL VACIO RECUBIERTO Y REFORZADO FUJACION DE HERRAJES Y EMPAQUES	RECUBIERTO CON PELICULA DE CONTROL SOLAR (MYLAR).
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
CARLINGA.			E. NAVA	ENE/96
PLANO			DIBUJO	FECHA
PARABRISAS.			mm	S/E
PIEZA			COTAR	ESCALA
			SISTEMA:	



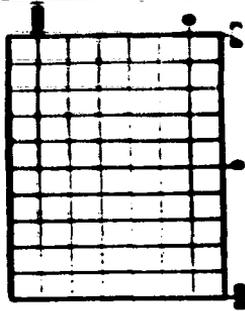
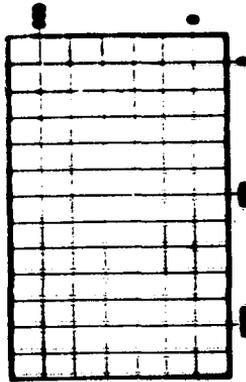
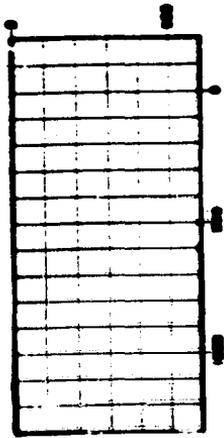
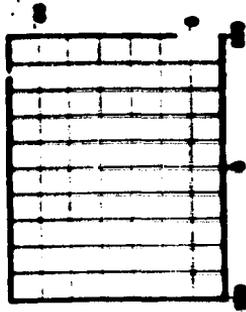
14 PLANO

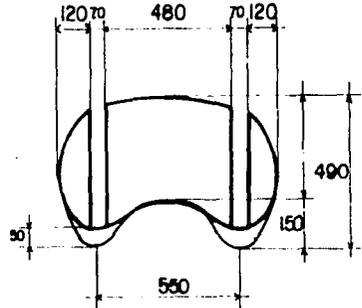
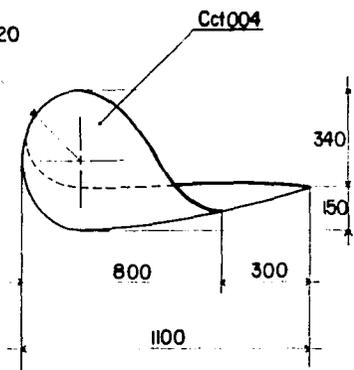
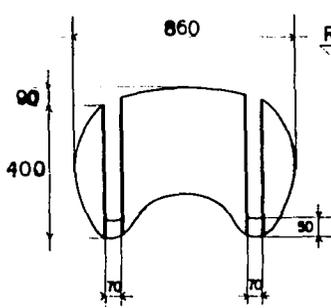
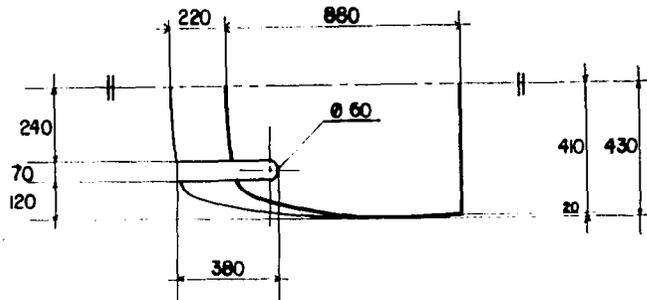
41



Cpa003	1	POLOCARBONATO DE 3mm DE ESPESOR.	TERMOFORMADO AL VACÍO. RECORTADO Y RECTIFICADO. FUNCIÓN DE PERNALES Y EMPUJES.	RECUBIERTO CON PELÍCULA DE CONTROL SOLAR (MYLAR).
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	CARLINGA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PREZA	PARABRISAS.		mm CBIAS	S/E ESCALA
				SISTEMA:





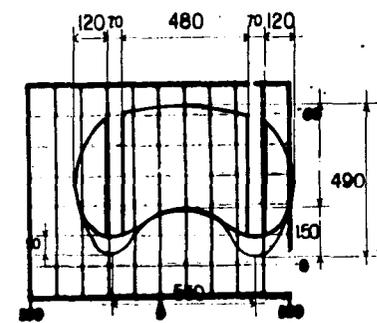
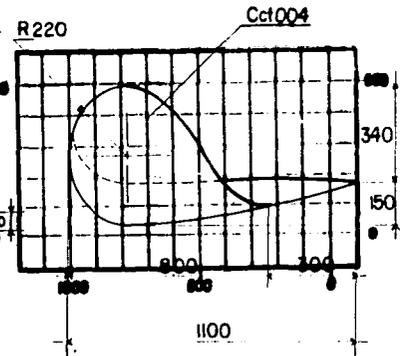
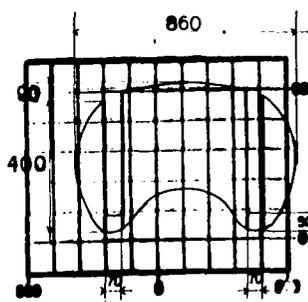
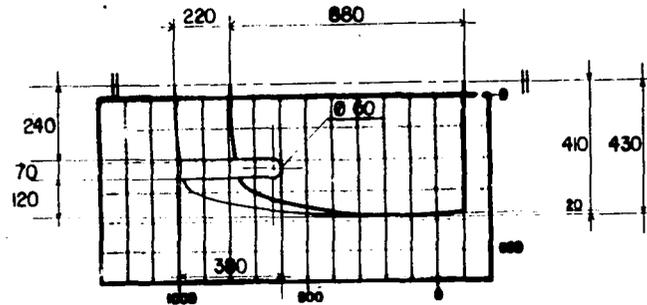


Cct004	1	RESINA EPOXICA REFORZADA CON FIBRA DE CARBON DE 2mm DE ESPESOR	APLICACION DEL MATERIAL PRE-IMPREGNADO EN HECHO COMPLETACION DEL MATERIAL POR HECHO DE UNICO. CORTADO EN ANGULOS Y SIN DEMASUCADO Y RECTIFICADO.	RESANADO Y PINTADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO POR PIEZA.			E. NAVA DIBUJO	ENE/96 FECHA
PIEZA CUBIERTA DEL TREN MOTRIZ..			mm COTAB	S/E ESCALA
			SISTEMA:	

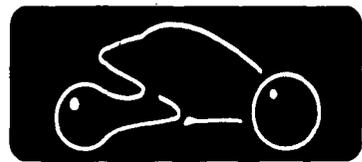


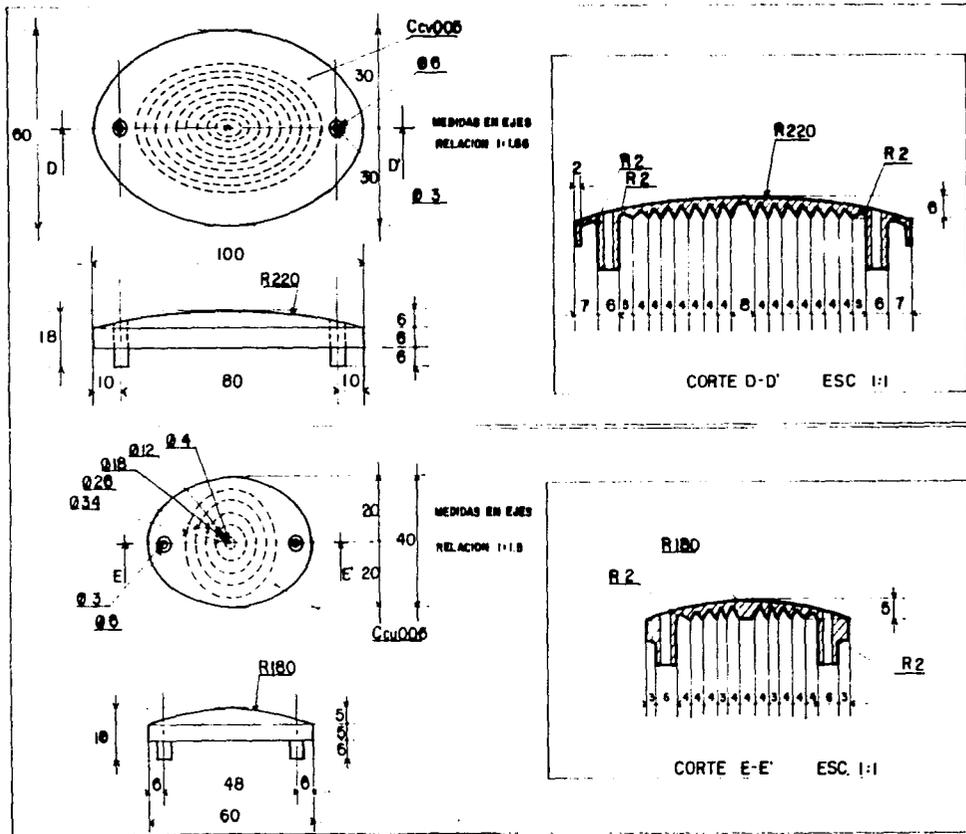
15 PLANO

(41)

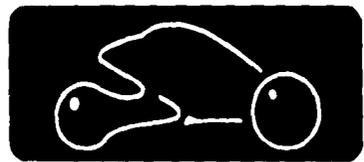


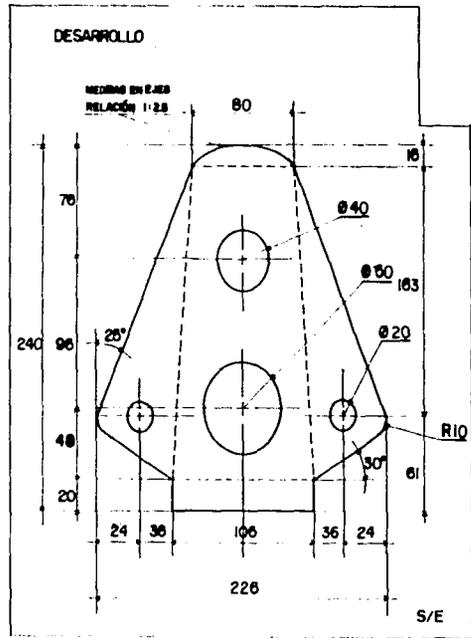
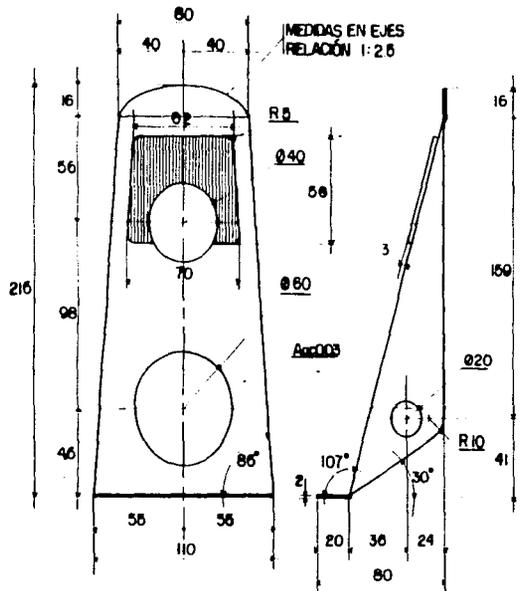
Cct004	1	RESINA EPOXICA REFORZADA CON KEVLAR Y FIBRA DE CARBON DE 2mm DE ESPESOR	APLICACION DEL SISTEMA PREIMPREGNADO EN MOLDE CON PROTECCION DEL BORDO PARA MEDIO DE ANCLAJE CUBIERTA EN MOTOCICLETAS Y OTROS DISPOSITIVOS RECTIFICADOS.	RESANADO Y PINTADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS #
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PIEZA	CUBIERTA DEL TREN MOTRIZ..		mm COTAS	S/E ESCALA
			SISTEMA:	



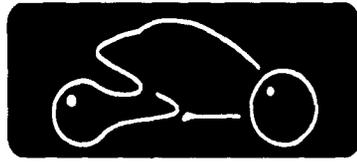


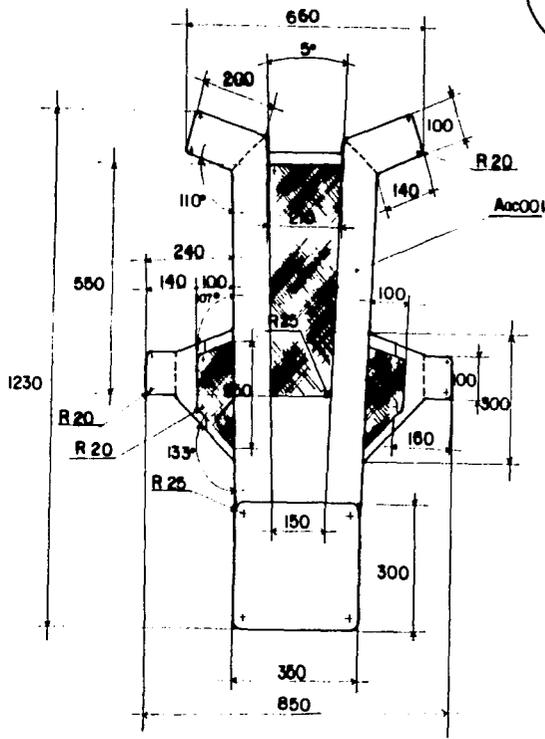
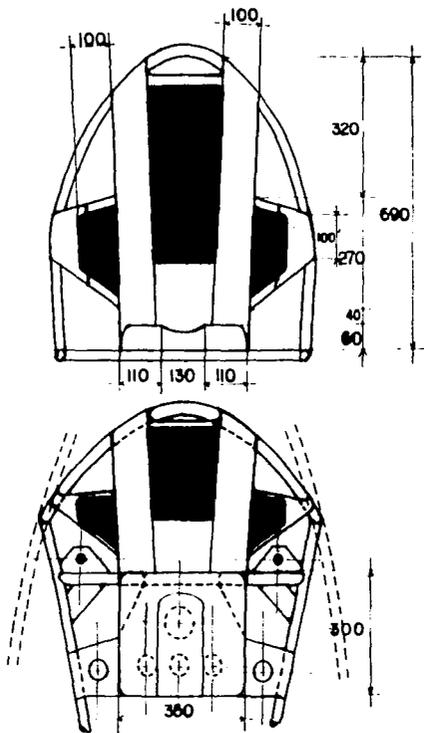
Ccv005	2	POLICARBONATO DE 3mm DE ESPESOR.	PIEZA COMERCIAL.	PIEZA COMERCIAL.
LLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PIANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJO	ENE/96 FECHA
PIEZA	CALAVERA GRANDE Y CHICA.		mm COTAS	S/E ESCALA
				
			SISTEMA:	





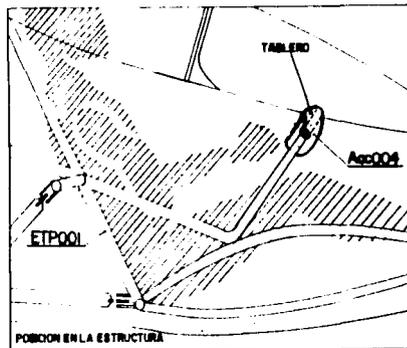
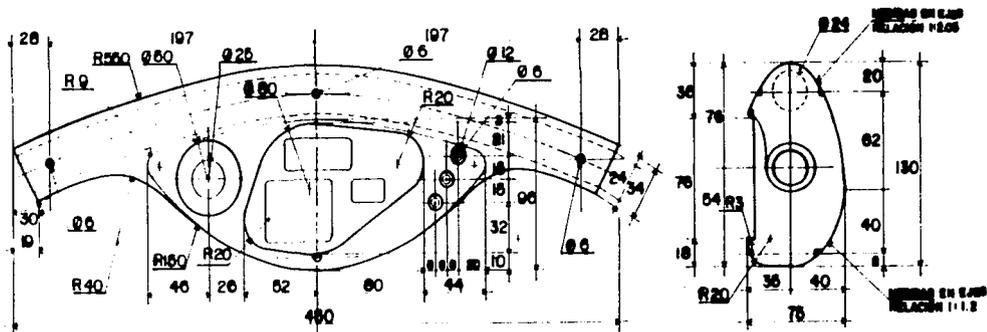
Anod03	2	PLACA DE ALUMINIO DE 3/16"	CORTE CON SIERRA, BARRENADO Y DOBLADO.	ANODIZADO EN AZUL.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO POR PIEZA.			E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PEDALES.			mm COTAS	S/E ESCALA
PIEZA			SISTEMA:	





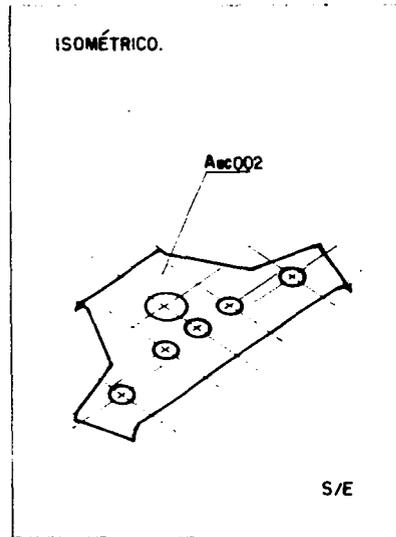
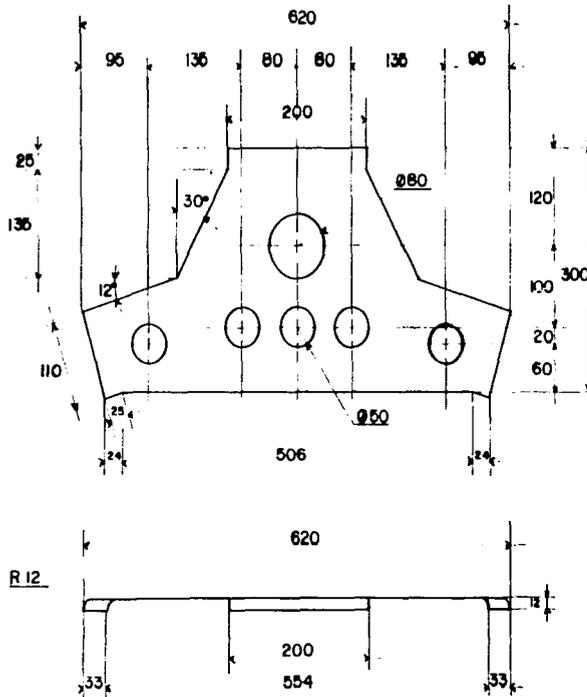
VISTAS GENERALES.		E. NAVA	ENE/96
FLANO		DIBUJÓ	FECHA
POSICIÓN EN LA ESTRUCTURA Y ASIENTO DESPLEGADO.		mm	1:10
PIEZA	Aac001	COTAS	ESCALA
		SISTEMA:	



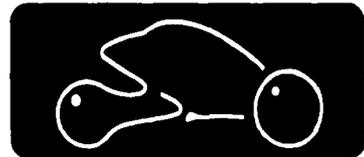


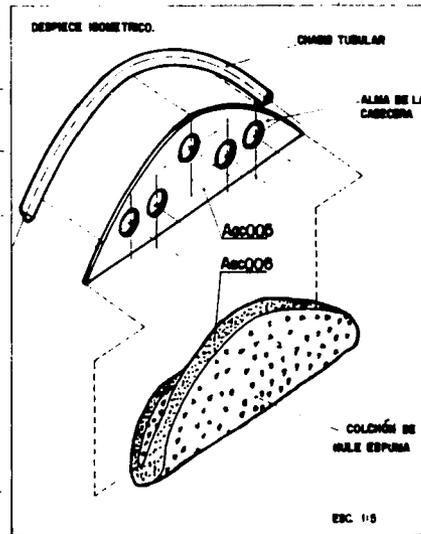
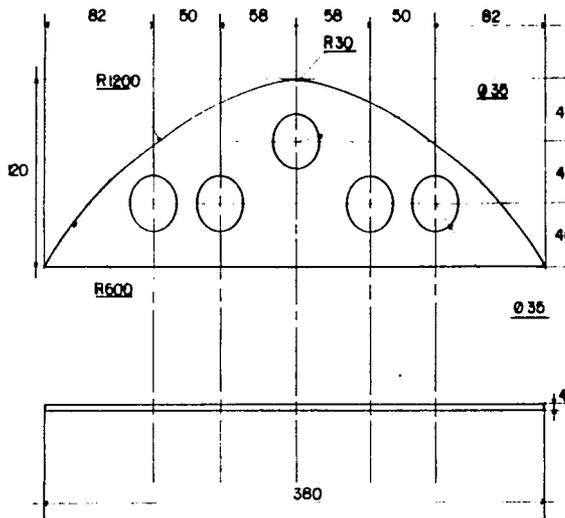
Acc004	1	RESINA EPOXICA REFORZADA CON FIBRA Y FIBRA DE CARBON DE 3mm DE ESPESOR	APLICACION DEL MATERIAL PRE IMPREGNADO EN MEDIO COMPOSITIVO EN SU FORMA POR RESERVA DE VACIO. CURADO EN AUTOCALIENTE 120° DE BILBAO Y RECTIFICADO.	COLOR NEGRO DEL GEL-COAT.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJO	ENE/96 FECHA
PIEZA	TABLERO DE INSTRUMENTOS.		m1m COTAB	S/E ESCALA
				SISTEMA



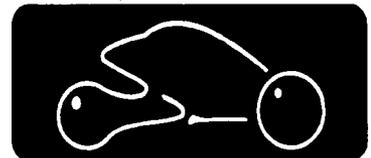


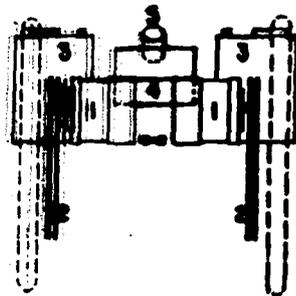
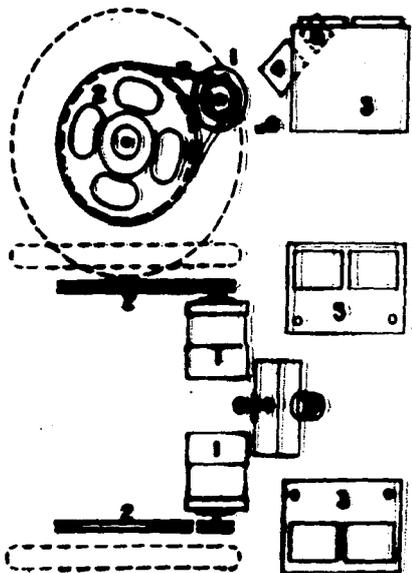
Cpa003 CLAVE	1 CANTIDAD	LÁMINA DE ACERO CALIBRE 16. MATERIAL	CORTE CON CIZALLA, PERFORADO Y ROLADO. PROCESOS	PINTURA EN POLVO. ACABADOS
PLANO POR PIEZA.			E. NAVA DIBUJO	ENE/96 FECHA
SOPORTE DEL ASIENTO.			mm COTAS	1:5 ESCALA
			SISTEMA:	



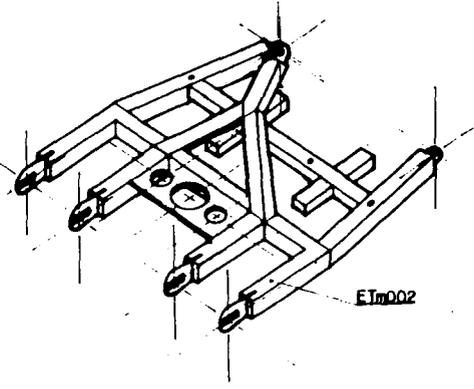
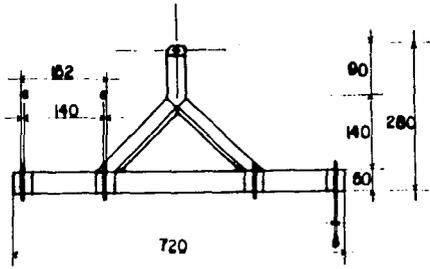
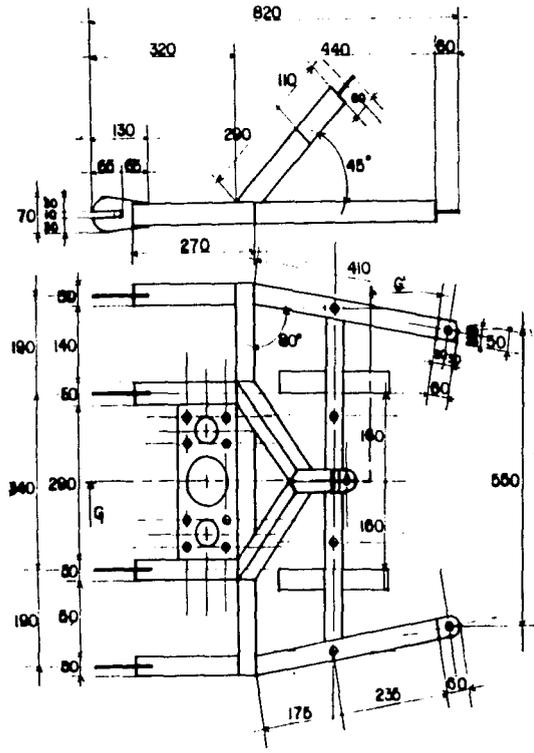


Asc005	1	PLACA DE ALUMINIO DE 18° ACORDONAMIENTO DE LANA ESPUMA Y TELA DE ALGODÓN	CORTE CON CALADORA, BARRENADO Y PEGADO.	TAPIZADO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PIEZA	CABECERA.		mm COTAB	S/E ESCALA
			SISTEMA:	

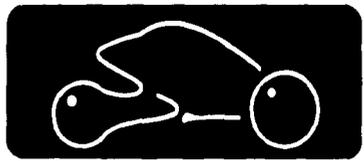


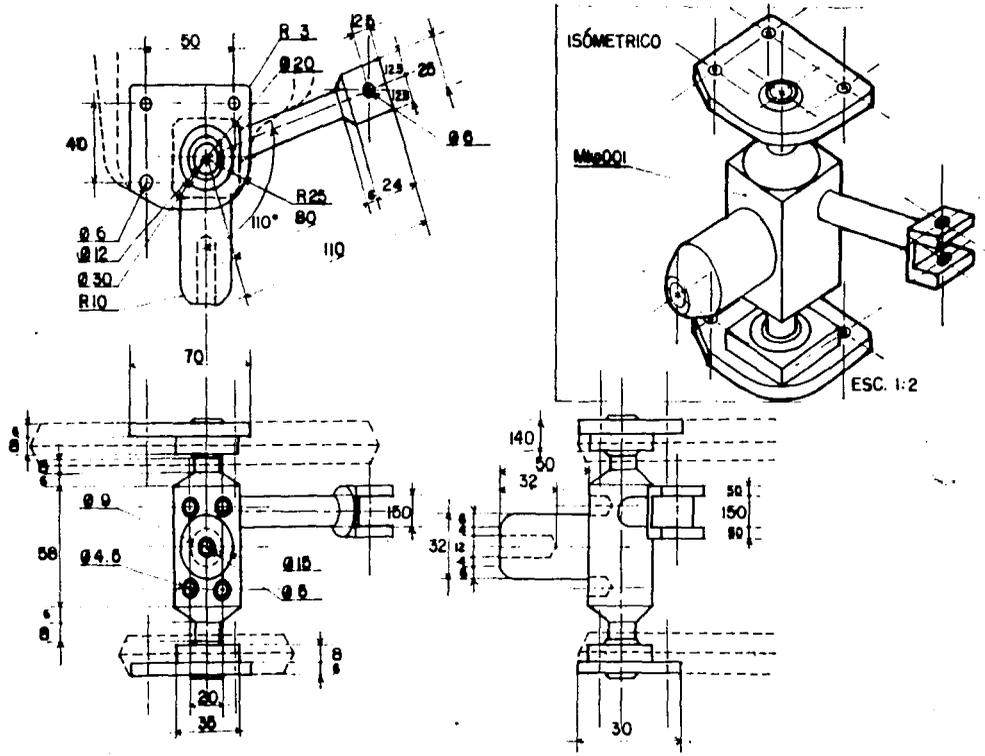


- 1- MOTOR DE-CAIN-REVERSE 3000 RPM
24 VOLTS-3000RPS (2)
- 2- CAMERA (2)
- 3- BARRERAS PUNTO-ROJO 12-VOLTS (2)
- 4- CONTROLADOR
- 5- CONTROLER
- 6- SENSOR DE-OBSTACULO (2)
- 7- BASE 00-1000

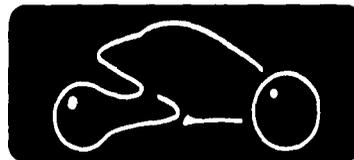


ETm002	1	PTC DE 1 1/4" DE ACERO CALIBRE 16.	CORTE CON SIERRA Y SOLDADURA ELÉCTRICA.	PINTURA EL POLVO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA	ENE/96
PIEZA	ESTRUCTURA DE TREN MOTRIZ.		mm	1:75
			COFAS	ESCALA
				SISTEMA:

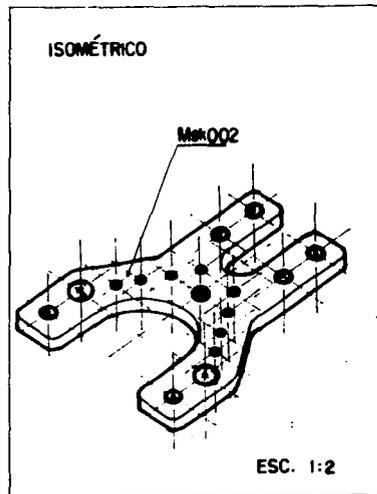
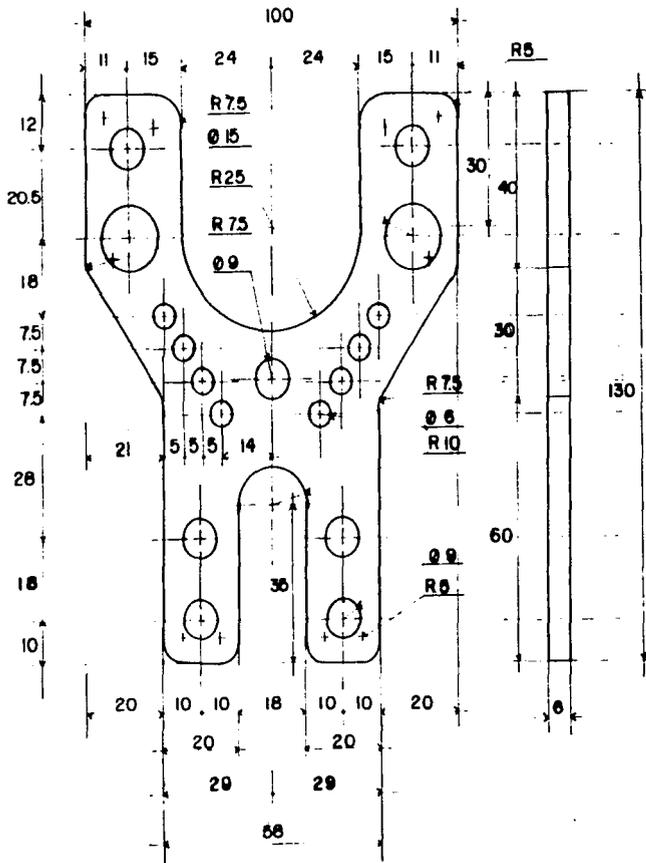




Mkp001	2	<small>Material suministrado en el plano de la pieza. Si el cliente requiere otro material, deberá indicarlo en el momento de la cotización.</small>	CORTE CON SIERRA, FRESADO, TORNEADO, BARRENADO Y ENSAMBLADO.	ANODIZADO EN ROJO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA	ENE/96
PIEZA	PERNO MAESTRO (KING PIN).		mm	1:2
			COTAS	ESCALA
				SISTEMA:



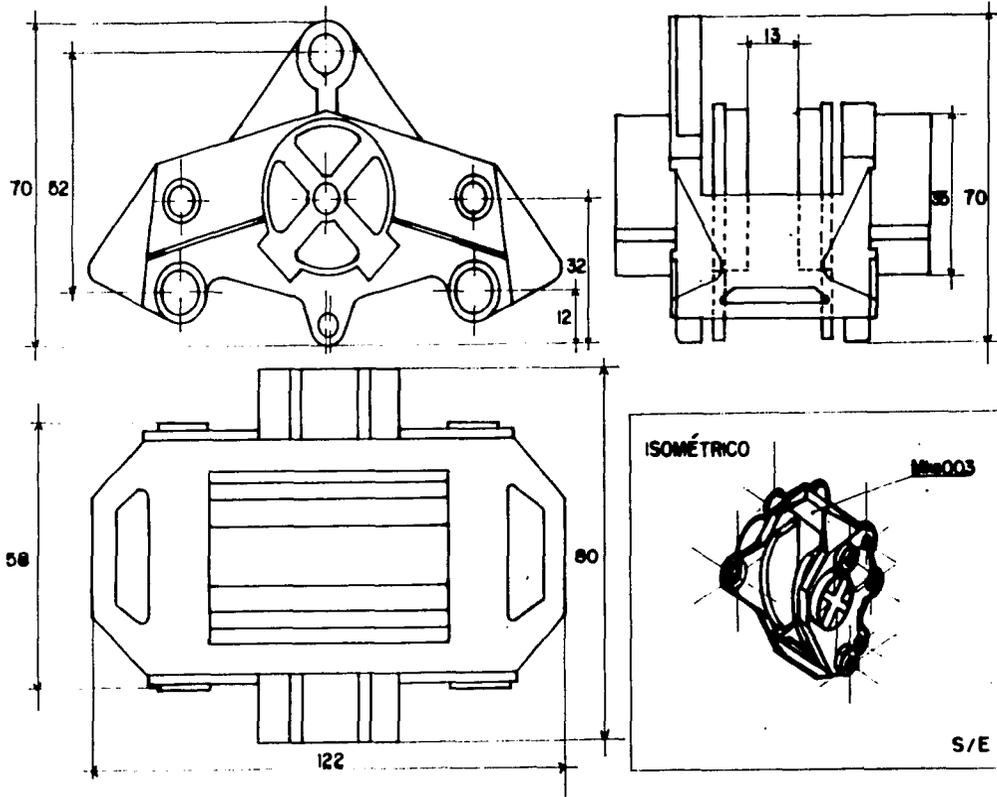
24
PLANO
(41)



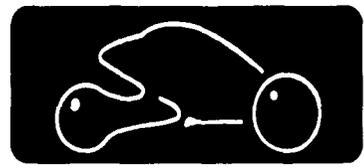
Mk:002	2	PLACA DE ALUMINIO DE 1/4"	CDRTE CON SIERRA, BARRENADO Y FILEADO Y ENSAMBLADO	ANODIZADO EN NEGRO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO POR PIEZA.			E. NAVA	ENE/96
SOPORTE DEL CALIPER.			1111	1:1
PIEZA			COTAR	ESCALA
			SISTEMA:	



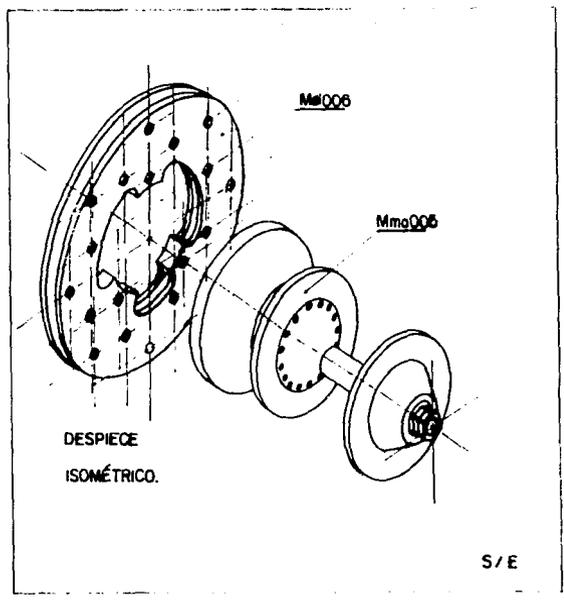
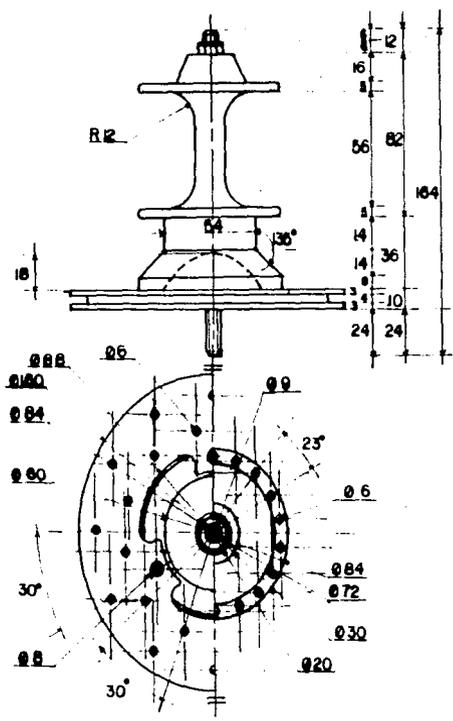
25
PLANO
41



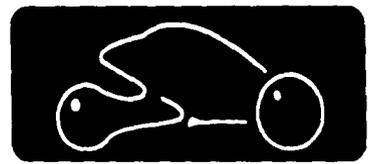
MATERIAL CLAVE	2	PIEZA COMERCIAL.	COMERCIAL.	ANODIZADO EN AZUL.
CANTIDAD		MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PIEZA	FRENO (CALIPER).		mm COTAS	1:10 ESCALA
				SISTEMA:

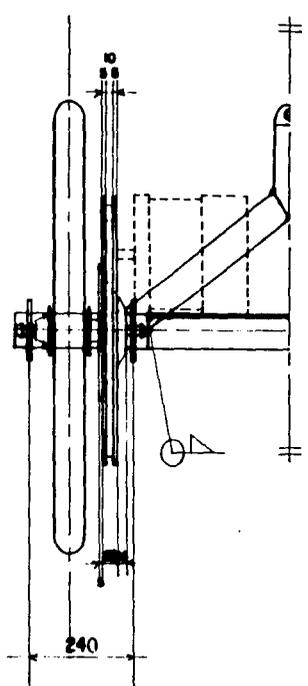
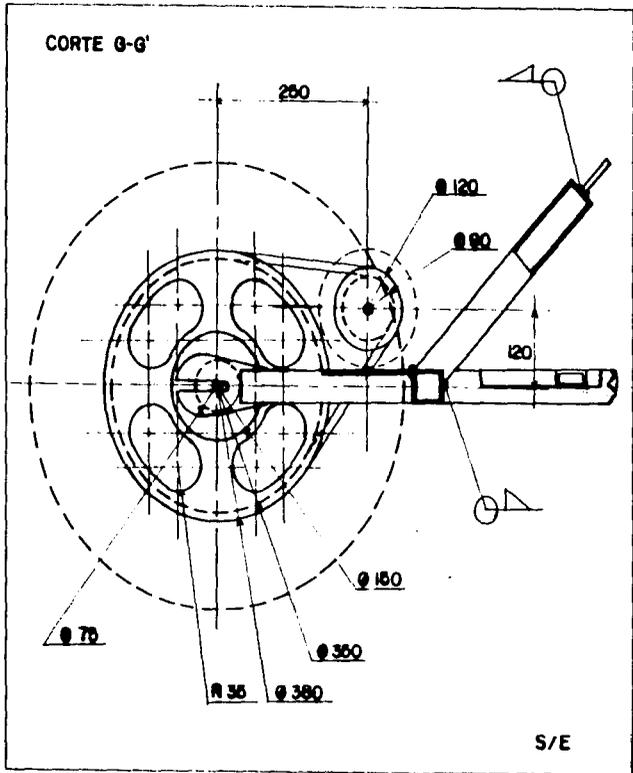


26
PLANO
41



UNIDAD MAJORS	2	BARRA DE DURALUMINO 8081-18 DE 3'. PIEZAS COMERCIALES	CORTE CON SIERRA, TORNEADO Y BARRENADO.	ACERO AL NATURAL Y ANODIZADO EN AZUL.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PIEZA	MASA DELANTERA Y DISCO DE FRENO.		mm LUNAR	1:5 ESCALA
			SISTEMA:	

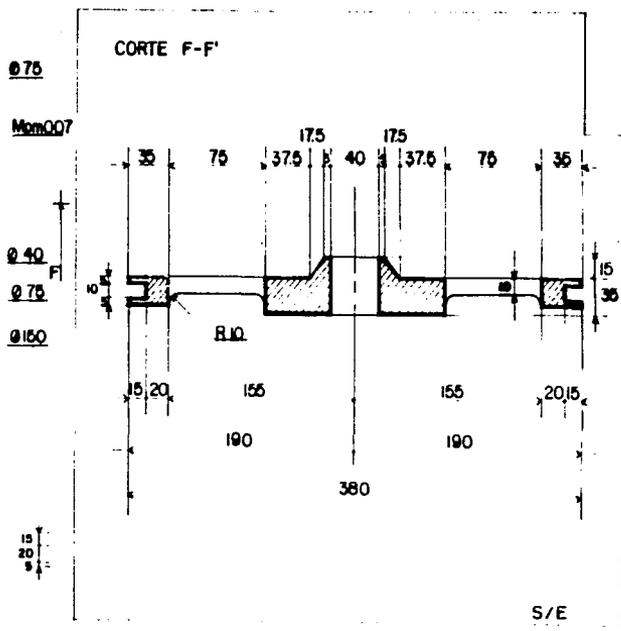
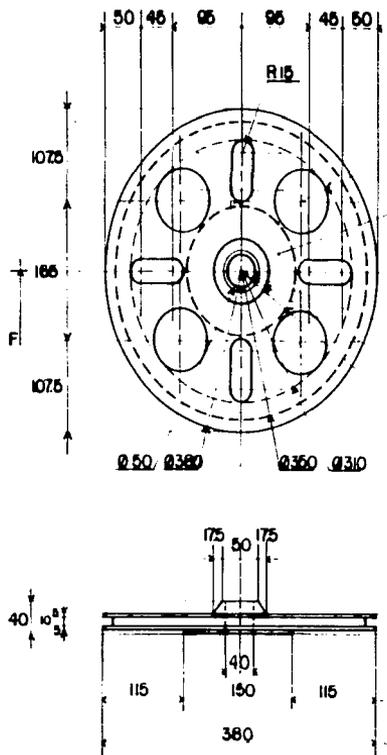




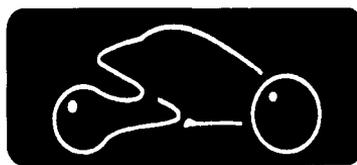
CORTE G-G' Y DETALLE.		E. NAVA	ENE/96	
PLANO		DIBUJÓ	FECHA	
SISTEMA DE TRANSMISIÓN.		mm	1:5	SISTEMA:
PIEZA		COTAS	ESCALA	

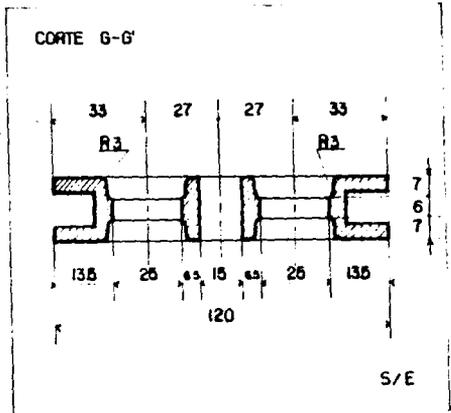
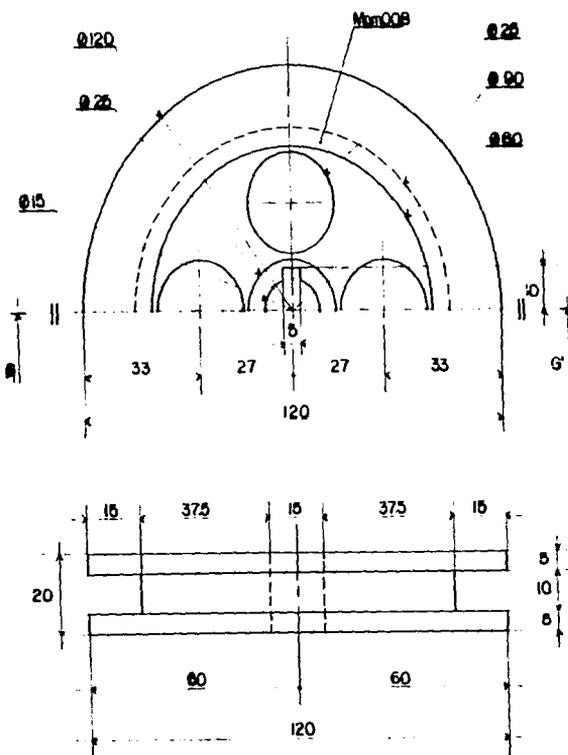


28
PLANO
41

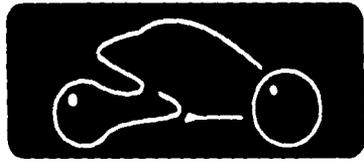


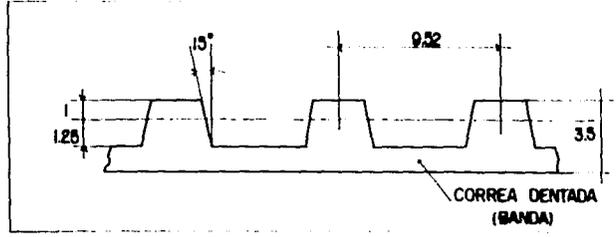
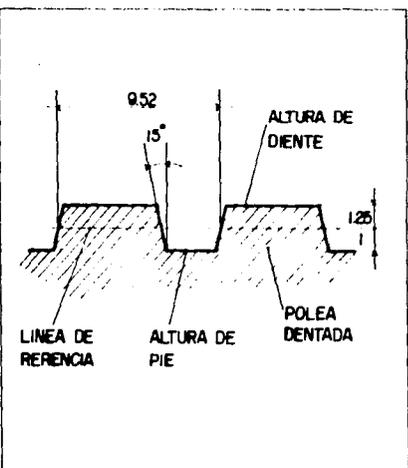
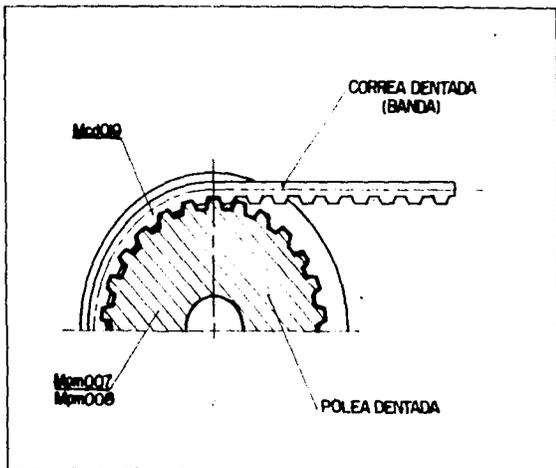
Cpm007	1	ALUMINIO.	FUNDICIÓN EN ARENA, MAQUINADO Y RECTIFICADO.	ANODIZADO EN NEGRO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PIEZA	POLEA MAYOR.		mm COTAB	1:5 ESCALA
			SISTEMA:	





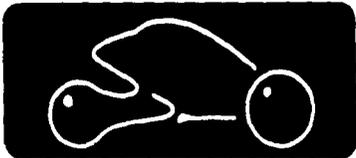
Cpm/015	1	ALUMINIO.	FUNDICIÓN EN ARENA, MAQUINADO Y RECTIFICADO.	ANODIZADO EN NEGRO.
CLAVE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJO	ENE/96 FECHA
PIEZA	POLEA MENOR.		m/m COTAS	1:5 ESCALA
			SISTEMA:	

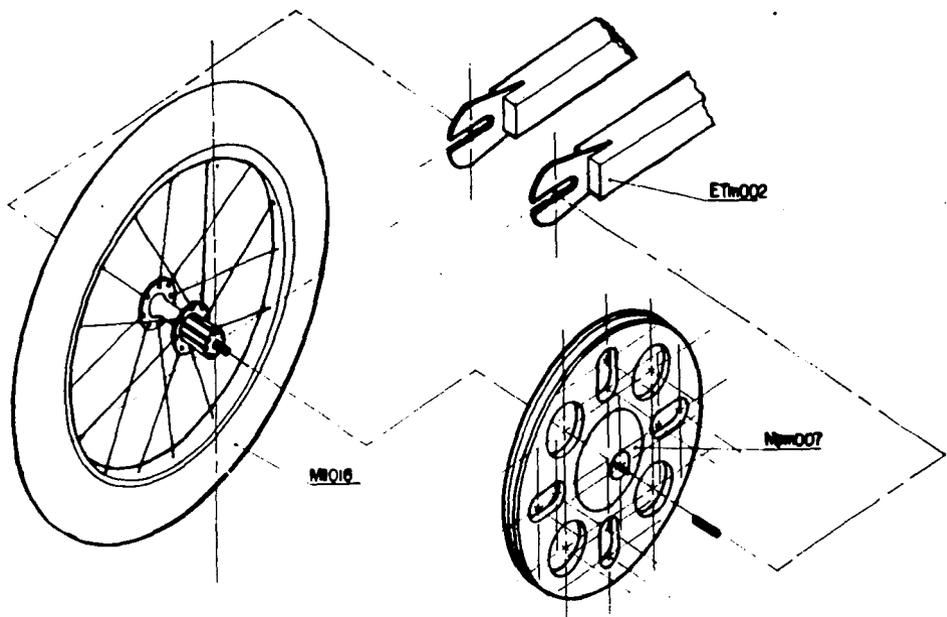




PASO = 9.52
 ANCHO = 127
 LONGITUD
 PRIMITIVA = 1905

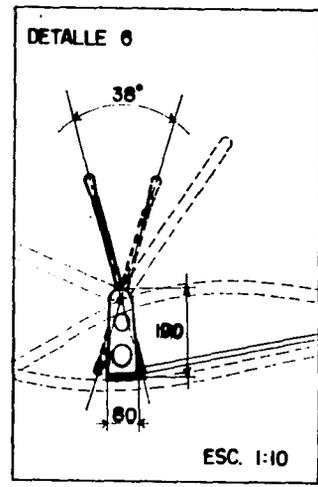
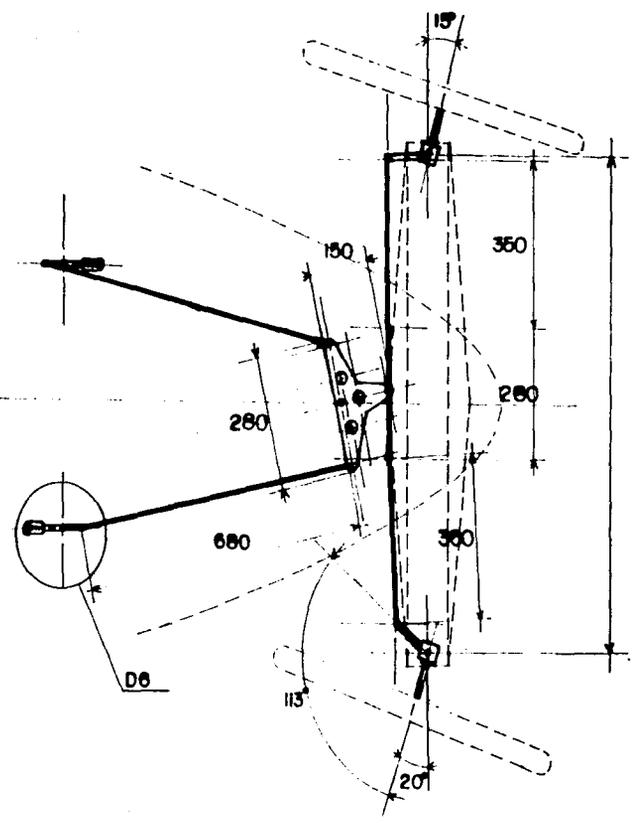
DETALLE DE CORREA DENTADA.	E. NAVA	ENE/96	
FLANO	DIBUJÓ	FECHA	
CORREA DENTADA O BANDA.	mm	S/E	
PIEZA	COTAS	ESCALA	





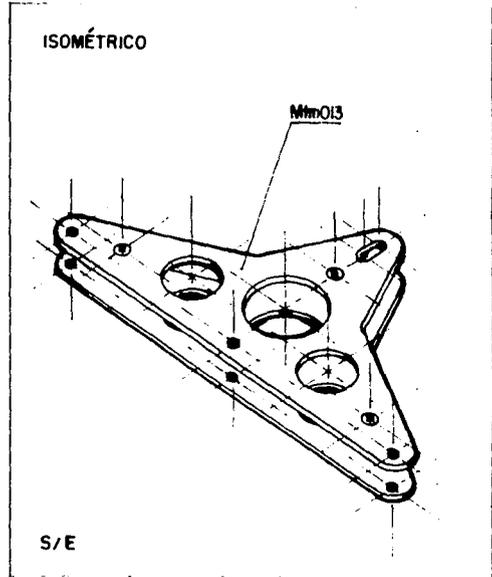
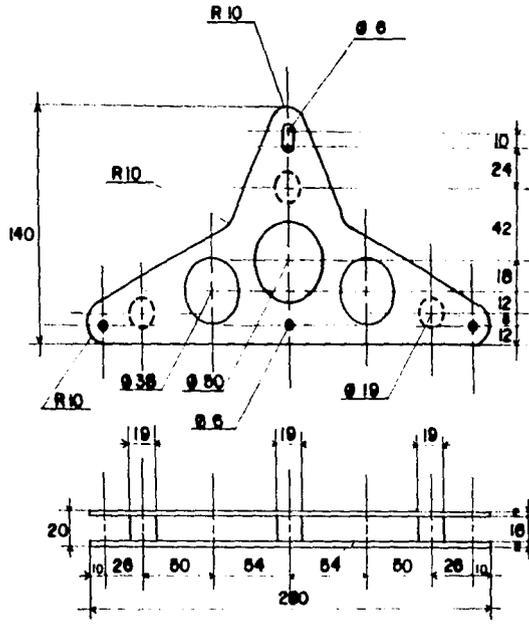
FLANO	DESPIECE ISOMÉTRICO.	E. NAVA	ENE/96		
	PIEZA	RUEDA TRASERA IZQUIERDA.	mm		
		DIBUJO	FECHA		
		COTAS	ESCALA	SISTEMA:	

32
PUNTO
41

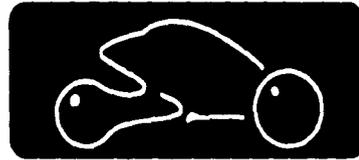


VISTAS GENERALES.		E. NAVA	ENE/96	
PLANO		DIBUJÓ	FECHA	
MECANISMO DE DIRECCIÓN.		mm	1:10	
PIEZA		COTAS	ESCALA	

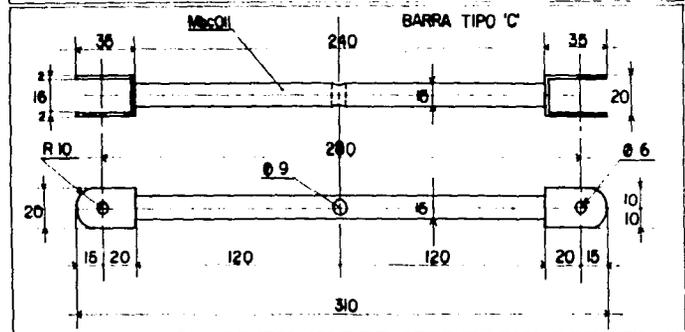
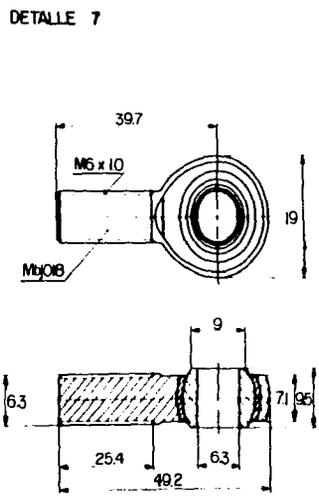
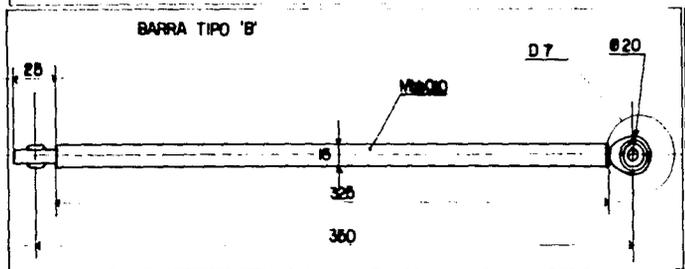
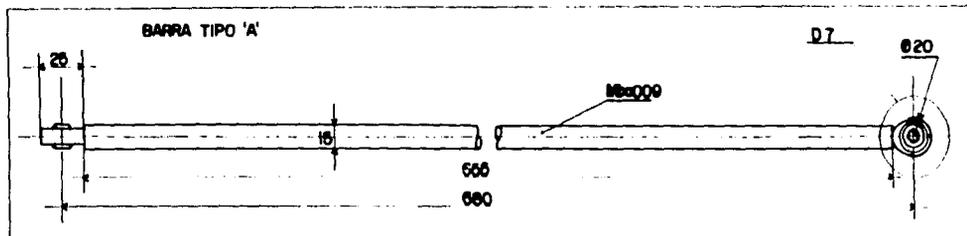




Mm013	1	PLACA DURALUMINIO 6061-T6 DE 1/2"	CORTE CON SIERRA,	ANODIZADO EN NEGRO.
CLAVE	CANTIDAD	BARRA DURALUMINIO 6061-T6 DE 5/8"	RECTIFICADO Y BARRENADO.	ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA	ENE/96
			DIBUJÓ	FECHA
PIEZA	BALANCÍN.		17177	1:2.5
			COPIAS	ESCALA
				SISTEMA:

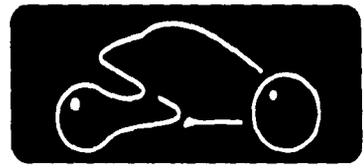


34
PARTIO
41

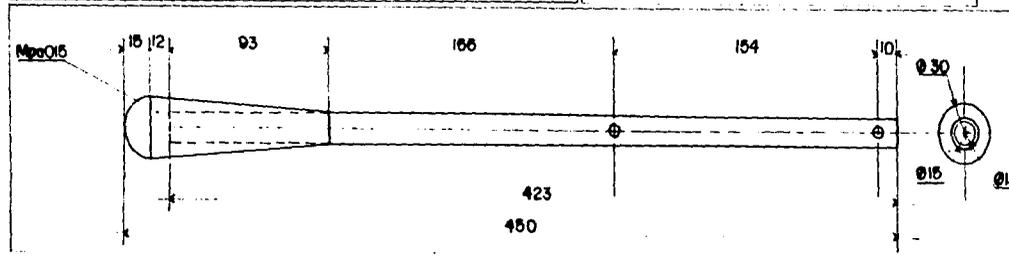
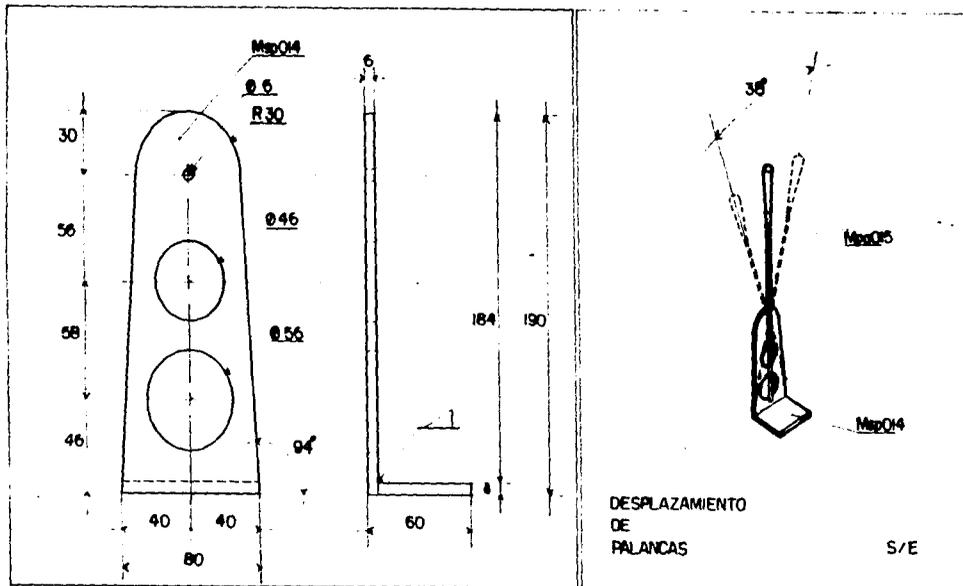


S/E

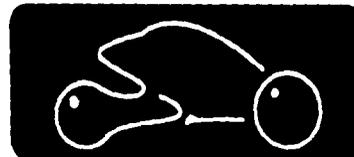
M6x10 M6x11 M6x11	2	TUBO DE ACERO AL CROMO-NIOBENIO DE 3/8" CALIBRE 18	CORTE CON SIERRA, SOLDADURA.	PINTURA EN POLVO.
PLATE	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESOS	ACABADOS
PLANO POR PIEZA.			E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
BARRA "A", BARRA "B" Y BARRA "C" DE DIRECCIÓN.			mm COTAS	S/E ESCALA
PIEZA				SISTEMA:

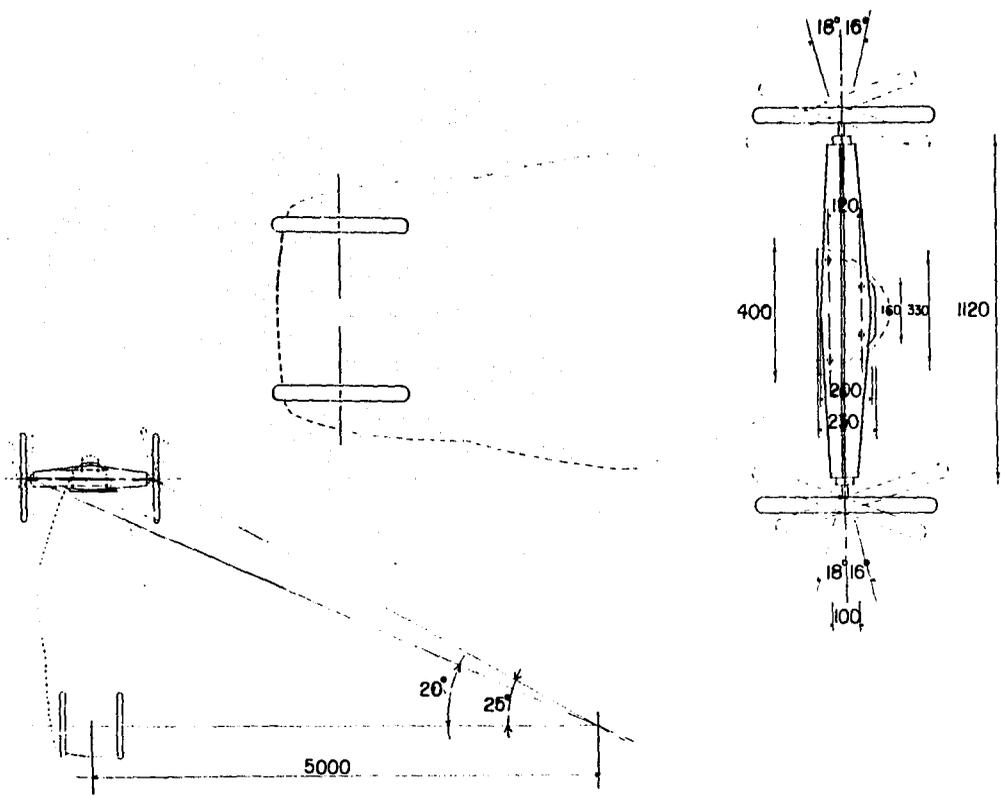


35
PLANO
41

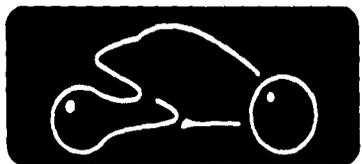


Cpm007	1	PLANO DE ALUMINIO DE 1" BARRA DE ALUMINIO DE 1" BARRA DE ACERO DE 1" CROCODAQUE NO 02 S/P	CORTE CON SIERRA TORNEADO, BARRENADO, SOLDADURA TIG Y ARMADO	ANODIZADO EN NEGRO.	
CLAVE	CANTIDAD	MATERIALE	PROCESOS	ACABADOS	
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA	ENE/96	
PIEZA	SOPORTE Y PALANCA.		m/m	S/E	
			COFAS	ESCALA	SISTEMA:

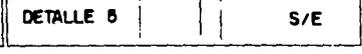
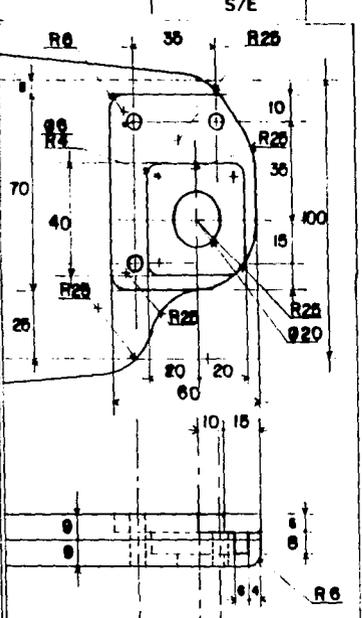
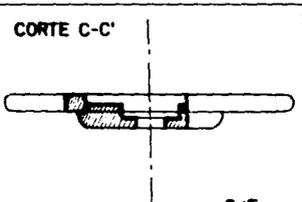
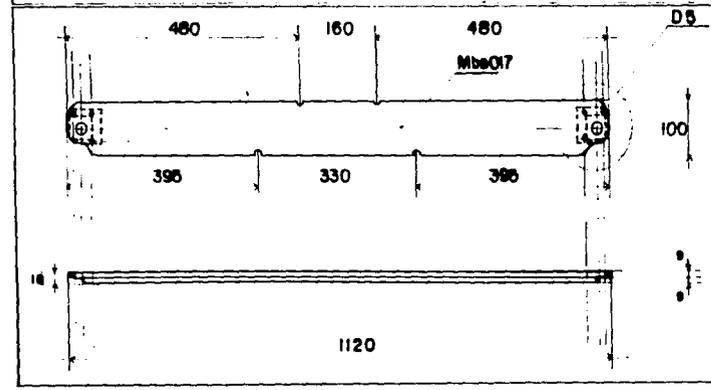
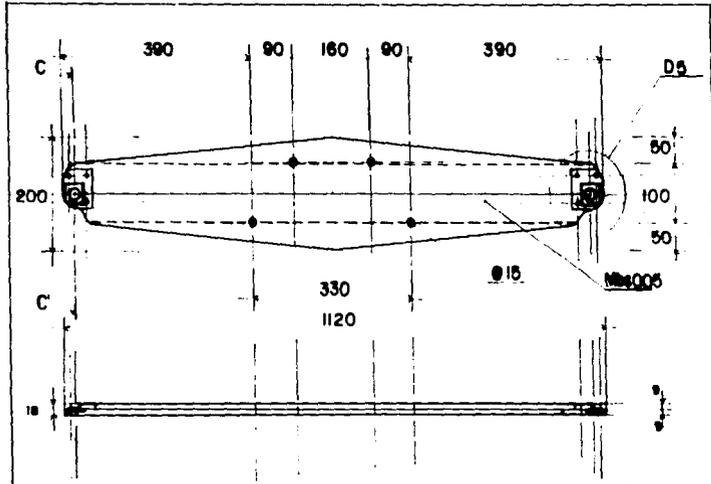




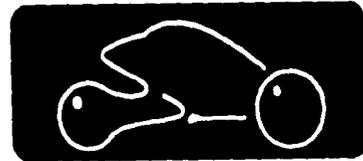
DETALLES.		E. NAVA	ENE/96
FLANO		DIBUJÓ	FECHA
DESPLAZAMIENTO DE RUEDAS DELANTERAS Y RADIO DE GIRO.		mm	S/E
PIEZA		COTAS	ESCALA
		SISTEMA:	

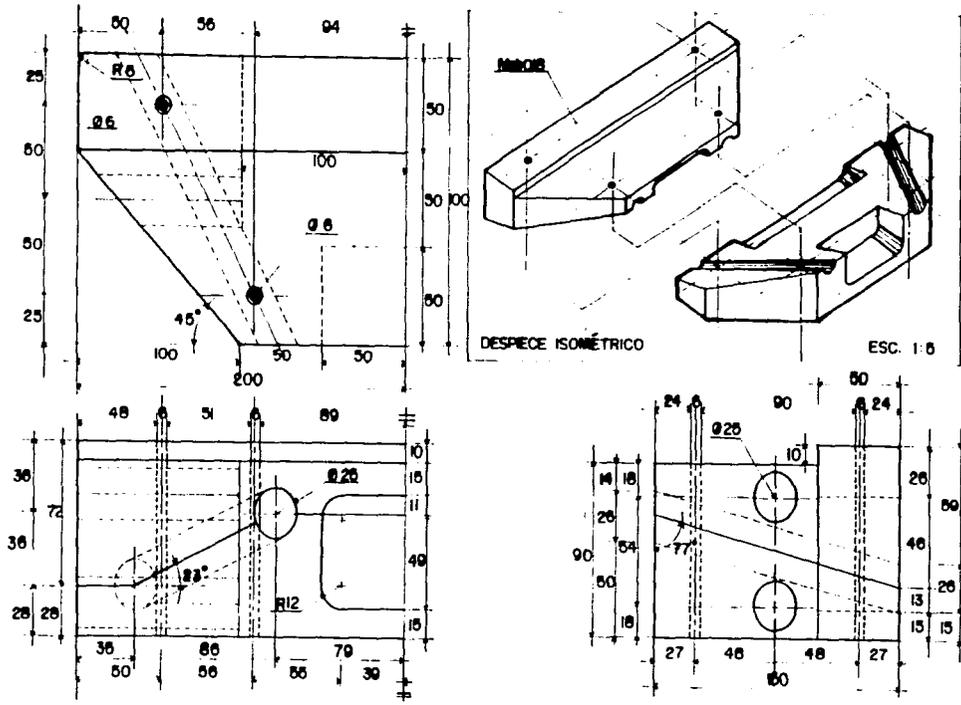


37
PLANO
41

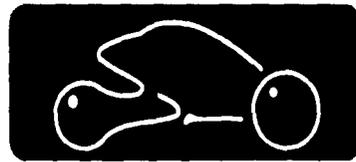


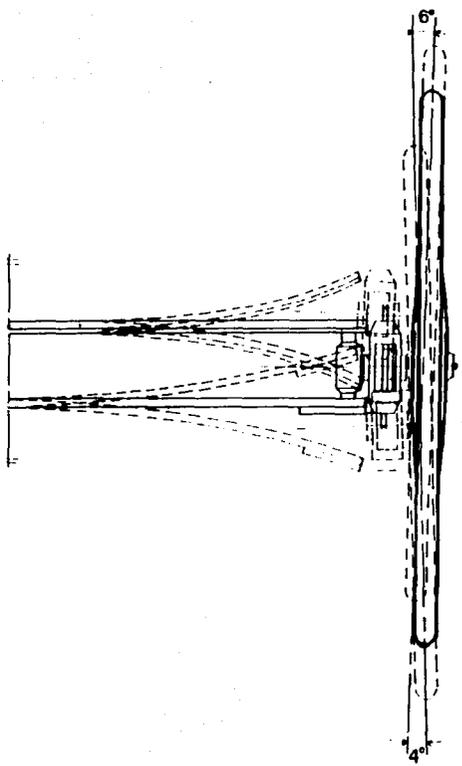
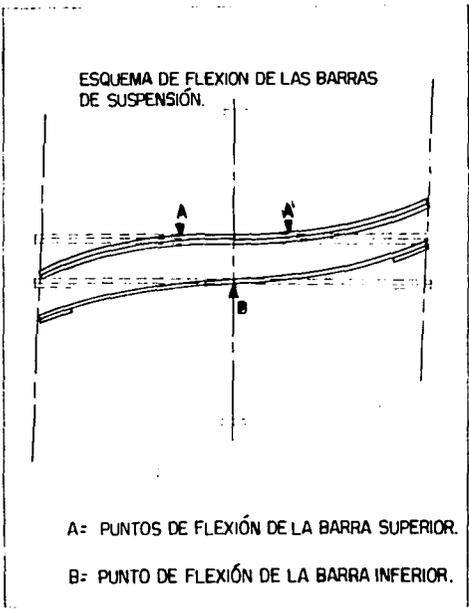
Cpa003 CLAVE	1 CANTIDAD	EPOXIFIBRA DE 9mm DE ESPESOR. MATERIAL	CORTE CON SIERRA PERFORADO CON ROUTER. SARNEADO Y PEGADO CON RESINA EPOXICA. PROCESOS	PINTURA PLASTIFICADA. ACABADOS
PLANO	PLANO POR PIEZA.		E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
PIEZA	BARRAS DE SUSPENSIÓN.		11/71 COTAR	S/E ESCALA
			SISTEMA:	



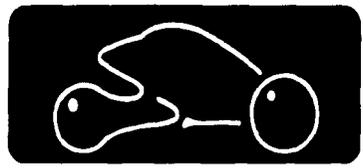


Mej016 CLAVE	1 CANTIDAD	MADERA DE PINO. MATERIAL	CORTE CON SIERRA, FRESADO Y SELLADO. PROCESOS	PINTARA COLOR NEGRO. ACABADOS
PLANO POR PIEZA.			E. NAVA DIBUJÓ	ENE/96 FECHA
SOPORTE DE BARRAS DE SUSPENSIÓN.			mm CORIAS	1:2 ESCALA
				SISTEMA:



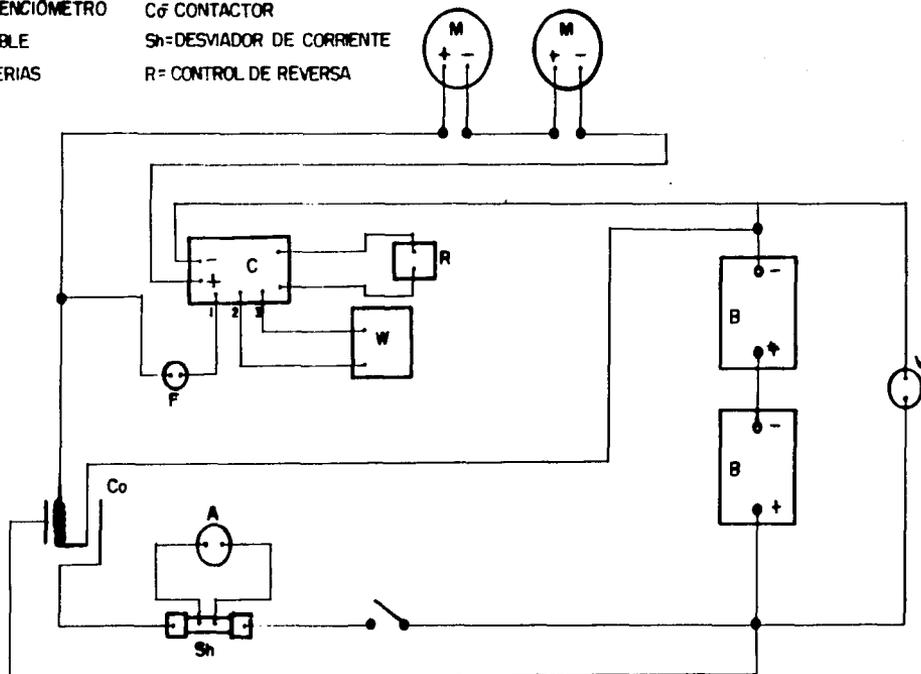


DETALLE.		E. NAVA	ENE/96	
PLANO		DIBUJÓ	FECHA	
FLEXIÓN DE BARRAS DE SUSPENSION.		mm	S/E	
PIEZA		COTAS	ESCALA	

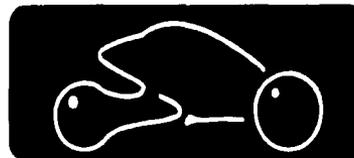


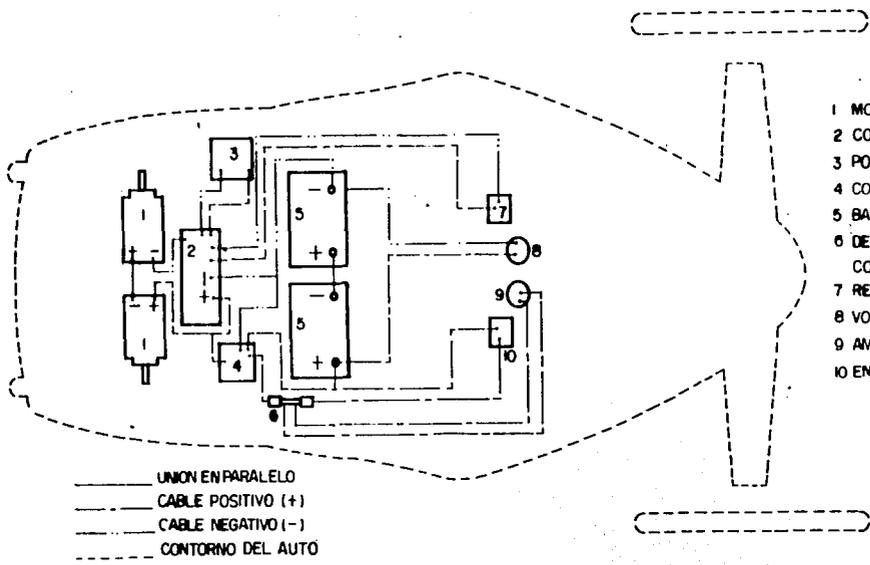


- M= MOTORES
- C= CONTROLADOR
- W= POTENCIÓMETRO
- F= FUSIBLE
- B= BATERIAS
- V= VOLTÍMETRO
- A= AMPERIMTRO
- Cc CONTACTOR
- Sh= DESVIADOR DE CORRIENTE
- R= CONTROL DE REVERSA



<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">DIAGRAMA ELÉCTRICO.</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">PLANO</p>	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">E. NAVA</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">DIBUJÓ</p>	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">ENE/96</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">FECHA</p>	
<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">SISTEMA ELÉCTRICO.</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">PIEZA</p>	<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">mm</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">COTAS</p>	<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">S/E</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">ESCALA</p>	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">SISTEMA:</p>





- 1 MOTORES EPm001
- 2 CONTROLADOR EPc002
- 3 POTENCIÓMETRO EPp003
- 4 CONTACTOR EPt004
- 5 BATERIA (2) EPb005
- 6 DESVIADOR DE CORRIENTE (SWITCH) EPs006
- 7 REVERSA - EPv010
- 8 VOLTÍMETRO EPv008
- 9 AMPERÍMETRO EPa007
- 10 ENCENDIDO (SWITCH) EPi009



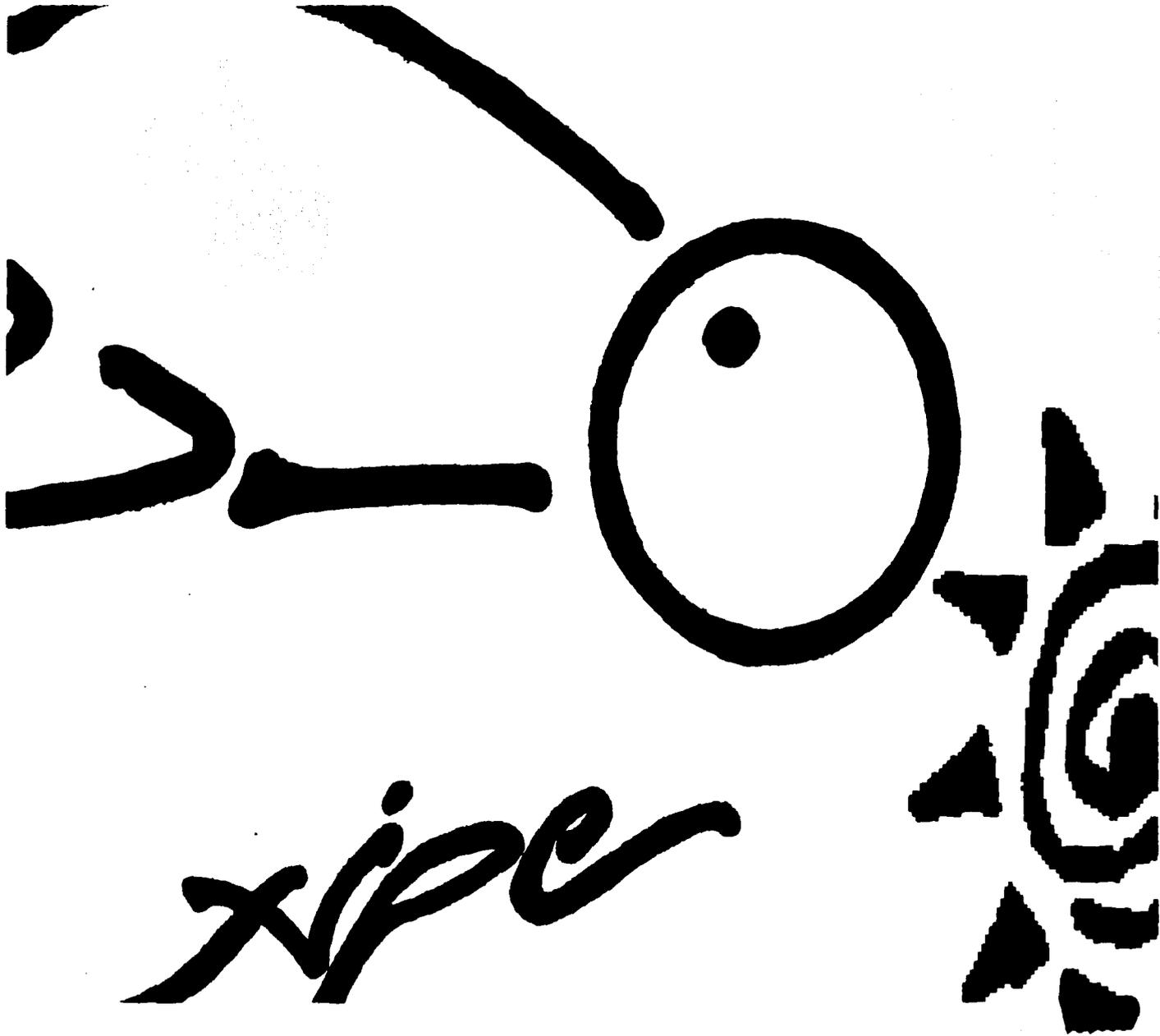
DIAGRAMA ELÉCTRICO SOBRE EL AUTO. <small>PLANO</small>	E. NAVA <small>DIBUJÓ</small>	ENE/96 <small>FECHA</small>	
SISTEMA ELÉCTRICO. <small>PIEZA</small>	mm <small>COTAS</small>	S/E <small>ESCALA</small>	



PROPUESTA
DEL AUTO
EN SU
VERSIÓN SOLAR.

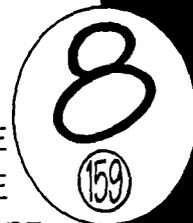
8

(157)



xipe

DESARROLLO DEL "KIT" SOLAR.



FINALMENTE, SE OBTUVO EL DISEÑO DE UNA CABINA LO SUFICIENTEMENTE APTA PARA ALBERGAR UN PILOTO CON EL CONFORT NECESARIO QUE LE PERMITA RESISTIR LARGAS JORNADAS DE MANEJO, PROPIAS DE COMPETENCIAS DE AUTOS SOLARES, Y UN CHASIS RESISTENTE CAPAZ DE FUSIONAR UN EQUIPAMIENTO O "KIT" QUE MUEVA AL VEHÍCULO CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

EL OBJETIVO DE ESTE "KIT" SOLAR ES EL DE PROVEER DE ENERGÍA AL VEHÍCULO. SI SE EXPLICARA DE UNA FORMA MAS OBJETIVA, UN VEHÍCULO ELECTRON cuenta con una fuente de energía que debe ser recargada mediante una toma de corriente común, PERO UN VEHÍCULO SOLAR QUE CUENTA CON UN PANEL DE CELDAS FOTOVOLTAICAS, RECARGA SU BANCO DE BATERÍAS POR MEDIO DE LAS CELDAS SOLARES QUE OBTIENEN SU ENERGÍA POR MEDIO DE CUALQUIER EMANACIÓN DE LUZ, SIENDO EL SOL SU PRINCIPAL COMBUSTIBLE.

DEBIDO A ESTO EL AUTO PUEDE SER TOTALMENTE AUTÓNOMO, SI ES LO SUFICIENTEMENTE EFICIENTE PARA RECARGAR SU COMBUSTIBLE O ENERGÍA SOLO POR LA EXPOSICIÓN A LA LUZ.

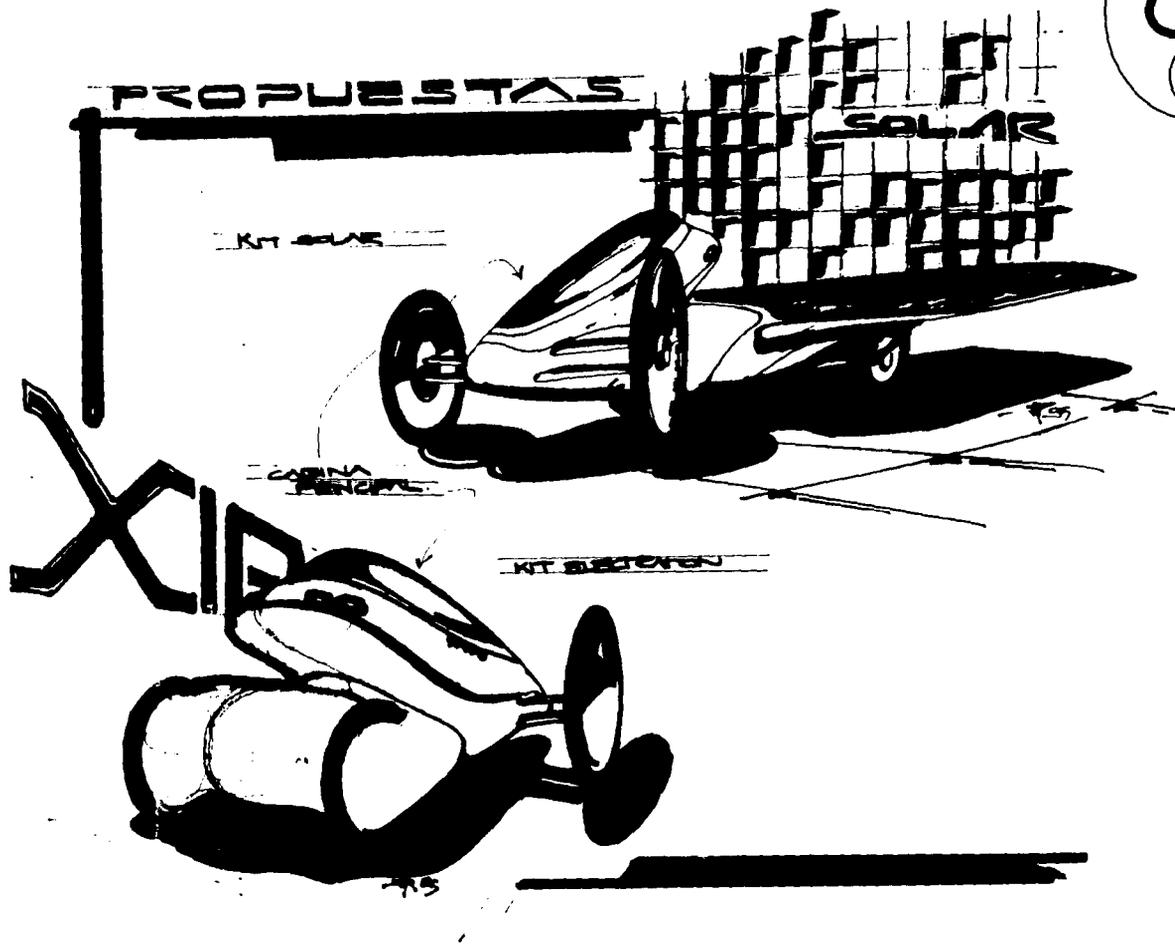
8

160

ESTE "KIT" DEBE CONTAR CON UN PANEL SOLAR DE APROXIMADAMENTE $6m^2$ DE ÁREA ASÍ COMO CON UN TREN QUE LO SOPORTE Y UNA ESTRUCTURA QUE CONTENGA LOS COMPONENTES NECESARIOS Y ADEMÁS QUE SEA CAPÁZ DE UNIRSE A LA ESTRUCTURA CHASIS DE LA CABINA O CUERPO PRINCIPAL.

EL CUERPO DEL PANEL ESTÁ HECHO DE FIBRA DE CARBONO EN LA MISMA MANERA EN QUE SE CONSTRUYÓ EL CUERPO PRINCIPAL Y COMO SE EXPLICÓ EN EL CAPÍTULO 6

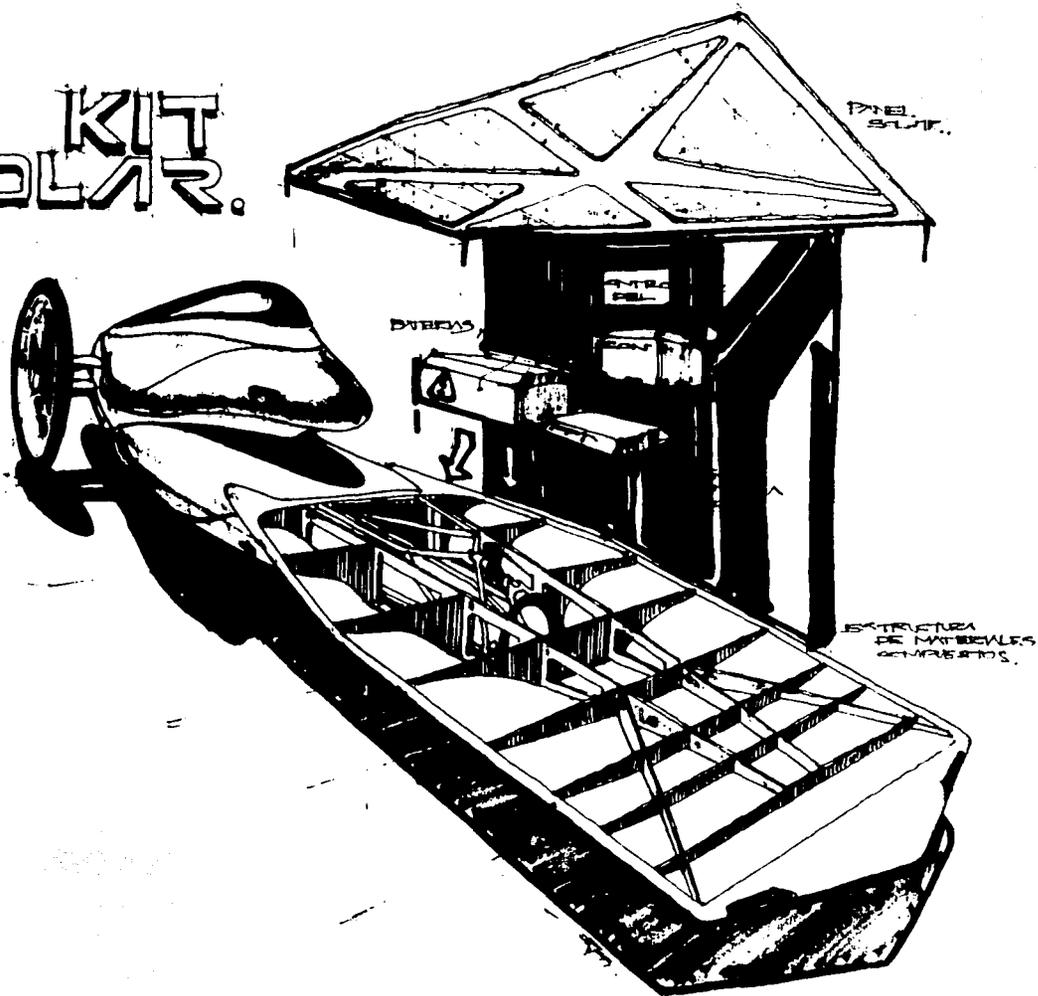
ADEMÁS DE SEGUIR EL PROCESO CONSTRUCTIVO EXPLICADO ANTES, ESTA PIEZA ES REFORZADA CON UN CHASIS TUBULAR QUE SOPORTA UN BANCO DE BATERÍAS QUE TIENE UNA CAPACIDAD DE 56 kw/h, UN CEREBRO ADMINISTRADOR DE CORRIENTE O RASTREADOR DE POTENCIA, UN CONTROLADOR Y MOTOR, UN TREN MOTRIZ EQUIPADO CON UNA RUEDA RODADA 17 DE TIPO "SLICK" Y UN SISTEMA DE SUSPENSIÓN COMPUESTO POR UN AMORTIGUADOR DE GAS Y UNA MUELLE ESPIRAL O RESORTE.



8

162

KIT SOLAR.



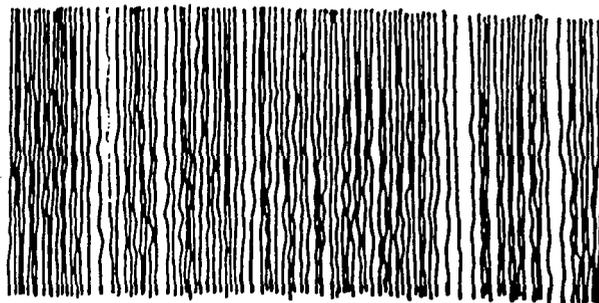
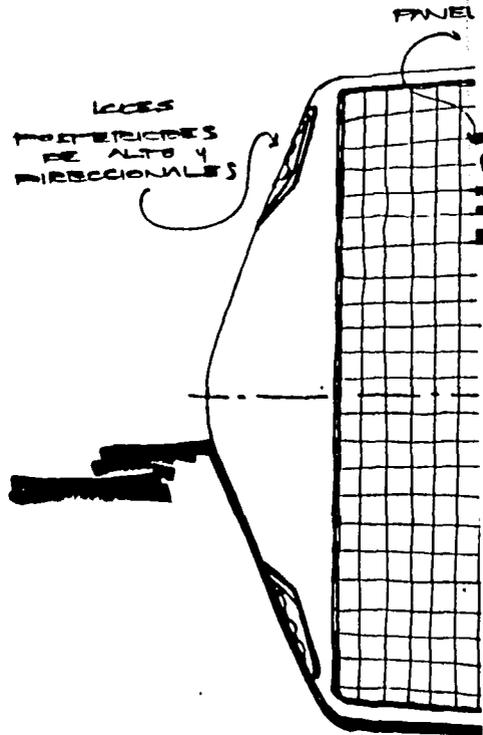
KIT SOLAR

8

153

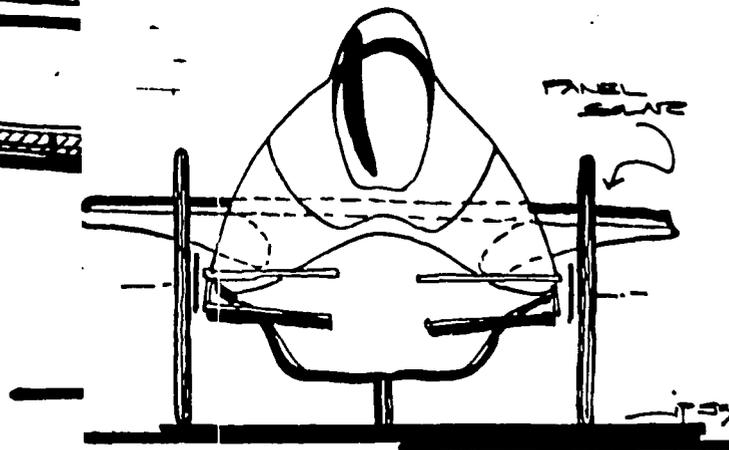
LOS
POLIÉTRICOS
DE ALTO Y
DIRECCIONALES

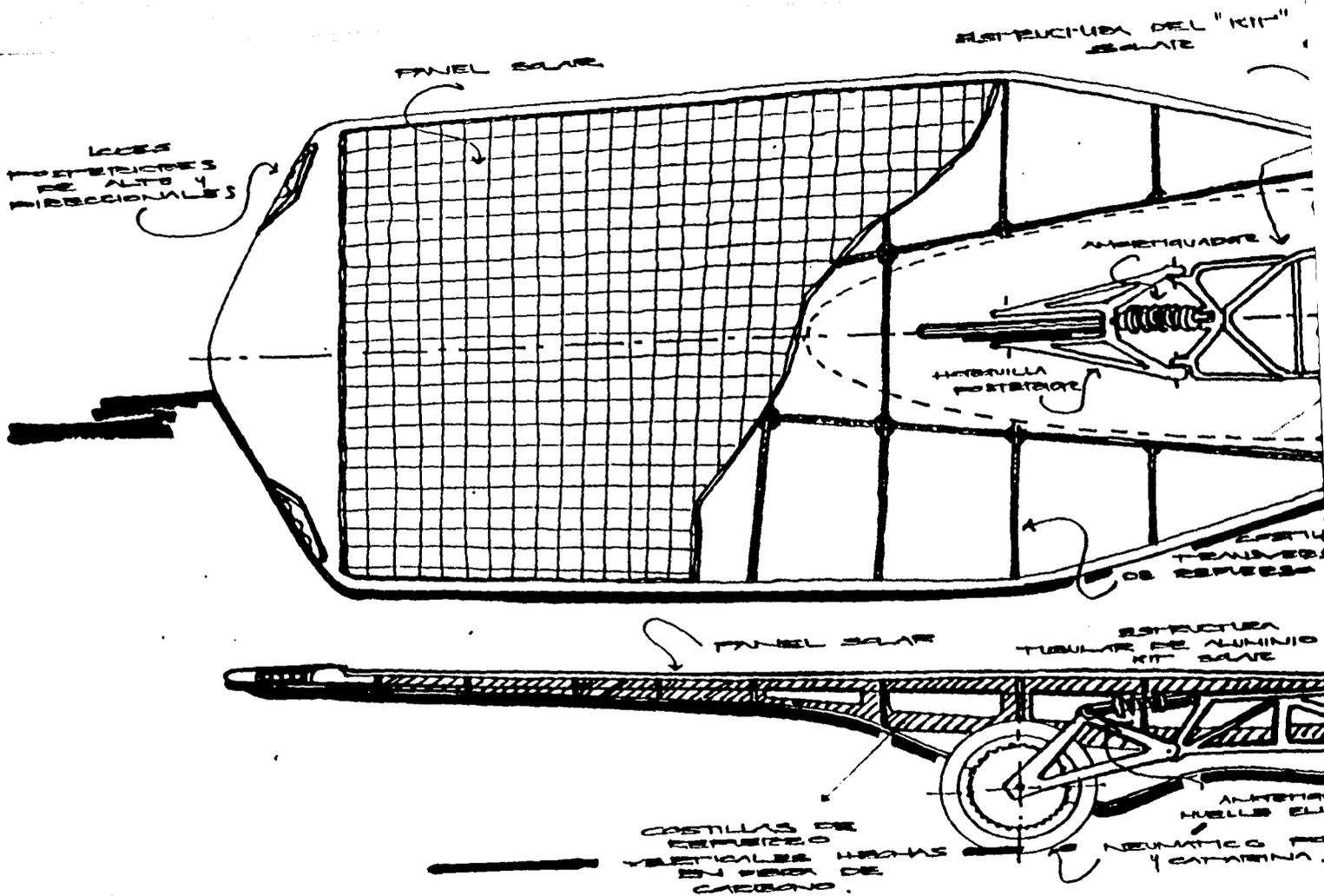
PANEL



VISTA FRONTAL

PANEL
SOLAR



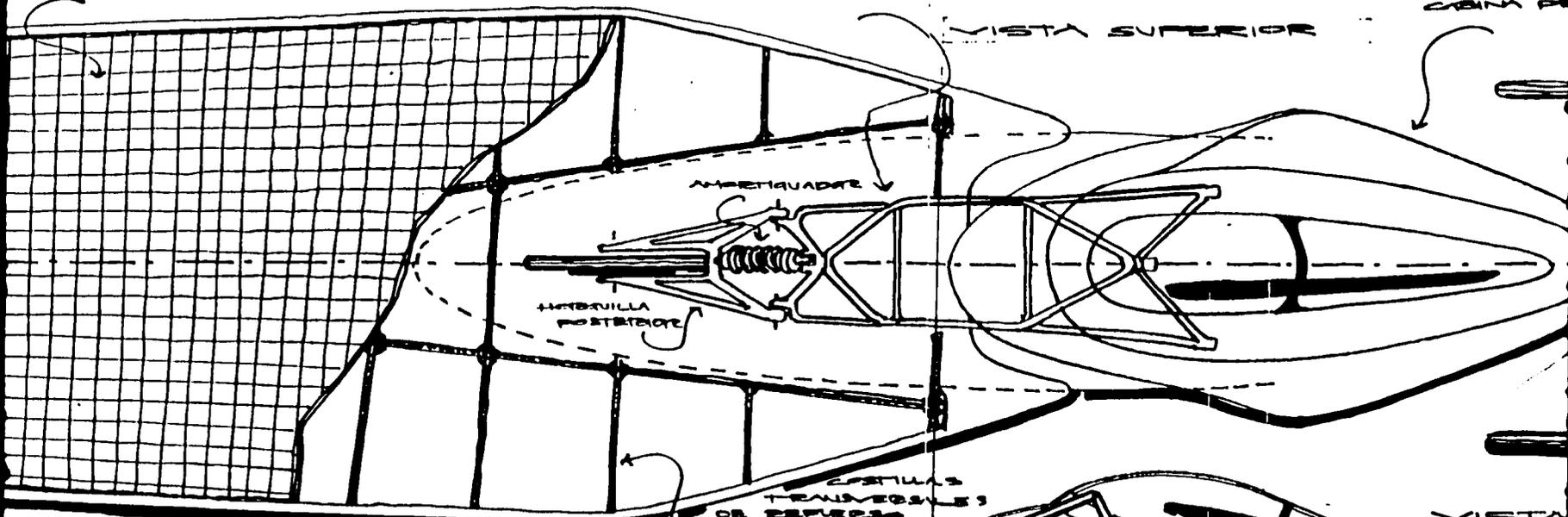


PANEL SOLAR

ESTRUCTURA DEL "KIT"
SOLAR

VISTA SUPERIOR

CABINA PR



ANTENQUADRE

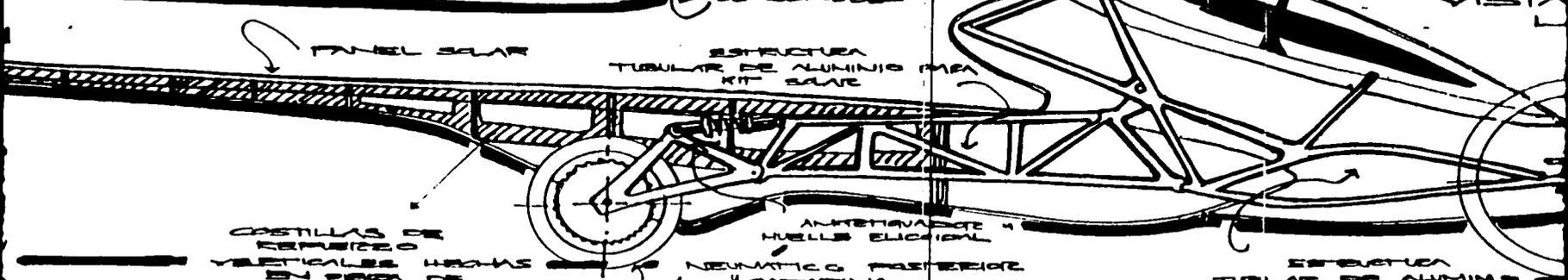
HERVILLA
POSTERIOR

OSTILLAS
TRANSVERSALES
DE ESPESA

PANEL SOLAR

ESTRUCTURA
TUBULAR DE ALUMINIO PARA
KIT SOLAR

VISTA L



OSTILLAS DE
REFORZO
VERTICALES HECHAS
EN PISA DE
CARBONO.

NEUMATICO POSTERIOR
Y CATAPINA.

ANTENQUADRE Y
HELICOIDAL

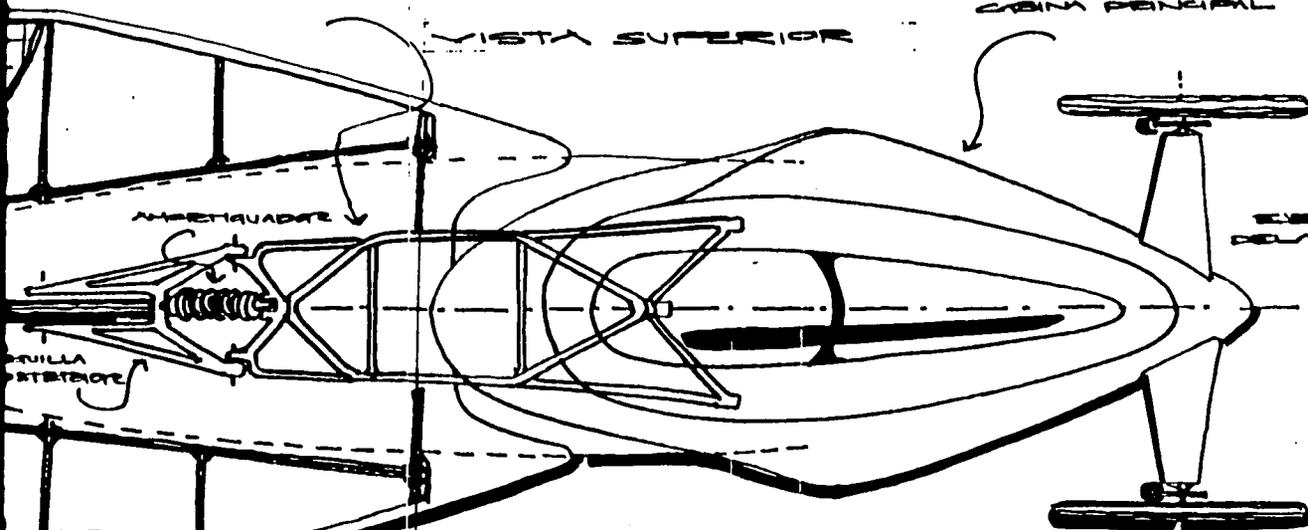
ESTRUCTURA
TUBULAR DE ALUMINIO
DE LA CABINA
PRINCIPAL

ESTRUCTURA DEL "KIT"
SALTE

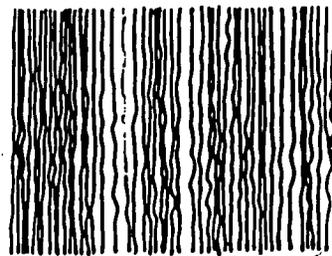
VISTA SUPERIOR

CABINA PRINCIPAL

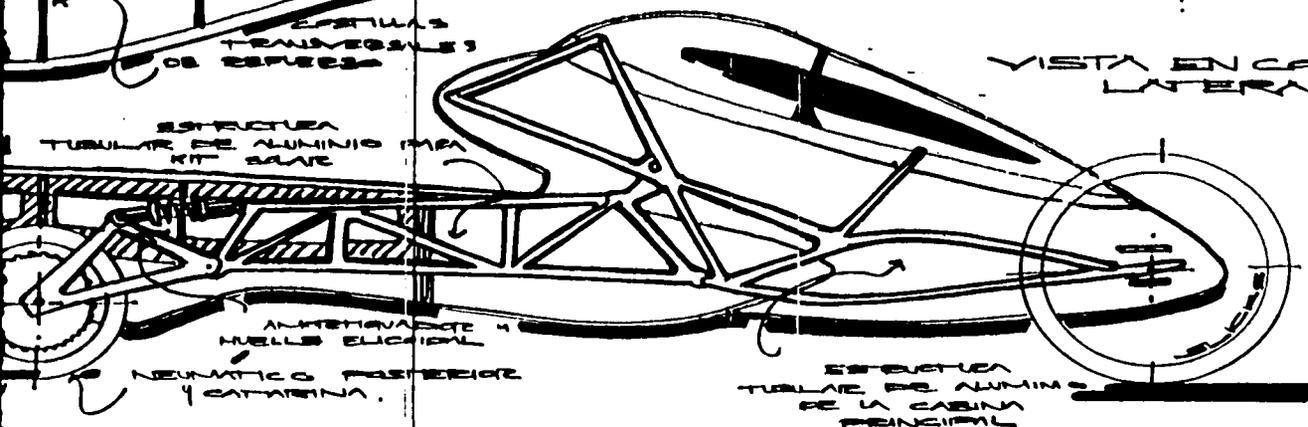
K SOLA



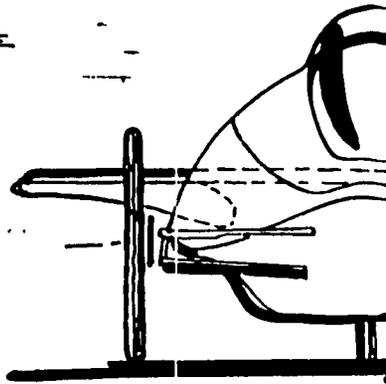
EL DELANTER.



VISTA



VISTA EN CARTE
LATERAL



ESTRUCAS
TRANSVERSAS
DE ESPESOR

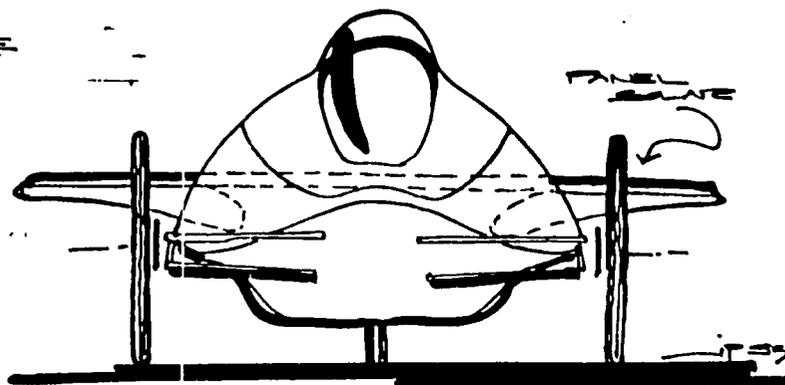
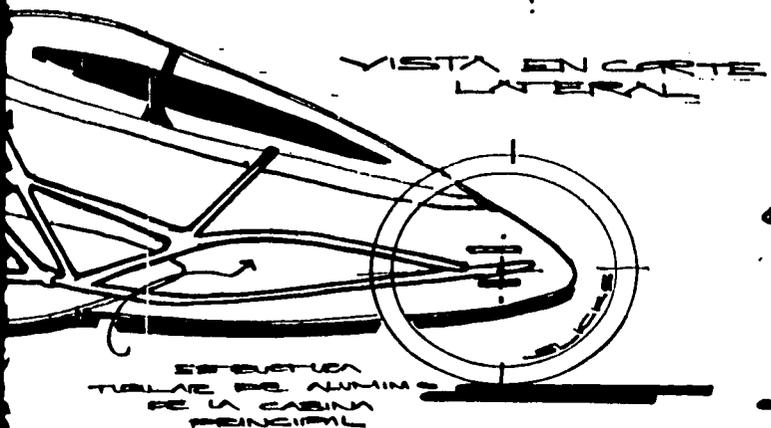
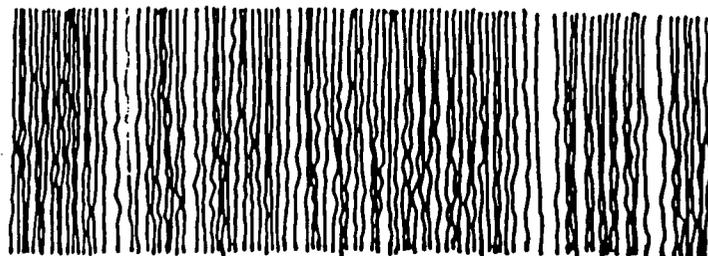
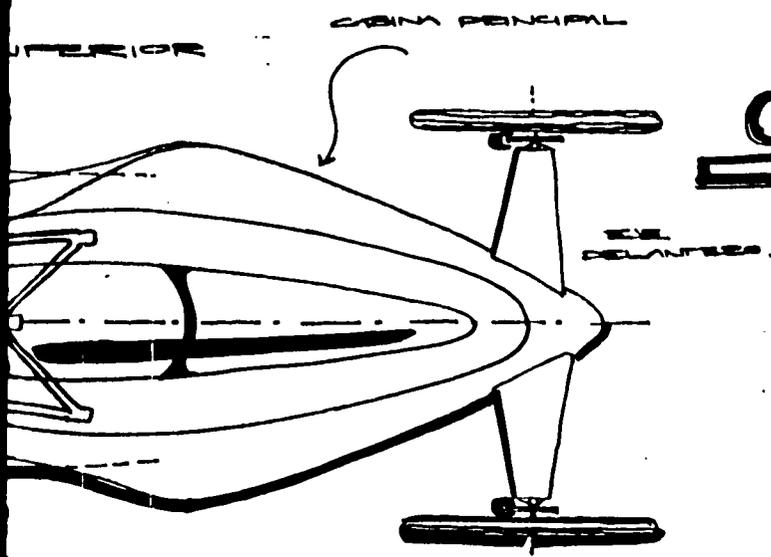
ESTRUCTURA
TUBULAR DE ALUMINIO PARA
KIT SALTE

AMORTIGUADOR DE
MUELLES ELIPTICAL
NEUMATICO POSTERIOR
CATARINA.

ESTRUCTURA
TUBULAR DE ALUMINIO
DE LA CABINA
PRINCIPAL

KIT SOLAR

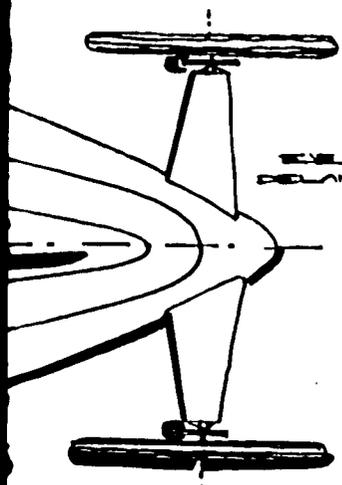
8
157



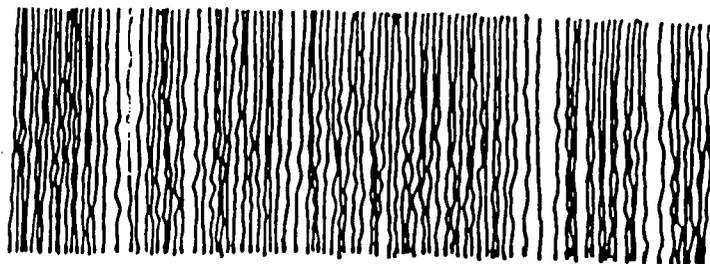
KIT SOLAR

8
157

CABINA PRINCIPAL

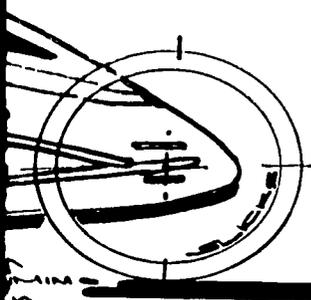


EL PLANO

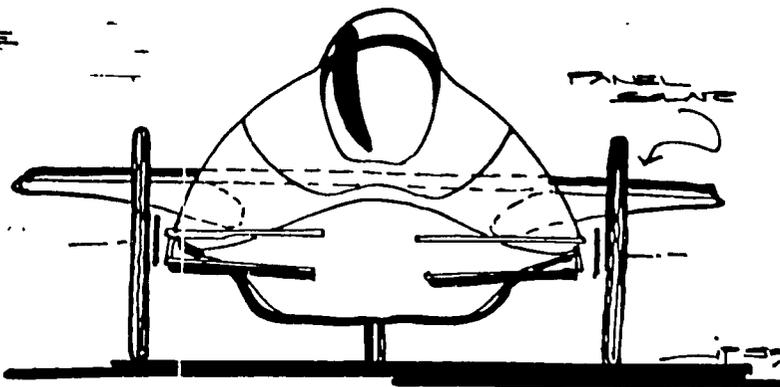


VISTA FRONTAL

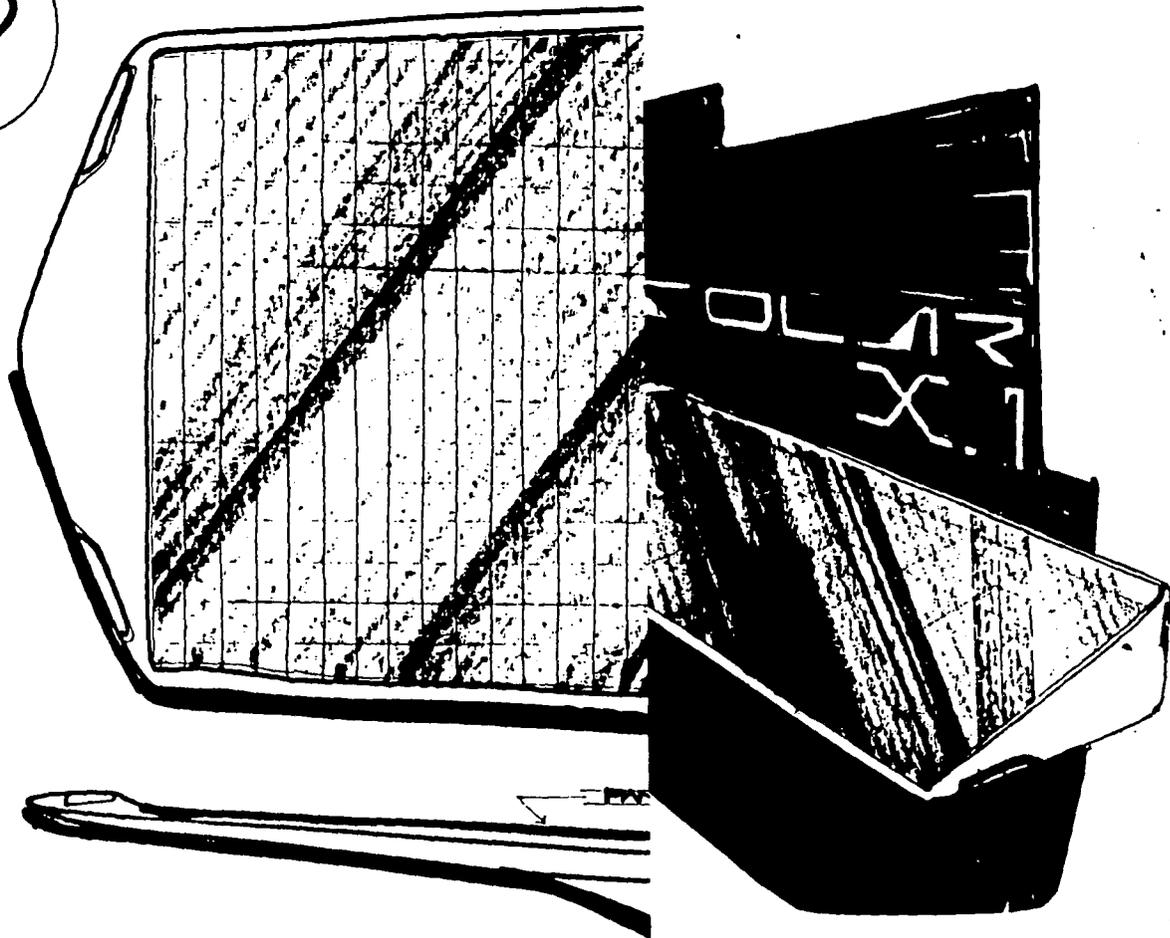
VISTA EN CARTE LATERAL



PANEL SOLAR



8
158

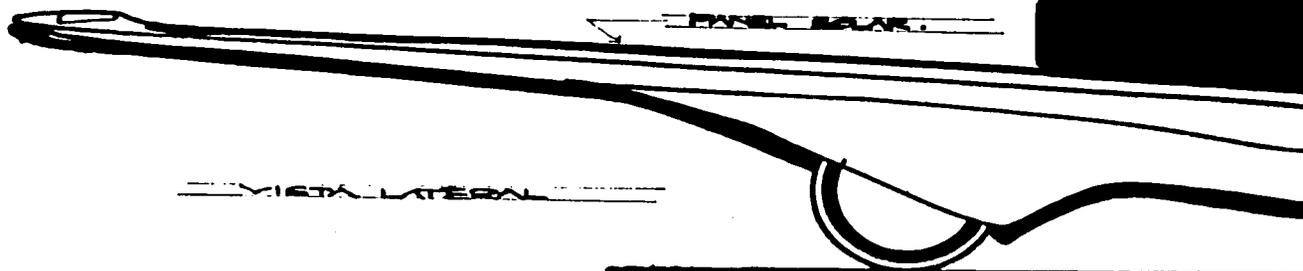
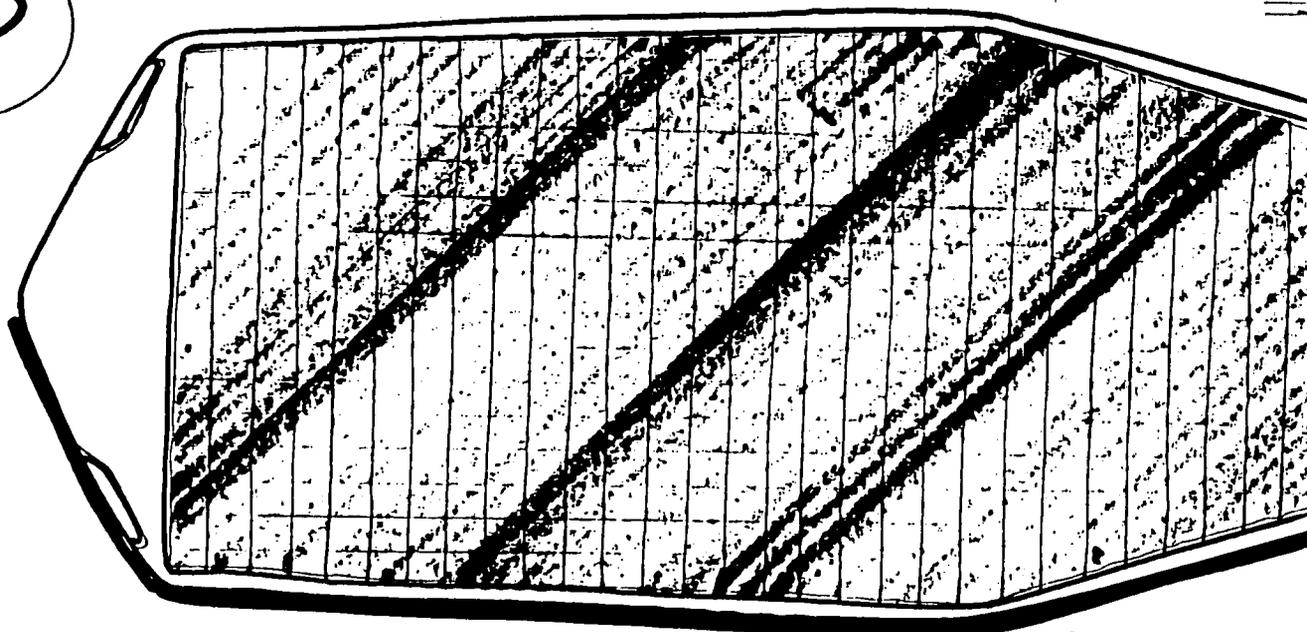


VISTA LATERAL

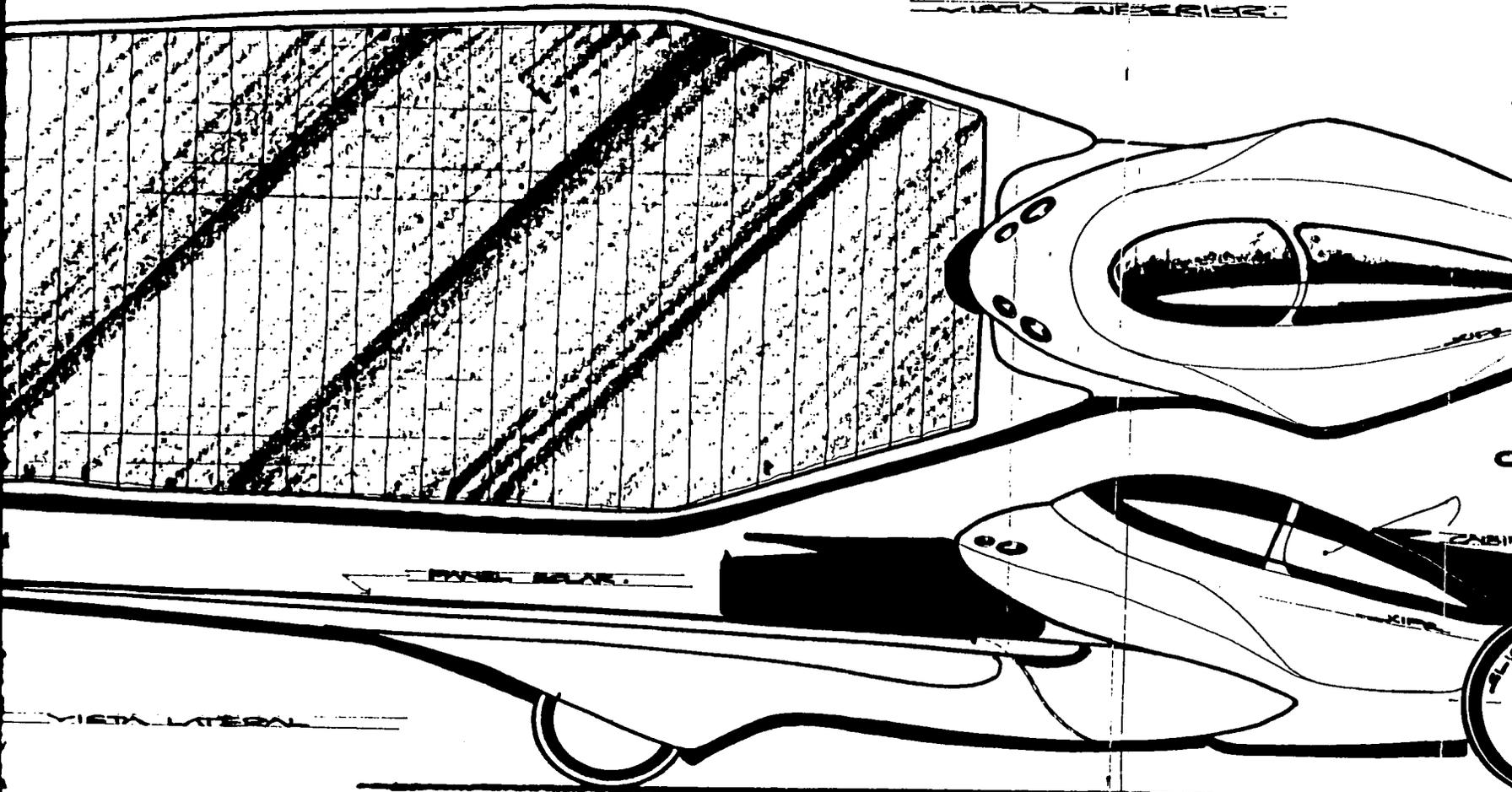
PERSPECTIVA

8

(158)



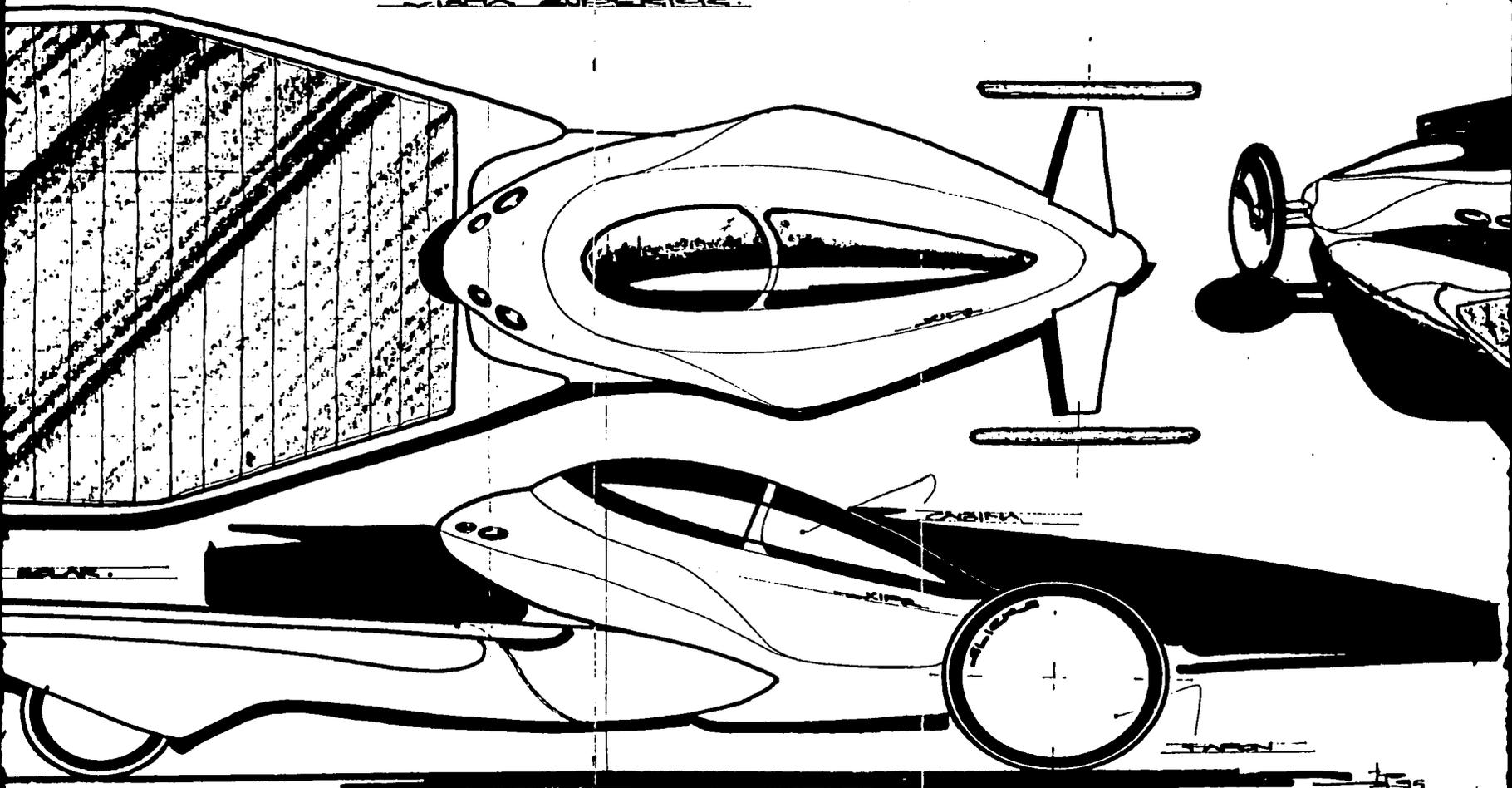
VISTA LATERAL



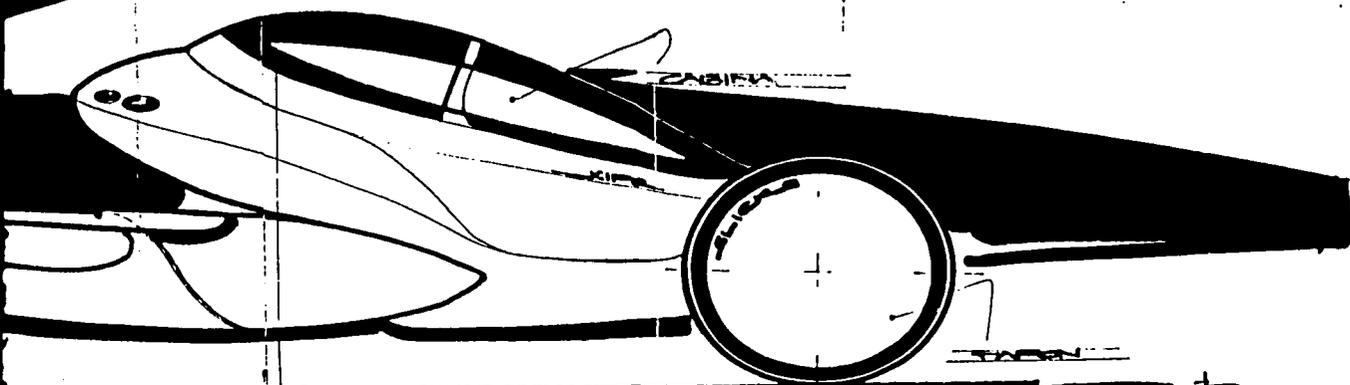
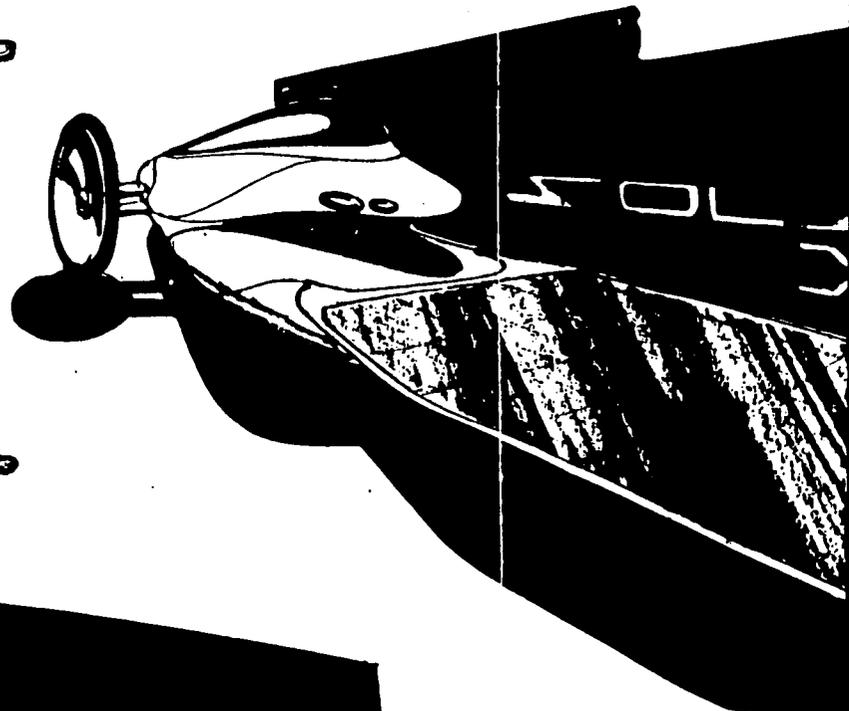
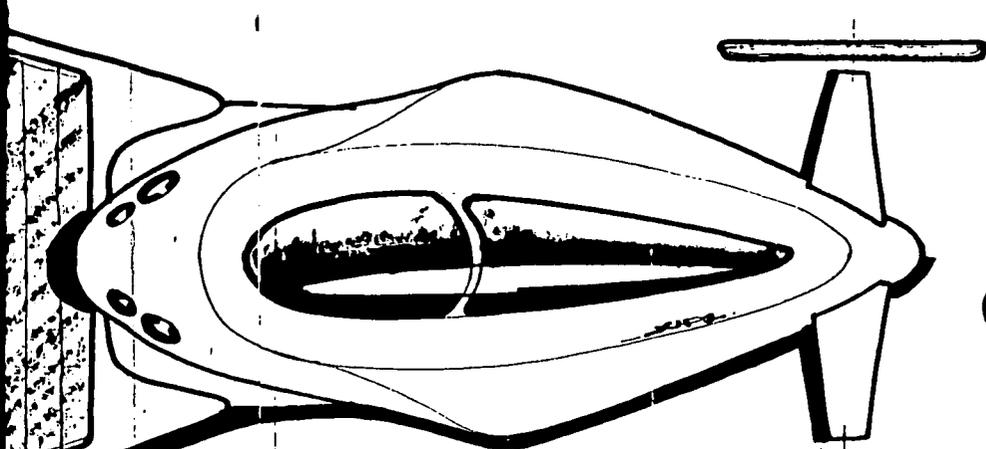
VISTA INTERIOR

VISTA LATERAL

VISTA LATERAL

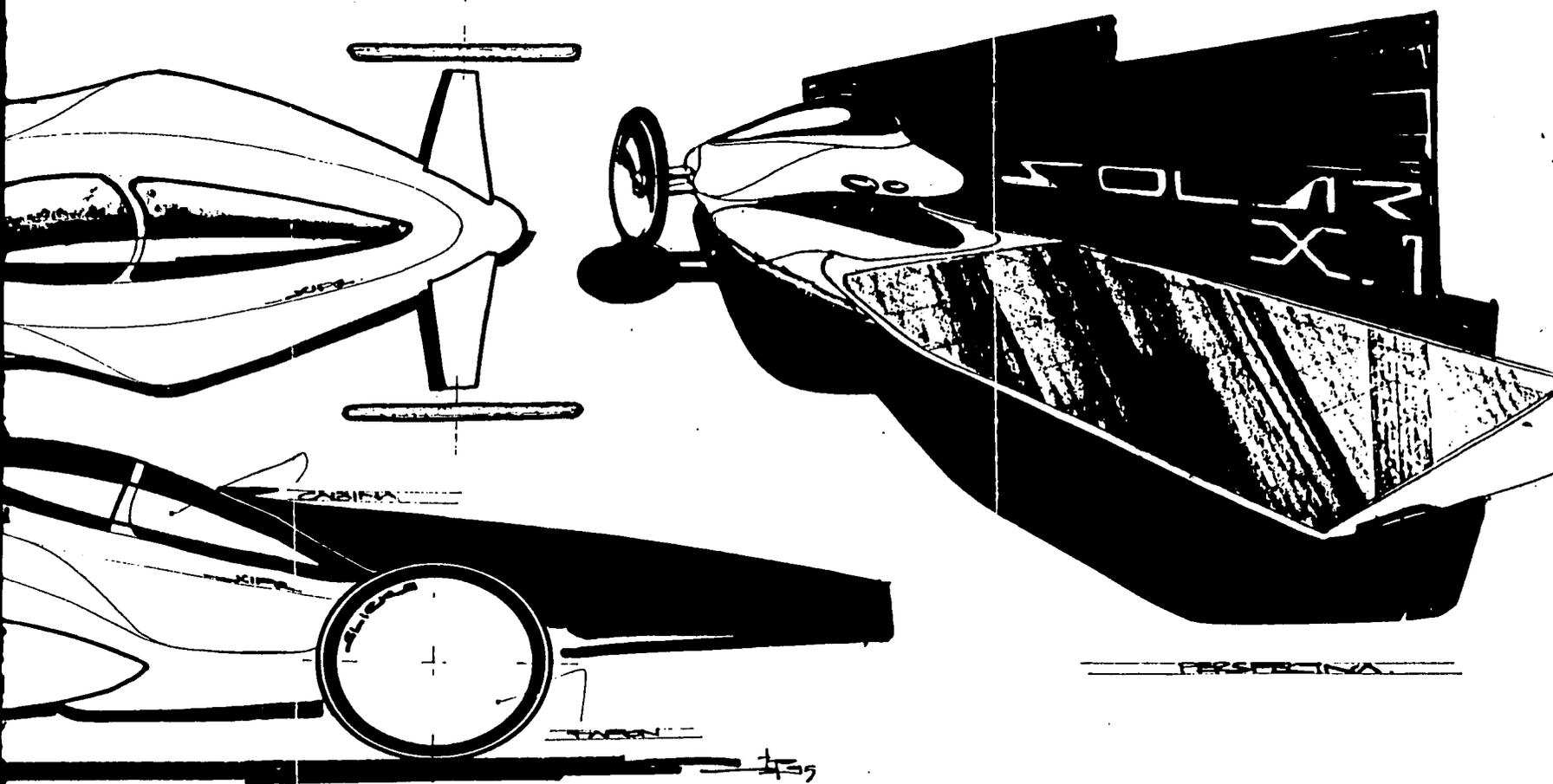


MACIA SUPERISSI



7
TACON
135

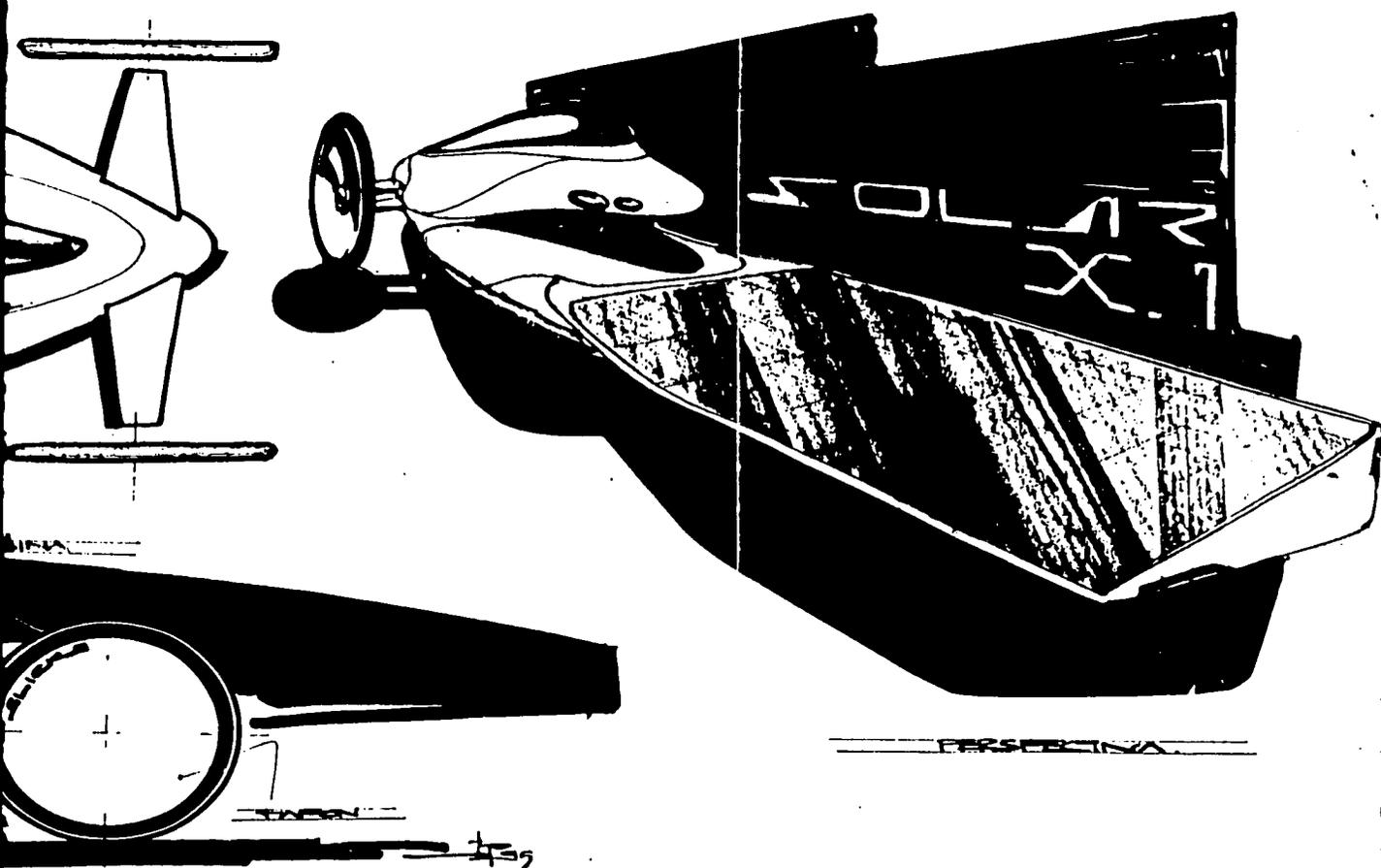
1987



PERSEPOLINA

PERSEPOLINA

1987



PERSEPOLINA

9

165

ACOPLAMIENTO
DE KITS
ELECTRATÓN
Y SOLAR.

9

166

HABIENDO DEFINIDO LAS VERSIONES DE EL AUTO SOLAR Y ELECTRATÓN, SOLO QUEDA MOSTRAR LA FORMA EN QUE AMBOS "KITS" SE ACOPLAN A LA CABINA PRINCIPAL.

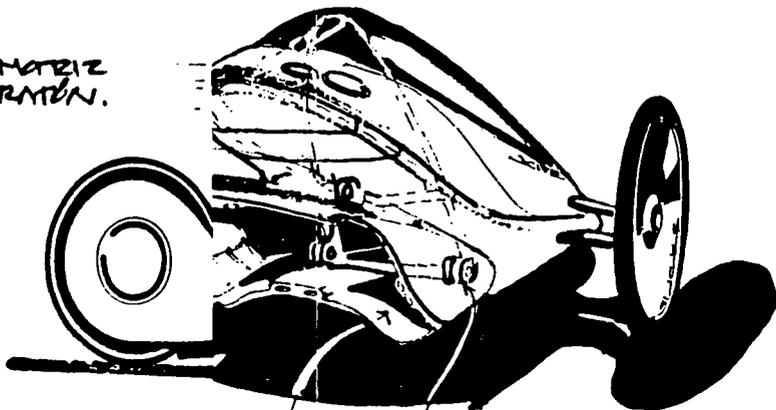
COMO SE HA NOTADO, EL ACOPLAMIENTO DE LA PARTE POSTERIOR DEL CUERPO PRINCIPAL DEL AUTO, PARTIENDO DE QUE LAS ESTRUCTURAS Y CARCAZAS QUE CONFORMAN LOS RESPECTIVOS EQUIPAMIENTOS SE ADAPTAN A UN SOLO VEHÍCULO.

EN LA ESTRUCTURA DE LA CABINA O CUERPO PRICIPAL SE ENCUENTRAN TRES COPLES DE METAL, ESTRATEGÍCAMENTE DISTRIBUIDOS PARA RECIBIR A LOS CONECTORES DE LAS ESTRUCTURAS DE LOS DIFERENTES EQUIPAMIENTOS, ADEMÁS EN EL LUGAR DE LA UNIÓN DE LA CARROCERÍA SE ENCUENTRAN UNOS SEGUROS QUE LA UNIFICAN POR COMPLETO.

LA ESTRUCTURA TUBULAR DE LA CABINA, AL UNIRSE CON LA ESTRUCTURA DE LOS "KITS" SE UNE DE TAL FORMA QUE FUNCIONA COMO UN SOLO CHASIS ESTRUCTURAL.

CABINA PRINCIPAL

TREN MATRIZ
ELECTRÓN.



CONDUCTORES DEL
KIT ELECTRÓN.

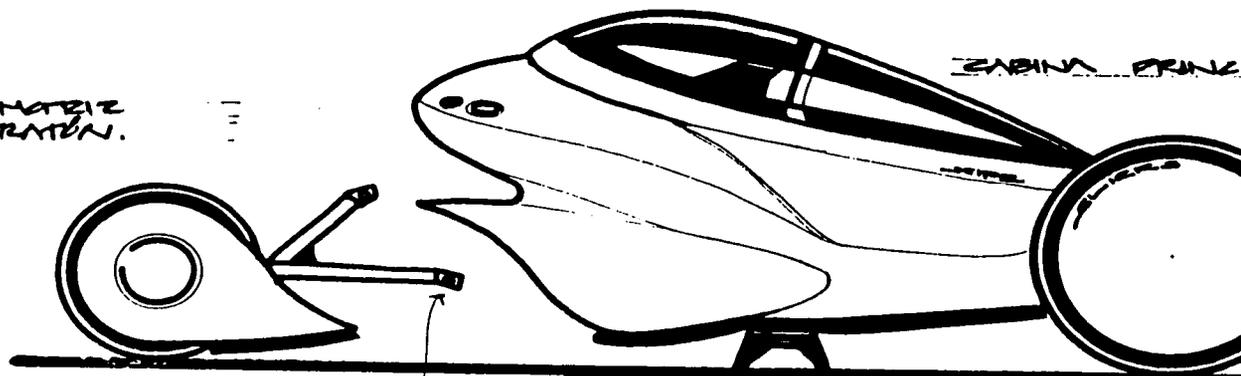
GENERADOR PEREJUNO.



SEÑALES PARA CÁRUBA.

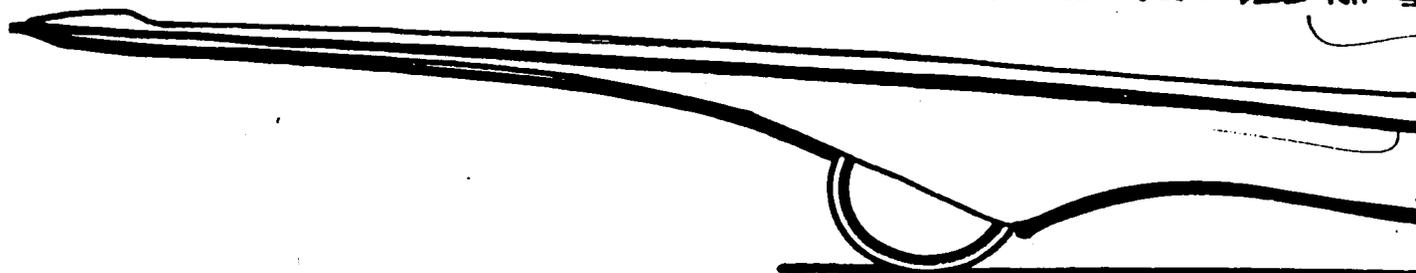
ACAPLAMIENOS
DE KITS
ELECTRÓN Y
SOLAR.

TREN MOTOR
ELECTRÓN.

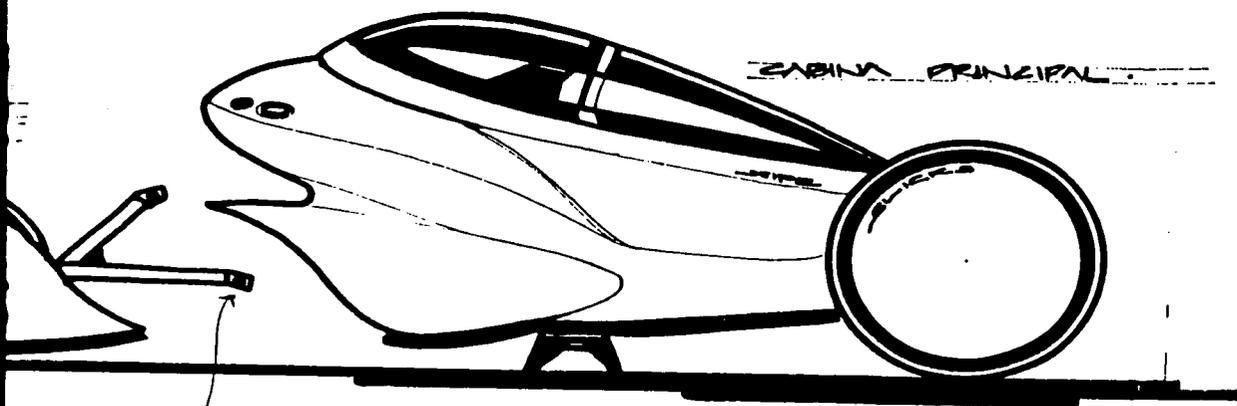


CABINA PRINCIPAL

CANDELEROS DEL
KIT ELECTRÓN.



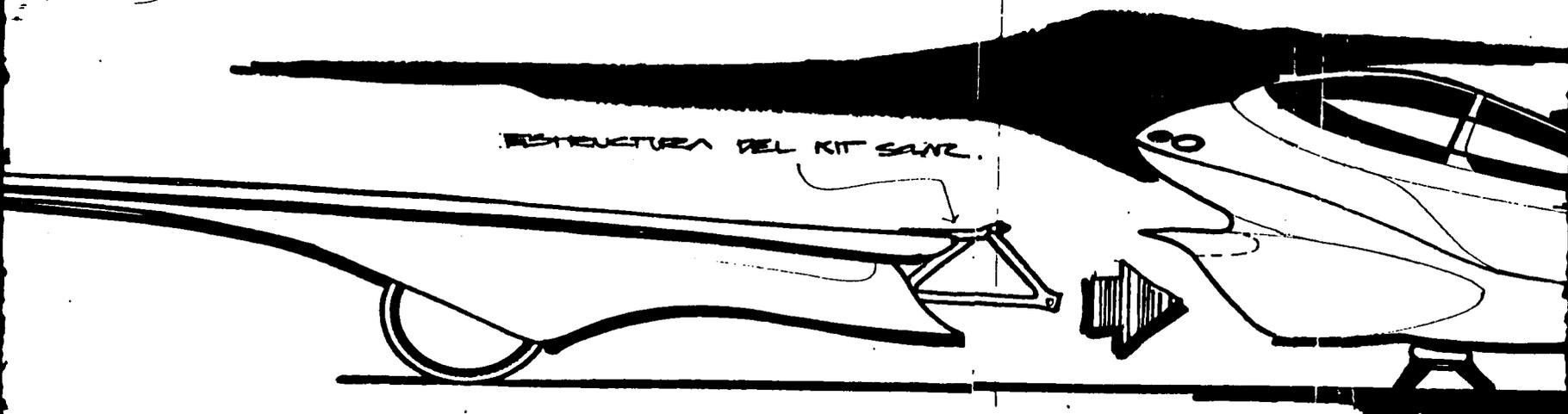
ESTRUCTURA DEL KIT S



CABINA PRINCIPAL

CONECTOR CENTRAL

CARROTA IZQUIERDA



ESTRUCTURA DEL KIT SWR

ENTRADA PARA
ACERPLAMIENTOS

CABINA PRINCIPAL.

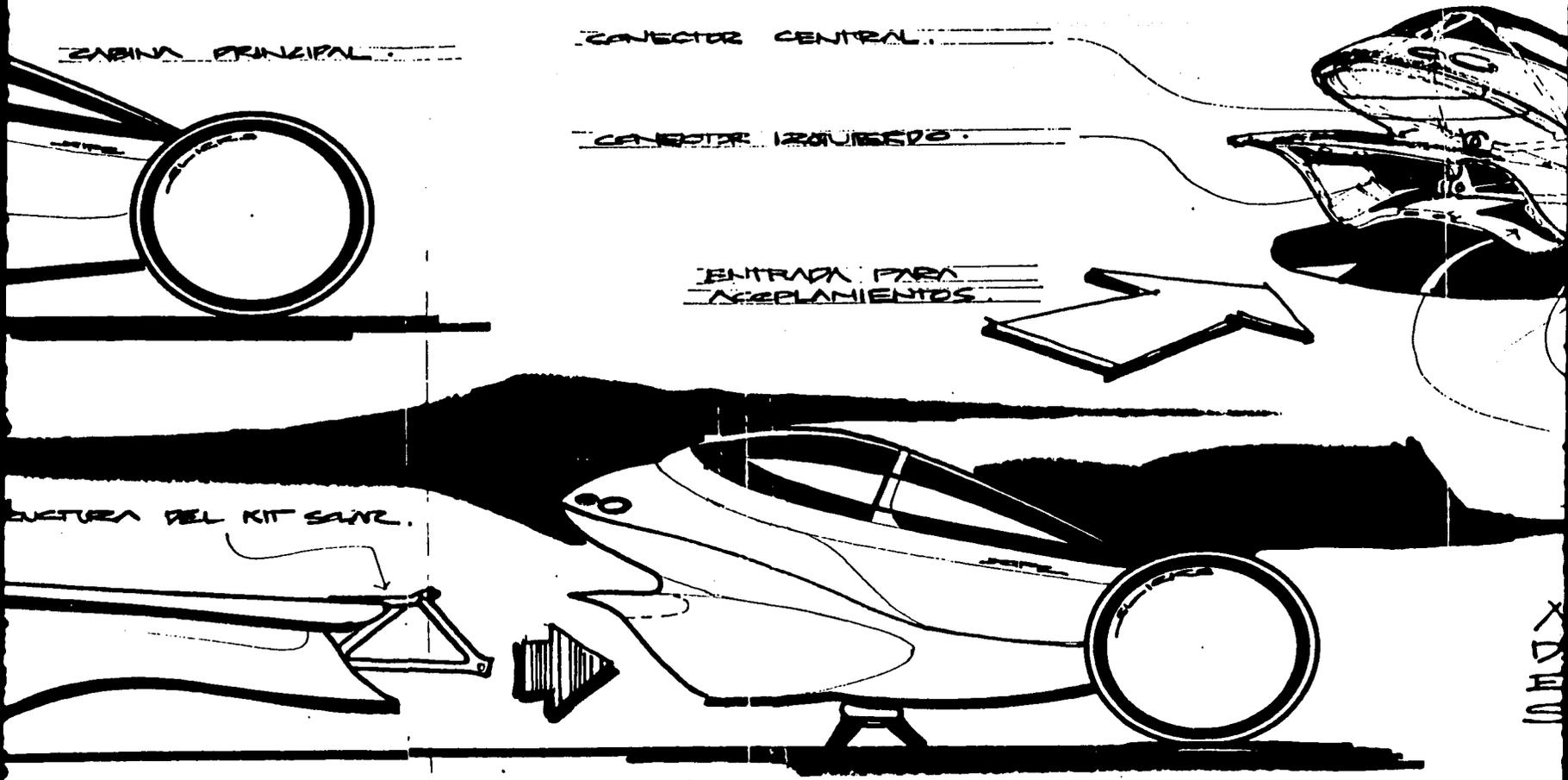
CONECTOR CENTRAL.

CONECTOR REQUERIDO.

ENTRADA PARA
ACELERACIONES.

ESTRUCTURA DEL KIT SANC.

CABINA



X
D
H
U

CABINA PRINCIPAL

CONECTOR CENTRAL

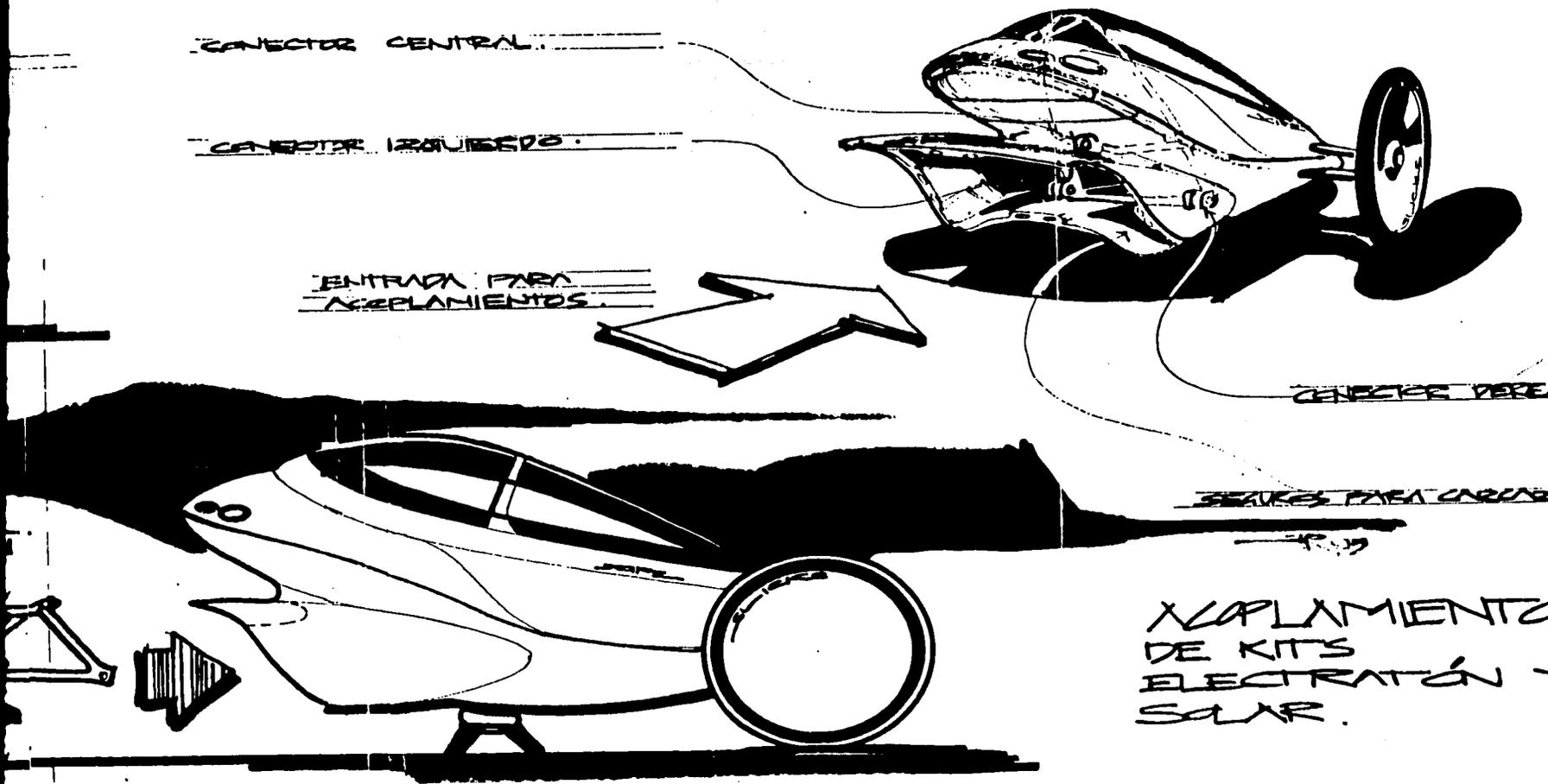
CONECTOR IZQUIERDO

ENTRADA PARA
ACERPLAMIENTOS

CONECTOR DERECHO

SEÑALES PARA CARGAR

ACERPLAMIENTOS
DE KITS
ELECTRACIÓN
SOLAR.

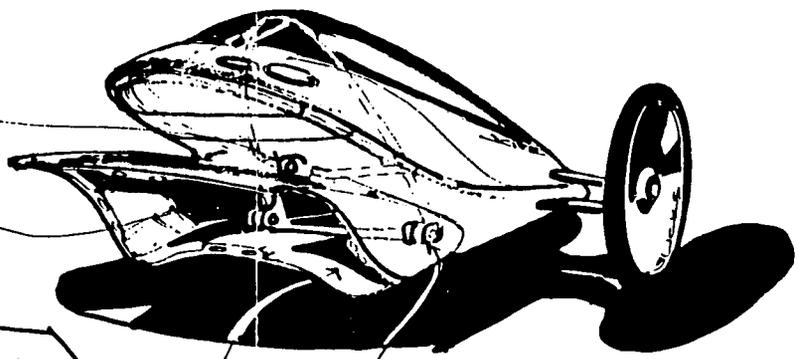


CABINA PRINCIPAL

VENTRAL

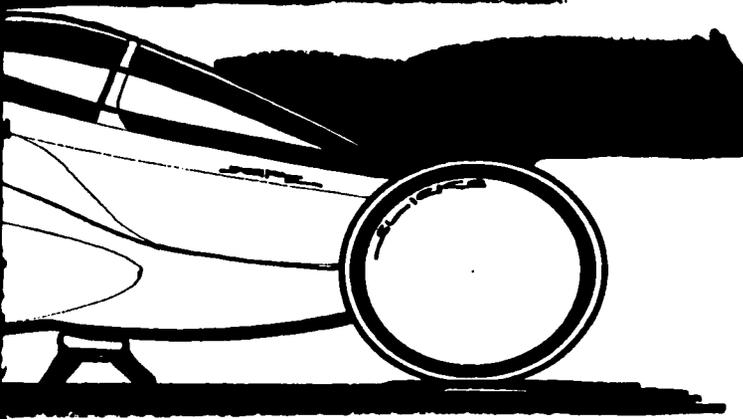
PROCESOS

PARA PARA
PLANTAMIENTOS



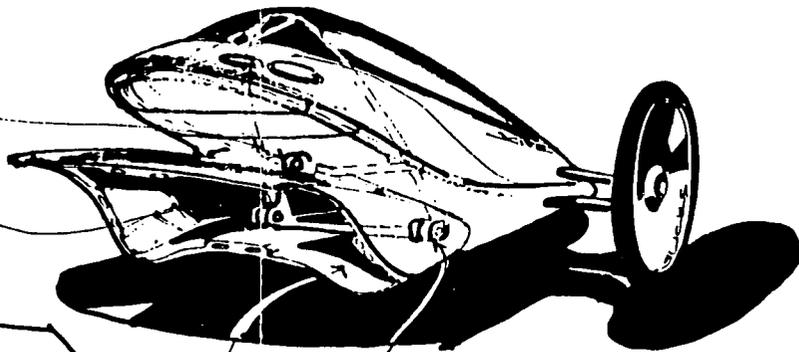
GENERADOR DE ALIHO.

SEÑALES PARA CARGA



PLANTAMIENTOS
DE KITS
ELECTRÓN Y
SOLAR.

CABINA PRINCIPAL



GENERADOR PEREQUO.

SERVIDORES PARA CARGA.

ACPLAMIENTOS
DE KITS
ELECTRÓN Y
SOLAR.

9
167

9

168

TABLA DE ESPECIFICACIONES.

CARACTERÍSTICAS	XIPE ELECTRATÓN	XIPE SOLAR
DIMENSIONES	2.66 m X 1.40 m X 1.12 m	5.90 m X 2.00 m X 1.12 m
PESO	160 kg.	300 kg.
CHASIS	TUBULAR DE ALUMINIO DE 2" CALIBRE 14 (2.1 mm)	TUBULAR DE ALUMINIO DE 2" CALIBRE 14 (2.1 mm)
CARROCERÍA	FIBRA DE CARBONO CON REFUERZOS DE PANAL DE ABEJA DE ARAMIDA	FIBRA DE CARBONO CON REFUERZOS DE PANAL DE ABEJA DE ARAMIDA
DISTANCIA ENTRE EJES	2.20 m	3.10 m
MOTOR	2 MOTORES DE 1 HP C/U A 24 VOLTS	1 MOTOR DE 7 HP A 100 VOLTS
BATERÍAS	2 BATERÍAS DE PLOMO-ÁCIDO	BATERÍAS PLATA-ZINC
PANEL SOLAR	NO TIENE	6.50 m ²
VELOCIDAD ESTIMADA	70 km/h	110 A 120 km/h
ERGONOMÍA	ALBERGA UN TRIPULANTE DE UNA ESTATURA MÁXIMA DE 1.80 m	ALBERGA UN TRIPULANTE DE UNA ESTATURA MÁXIMA DE 1.80 m
LLANTAS	SLICKS DE ALTA PRESIÓN R25 Y R16	SLICKS DE ALTA PRESIÓN R25 Y R16

10

169

TENTATIVA
DE PRODUCCIÓN.

PARA COMENZAR ESTE CAPITULO SE RECUERDA QUE EL PLANTEAMIENTO DE ESTA TESIS NO ES EL DE CREAR UN OBJETO PRODUCTO QUE TENGA QUE SER DESARROLLADO CON BASE A UNA PRODUCCIÓN EN SERIE, POR LO TANTO CABE MENCIONAR QUE LA PRODUCCIÓN DEL VEHÍCULO "XIPE" SE ENCUENTRA PLANEADA DE LA MISMA FORMA EN LA QUE SE CONSTRUYEN LOS CHASISES DE AUTOMÓVILES DE CARRERAS. DEBIDO A QUE UN VEHÍCULO DE CARRERAS ES UN PROTOTIPO, SU PRODUCCIÓN ES EN GRAN MEDIDA DE BAJA PRODUCCIÓN Y AVECES CASI ARTESANAL, Y SOLO SE CONSTRUYEN ALREDEDOR DE 20 Ó 30 UNIDADES POR TEMPORADA DE COMPETENCIA Y EN BASE A PEDIDOS POR ANTICIPADO. YA QUE "XIPE" ES UN VEHÍCULO DE COMPETENCIAS TAMBIÉN Y UNA DE SUS FINALIDADES ES LA DE IMPULSAR LA IDEOLOGÍA DEL TRANSPORTE ELÉCTRICO MEDIANTE LA RECREACIÓN DEPORTIVA, SE HA DISEÑADO UN TIPO DE PRODUCCIÓN BASADO EN UN SISTEMA UTILIZADO POR UNA EMPRESA MEXICANA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PROTOTIPO DE COMPETENCIA COMO LOS "FÓRMULA TECATE" Y "FÓRMULA 2" ENTRE OTRAS, ESTA EMPRESA SE LLAMA "TAME, COMPOSITE DIVISION". "TAME" ES LA ÚNICA PLANTA EXISTENTE EN MÉXICO QUE CUENTA CON LA TECNOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍAS Y CHASISES FABRICADOS EN MATERIALES COMPUESTOS, PRINCIPALMENTE FIBRA DE CARBONO Y KEVLAR. PARA REALIZAR UNA PRODUCCIÓN A BAJA ESCALA ES NECESARIO ESTABLECER LAS CARACTERÍSTICAS QUE SE REQUIEREN PARA PLANTEAR UNA FABRICA DE ESTE TIPO.

(1) **ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE MOLDES:** SE NECESITA UN ÁREA EN DONDE SE PUEDAN FABRICAR LOS MODELOS Y MOLDES PARA LAS PIEZAS QUE SE VAYAN A CONSTRUIR CON FIBRAS O MATERIALES COMPUESTOS.

ESTA ÁREA DEBE CONTAR CON MAQUINARIA PARA CORTAR Y TRABAJAR PIEZAS DE MADERA, UN ÁREA DE APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO Y UN ÁREA DE RESANADO Y LIJADO.

(2) **CUARTO LIMPIO:** SE LE LLAMA CUARTO LIMPIO AL ÁREA DONDE LOS MOLDES YA CURADOS Y LISTOS ENTRAN PARA SER UTILIZADOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE MATERIAL PREIMPREGNADO DE RESINA Y PANAL DE ABEJA DE ARAMIDA.

EN ESTE CUARTO LIMPIO TAMBIÉN SE ENCUENTRA UN ALMACÉN EN REFRIGERACIÓN PARA EL MATERIAL PREIMPREGNADO DE RESINA. TAMBIÉN SE CUENTA CON MESAS DE TRABAJO Y DE CORTE ASÍ COMO DE INSTALACIONES NEUMÁTICAS, ELÉCTRICAS Y DE VACÍO.

(3) **ÁREA DE AUTOCLAVES:** LAS AUTOCLAVES SON GRANDES HORNOS QUE CUENTAN CON UNA INSTALACIÓN DE TOMAS DE VACÍO. EN ESTOS HORNOS SE INTRODUCEN LOS MOLDES CON EL MATERIAL A MOLDEAR PARA SER CURADAS A ALTAS TEMPERATURAS. ESTA ÁREA DE HORNOS DEBE DE ESTAR DESPEJADA PARA PERMITIR EL LIBRE ACCESO DE LOS MOLDES.

10

(171)

10

(172)

ESTA ÁREA CUENTA TAMBIÉN CON UNA CABINA DE CONTROL EN DONDE SE MONITOREAN Y MANIPULAN LOS HORNOS.

(4) TALLERES: LA PLANTA ADEMÁS DE CONTAR CON ÁREAS ESPECIALES PARA EL MANEJO DE MATERIALES COMPUESTOS, TAMBIÉN DEBE CONTAR CON LOS SIGUIENTES TALLERES:

a) TALLER MECÁNICO: ESTE TALLER DEBE CONTAR CON TORNO, FRESADORA, CEPILLO, SIERRAS DOBLADORES DE TUBO Y LÁMINA, EQUIPO DE SOLDADURA Y EL HERRAMENTAL NECESARIO PARA REBAJAR METAL, MADERA Y PLÁSTICOS.

b) TALLER DE PLÁSTICOS: EN ESTA ÁREA SE ENCUENTRAN TERMOFORMADORAS Y HORNOS, MATERIALES DE PULIDO Y MATERIALES PARA PODER TRABAJAR ACRÍLICOS O POLICARBONATOS UTILIZADOS EN LOS PARABRISAS DE LOS AUTOS.

c) TALLER DE PINTURA Y ACABADOS: AQUÍ SE NECESITA UN ÁREA O CABINA DE PINTADO DOTADA DE EXTRACTORES DE GASES TÓXICOS Y DE POLVO.

(5) TREN DE ENSAMBLADO: TENIENDO LA MAYORÍA DE LAS PIEZAS TERMINADAS SE PROCEDE AL ARMADO DEL VEHÍCULO. ESTA ÁREA CUENTA CON UNA ESTRUCTURA DOTADA DE EL HERRAMENTAL NECESARIO PARA EL ENSAMBLE, COMO INSTALACIONES NEUMÁTICAS Y ELÉCTRICAS, ADEMÁS DE MESAS DE TRABAJO.

(6) ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO: AQUÍ SE ALMACENAN LOS VEHÍCULOS PARA SER ENTREGADOS, POR LO TANTO ES UN ÁREA AMPLIA QUE PERMITE QUE LOS AUTOS SEAN CARGADOS EN REMOLQUES PARA SU ENTREGA.

10

(173)

(7) ÁREA DE ALMACÉN DE MATERIALES: AQUÍ SE GUARDAN LAS PIEZAS Y MATERIA PRIMA QUE NO NECESITE DE UN ALMACENADO ESPECIAL COMO LOS MATERIALES COMPUESTOS, TALES COMO TORNILLERÍA, LLANTAS, RINES, COMPONENTES ELÉCTRICOS, PINTURAS Y REFACCIONES EN GENERAL.

(8) ÁREA DE OFICINAS: EL CORPORATIVO DE OFICINAS DEBE CONTAR CON LOS SIGUIENTES DEPARTAMENTOS:

a) ADMINISTRACIÓN: DIVIDIDO EN UN ÁREA DE CONTADURÍA Y OTRA DE ADQUISICIONES Y VENTAS.

b) PRODUCCIÓN Y CALIDAD.

c) PLANEACIÓN.

d) INGENIERÍA Y DISEÑO.

e) RECURSOS HUMANOS.

10

(174)

(9) ÁREA DE COMEDOR.

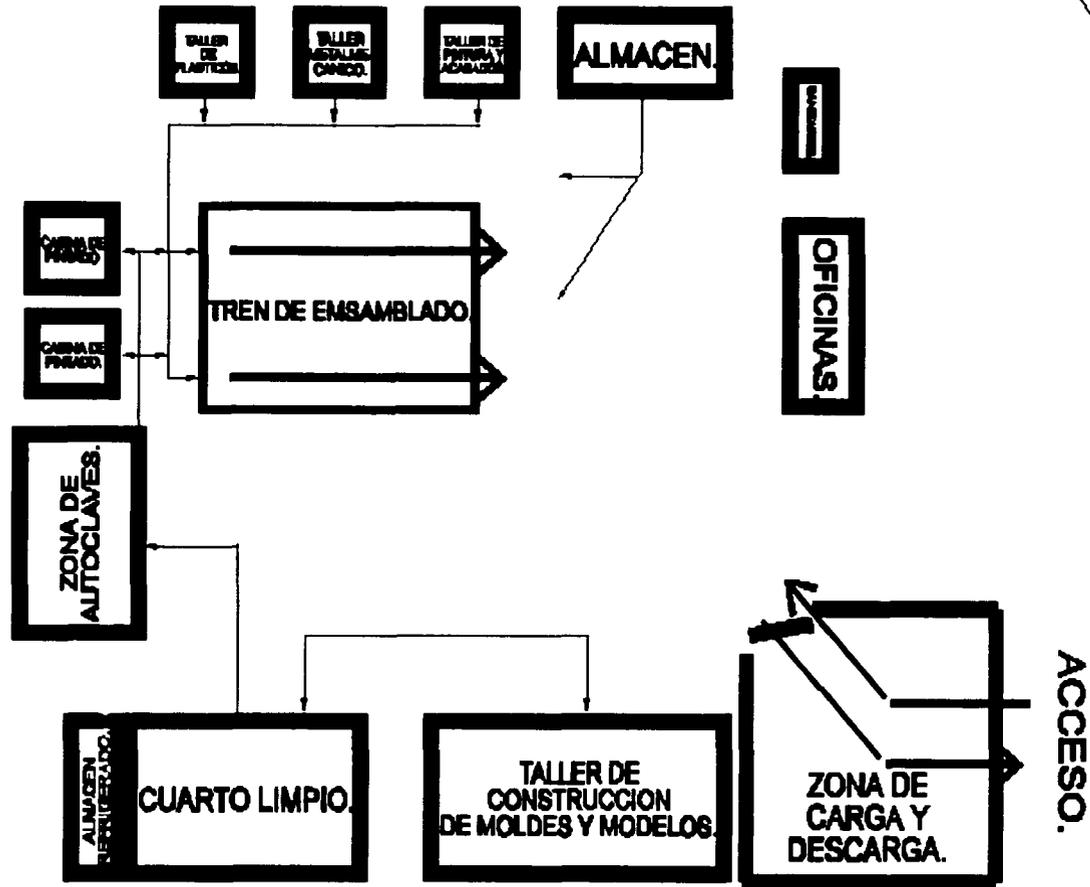
(10) SANITARIOS.

(11) ÁREA DE CARGA Y DESCARGA.

TODOS LOS PUNTOS ANTERIORES CONFORMAN UNA PLANTA TIPO, DE TAMAÑO MEDIANO, PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS DE COMPETENCIA Y UNA BAJA PRODUCCIÓN QUE SATISFAGA PEDIDOS DE 10 UNIDADES EN LAPSO DE TIEMPO DE ENTRE 4 Y 6 MESES.

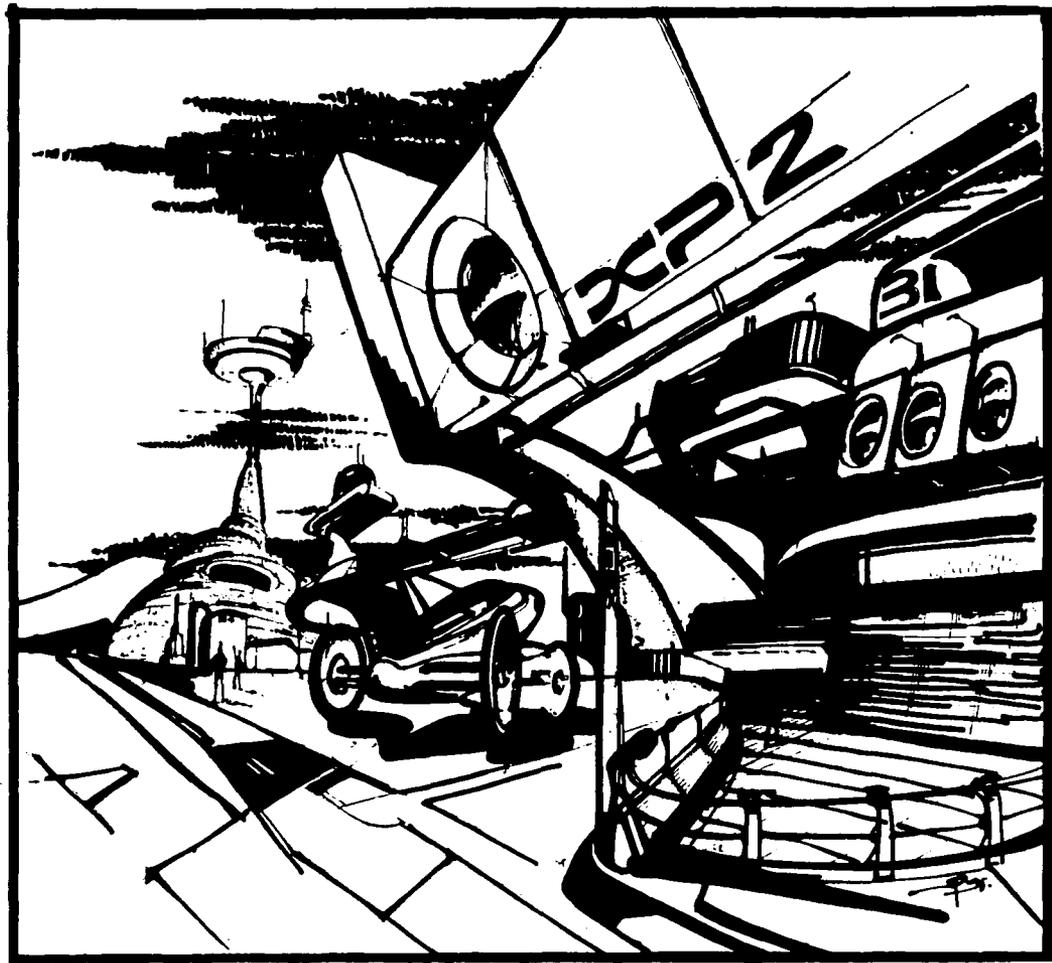
DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN.

10
175



10

176



197000

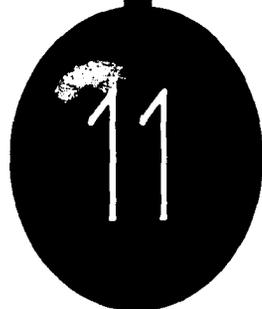
1. The first step in the process of cost accounting is to identify the costs that are to be accounted for. This involves determining the scope of the project and the types of costs that will be incurred. Once the costs have been identified, they must be classified into direct and indirect costs. Direct costs are those that can be traced directly to the project, while indirect costs are those that are incurred for the benefit of the project but cannot be traced directly to it.

2. The second step is to allocate the costs to the project. This is done by determining the proportion of each cost that is attributable to the project. For example, if a project uses 20% of the total materials used by the company, then 20% of the total materials cost would be allocated to the project.

3. The third step is to record the costs. This involves entering the data into a cost accounting system. The system should be designed to capture all the costs incurred by the project and to provide a clear and concise summary of the results. The system should also be able to generate reports that show the project's performance over time and compare it to the budget.

4. The final step is to analyze the results. This involves comparing the actual costs to the budget and identifying any variances. The analysis should also take into account the project's progress and the quality of the work.

COSTOS.



(177)

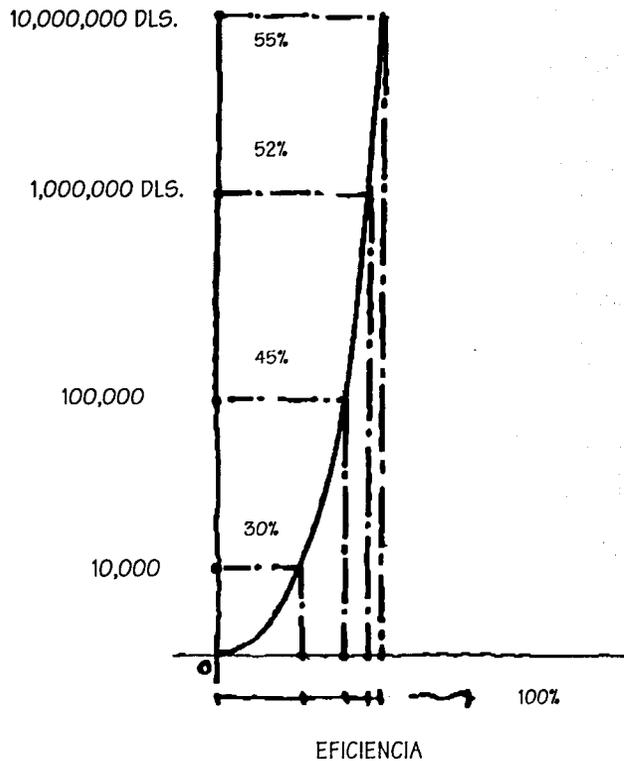
COSTOS.

LA SECCIÓN DE COSTOS EN TODO PROYECTO DE TESIS, EJEMPLIFICA EL MODO POR EL CUAL EL OBJETO EN CUESTIÓN PODRÁ SER LLEVADO AL MERCADO O NO. EN ESTE PROYECTO DE TESIS LAS COSAS SON UN POCO DIFERENTES DEBIDO A LA ESCÉNICA EDUCACIONAL QUE PREDOMINA EN LOS OBJETIVOS Y A QUE NO SE PRETENDE HACER UN OBJETO PRODUCTO INDUSTRIALIZABLE.

ESTE CAPITULO DE COSTOS SERVIRÁ PARA EJEMPLIFICAR DE QUÉ MANERA SE COMPORTA EL CAPITAL CUANDO SE APLICA AL DESARROLLO TECNOLÓGICO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES.

CUANDO SE CONSTRUYE UN APARATO CON EL FIN DE IMPLEMENTAR UN DESARROLLO TECNOLÓGICO, TIENEN QUE UTILIZARSE MATERIALES Y PROCESOS QUE INVOLUCRAN TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA, POR LO CUAL, MIENTRAS MAS CERCA SE QUIERE ESTAR DE LA EFICIENCIA, LOS COSTOS SE VAN DISPARANDO EN UNA PROPORCIÓN MUCHAS VECES INALCANZABLE.

LA SIGUIENTE GRÁFICA MUESTRA EL COMPORTAMIENTO DEL COSTO EN RELACIÓN CON LA EFICIENCIA.



A MEDIDA QUE SE DESEA INCREMENTAR LA EFICIENCIA, LOS COSTOS SE PUEDEN IR DESDOBLANDO EN GRAN PROPORCIÓN.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN TRES PRESUPUESTOS REALES DE FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO IGUAL A "XIPE", CON SUS RESPECTIVOS "KITS" ELECTRATON Y SOLAR, EJEMPLIFICANDO EL COSTO TOTAL CON EL CAMBIO DE COMPONENTES MÁS EFICIENTES.

11

(180)

CON LA EJEMPLIFICACIÓN DE ESTOS DIFERENTES PRESUPUESTOS SE PRETENDE HACER NOTAR QUE ES NECESARIO CONTAR CON UN BUEN PRESUPUESTO PARA PODER IMPLEMENTAR TECNOLOGÍA, PERO HAY QUE RECORDAR ALGO MUY IMPORTANTE, EL INGENIO PUEDE AMINORAR MUCHOS COSTOS Y DE LO QUE SE TRATA EN EL TIPO DE CARRERAS EN LAS QUE SE DESARROLLARÍA "XIPE" ES DE CREAR NUEVAS IDEAS QUE PUEDAN SER APORTACIÓN TECNOLÓGICA Y DIVULGACIÓN DE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍAS Y OBTENIRLO OBVIAMENTE DE LOS AUTOS ELÉCTRICOS.

"XIPE" ES UN PROYECTO QUE NO BUSCA JUSTIFICAR SU PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO, SINO QUE INTENTA SERVIR COMO UN GRAN EJEMPLO PARA TODO AQUEL QUE SE ATREVA A REALIZAR UN PROYECTO COMO TAL.

"XIPE" INTENTA PONER LA PAUTA PARA EL DESARROLLO DE UNA NUEVA CULTURA Y LA CREACIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA MEJORAR NUESTRA CALIDAD DE VIDA.

COTIZACIÓN (1).

11
161

MOTOR (MÁN PERMANENTE)	NO	40,000	3,200	CP: NO
CONTROLADOR	NO	25,000	2,400	
BATERÍAS (PLOMO-ÁCIDO)	NO	2,500	700	KS:128,500
CELDA SOLARES (SILICIO POLICRIST)	NO	55,000 (800 CELDAS)	NO	
SISTEMA SECUNDARIO	NO	2,000	500	KE:8,300
CABLEADO	NO	2,000	500	
INSTRUMENTOS	NO	2,000	1,000	
MODELO Y MOLDES (FIBRA VIDRIO)	4,000	12,000	8,000	CP:21,000
PIEZAS ORIGINALES (FIBRA VIDRIO)	3,000	7,000	5,000	
PARABRISAS (ACRÍLICO)	3,000	NO	NO	KS:25,000
ENSAMBLADO	8,000	4,000	3,000	
ACABADOS	3,000	2,000	1,500	KE:17,500
CHASIS (TUBO ACERO)	1,500	1,000	300	CP:9,700
DIRECCIÓN	1,000	NO	NO	
SUSPENSIÓN	2,000	1,500	NO	KS:6,550
EJE DELANTERO	700	NO	NO	
EJE TRASERO	NO	500	300	KE:2,300
LLANTAS Y RINES (DELANTEROS)	3,000	NO	NO	
LLANTAS Y RINES (TRASEROS)	NO	2,000	1,000	
POLEAS DE TRACCIÓN	NO	800	700	
FRENOS	1,500	750	NO	
ASIENTO	300	NO	NO	CP:2,800
CINTURÓN DE SEGURIDAD	1,000	NO	NO	
RETROVISORES	500	NO	NO	KS:NO
TELEMETRÍA	NO	NO	NO	
RADIO DE COMUNICACIÓN	1,000	NO	NO	KE:NO
		CP: 33,500		
		KS: 159,550		
		KE: 28,100		
			TOTAL: 221,150	

11

182

COTIZACIÓN (2).

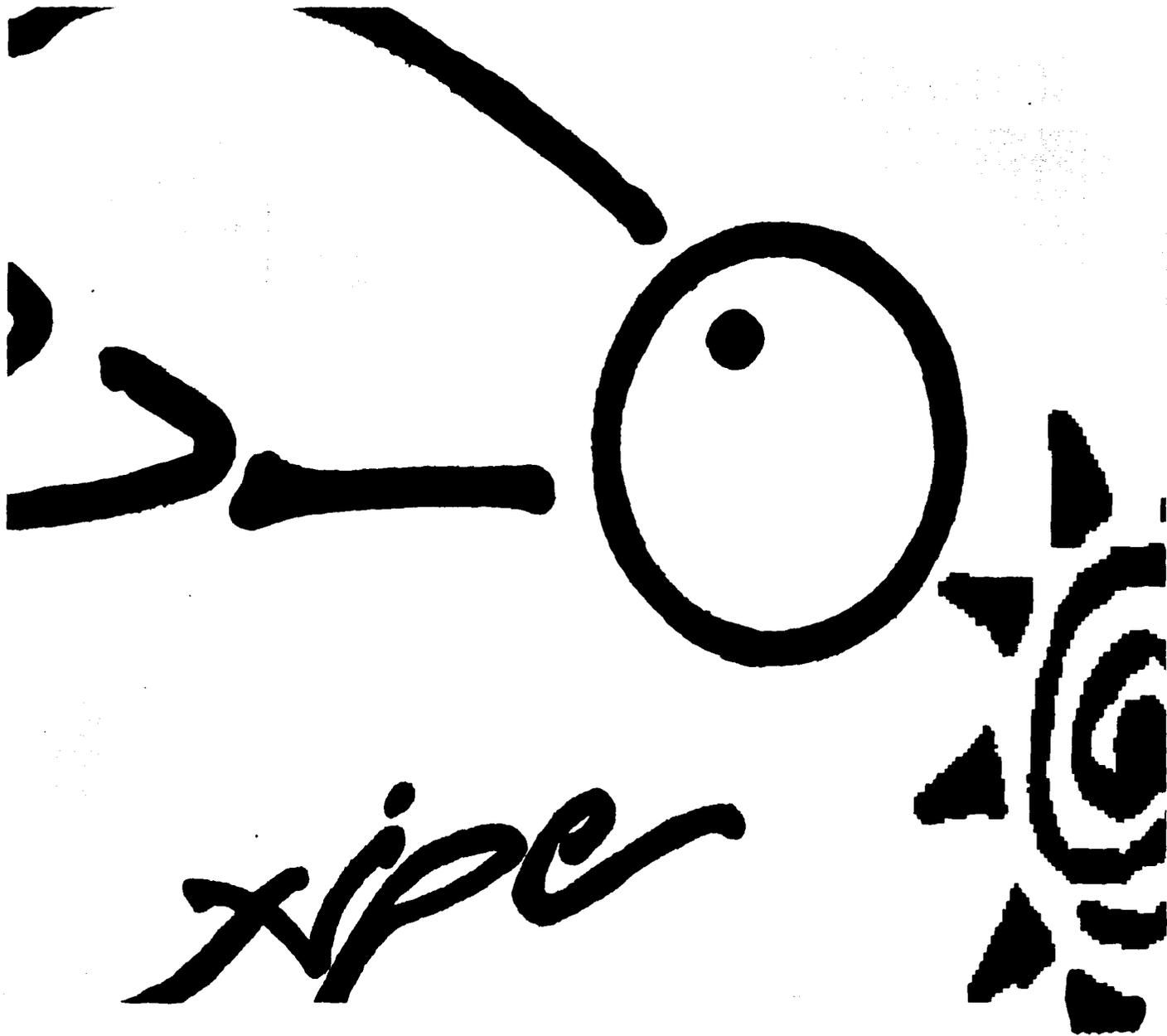
ELECTRÓNICA				
MOTOR (MAN PERMANENTE)	NO	40,000	3,200	CP: 10
CONTROLADOR	NO	25,000	2,400	K\$ 254,000
BATERÍAS (PLOMO-ACIDO ESPECIALES)	NO	21,000	3,000	
CELDA SOLARES (SILICIO MONOCRIST.)	NO	128000 (5000 CELDAS)	6,400 ** (100 CELDAS)	K\$ 17,000
SISTEMA SECUNDARIO	NO	5,000	500	
CABLEADO	NO	30,000	500	
INSTRUMENTOS	NO	5,000	1,000	
MATERIAS PLÁSTICAS				
MODELO Y MOLDES (FIBRA CARBÓN)	20,000	25,000	6,000	CP: 61,000
PIEZAS ORIGINALES (FIBRA CARBÓN)	25,000	30,000	7,000	K\$ 66,000
PARABRISAS (LEXAN)	8,000	NO	NO	
ENSAMBLADO	8,000	4,000	3,000	K\$ 19,000
ACABADOS	8,000	6,000	3,000	
MATERIAS METÁLICAS				
CHASIS (TUBO ALUMINIO)	2,000	2,000	800	CP: 10,200
DIRECCIÓN	1,000	NO	NO	K\$ 7,500
SUSPENSIÓN	2,000	1,500	NO	
EJE DELANTERO	700	NO	NO	K\$ 2,200
EJE TRASERO	NO	500	300	
LLANTAS Y RINES (DELANTEROS)	3,000	NO	NO	K\$ 16,000
LLANTAS Y RINES (TRASEROS)	NO	2,000	1,000	
POLEAS DE TRACCIÓN	NO	800	700	
FRENOS	1,500	750	NO	
ACCESORIOS				
ASIENTO	500	NO	NO	CP: 16,000
CINTURÓN DE SEGURIDAD	1,000	NO	NO	K\$ 160
RETROVISORES	500	NO	NO	
TELEMETRÍA	15,000	NO	NO	K\$ 10
RADIO DE COMUNICACIÓN	1,000	NO	NO	
** CELDAS DE SILICIO		CP: 97,200		TOTAL: 457,100
POLICRISTALINO		K\$: 226,050		
OPCIONALES		K\$: 35,400		

COTIZACIÓN (3).

11

183

MOTOR (HUB-MOTOR)	NO	80,000	3,200	CP: NO
CONTROLADOR	NO	40,000	2,400	
BATERÍAS (PLATA-ZINC)	NO	400,000	3,000	KS:4,480,000
CELDA SOLARES (ARSENURO DE GALIO)	NO	3,840,000(1600 CELDAS)	6,400 **(100 CELDAS)	
SISTEMA SECUNDARIO	NO	3,000	500	KE:17,000
CABLEADO	NO	40,000	500	
INSTRUMENTOS	NO	5,000	1,000	
MODELO Y MOLDES (FIBRA CARBONO)	4,000	12,000	8,000	CP:143,000
PIEZAS ORIGINALES (FIBRA CARBONO)	120,000	80,000	40,000	
PARABRISAS (LEXAN)	3,000	NO	NO	KS:102,000
ENSAMBLADO	8,000	4,000	3,000	
ACABADOS	8,000	6,000	3,000	KE:54,000
CHASIS (TUBO ALUMINIO)	3,000	3,000	1,500	CP:47,700
DIRECCIÓN	1,000	NO	NO	
SUSPENSIÓN (FIBRA CARBONO)	5,000	1,500	NO	KS:25,300
EJE DELANTERO	700	NO	NO	
EJE TRASERO	NO	500	300	KE:27,500
LLANTAS Y RINES (DELANTEROS)	35,000 (RINES FIBRA CARBONO)	NO	NO	
LLANTAS Y RINES (TRASEROS)	NO	18,000 (RINES FIBRA CARBONO)	25,000 (RINES FIBRA CARBONO)	
POLEAS DE TRACCIÓN	NO	800	700	
FRENOS	3,000	1,500	NO	
ASIENTO	1,000	NO	NO	CP:21,500
CINTURÓN DE SEGURIDAD	1,000	NO	NO	
RETROVISORES	2,500	NO	NO	KS:NO
TELEMETRÍA	15,000	NO	NO	
RADIO DE COMUNICACIÓN	2,000	NO	NO	KE:NO
** CELDAS DE SILICIO POLICRISTALINO	CP: 212,200 KS:4,535,300 KE: 98,500			TOTAL: 4,846,000



HOTEL GARD

El Hotel Gard es un establecimiento de primer orden, situado en una de las zonas más bellas de la ciudad. Cuenta con una gran sala de recepción, una amplia sala de estar, una sala de conferencias y una sala de reuniones. El restaurante es muy agradable y ofrece una gran variedad de platos. El hotel también cuenta con una piscina y un jardín muy bonito.

El Hotel Gard es un establecimiento de primer orden, situado en una de las zonas más bellas de la ciudad. Cuenta con una gran sala de recepción, una amplia sala de estar, una sala de conferencias y una sala de reuniones. El restaurante es muy agradable y ofrece una gran variedad de platos. El hotel también cuenta con una piscina y un jardín muy bonito.

Reservación
Teléfono
Dirección

CONCLUSIÓN.

CONCLUSIÓN.

LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO HA SIDO MUY INTERESANTE YA QUE EL DESARROLLO DEL DOCUMENTO Y LA INVESTIGACIÓN NO SOLO SE ENCUENTRAN BASADOS EN FUENTES BIBLIOGRÁFICAS, TAMBIÉN EN TODA LA EXPERIENCIA ACUMULADA EN EL PROYECTO "TONATIUH" (PRIMER AUTO SOLAR DE COMPETENCIA DE MÉXICO Y LATINOAMÉRICA) Y TODO EL CONTEXTO DE LOS AUTOS ELECTRATÓN FÓRMULA EXPERIMENTAL QUE SE TRAJÓ DESDE LOS ESTADOS UNIDOS PARA ORGANIZAR COMPETENCIAS, CURSOS Y ASESORÍAS SOBRE ESTE TIPO DE VEHÍCULOS.

TODO EL APRENDIZAJE ADQUIRIDO EN VIAJES, SIMPOSIOS CURSOS Y COMPETENCIAS REALIZADAS EN E.U. COMO EL SUNRAYCE'95 Y EL WORLD SOLAR CHALLENGE 1993 LLEVADO A CABO EN AUSTRALIA, LA PARTICIPACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE "TONATIUH", LA IMPARTICIÓN DE CURSOS Y CONFERENCIAS EN EL D.F. Y EN EL INTERIOR DE LA REPÚBLICA, LA ORGANIZACIÓN DE DOS CAMPEONATOS DE VEHÍCULOS ELECTRATON, LA SUPERVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE TRES VEHÍCULOS DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA Y EL CONOCIMIENTO DE MUCHAS FUENTES DE INFORMACIÓN, DEJARON LA IDEOLOGÍA DE CONVERTIR ESTE DOCUMENTO EN NO SOLO UN OBJETO PRODUCTO MAS, SINO COMO UN LEGADO DE APRENDIZAJE QUE SIRVA COMO INTRODUCCIÓN AL MUNDO DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y AL DESARROLLO CULTURAL E IDEOLÓGICO EN PRO DE LA TECNOLOGÍA BENÉFICA PARA LA HUMANIDAD.

HABLANDO DIRECTAMENTE DEL PROYECTO Y ENFOCÁNDOSE DIRECTAMENTE EN EL DISEÑO, MUCHOS PODRÍAN PREGUNTARSE ¿QUÉ RELACIÓN PUEDE TENER EL DISEÑADOR INDUSTRIAL CON UN APARATO QUE SIEMPRE SE HA IDENTIFICADO POR SER CREACIÓN DE INGENIEROS?, PUES BIEN, EL PROYECTO "XIPE" EMPEZÓ A GESTARSE DESDE EL INTERIOR, ES DECIR, QUE SE EMPIEZA A CREAR COMO PUNTO PRINCIPAL DE PARTIDA LA ERGONOMÍA NECESARIA PARA EL PILOTO EN UNA CABINA DE UN AUTO DE ESTE TIPO. ¿POR QUÉ? PORQUE AL HACER UN ANÁLISIS DE LAS CABINAS DE AUTOS SOLARES SALTABA A LA VISTA QUE NO ERAN TOMADAS EN CUENTA LAS MEDIDAS Y POSIBLES POSICIONES DEL PILOTO.

LA CREACIÓN DE "XIPE" LLEVA DENTRO DE SÍ NO SOLO EL SUEÑO DE REALIZAR UN AUTO BONITO Y DIFERENTE, SINO LA CONCENTRACIÓN DE MUCHOS OTROS CONCEPTOS TALES COMO LA ERGONOMÍA PRINCIPALMENTE, EL DISEÑO A NIVEL DE DETALLE, EL ACOPLAMIENTO DE PRINCIPIOS MECÁNICOS A SOLUCIONES DE DISEÑO CON NUEVOS MATERIALES Y CONCEPTOS Y LA CONJUNCIÓN DE DISTINTAS DISCIPLINAS EN EL DESARROLLO DE UN VEHÍCULO DIFERENTE, QUE TIENE COMO FIN FUNDAMENTAL LA ENSEÑANZA Y DESARROLLO DE PROYECTOS SIMILARES. COMO PARTE DE ESTA CONCLUSIÓN, TAMBIÉN SE QUIERE MENCIONAR QUE DURANTE EL DESARROLLO DEL VEHÍCULO PROPUESTO EN ESTE TRABAJO Y CON LA PROPAGACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ELECTRON EN MÉXICO, SE FUE DESPLEGANDO LA CREACIÓN DE UN SEGUNDO VEHÍCULO DENOMINADO "XIPE 2 (F/Ex)", EN EL CUAL SE CONCENTRÓ

12

(188)

Y DEPURÓ TODOS LOS CONCEPTOS DE DISEÑO DE "XIPE". ASÍ QUE, COMO UN PREÁMBULO Y MUESTRA DE LO QUE SE PUEDE HACER CON LA APLICACIÓN PRACTICA DE LA TEORÍA, TENEMOS.....

"XIPE 2 (F/Ex)".

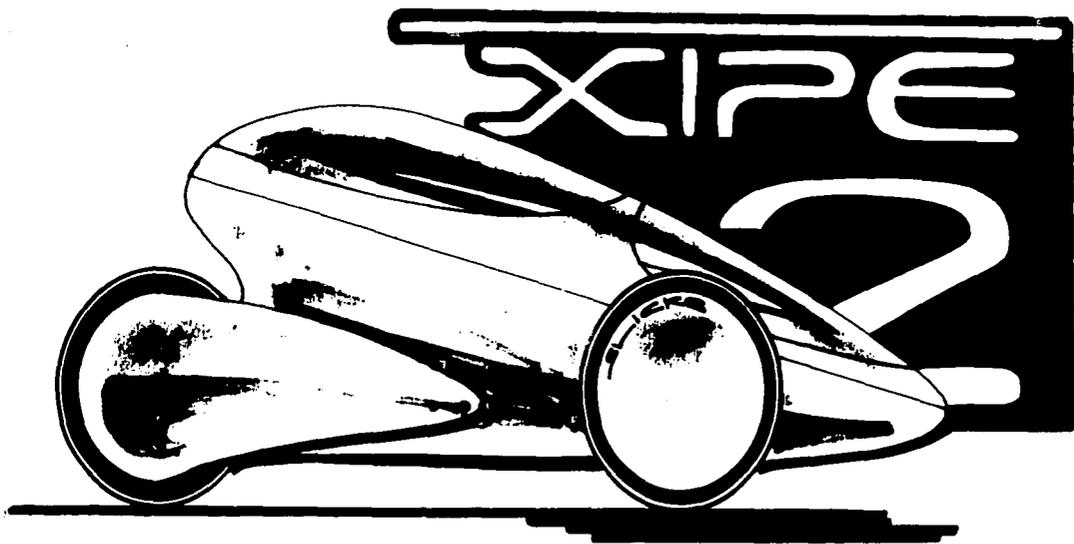
"XIPE 2" ES UN VEHÍCULO ELÉCTRICO CATEGORÍA ELECTRATON EXPERIMENTAL.

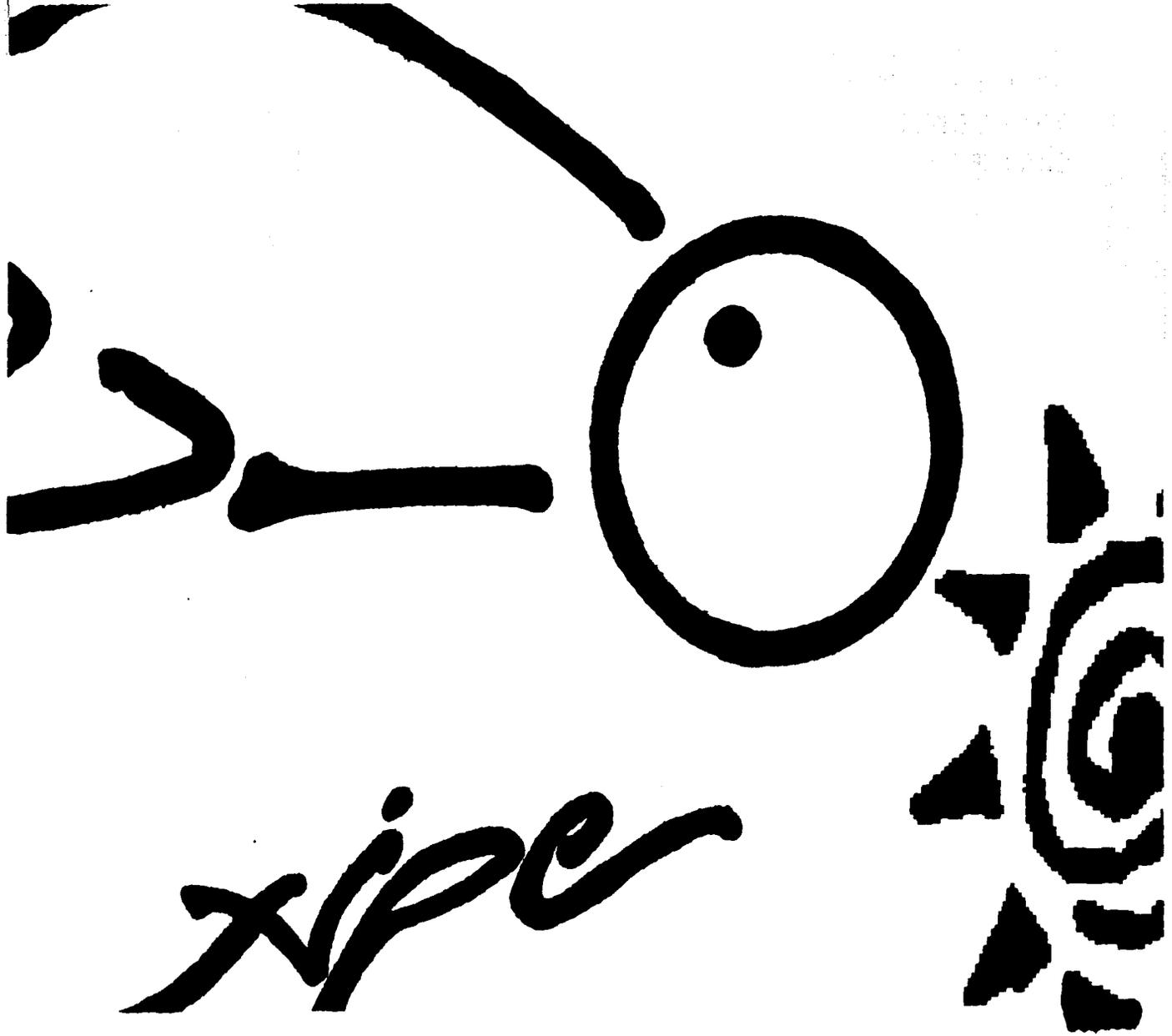
"XIPE 2" BASA SU DISEÑO EN EL CONCEPTO FORMAL Y FUNCIONAL DE "XIPE". EL POR QUE DE ESTE AUTO ES QUERER REALIZAR Y PROBAR LOS CONCEPTOS PENSADOS EN EL DISEÑO DEL AUTO DE ESTA TESIS, DE UNA MANERA MAS PRACTICA SIN ABANDONAR EL CONCEPTO ORIGINAL.

"XIPE 2" INCORPORA UNA MEJOR AERODINÁMICA Y CONCENTRA LOS PUNTOS CLAVE QUE PUEDEN HACER A UN VEHÍCULO ELECTRATÓN UN CAMPEÓN.

LA EXPERIENCIA DESARROLLADA AL IMPARTIR CURSOS Y SUPERVISAR LA CONTRACCIÓN DE LOS VEHÍCULOS F/Ex QUE EXISTEN HOY EN DÍA EN EL PAÍS, INDUJERON A LA CREACIÓN DE UN VEHÍCULO DIFERENTE QUE PRESENTARA CARACTERÍSTICAS AUN NO EMPLEADAS EN VEHÍCULOS DE ESTA ESPECIE, NO OBSTANTE QUE EL PROYECTO "XIPE" COMENZÓ SO DESARROLLO HACE CASI TRES AÑOS, AÚN TIENE UN DISEÑO INNOVADOR.

"XIPE 2", VEHÍCULO ELÉCTRICO DE TRES RUEDAS DE CONCEPTO INCLINABLE, PRETENDE INCORPORAR UNA IDEOLOGÍA DIFERENTE EN EL DESARROLLO DE LOS VEHÍCULOS UNIPERSONALES. ATRACTIVO Y DIVERTIDO, "XIPE 2" ES UN GRAN RESULTADO, PRODUCTO DE ESTA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA.





13

191

BIBLIOGRAFIA.

BIBLOGRAFIA.

- ◆ EL LIBRO DEL AUTOMÓVIL..... SELECCIONES DEL RIDER'S DIGEST MEXICO S.A. DE C.V. 1975, MEXICO D.F.
- ◆ PROGRAMA OFICIAL WORLD SOLAR CHALLENGE 1993..... ARTICULOS: ANATOMY OF A RACER, MG AND THE SUNSHINE BAND, HOT AND BOTHERED.
- ◆ DIBUJO INDUSTRIAL..... A. CHEVALIER. MONTANIER Y SIMÓN S.A. 1979.
- ◆ 1993 WORLD WIDE ELECTRIC VEHICLE DIRECTORY..... 5ª EDICIÓN. PHILLIP TERPSTRA. SPIRIT PUBLICATIONS.
- ◆ DEPARMENT OF PRIMARY INDUSTRIES AND ENERGY..... FOLLETO # 0331 AGOSTO 1992. ARTÍCULO: SOLAR CELLS.
- ◆ EVENT INFORMATION. WORLD SOLAR CHALLENGE 1993..... FOLLETO INFORMATIVO "WSC" 1993
- ◆ TONATIUH. PRIMER AUTO SOLAR DE CARRERAS MEXICANO..... CARPETA DE PRESENTACION DEL PROYECTO. 1993
- ◆ REGLAMENTO DE COMPETENCIA ELECTRATÓN..... FÓRMULA SOL. VERSIONES: 1994 Y 1996.
- ◆ GREEN MACHINE 2000, A PROPOSAL..... ECOSYSTEMS, INC. 1992.
- ◆ RACING WITH THE SUN. THE 1990 WORLD SOLAR CHALLENGE..... CHESTER R. KYLE, PH.D. SOCIETY OF AUTOMOTIVE INGENIERS, INC. 1991.
- ◆ RACING WITH THE SUN. THE 1993 WORLD SOLAR CHALLENGE..... CHESTER R. KYLE, PH.D. SOCIETY OF AUTOMOTIVE INGENIERS, INC. 1994.
- ◆ ALTERNATIVE CAR IN THE 21 CENTURY. A NEW PERSONAL TRANSPORTATION PROGRAM..... ROBERT Q. RILEY. SAE INTERNATIONAL. 1993.
- ◆ THE NEW ELECTRIC VEHICLES. A CLEAN AND QUIET REVOLUTION..... MICHAEL HACKLEMAN. HOME POWER PUBLISHING. 1994.
- ◆ 1993 WORLD WIDE ELECTRIC. VEHICLE DIRECTORY..... PHILLIP TERPSTRA. 5 EDITION. U.S.A. 1993.
- ◆ CONVERT IT..... MICHAEL P. BROWN AND SHARY PRAIGE. FUTURE BOOKS. 1993.
- ◆ SUSTAINABLE TRANSPORTATION. 5/EV 94. PROCEEDINGS..... NESEA. NORTHEAST SUSTAINABLE ENERGY ASSOCIATION. 3-5 OCTOBER 1994, RHODE ISLAND, N.Y.
- ◆ SUSTAINABLE TRANSPORTATION. 5/EV 96. PROCEEDINGS..... NESEA. NORTHEAST SUSTAINABLE ENERGY ASSOCIATION. 16-18 SEPTEMBER 1996, MADISON SQUARE GARDEN, N.Y.

44
zej



TESIS PROFESIONAL

EQUIPO PARA COMPUTO EN LAS AULAS DE EDUCACION PREESCOLAR.

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

1997.

Tesis profesional que para obtener el Título de Licenciado en Diseño Industrial presenta:

Ricardo Tizoc Tapia González

Bajo la dirección de:

L.D.I. Jorge A. Vadillo López.

y la asesoría de:

L.D.I. Mauricio Moyseén Chavez

L.D.I. Fermín Saldívar Casanova,

L.D.I. Eduardo Reyes Arroyo, y

L.D.I. Ma. José Nieto Sanchez

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

**TESIS CON
FALLA DE ORDEN**

1997

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

EP 01 Certificado de aprobación de
 impresión de Tesis.

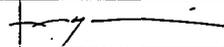
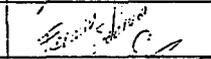
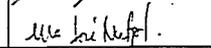
El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE TAPIA GONZALEZ RICARDO TIZOC No. DE CUENTA 0641873
 NOMBRE DE LA TESIS Estudio para computador en las aulas de educación cooperativa

Consideran que el nivel de conocimientos 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 199__ a las _____ hrs.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPERITU"
 Ciudad Universitaria, D.F. a 13 Mayo 1997

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
VOCAL D.I. MAURICIO MOYSSSEN CHAVEZ	
SECRETARIO D.I. FERMIN SALDIVAR CASANOVA	
PRIMER SUPLENTE D.I. EDUARDO REYES ARROYO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. MARIA JOSE NIETO SANCHEZ	

ARQ. FELIFE LEAL FERNANDEZ
 Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ficha Técnica.

ASESORIA

Este trabajo fue realizado bajo la dirección del d.i. Jorge Vadillo, quien entre tantas actividades y funciones se hizo un hueco para discutir no solo diferentes aspectos del proyecto, sino muchos de los detalles que conforman la vida del diseñador en México; también contó con la asesoría de las siguientes personas en los campos que a continuación se mencionan:

D.I. Eduardo Reyes, principalmente en los factores humanos y aspectos de como llevar un proyecto;

D.I. Mauricio Moysen, en aspectos de color aplicado en el producto y estética actual.

D.I. Ma. José Nieto, en la revisión del documento para hacerlo más comprensible, y la corrección de los planos técnicos de los productos desarrollados;

D.I.. Fermín Saldívar, en aspectos de materiales y

procesos, (en especial para la mesa de trabajo), y dibujo técnico.

Mtra. Verónica Estrada, directora del Jardín de niños "Carlos Chávez", por sus observaciones del uso de la computadora como auxiliar didáctico en el salón de preescolar.

FUENTES

Se consultaron las siguientes fuentes y eventos para recabar información:

- el centro de información de BANCOMEXT,
- el centro de consulta del IMAN,
- la biblioteca Clara Porset del CIDI UNAM.

Se asistió al "5º Encuentro Nacional de Computación Infantil y Juvenil" del 14 al 18 de octubre de 1995 en la cd. de Puebla participando en el 'taller de informática para niños'.

Se realizaron visitas al Jardín de Niños "Carlos Chávez" en la cd. de México para hacer observaciones directas de los niños manejando la

FICHA TECNICA

computadora.

PERFIL DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS.

Se realizaron tres objetos: teclado iconográfico, mouse y mueble para computadora para niños de preescolar. En una primera fase el mercado potencial principal lo constituyen los centros de educación preescolar. Se venden en tiendas especializadas en el ramo.

Como valores adicionales aportan el estar concebidos especialmente para niños, por lo que su estética, y su operación están íntimamente ligados al medio ambiente de estos. En el caso del mouse la operación se realiza con los dedos índice y pulgar, por ser estos sobre los que el usuario tiene mayor control, indistintamente si éste es diestro o zurdo. El teclado es de fácil mantenimiento y operación. Las carcazas del teclado y del mouse son producidas por inyección de plástico, de PP y ABS respectivamente. El mueble para computadora está hecho principalmente de panelart de 19 mm. ruteado. Es para tres usuarios, en la parte de atrás contiene al cpu, el porta monitor permite tres diferentes ángulos de inclinación con respecto al tablero.