

870131

Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

1
2ef

el 17.
Arg. José Morales González
Director Escuela Diseño Indust.



el 17.
Arg. José Morales González.
Presidente de la Comisión Revisora
de Tesis

AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA

SERGIO ARNULFO LUNA LOPEZ

GUADALAJARA, JALISCO. MARZO 1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

INDICE GENERAL

1) <u>INTRODUCCION.</u>	5
2) <u>METODOLOGIA DE DISEÑO.</u>	8
3) <u>NECESIDAD.</u>	10
Investigación	11
Análisis	11
Conclusiones	13
4) <u>MERCADO.</u>	15
Investigación	16
Análisis	18
Conclusiones	19
5) <u>MEDIO AMBIENTE.</u>	20
Factor Urbano	21
Condiciones Legales	25
Peso y Dimensiones de Vehículos e Instalaciones	25
Entorno Físico Natural	31
Aerodinámica	33
Objetivos Generales	40
Conclusiones	41

6) <u>USUARIO</u>	45
PASAJERO: Requisitos, parámetros y características.	46
Conclusiones.	53
OPERADOR: Objetivos	56
Resultados de las encuestas hechas a Operadores.	58
Cuadros Analíticos	59
Requerimientos y Conclusiones	68
MECANICO: Operaciones y Requerimientos.	74
Conclusiones.	75
7) <u>PRODUCTO</u>	86
Evolución Tecnológica Internacional	87
Desarrollo Tecnológico Mexicano	104
Conclusiones	106
8) <u>PROPUESTA GENERAL DE DISEÑO</u>	108
Ideas Preliminares	111
Planos	114
Cursogramas	164
Memoria Gráfica	170
9) <u>BIBLIOGRAFIA</u>	175

Pienso que, de lo que se trata, es de hacer vehículos con mucha personalidad; que gusten y agraden al mayor número de gente posible. Tratar de crear siempre productos únicos, sin posibilidad de imitación; no sólo - desde el punto de vista del styling, sino también desde el punto de vista de innovaciones tecnológicas.

Pensar en el futuro, desarrollar sistemas diferentes, nuevas formas para desplazar una puerta, visión para lograr tableros de acuerdo a los modelos futurísticos, etc.

Así que nuestras mentes están llenas de ideas para el mañana y nunca damos un paso hacia atrás.

Nuccio Bertone.

Sentirse como parte de un vehículo
o sentirlo como parte de uno,
significa tener contacto con un buen diseño,
que fue el resultado de arduos esfuerzos de sus creadores.

Sergio Luna.

I N T R O D U C C I O N

Durante siglos, la técnica ha ampliado el alcance de lo que el hombre puede hacer con las ruedas, estos artefactos sencillos pero básicos. Tipos más perfectos de vehículos y nuevas fuentes de energía motriz, se han combinado con una variedad de caminos (carreteras, rieles, puentes aún subterráneos), para completar sistemas de transporte.

Este empeño por reducir la "Fricción del Espacio" ha logrado aumentar la velocidad y disminuir el esfuerzo y el costo de la locomoción del hombre y sus mercancías. Pero no todos los efectos han sido benéficos para la sociedad. A veces, los nuevos viajes han dado al hombre mayores oportunidades de vivir y de ganarse la vida; pero en otras ocasiones, las condiciones de los transportes han impuesto límites al funcionamiento de la sociedad.

Hoy, aunque disfrutamos de los medios más rápidos y completos de transporte que el mundo haya tenido, sus limitaciones nos molestan. Hay en estos sistemas aspectos críticos deficientes, sobrecargados, anticuados. Para superarlos, los ingenieros han producido ya nuevos elementos materiales -- (carreteras, vehículos, etc.) y luchan para que la debida planeación (procesamiento de datos, métodos analísticos y esquemas de control de operaciones) haga que los mismos se combinen para formar sistemas complejos eficaces.

Empezamos a sentirnos en el umbral de algo nunca visto en la historia. Estamos acercándonos a una facilidad para movernos con tal libertad, que -- los transportes ya no tendrán que ser un factor de primera importancia en la ubicación de muchas de las actividades que la sociedad urbana necesita, sino que las mismas podrán situarse de modo que mejoren la calidad del ambiente urbano.

En el futuro probablemente ya no tendremos limitaciones de transporte.

Por todo el mundo, de día y de noche, cientos de millones de ruedas cruzan la tierra, llevando al hombre de un lado al otro.

Algunas, dan vueltas al ritmo veloz de la técnica del siglo XX e impulsan la corriente del mundo moderno en su curso acelerado. Otras, giran a la marcha lenta de la antigüedad y al hacerlo, mantienen encalladas a sus naciones y ciudades, en un remanso de tecnología y de culturas primitivas, -- remanso en el que aún sigue languideciendo más de la mitad de la población mundial. Pues los efectos de las ruedas (que han dirigido el progreso humano desde la inmovilidad de la Era de Piedra hasta la agilidad moderna) se sienten hasta el último rincón de la tierra. No hay mejor índice de progreso de una Nación que sus sistemas de transporte y la velocidad en que puede mover a la gente y a los productos de un lugar a otro.

Pero las exigencias de movimiento de la sociedad no pueden esperar a que las ciudades se reconstruyan y los hábitos de generaciones cambien. Urgente tomar algunas medidas para acelerar el ritmo vacilante de la actual maquinaria para el transporte terrestre.

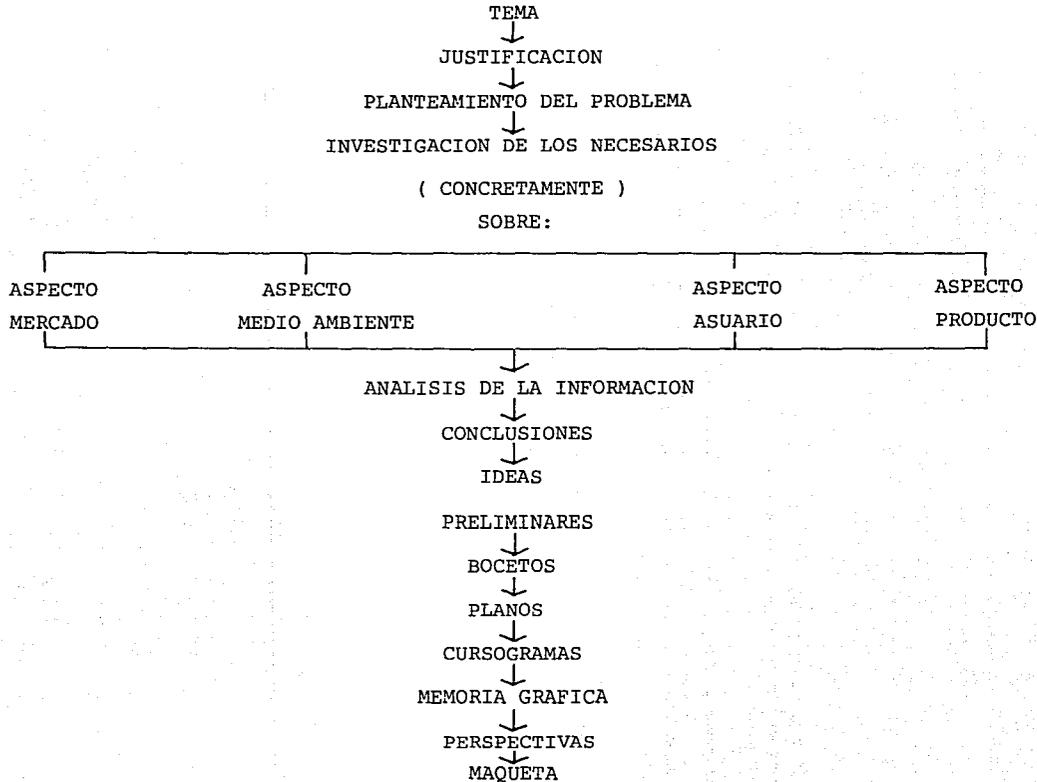
Es aquí donde la tecnología y el Diseño Industrial se conjugan para lograr nuevas soluciones que resuelvan los problemas de transporte y más aún - en países subdesarrollados y en desarrollo como México, en donde la realidad se convierte en el reto exigente para la Industria Automotriz que se encuentra en crisis debido a la situación económica, política y social; por lo que se requieren productos con tecnología propia que vayan de acuerdo con las necesidades de los mexicanos y de todos aquellos que están en condiciones similares.

La presente tesis está enfocada a la contribución para resolver parte de tantos problemas que confieren al transporte, a la Industria Automotriz y a toda la Nación, enfocándose al transporte "foráneo", que abarca todo tipo de caminos y todo tipo de personas.

De esta manera, se pretende satisfacer la demanda con un medio de transporte masivo mediante un producto justo y digno para México.

M E T O D O L O G I A D E D I S E Ñ O

M E T O D O L O G I A D E D I S E Ñ O



N E C E S I D A D

En esta sección se expresa la importancia del tema para México. De manera general, se mencionan los problemas más importantes que demandan una solución, se analizan y se concluye el tipo de vehículo que se diseñará.

Los demás datos y conocimientos específicos para la solución de diseño se dan en la segunda parte, con la amplitud requerida.

NECESIDAD (DEMANDA DE UNA SOLUCION, ANALISIS Y CONCLUSIONES).

En la República Mexicana, más del 90% de la población se traslada por medio de autobuses en cuanto al transporte por carretera, quedando menos de un 10% de las personas que utilizan automóvil, camionetas y otros medios menos comunes.

En el año de 1980 se transportaron un total de 1,004 millones de pasajeros por autobuses y camiones, correspondiendo 226 millones a primera clase, 690 millones a segunda clase, 72 millones al servicio mixto, 13 millones al transporte de puertos y aeropuertos y 3 millones al transporte de turismo.

En 1984 se registraron 69,470 autobuses, siendo 1,595 oficiales; 57,342 de alquiler y 10,533 particulares. En cuanto a todo el país y refiriéndose al transporte foráneo, se registraron 25,354 omnibuses que trasladaron a 1,424 millones de personas.

Esto significa, que de todos los vehículos que circulan por carretera, quienes transportan más personas son los autobuses, también denominados omnibuses.

Tan solo en la Ciudad de México, en 1984 entraron y salieron 57'037,459 personas por medio de autobús foráneo.

Los autobuses circulan a través de la red de carreteras en la República Mexicana, que tiene una longitud total de 221,003 Km., de los cuales 45,516 son de terracería, 103,856 Km. son revestidas y 61,631 Km. están pavimentadas.

De 1984 a la fecha, ha existido un aumento demográfico que obliga la necesidad de transportar más personas; en 1985, los indicadores de la flota vehicular del Servicio Público Federal de autotransportes de pasajeros eran las siguientes:

	T O T A L	1ra.	2da.	MIXTO	TR. PTOS. Y AEROPUERTOS	SERV. EXCEL. DE TURISMO	GUIA DE TURISTAS	ESPECIALIZADO
Número de pasajeros	30'000	6,152	16,927	1,887	1,339	1,396	2,270	21
Número de empresas	861	189	370	188	59	57	---	---
Pasajeros transportados	1'537	328	995	119	16	75	---	---
Pasajeros Km.	211'391	54,102	119,290	10,736	897	11,239	128	---
Pasajeros transportados por unidad	242'591	53,316	58,782	63,063	11,949	53,725	1,756	---

En base a los datos mencionados (y conociendo los problemas a los que se enfrentan los vehículos de pasajeros foráneos), nos podemos dar cuenta -- de que el autobús foráneo es el sistema de transporte más importante del país, ya que por este medio se transporta más gente que por avión o ferrocarril, a la vez de que es un medio más accesible por llegar a casi todas las poblaciones de México.

Es un medio versátil para todas las clases sociales y con mucha demanda en nuestro país, así como muchos países más.

La situación general de este medio de transporte se traduce a la vez, en una serie de problemas que deben ser resueltos para no generar más conflictos a futuro.

El primer detalle se encuentra en que en este país sólo hay dos tipos de autobuses foráneos, que son del mismo consorcio (Diesel Nacional), que son: DINA y MASA-SOMEX.

Hasta 1981 se dejaron de producir otros autobuses que eran los SULTANA DEL NORTE, que se califican como intermedios entre un MASA y un DINA, siendo éste último el más eficiente y el de mejor calidad.

De cada una de las firmas existen algunos modelos que varían sólo en cuanto al motor, suspensión y equipo de lujo opcional, pero son sólo dos los modelos más comunes.

MASA SOMEX, es un autobús que dura menos que un DINA; ambos tienen similar capacidad de pasajeros de carga, el problema más grave del MASA-SOMEX se encuentra en su producción, ya que se denomina como tecnología de taller, que significa que difícilmente existan dos autobuses 100% iguales, -- por lo que las refacciones son escasas y las composuras no son muy prácticas para realizarse, teniendo casi siempre que recurrir a la improvisación; MASA-SOMEX está cambiando su política y en recientes fechas, inició la producción de un nuevo modelo para sustituir a los demás, el cual se encuentra bajo prueba.

Por otro lado, el DINA es más industrial, de una calidad muy superior, pero sin embargo, es un diseño de origen norteamericano de la marca FLXible (Vistaliner y Flxiliner) que comenzaron a producirse en el año de 1958, hace más de 30 años, por lo que las condiciones requieren nuevas soluciones de diseño.

En estos momentos están saliendo al mercado dos versiones nuevas de DINA, que son los modelos Avante y Dorado, muy similares a los anteriores, -- con algunos detalles mejorados pero todavía no son la solución requerida y menos para un futuro.

Por otra parte, los pasajeros necesitan un medio más rápido, seguro, cómodo, bonito y no muy caro para viajar, objeto que no existe en nuestro país. Los choferes necesitan esto y además un fácil manejo de la unidad.

Los propietarios necesitan un autobús que se pague rápido y que no detecte un mantenimiento costoso.

Los mecánicos que se encargan de reparar los autobuses necesitan accesibilidad a todas sus partes, para poder darle el mantenimiento adecuado y - sin dificultades.

En fin, todos por alguna u otra razón, necesitamos un vehículo foráneo de pasajeros que nos complazca a nuestro destino.

Tomando en cuenta lo conocido y que la presente tesis ha de ser resuelta en 4 meses, es notorio que diseñar un vehículo foráneo de pasajeros, desde la estructura hasta el último detalle, es prácticamente imposible, siguiéndole el alto costo que representaría para la Industria Automotriz Mexicana el tener que elaborar un producto desde tal principio y este proyecto debe ser una posibilidad real para producirse aquí.

Por lo que especifico de antemano, que todos los componentes mecánicos y eléctricos que se utilicen en dicho vehículo, serán los que se encuentren a la venta en el mercado nacional, sin que esto se limite tanto, ya que pueden existir momentos en donde alguna pieza de "X" componente pueda ser modificada con el fin de obtener la funcionalidad y estética requerida.

Con el fin de solucionar todos los problemas que genera un vehículo de este tipo, se tomarán como base del diseño las estructuras integrales de los diseños Dina Avante y Dorado, ya que son de una alta calidad y rendimiento, ya que sólo el diseñar la estructura representa una tesis de diseño y de ingeniería, que por lo tanto, me impediría llegar a solucionar los otros aspectos que son más importantes para todos, sin tampoco limitarse a no modificar la estructura en aquellas partes donde lo necesite.

Es importante especificar, que el transporte foráneo se divide en dos tipos de viajes: los cortos, que son de 1 a 5 horas y los largos, que duran en ocasiones 10, 15, 20 horas, mejor conocidos como viajes express.

Por lo tanto, como reto de diseño, la presente tesis se verá enfocada al tipo de viajes express, ya que abarca problemas más difíciles e importantes por solucionar.

CONCLUSIONES GENERALES.

Se diseñará un vehículo foráneo tipo express de pasajeros, adecuado a las necesidades de los pasajeros, los conductores, los propietarios, los mecánicos y el medio ambiente.

Utilizará motor, suspensión, sistemas eléctricos y ruedas que hay en México.

Estará soportado por una estructura integral Dina 1988, que podrá sufrir modificaciones si se requieren.

Se diseñará la carrocería, en donde se modifique la estructura, los asientos, portaequipajes, tablero y todos los demás componentes que configuren el vehículo.

Todo lo que se diseñe deberá ser factible de producirse en México.

M E R C A D O

I N V E S T I G A C I O N

En México existían hasta 1984, 25,354 autobuses.

La venta de autobuses integrales fue en 1985 de 800 Dina y 1,024 M.A.S.A. SOMEX, haciendo un total de 1,824.

El crecimiento en la producción en los últimos años ha sido la siguiente:

AÑO	UNIDADES	TOTAL
1980	1,368	
1981	1,762	+ 394
1982	1,430	- 332
1983	275	-1,155
1984	1,066	+ 791
1985	1,824	+ 758

Según los últimos estudios, hechos por la Comisión General de Transportes, se estima que la demanda aumente a razón de 800 unidades anuales en -- términos generales.

La capacidad de la Industria Mexicana para producir autobuses es de 14 unidades diarias, lo que significa que se podrán producir 5,110 unidades - anuales trabajando 365 días, pero ésto no se da debido a que no se laboran todos los días del año y a los paros que suelen tener las plantas, ade más el mercado interno no requiere tal número de unidades, aunque sería favorable que se exportara un mayor número de unidades.

PRODUCCION DE AUTOBUSES INTEGRALES SEGUN EMPRESA Y MODELO

AÑO	DINA	M.A.S.A. SOMEX	SULTANA	TOTAL
1980	908	764	3	1,675
1981	722	719	-	1,441
1982	671	652	-	1,323
1983	171	185	-	356
1984	423	698	-	1,121
1985	790	861	-	1,651

EXPORTACION DE VEHICULOS POR EMPRESA

A Ñ O	DINA	M.A.S.A. SOMEX
1980	158	48
1981	--	63
1982	3	21
1983	3	--
1984	100	--
1985	17	--

Actualmente, Taiwan solicitó 200 autobuses Dina Dorado y Avante.

Los autobuses existentes se pagan en el primer año de servicio, por lo general.

La información ha sido obtenida a través de entrevistas a diseñadores, ingenieros, administradores de Diesel Nacional, CAPRE (Carrocerías Preconstruidas), propietarios de autobuses, administradores de líneas de autobuses, pasajeros, conductores de autobuses y mecánicos de los mismos.

ANALISIS MERCADO

Para determinar el número de vehículos que se necesitan en la República Mexicana, se requiere realizar estudios a fondo acerca de la problemática de transporte conjuntamente con la situación actual y futura del país, así como las políticas federales y estatales, la infraestructura vial, la oferta y la demanda y el crecimiento demográfico del país.

Existe poca información con respecto al transporte foráneo, por lo que no es posible determinar la demanda con todos los requerimientos demográficos mencionados.

Sin embargo, dependiendo de la información obtenida, es posible determinar criterios generales que se refieren a la satisfacción del mercado de -- autobuses foráneos en la República Mexicana.

El establecimiento de normas que regulen y exijan a los operarios el uso de vehículos acordes a los requerimientos del servicio, que a mediano y a largo plazo sustituyan a los vehículos actuales que no cumplan con los requerimientos. Así se podrán producir autobuses foráneos con la seguridad de que el mercado creado los absorberá.

La realización de mecanismos financieros que permitan la adquisición de los autobuses.

Suponer la reposición total del parque vehicular cada 10 y 15 años.

Considerar que en condiciones normales, el 15% del parque vehicular estará en mantenimiento, manteniendo el 85% en funcionamiento.

CONCLUSIONES .

De acuerdo a las cifras y a la necesidad de transporte foráneo, considero que una producción de 3,6 vehículos diarios justificarían plenamente el desarrollo y producción, resultando así una producción anual de 990 autobuses.

El 10% de la producción se destinará a la exportación, con tendencia a aumentar.

El vehículo se pagará al año de uso normal, en el caso de utilizarse en líneas de transporte público.

M E D I O A M B I E N T E

FACTOR URBANO.

Los autobuses foráneos por necesidad atraviesan entre las ciudades, por lo que generan contactos importantes con las personas y los elementos de dichos lugares.

Los elementos estáticos de las poblaciones que tienen relación con el vehículo son las instalaciones urbanas, que son: semáforo, alumbrado, cables eléctricos, cable de teléfonos, puentes peatonales y la infraestructura vial, que está compuesta por las calles y todos los elementos que la conforman (banquetas, guarniciones, topes, esquinas, curvas, dimensiones de carril, etc.).

Además se encuentran las instalaciones para el mantenimiento de los autobuses y las Centrales Camioneras.

Los elementos móviles son los automóviles, camiones, bicicletas, motocicletas y personas caminando.

El vehículo por sus propias características, provoca un impacto en el medio ambiente y forma la imagen del servicio por su estética.

INFRAESTRUCTURA VIAL.

Existe una clasificación de vialidad urbana, estructurada a partir de la infraestructura existente y las necesidades de los nuevos proyectos viales.

CLASIFICACION DE VIALIDAD.

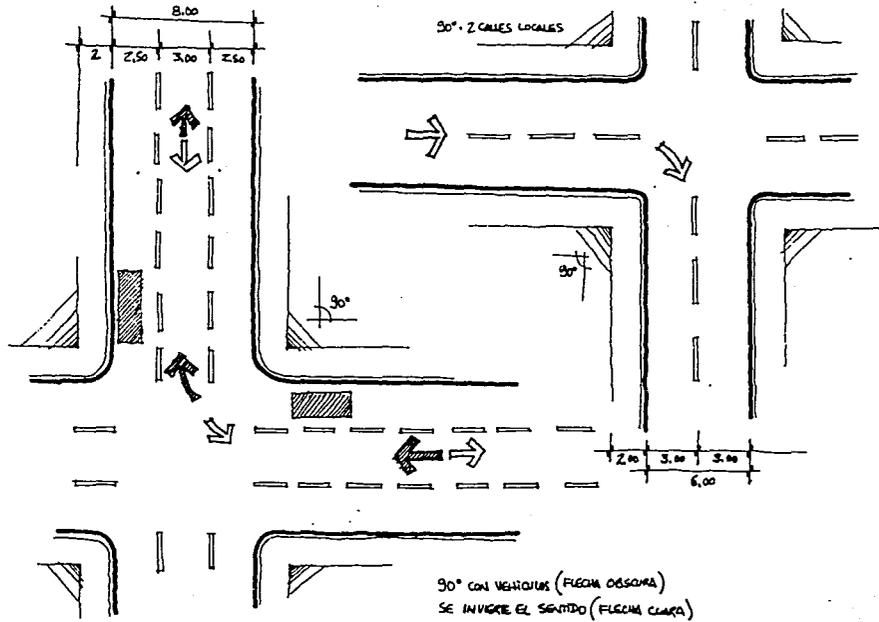
PRIMARIA: Vías de acceso controlado.

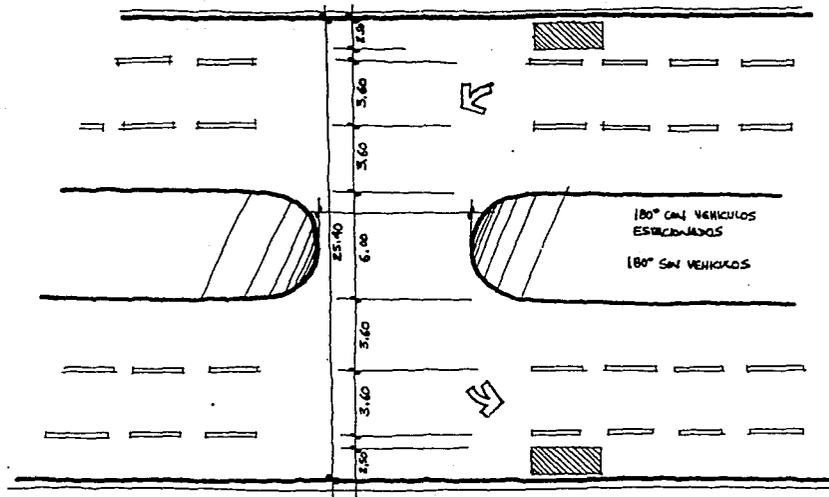
Vías principales.

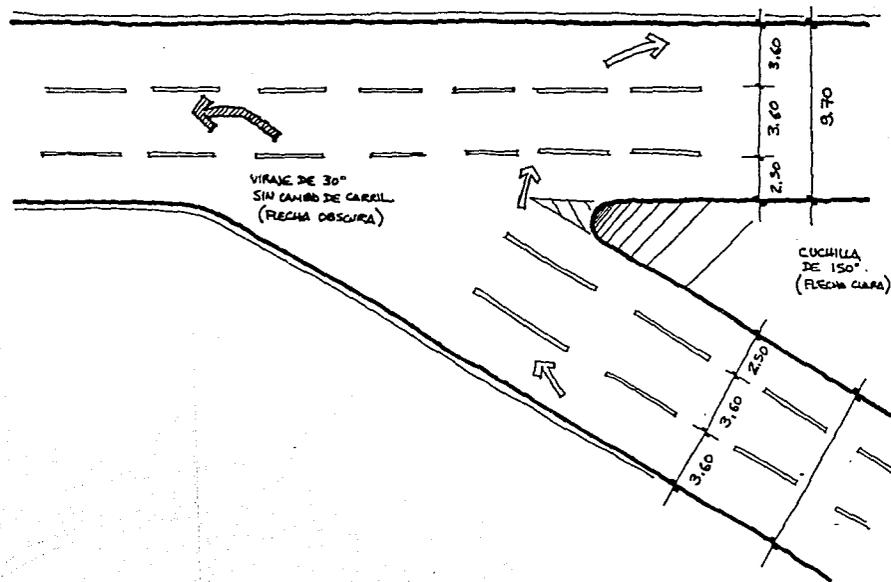
SECUNDARIA: Calles colectoras.

Calles locales.

CASOS DE VIALIDAD







V I A S	VELOCIDAD MAX. KPH.	No. DE CARRILES	ANCHO DE CARRILES MIN.	PENDIENTE MAX.	C A R P E T A
Vías de acceso controlado	80	8 - 12	3.30 m	6%	100% asfaltado.
Vía principal	70	5 - 10	3.00 m	7%	100% asfaltado.
Calle colectoras	60	4 - 4	3 m	8%	95% asfaltado 5% terracería.
Calle local	50	2	3 m	15%	90% asfaltado 10% terracería.

CONDICIONES LEGALES.

La Ley de Vías Generales de Comunicación, que trata del peso y otras características de los vehículos, establece las concentraciones de carga por eje, peso bruto vehicular y dimensiones autorizadas en México, para vehículos de carga y pasajeros.

Existe en la clasificación el autobús integral y sobre chasis que servirán de base para establecer las cargas por eje, el peso bruto vehicular y los rasgos dimensionales.

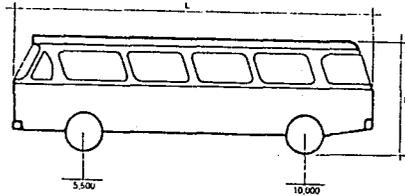
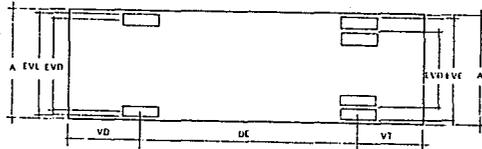
Todas las medidas, pesos y contrataciones de cargas que especifica la Ley, no deberán de exceder el 10% para modificaciones y si se requieren modificaciones mayores, se harán de acuerdo a la cláusula 246 de la misma ley.

PESO Y DIMENSIONES DE VEHICULOS E INSTALACIONES.

Peso y dimensiones que se autorizan a los vehículos que transiten por los caminos de jurisdicción federal.

Concentraciones máximas de carga que se autorizan por eje, de acuerdo al tipo de camino en que transiten.

CONCENTRACIONES DE CARGA POR EJE, PESO BRUTO VEHICULAR
Y DIMENSIONES QUE SE AUTORIZAN A: AUTOBUS
DE DOS EJES INTEGRAL O SOBRE CHASIS (B 2)



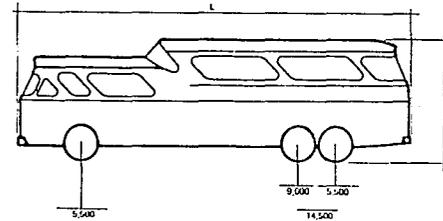
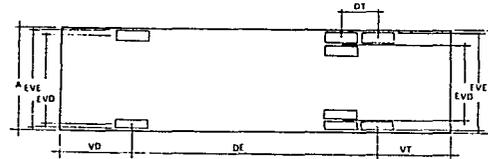
PBV 15,500

LITERALES	DIMENSIONES MINIMAS	DIMENSIONES MAXIMAS
H	2,700	3,700
A	2,550	3,550
L	12,250	17,250
VD	2,350	3,350
VT	3,950	4,950
DE	3,100	6,350
EVE	1,750	2,525
EVD	1,550	2,070

NOTAS:

1. Se autoriza el tránsito de este tipo de vehículos, por todos los caminos de jurisdicción federal.
2. Las dimensiones indicadas como H, A, L y EVE, se considerarán para fines de diseño y verificación.
3. Las dimensiones indicadas como VD, VT, DE y EVD, se considerarán únicamente para fines de diseño.
4. Dimensiones en milímetros. Concentraciones de carga y PBV en Kilogramos.

CONCENTRACIONES DE CARGA POR EJE, PESO BRUTO VEHICULAR
Y DIMENSIONES QUE SE AUTORIZAN A: AUTOBUS
INTEGRAL DE TRES EJES (B 3)



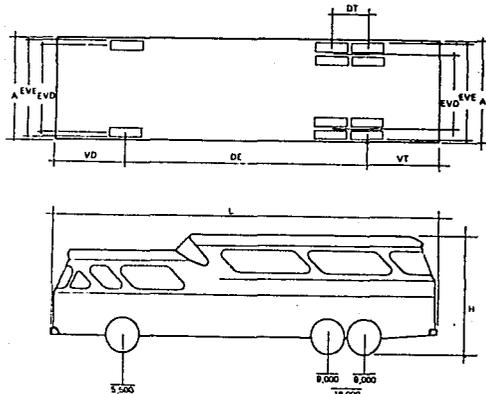
PBV 20,000

LITERALES	DIMENSIONES MINIMAS	DIMENSIONES MAXIMAS
H	2,700	3,700
A	2,550	3,550
L	12,250	17,250
VD	2,350	3,350
VT	3,950	4,950
DE	4,250	7,500
DT	1,700	1,500
EVE	1,350	2,575
EVD	1,550	2,095

NOTAS:

1. Se autoriza el tránsito de este tipo de vehículos, por todos los caminos de jurisdicción federal.
2. Las dimensiones indicadas como H, A, L y EVE, se considerarán para fines de diseño y verificación.
3. Las dimensiones indicadas como VD, VT, DE, DT y EVD, se considerarán únicamente para fines de diseño.
4. Dimensiones en milímetros. Concentraciones de carga y PBV en Kilogramos.

CONCENTRACIONES DE CARGA POR EJE, PESO BRUTO VEHICULAR
Y DIMENSIONES QUE SE AUTORIZAN A: AUTOBUS
INTEGRAL DE TRES EJES (B 3)

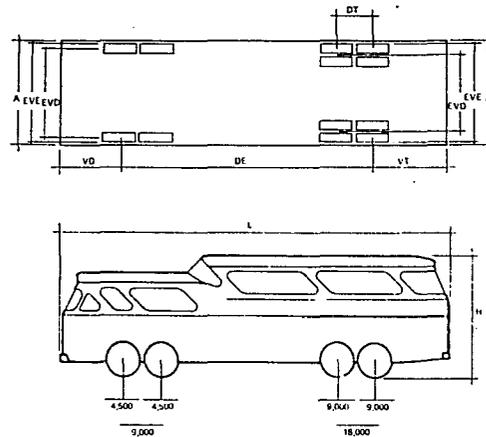


	DIMENSIONES	
	LITERALES	DIMENSIONES
	MINIMAS	MAXIMAS
H		3,700
A		2,550
L		12,950
VD		2,350
VT		3,950
DE	4,500	7,500
DT	1,200	1,500
EVE	1,750	2,575
EVD	1,550	2,090

PBV 23,800

- NOTAS:
- Se autoriza el tránsito de este tipo de vehículos, por todas las camiones de jurisdicción federal.
 - Las dimensiones indicadas como H, A, L y EVE, se consideran para fines de diseño y verificación.
 - Las dimensiones indicadas como VD, VT, DE, DT y EVD, se consideran únicamente para fines de diseño.
 - Dimensiones en milímetros. Concentraciones de carga y PBV en Kilogramos.

CONCENTRACIONES DE CARGA POR EJE, PESO BRUTO VEHICULAR
Y DIMENSIONES QUE SE AUTORIZAN A: AUTOBUS
INTEGRAL DE CUATRO EJES (B 4)



	DIMENSIONES	
	LITERALES	DIMENSIONES
	MINIMAS	MAXIMAS
H		3,700
A		2,550
L		12,950
VD		2,350
VT		3,950
DE	4,500	9,150
DT	1,200	1,500
EVE	2,100	2,500
EVD	1,800	2,070

PBV 27,000

- NOTAS:
- Se autoriza el tránsito de este tipo de vehículos, por todos los camiones de jurisdicción federal.
 - Las dimensiones indicadas como H, A, L y EVE, se consideran para fines de diseño y verificación.
 - Las dimensiones indicadas como VD, VT, DE, DT y EVD, se consideran únicamente para fines de diseño.
 - Dimensiones en milímetros. Concentraciones de carga y PBV en Kilogramos.

TIPO DE EJE	TIPO DE CAMINO	PESO AUTORIZADO		
		"A" (Kg)	"B" (Kg)	"C" (Kg)
Un eje sencillo	con dos llantas	5,500	5,000	1,000
Un eje sencillo	con cuatro llantas	10,000	9,000	8,000
Dos ejes sencillos en Tándem	con dos llantas en cada eje	4,500/eje	3,750/eje	3,500/eje
Dos ejes sencillos en Tándem	con cuatro llantas en cada eje	9,000/eje	7,500/eje	7,000/eje
Tres ejes sencillos en Tándem	con cuatro llantas en cada eje	7,500/eje	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO

RADIOS DE GIRO..

Conociendo la dimensión del giro de la rueda delantera externa (RDE), el radio de giro externo e interno se determinaron con la siguiente ecuación:

$$R E : (RDE - E E) 1/2 + \frac{4 - E T}{2} + (E E + V D) 2$$

$$R I : R E^2 \underline{6} (E E + V D)^2 - A$$

donde:

RE: Radio externo de giro

RI: Radio interno de giro

RDE: Distancia del centro de giro a la rueda delantera externa.

EE: Distancia entre ejes

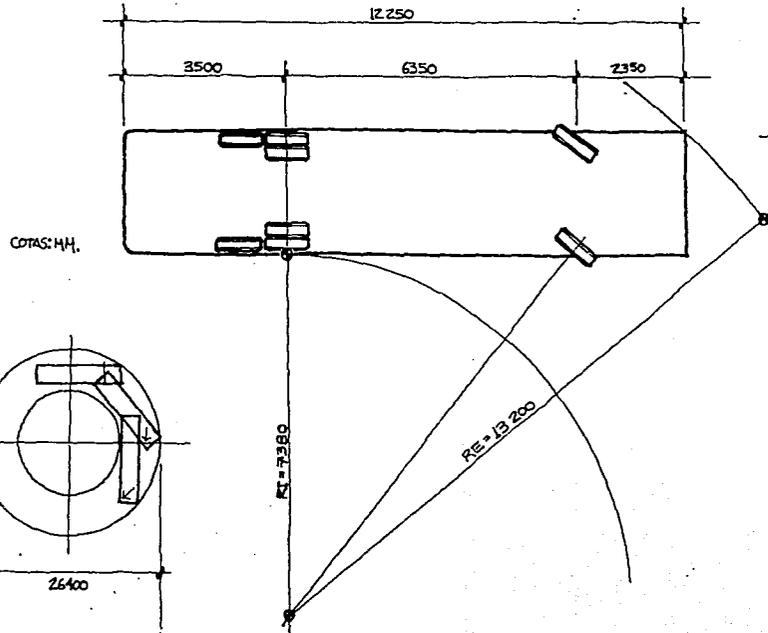
A: Ancho del vehículo

ET: Entrevía trasera

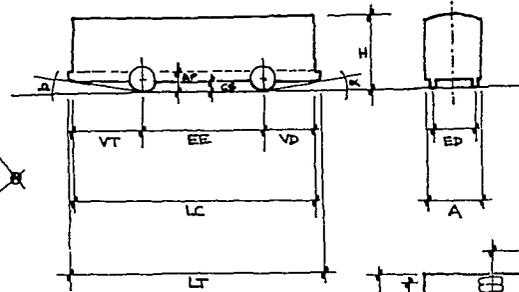
VD: Voladizo delantero

ELEMENTOS FIJOS.

Postes, cables de luz, árboles, construcciones, paderos y demás objetos comunes en el medio urbano, que accidentalmente pueden tener contacto con el vehículo.

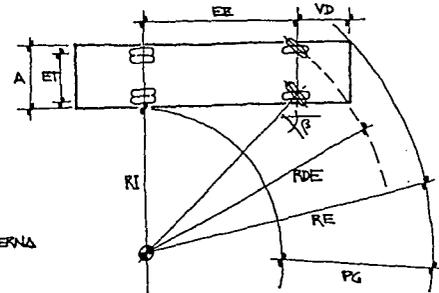


● DIMENSIONES GENERALES ●



- LT = LONGITUD TOTAL
- LC = LONGITUD CARROTERIA
- EE = DISTANCIA ENTRE EJES
- VD = VOLADIZO DELANTERO
- VT = VOLADIZO TRASERO
- AP = ALTURA PISO
- CS = ALTURA SUELO
- H = ALTURA TOTAL
- ED = ENTREVIA DELANTERA
- A = ANCHURA

- RI = RADIO INTERNO DE GIRO
- RE = RADIO EXTERNO DE GIRO
- PG = PUNTO DE GIRO
- RDE = GIRO RUEDA DELANTERA EXTERNA
- EE = DISTANCIA ENTRE EJES
- VD = VOLADIZO DELANTERO
- ET = ENTREVIA TRASERA
- A = ANCHURA



Para toda instalación que atraviese las calles, el mínimo de altura desde el suelo debe ser de 4.50 mts, asegura otra norma de SCT que no es 100% cumplida en nuestro país.

ELEMENTOS MOVILES.

Automóviles, camiones de carga, autobuses, minibuses, motocicletas, bicicletas, peatones y otros vehículos.

Todos estos elementos se deben tomar en cuenta para la seguridad, por lo que el reglamento de todas las medidas requeridas para defensas y demás-componentes de seguridad

INSTALACIONES FIJAS PARA MANTENIMIENTO Y ENCIERRO

Toda empresa de transporte debe contar con la infraestructura del servicio que permite mantener la flotilla en operación.

En nuestro país, la importancia del buen mantenimiento está subestimada y ésto se refleja en las instalaciones de mantenimiento existentes.

SITUACIONES PROMEDIO DE LOS TALLERES.

1) Instalaciones diseñadas especialmente:	10%
2) Instalaciones adaptadas:	90%
3) Superficie de cemento:	18%
4) Superficie de asfalto:	27%
5) Superficie de terracería:	55%
6) Areas de trabajo cubiertas:	20%
7) Número de unidades promedio:	100%
8) Area promedio de autobús:	110 m
9) Area de encierro integrada al área de servicio:	100%

OBSERVACIONES

Aparente dificultad, que representa el hecho de que la infraestructura de apoyo sea de su mayoría adaptación de terrenos baldíos y corralones, -- que ciertamente complican el mantenimiento, nos permiten plantear nuevas propuestas de configuración vehicular, al no existir la limitante de instalaciones especialmente diseñadas para determinado tipo de autobús.

ENTORNO FISICO NATURAL

Compuesto por el clima, temperatura, precipitación, salinidad, topografía, altura del lugar, el viento.

CLIMA DE LA REPUBLICA MEXICANA

Cálido	20%
Semicálido	18%
Templado	50%
Extremoso	12%

PRECIPITACION

El 80% de los vehículos tendrán una exposición intensa a la lluvia. Los autobuses se lavan cada tres días, generalmente.

SALINIDAD

El 20% de la producción de autobuses se destina a las zonas más cercanas al mar, en donde la corrosión es más intensa.

ALTURA

Mientras mayor altura tiene un lugar, más enrarecida se encuentra la atmósfera, hay menos aire para la combustión del motor y por lo tanto, mayor contaminación ambiental.

También afecta la potencia del motor, por ejemplo: a 2000 m sobre el nivel del mar, la potencia se reduce en 30%.

TOPOGRAFIA

La República Mexicana tiene un territorio muy diverso; en las zonas montañosas, las pendientes influyen sobre todo, en la potencia para subirlas y en el frenado para bajarlas.

Existen pendientes del 30%, lo que ocasiona que los vehículos consuman más combustible y se desplacen a menor velocidad; en los autobuses más potentes, la velocidad máxima en estos casos es de 70 Km/h y al bajar suelen tener un gasto excesivo de los frenos peligrando la seguridad del auto bús y de los vehículos que le rodean.

VIENTO

El viento es otro factor que impide que los vehículos se transporten libremente; al tratarse de un vehículo foráneo se entiende que es un medio rápido de transporte, por lo que la resistencia que ofrece al viento se acentúa con la velocidad.

IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

Para tener éxito, el producto deberá demostrar que el autobús es de baja contaminación.

Asimismo, los elementos que provocan ruido, motor, ventilador, escape, deberán de tener todos los aditamentos para ser más silenciosos.

ESTETICA E IMAGEN DEL SERVICIO

En el desarrollo automotriz, estos factores contribuyen a captar más compradores a la vez que provocan en la sociedad una imagen conveniente para que la sociedad no rechace el producto y contribuya en parte, al buen uso del vehículo así el producto refleja confianza, amabilidad, seguridad y eficiencia.

CAUSAS DETERMINANTES DE ACCIDENTES

	CANTIDAD	PORCENTAJE
CAMINO	3,373	15.95
Irrupción de ganado	841	1.81
Desperfectos del camino	-	-
Falta de señales	120	.62
Mojado	3,658	7.91
Resbaloso	1,855	4.01
Objetos en el camino	174	.37
Otras	725	1.56
AGENTE NATURAL	4,052	8.72
Lluvia	2,643	5.71
Neblina	275	.59
Nieve o granizo	16	.03
Tolvanera	9	.01
Vientos fuertes	927	2
Otras	182	.39

NOTA: Las cifras corresponden al año de 1985 y fueron obtenidas en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

AERODINAMICA

La resistencia del aire es una fuerza que se opone al avance del autobús y depende esencialmente de tres parámetros: velocidad, sección maestra y forma.

El primero, tiene una importancia al cuadrado, duplicándose constantemente (a 160 Km/h la resistencia, será cuatro veces de la que hay a 80 Km/h); - pero la velocidad es un factor "externo", es decir, un valor alterable.

La sección maestra constituye el volumen en dos dimensiones del vehículo y es el parámetro concedido a la habitabilidad.

Hoy las secciones maestras (el corte en sección de la parte más voluminosa va desde 6 hasta 9 mts cuadrados, según la categoría del autobús.

La forma en la que se define como Cx y su importancia, radica en que es la que da lugar a dicha sección maestra y las subsecciones y cómo se comporta bajo los efectos del aire.

Su fórmula se expresa así:

$$R = \text{Velocidad}^2 - \text{sección maestra} - Cx$$

No puede haber mejor reconocimiento de la importancia de la aerodinámica que sus repercusiones en la industria y el ahorro energético. Un automóvil normal (Europeo) tiene en la actualidad un coeficiente de penetración aerodinámica (Cx) de 0.35.

Una maleta rectangular tiene un Cx de 1.15.

Un autobús foráneo tiene un Cx de 0.78.

Todos estos estudios se realizan en los túneles de viento, complejas instalaciones cuya finalidad es la de producir una corriente de aire que se hace incidir sobre un modelo (o sobre el objeto real estudiado).

Para ello, se instalan grandes ventiladores o enormes tanques de aire comprimido que soplará a la velocidad deseada, sobre la cámara de ensayos.

Allí, los modelos, sujetos a unas balanzas especiales denominadas aerodinámicas, son observados mediante diferentes sistemas para comprobar y medir un comportamiento.

Para visualizar las líneas de flujo se emplean técnicas que van desde la instalación de hilos sobre la superficie del modelo, hasta la mezcla de partículas en el fluido para ser posteriormente iluminadas mediante una especie de cortina de luz.

Los túneles abiertos, es decir, aquéllos que toman el aire del exterior y mediante soplantes lo aceleran, son los más sencillos; en los de circuito cerrado se hace circular el aire varias veces y para poder dirigir convenientemente la corriente con las mínimas pérdidas de energía cinética,

se ha de instalar conjuntos de aletas.

En los de circuito y cámara cerrados, se puede variar la densidad del aire y puede también utilizarse cualquier otro fluido, mezclado o solo, para obtener unas condiciones lo más parecidas posible a las de operación real del objeto examinado.

EL DOBLE CUBO

La cara de un cubo es de un metro cuadrado y tiene un Cx de uno; si ponemos dos cubos, uno detrás de otro, el Cx descende a .9, o sea, que se redujo en un 10% su resistencia aerodinámica.

Una tabla plana de 1 mt^2 tiene un Cx de 1.17, ofrece resistencia mayor que la del cubo.

Una esfera manteniendo la sección en un metro cuadrado (diámetro de 1.13 mt), tiene un Cx de .5 ofreciendo una resistencia exactamente de la mitad del cubo.

Un coche con un Cx de .33, se comporta como un pequeño cubo que tiene una sección tres veces menor.

VISCOSIDAD Y VORTICES

El aire es un fluido complejo, sus efectos en torno a un vehículo son dos: uno, causado por la viscosidad del aire mientras recorre la superficie del autobús; el otro, provocado por los vórtices que, inevitablemente, se verificarán sobre la carrocería, a los lados y sobre todo en la cola.

La viscosidad del aire influye en la resistencia de dos maneras: a través de la presión ejercitada sobre la superficie y a través de la resistencia de los hilos fluidos que encuentren su recorrido sobre la misma.

Es por esto, que es imposible para el proyectista recabar fórmulas matemáticas para calcular la mejor forma.

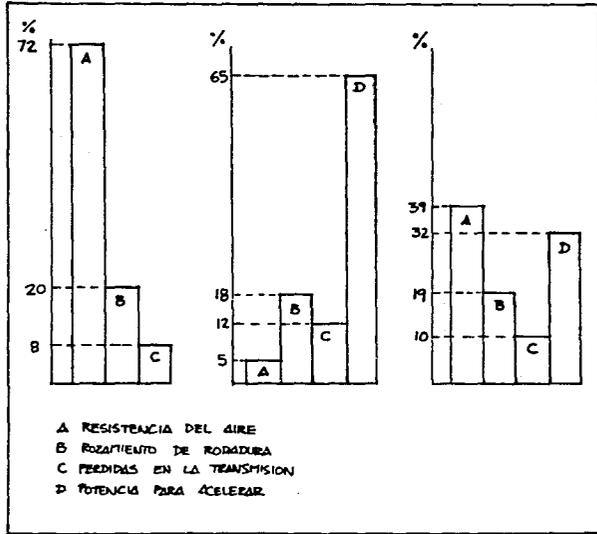
Empero, como dijo alguna vez el reconocido diseñador industrial, G. Giugiaro, la experiencia adquirida impedirá cometer errores banales.

LA RESISTENCIA DEL AIRE Y LA ABSORCIÓN DE POTENCIA

El estudio aerodinámico del vehículo constituye una fase muy importante del proyecto.

En efecto, del mismo dependen:

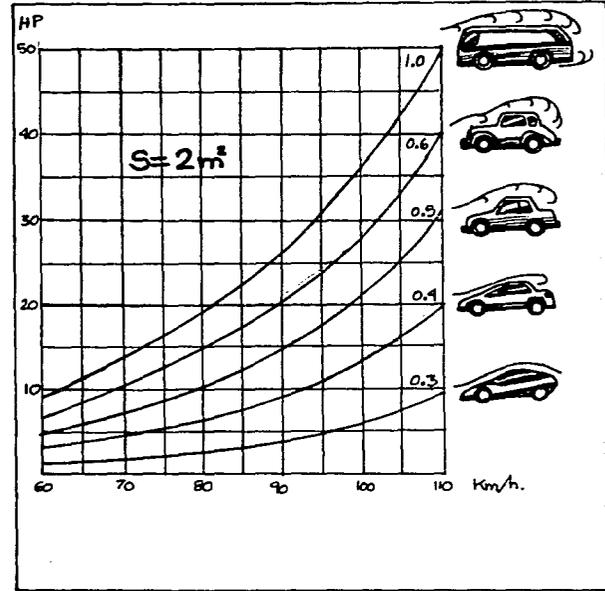
- La disminución de la resistencia al avance.
- La variación de las cargas que gravitan sobre las ruedas.



LA PRIMERA GRAFICA SE REFIERE A UN VEHICULO A 100 Km/h.

LA SEGUNDA SE REFIERE A UN VEHICULO CIRCULANDO EN UNA CIUDAD.

LA TERCERA ES UNA COMBINACION DE LAS DOS ANTERIORES.



POTENCIA NECESARIA QUE NECESITAN LOS VEHICULOS SEGUN SU FORMA CON SECCIONES FRONTALES IDENTICAS (2 m^2) A 110 Km/h. EL COEFICIENTE DE RESISTENCIA AERODINAMICA C_x , INDICA LA INFLUENCIA QUE TIENE LA FORMA DE LA CARROCERIA EN LA POTENCIA ABSORBIDA: CUANTO MAS ELEVADO ES EL C_x , MAYOR ES LA POTENCIA NECESARIA PARA EL AVANCE.

- Las reacciones del vehículo al viento lateral.

La disminución de la resistencia al avance fue el primer objetivo que afrontaron los constructores de automóviles, puesto que se halla relacionado directamente con la velocidad máxima y la potencia del motor; estos conceptos no han avanzado de igual manera, en los autobuses foráneos.

EL COEFICIENTE CX

Si no se dispone del túnel aerodinámico, es posible obtener el valor de C_x mediante pruebas en carretera, mediante la resistencia del vehículo al ser remolcado, o bien por comparación con vehículos cuyo C_x sea conocido.

La resistencia aerodinámica no es el último obstáculo que el vehículo debe superar para alcanzar una cierta velocidad.

Tiene también importancia la resistencia de rodadura, la potencia gastada en la transmisión y la potencia consumida para acelerar.

El segundo objetivo (distribución de las cargas que gravitan sobre las ruedas), es importante en cuanto influye la adherencia de cada neumático y por ella, en el comportamiento direccional del vehículo y en la potencia transmisible a las ruedas.

El tercer objetivo (viento lateral), siempre ha tenido notable importancia pero los constructores sólo se ocuparon de él a partir de 1930, pero moderadamente.

AHUSAMIENTO DE FORMA

El hecho de que una forma ahusada ofrece la posibilidad de disminuir la resistencia al avance, es conocido desde tiempo casi inmemorial.

Por lo tanto, resulta lógico que algunos pioneros adoptasen esta forma para sus vehículos, como Jenatzy en 1899 y Rumpler en 1921.

Pero los resultados no fueron brillantes, principalmente porque un huso es el cuerpo que ofrece la mínima resistencia aerodinámica sólo cuando es atacado por el viento en la dirección de su eje y en presencia del suelo, el viento no le alcanza por la parte delantera, según dicho eje, ni tam poco en su trasera.

En 1922, Klemperer, por encargo de Jaray, experimentaron una serie de cuerpos, entre ellos el huso asimétrico, con resultados óptimos.

El huso asimétrico caracteriza por un perfil de la parte superior con mayor curvatura que en la inferior; la forma de los dos perfiles depende de la distancia del vehículo al suelo.

Cuando un huso aislado es atacado por el viento según su eje, cualquier plano que pase por dicho eje es de simetría, tanto para el huso como para el campo de movimiento del aire en torno al mismo.

El plano está constituido por el terreno, por consiguiente, el semihuso se muestra como una forma aerodinámica válida sólo si está apoyado en el suelo o muy próximo a él.

TRASERA TRUNCADA

La forma J conserva el inconveniente de la excesiva longitud de la trasera, así como la de la elevada sustentación.

El remedio más evidente lo constituye la solución de cortar la trasera del vehículo, dejando el resto más o menos inalterado.

La idea de esa truncadura no había surgido casualmente, sino que se basaba en consideraciones energéticas perfectamente lógicas.

A causa de las pérdidas de energía originadas por el contacto del cuerpo con las capas de aire, próximas a su superficie, éstas se separaban para originar una zona denominada de estela.

Después de la separación, la forma del cuerpo ya no conserva la posibilidad de orientar el flujo y por consiguiente, producir, en el caso específico de la trasera, incrementos de presión capaces de disminuir la resistencia aerodinámica total.

Por tanto, la parte extrema es inútil con aquella finalidad y puede suprimirse tranquilamente.

El vehículo resultante puede denominarse "DE TRASERA TRUNCADA" y es conocido como tipo "K", debido a la inicial de Kamm, que fué considerado su creador.

El hecho de que la forma K pueda conducir a disminuciones de la resistencia aerodinámica para la misma longitud del vehículo, puede atribuirse, no obstante, a otro motivo: la denominada resistencia inducida "U"; cuerpo que ejerza sustentación debe gastar una resistencia suplementaria para ello, que es la resistencia inducida.

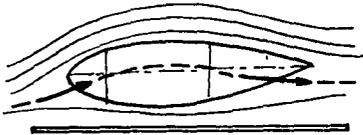
En el caso del huso simétrico, no existe sustentación y por consiguiente, no se produce resistencia inducida; ello hace que truncar la trasera no origine una disminución de la resistencia aerodinámica.

La resistencia inducida para expresarse por una fórmula que tiene en cuenta los resultados de Prandtl, Jones y Wieselberger, en la misma aparece el cuadro del ángulo alfa que forma el plano del suelo y la denominada dirección de sustentación nula, es decir, la dirección según la cual si el vehículo fuese atacado por el viento no se produciría sustentación ni antisustentación.

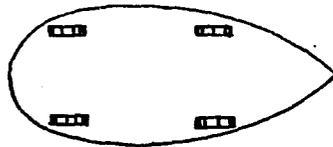
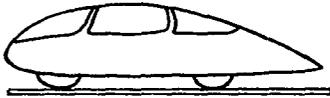
En el último caso, el vehículo no originaría resistencia inducida.

En cambio, en los vehículos de forma "J", alfa es muy elevado.

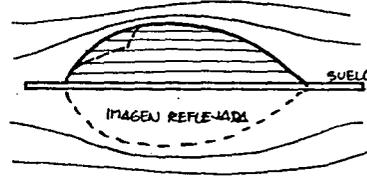
HUSO SIMETRICO



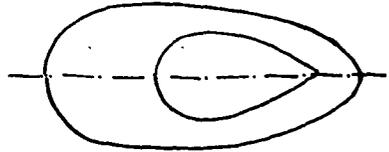
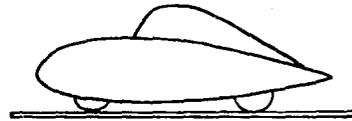
HUSO ASIMETRICO



$C_x = 0.13$



EL SEMIHUSO ES VENTAJOSO DESDE EL PUNTO DE VISTA AERODINAMICO SOLO SI LA DISTANCIA A TIERRA ES NULA O DE MUY POCOS CM.



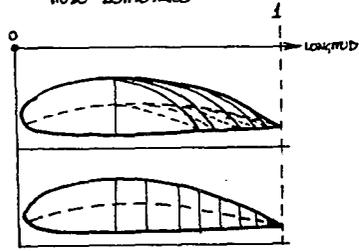
SI LA DISTANCIA A TIERRA TIENE UN VALOR, LOS MEJORES RESULTADOS SE LOGRAN CON EL HUSO ASIMETRICO.



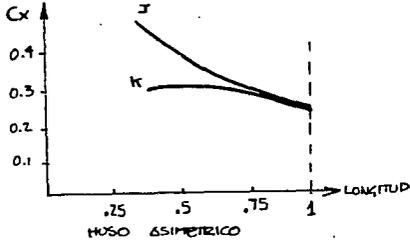
FORMA K

TRASERA TRUNCADA

HUSO ASIMETRICO

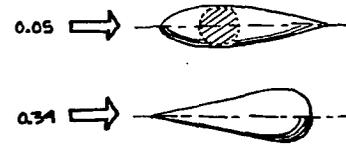
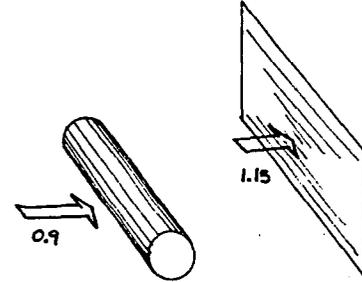
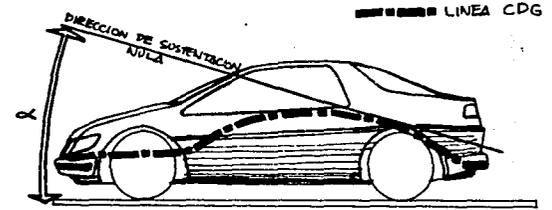
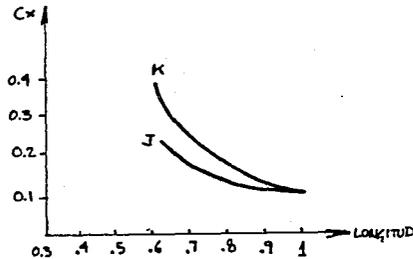
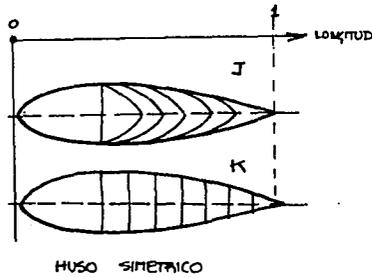


LOS DIAGRAMAS MUESTRAN COMO SE MODIFICAN
LOS COEFICIENTES DE RESISTENCIA C_x , AL
VARIAR LA LONGITUD DEL VEHICULO.



SI LA FORMA ES ASIMETRICA, COMO EN
GENERAL OCURRE EN LOS AUTOMOVILES,
RESULTA EVIDENTE LA VENTAJA DE TRUNCAR
LA TRASERA.

EN CAMBIO, SI LA FORMA ES SIMETRICA,
COMO EN EL FUSELAJE DE UN AVION,
LA TRUNCADURA SERIA CONTRAPRODUCTIVA.



Se muestra que alfa equivale aproximadamente al ángulo que forman.

Lo que aquí hemos denominado línea de eje, es en realidad el lugar geométrico de los baricentros de las secciones transversales del vehículo.

En un vehículo de forma "J", especialmente si la longitud de la trasera no es muy grande, alfa puede valer 15-20 grados y la resistencia inducida llega a superar el 30% de la resistencia total.

La forma "K" presenta, para la misma longitud, un valor casi constante del ángulo alfa, mientras que en el caso de la forma "J", el valor aumenta progresivamente creando una sustentación mayor.

Resulta fundamental, que los segmentos de línea con concavidad hacia arriba producen la denominada antisustentación, fuerza hacia abajo que aumenta la adherencia y mejora la estabilidad del vehículo.

De todo ello resulta, que para que un vehículo presente poca resistencia inducida ha de tener forma en parte, con concavidad hacia arriba y parte hacia abajo.

Sin embargo, en tal caso la sustentación (P) y la antisustentación (D) proporciona un par (M) que aligera un puente a expensas del otro, con lo cual resulta perjudicada la estabilidad de dirección del vehículo.

Para evitar ésto, la línea de baricentros debe tener la forma que se indica en la figura.

Después de conocer y analizar todos los conceptos referentes al medio ambiente, surgen los objetivos generales que deberán estar presentes en el diseño.

OBJETIVOS GENERALES

- 1) Buena circulación del aire hacia el habitáculo.
- 2) Protección adecuada de los materiales.
- 3) Desagues apropiados.
- 4) Protección especial para vehículos expuestos a la salinidad.
- 5) Potencia suficiente para las carreteras mexicanas.
- 6) Dimensiones, pesos y características de acuerdo a las Normas Mexicanas.
- 7) Impedir rozamientos y/o golpes con los objetos estáticos de las ciudades y carreteras.
- 8) Evitar en lo posible, accesos difíciles a los componentes mecánicos.
- 9) Disminución de ruidos.

- 10) Lograr una aerodinámica de ruidos.
- 11) Ventilación suficiente hacia los componentes mecánicos.
- 12) Imagen de eficiencia mediante la forma, materiales y acabados.

Para lograr los objetivos generales y respetar los aspectos del medio ambiente, tanto físicos, naturales y legales, se presentan a continuación - las conclusiones que concretamente especifican los procesos, materiales y el diseño de los elementos que componen el autobús y que tienen relación con el medio ambiente.

CONCLUSIONES DEL MEDIO AMBIENTE

1. Ventanas móviles modelo existente para Dina y Somex, con salida de emergencia.
2. Fallebas en el techo, modelo existente para Dina y Somex, con salida de emergencia.
3. Rejillas de aire frontal y sobre el techo posterior en los extremos superiores.
4. Galvanizado en el techo.
5. Galvanizado en costado.
6. Galvanizado en paneles diversos, interiores y exteriores.
7. Sellado de juntas y conexiones de laminación con resina sintética o sellador.
8. Aplicación de pintura (anticorrosiva) en todos los elementos estructurales.
9. Aplicación de apco-seal en guardafangos y toda la parte interior de la plataforma.
10. Ventanas, parabrisa y fallebas empacadas.
11. Pintura exterior de poliuretano.
12. Techo en forma de arco, respetando la forma de la estructura.
13. Canalización de agua longitudinal arriba de las ventanas.
14. Protección de pintura anticorrosiva en la estructura, para vehículos cercanos al mar.
15. Doble capa de pintura anticorrosiva en la estructura, para vehículos cercanos al mar.
16. Aplicación de apco-seal en la parte interior de los paneles inferiores.
17. Motor GM-6V9 2Ta (tubo cargado) Diesel.
18. Capacidad máxima del eje delantero: 5,500 Kg.
19. Capacidad máxima del eje trasero: 10,000 Kg.
20. Capacidad máxima del eje patín trasero: 5,500 Kg.

21. Largo máximo: 13,500 mm con tres ejes y 10,909 con dos ejes.
22. Ancho máximo: 2,500 mm.
23. Altura máxima: 3,700 mm.
24. Distancia mínima entre ejes: 5,994 mm para dos ejes.
25. Distancia máxima entre ejes: 7,700 mm para tres ejes.
26. Radio externo del giro máximo en tres ejes: 13,200 mm.
27. Radio interno del giro máximo en tres ejes: 7,380 mm.
28. Radio externo del giro máximo en tres ejes: 10,740 mm.
29. Radio interno del giro máximo en dos ejes: 4,500 mm.
30. Voladizo frontal máximo: 2,350 mm.
31. Voladizo trasero máximo: 3,950 mm con dos ejes y 1,000 mm con tres ejes.
32. Angulo de entrada mínimo: 9°.
33. Angulo de salida mínimo: 9°.
34. Claro a suelo mínimo: 40 mm.
35. Potencia mínima a nivel del mar: de 330 HP.
36. Defensa delantera y trasera sobresaliente 10 cms mínimo.
37. Defensa sobre estructuras deformables y absorbentes mediante cuatro cilindros acanalados transversalmente, cada 2 cms y con una longitud mínima de 25 cms y un diámetro de 10 cms de lámina de 1.5 mm de espesor.
38. Defensa de envolventes en ambos extremos de acceso galvanizado de 1.5 mm de espesor.
39. Ausencia de objetos y salientes sobre los costados y techo, en lo posible.
40. Costados lo más verticales posible, de la línea superior de las ventanas o hacia adentro de los costados hasta la parte baja, en tanto exponer el piso de las llantas.
41. Inclinación hacia adentro de la estructura y paneles.
42. Aristas redondeadas, si las hay.
43. Paneles de carrocería modulares.
44. Elementos comerciales a la construcción de la estructura, carrocería, defensa y accesorios.
45. Estandarizar forma y dimensiones de las ventanas laterales.
46. Parabrisas frontal curvo.

47. La altura de la defensa delantera no excederá 70 cms con respecto al suelo y su parte más alta.
48. La altura de la defensa trasera no excederá 55 cms con respecto al suelo y su parte baja.
49. Se incluirán luces de posición y direccionales en los costados, a una altura mínima de dos metros.
50. Las luces laterales estarán al ras de los paneles.
51. Perímetros de hule en las salpicaderas.
52. Elementos de hule macizo en las defensas.
53. Espejos retrovisores externos, a una altura mínima de dos metros abarcando un área de visión dentro de un ángulo de 30° respecto a los costados del autobús.
54. Acceso a todos los componentes mecánicos, con puertas de barra a barra de la estructura, que son espacios máximos posibles en la estructura utilizada.
55. Énfasis en los tratamientos anticorrosivos y la canalización del agua.
56. Incorporar silenciadores.
57. Paneles acústicos en costados y pisos del vehículo.
58. Utilizando madera en el piso y espuma de poliuretano en costados y techo.
59. Ventilador con termostato.
60. Radiador con entrada fuerte de aire.
61. Paneles acústicos en costados y pisos del vehículo.
62. Filtro de aire apropiado.
63. Diseño de buena apariencia, propia y original.
64. Evitar acabados con remaches y tornillaje a la vista.
65. Dirigir el viento suficiente hacia el motor.
66. Dirigir el viento suficiente hacia los frenos.
67. Cubrir la parte inferior externa con formas aerodinámicas.
68. Incorporar spoiler y estabilizadores de viento.
69. Sencillez en la forma, para aplicar criterios gráficos claros.
70. Evitar relieves y recubrimientos en las carrocerías.
71. Dirigir el viento suficiente hacia los radiadores.
72. Dirigir el viento suficiente hacia el interior habitable.

73. Dirigir el viento suficiente hacia el interior y hacia el exterior del habitáculo.
74. Desviar el aire que llega al piso de las llantas.
75. Reducir el flujo de viento que pasa por debajo del vehículo, mediante una defensa que desvíe el aire hacia arriba y hacia los costados aerodinámicamente.
76. Expulsar el aire que llega al piso de las llantas.
77. Espejos retrovisores extremos que corten el aire.
78. Desviar el viento que llega a los limpiabrisas.
79. Inclinar el parabrisa curvo con un ángulo entre 40° y 60°, respecto a la horizontal.
80. Reducir la turbulencia del viento que se provoca en la parte posterior.
81. Evitar cualquier elemento vertical hacia el frente.
82. Desviar el viento que choca con el aire acondicionado sobre el techo, mediante un envolvente ligero (fibra de vidrio).
83. Colocar entradas laterales de aire en dicho envolvente, a 50 cms del frente del sistema.

U S U A R I O

I N V E S T I G A C I O N U S U A R I O S

Existen cinco grupos en los que se dividen los usuarios:

1. Pasajeros.
2. Operarios.
3. Mecánicos.
4. Propietarios.
5. Comunidad en general.

Los requisitos que impone el primer grupo, son los más importantes ya que son la justificación del producto en sí.

Los requisitos de los demás grupos irán en función de la satisfacción del primer grupo.

Las cualidades del diseño resultante estarán influenciadas por los requisitos de los pasajeros, que influirán en la selección de los componentes-mecánicos y los parámetros de construcción, aunque los componentes más apropiados afectarán a dichas cualidades, por lo que la solución final será un compromiso, sin llegar a una optimización total.

Equilibrando los compromisos y evaluando las alternativas, será posible llegar a una solución buena que satisfaga a todos los usuarios.

PASAJERO.

Existen tres clases de transporte foráneo que son: la de primera, segunda y mixto.

La primera clase ocupa el 25% de los pasajeros transportados; es la que paga la mayor cuota para trasladarse y tiene mejor servicio en general.

Los autobuses de la primera clase están limpios al iniciar un recorrido, tienen aire acondicionado y los mejores aditamentos del mercado, que a veces son insuficientes.

Las encuestas revelan que los pasajeros de primera clase están dispuestos a pagar más por un mejor servicio, siempre y cuando el cambio sea notable.

Los asientos no son muy cómodos, así como el portaequipaje interior es reducido para sus necesidades.

La preocupación principal de los pasajeros de primera clase es el confort, que se refiere principalmente al asiento y al espacio para las piernas además tener recipientes para tirar la basura.

En sí, existen más problemas para esta clase aunque muchos detalles no los mencionan porque desconocen las mejoras probables que puedan tener los autobuses.

La Segunda Clase ocupa el 67% de los pasajeros transportados; se caracteriza por tener una tarifa más baja que los de la primera clase, aunque -- las condiciones de dichos autobuses están pésimas, ya que es el transporte foráneo de las clases bajas, que no por eso merecen menos confort.

Los autobuses de segunda clase no tienen aire acondicionado, tienen una iluminación interna deficiente, los asientos son incómodos, hay poco aseo y en general, se encuentran muy deteriorados por parte de los usuarios, operarios y mecánicos. Esto es debido a que el producto en sí no se da a respetar y no por ser de segunda clase tiene que sacrificar las necesidades que tienen los usuarios.

Estos autobuses suelen hacer paradas continuas en la carretera.

El transporte mixto ocupa sólo el 8% y se mezclan estas dos clases; este sistema está tendiendo a desaparecer, por las características del comportamiento de la sociedad mexicana.

En el caso de viajes a largas distancias, conocidos también como viajes express, los defectos que tienen los autobuses se acentúan mucho más, ya que es mucho mayor el tiempo en que los pasajeros están en contacto con el producto, lo que por lógica hace el viaje menos placentero y más cansado.

REQUISITOS GENERALES	REQUISITOS PARTICULARES	PARAMETROS Y CARACTERISTICAS
- Existencia del producto como alternativa.	<ul style="list-style-type: none"> ° Medios de transporte ofrecidos. ° Autobús foráneo entre ellos. ° Accesibilidad. ° Flexibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Producto automotriz para transporte de pasajeros. ° Características de alta duración del producto.
- Disponibilidad de plazas.	<ul style="list-style-type: none"> ° Suficiente número de vehículos. ° Máxima capacidad del vehículo 	<ul style="list-style-type: none"> ° Producto industrial. ° Tamaño máximo permisible. ° Máximo aprovechamiento del área interior para pasajeros. ° Peso del pasajero: 72 Kg.

REQUISITOS GENERALES	REQUISITOS PARTICULARES	PARAMETROS Y CARACTERISTICAS
- Regularidad de paso.	° Mínimo tiempo de espera.	° Operación en flotilla.
- Costo	° Tiempo mínimo en el traslado. ° Tarifa reducida.	° Dinámica automotriz. ° Uso colectivo.
- Rapidez	° Reducción de los tiempos muertos.	° Dinámica automotriz.
- Comodidad	° Clima agradable. ° Ambiente receptivo. ° Sin ruido.	° Apto para circular en calles y carreteras convencionales. ° Contenedor diseñado a partir de la persona.
- Seguridad	° Entrada y salida seguras. ° Apoyo al caminar, sentado o de pie. ° Protección contra los elementos. ° Contenedor ubicado a desnivel del tránsito vehicular. ° Iluminación nocturna. ° Salida de Emergencia (ventana abisagrada).	° Dimensiones y configuración correctas. ° Elementos de apoyo, piso antirresbalante. ° Contenedor cerrado. ° Emergencia: una salida por cada 20 pasajeros (incluye puertas).
- Plaza disponible	° Capacidad suficiente del vehículo. ° Distribución aprovechada.	° Peso del pasajero: 72 Kg. ° Aprovechamiento máximo del área interior para pasajeros.
- Información al usuario.	° Indicador de destino.	° Legible a una distancia de 50 metros. ° Colocación a una altura mínima de: 2600 mm.
- Acceso abierto.	° Dimensiones apropiadas a la apertura. ° Puerta de acción rápida. ° Mínimo espacio ocupado por la puerta abierta.	° Mínimo ancho para el paso de una persona: 550 mm. (recomendable: 650 mm), Máx. 800 mm. ° Mínima altura libre de la apertura: 2050 mm. ° Accionamiento neumático de puertas.

REQUISITOS GENERALES	REQUISITOS PARTICULARES	PARAMETROS Y CARACTERISTICAS
Escalones	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Mínima altura de la superficie vial al primer escalón. ◦ Mínima altura de los escalones internos. ◦ Mínimo número de escalones. ◦ Forma rectangular. ◦ Máximo fondo de la huella. ◦ Iluminación nocturna. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Huellas rectangulares. ◦ Superficie vial a primer escalón: 350 mm. ◦ Escalón interno: 20 mm. máximo altura ◦ Fondo de la huella: 350 mm mínimo (25 cm libre) ◦ Instalación de luz.
Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Material antirresbalante en escalones. ◦ Elementos de soporte externo ◦ Pasamanos en escalones ◦ Información preventiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Diámetro tubo soportes y pasamanos: 380 mm. ◦ Rango altura: 559 - 635 mm. <p>◦ No colocar soportes y pasamanos en las puertas</p>
Acceso cercano al Operador.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Puerta colocada a la altura del Operador en el sentido transversal. 	
Canalización de los pasajeros.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Ancho libre que permita el paso de una persona a la vez. ◦ Elementos internos canalizadores. 	
Asiento disponible.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Criterio de distribución en asientos: lo más - perimetral posible. ◦ En lo posible, asientos colocados viendo hacia el frente, paralelos al eje transversal. ◦ Mayor número de asientos en la parte posterior ◦ Asientos con poliuretano de preferencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Asiento diseñado para ocupación por largos lapsos de tiempo. ◦ Altura del asiento: 430 mm. ◦ Altura del respaldo: 1000 mm. ◦ Claro libre entre respaldo y respaldo: 1000 mm máx. ◦ Ancho del asiento: 480 mm. ◦ Soporte integrado al asiento.

REQUISITOS GENERALES	REQUISITOS PARTICULARES	PARAMETROS Y CARACTERISTICAS
- Area de circulación.	<ul style="list-style-type: none"> ° Area lo más ancha y regular posible. ° Piso totalmente horizontal. ° Ausencia de escalones y desniveles. ° Material antirresbalante. ° Información ordenada y preventiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Parámetro de ocupación para permitir circulación: 5 personas por m². ° Altura de piso que elimine desniveles y escalones. ° Areas de información legible a pasajeros sentados y de pie.
- Elementos de apoyo.	<ul style="list-style-type: none"> ° Elementos tubulares STD con mínimo de soportes y con mayor continuidad. ° Tubos verticales de piso a techo para apoyar al caminar y como delimitación de áreas. ° Pasamanos horizontales a todo lo largo para soportes de pasajeros de pie. ° Delimitación física entre área de piso y flancos de escalones en entradas y salidas. ° Colocación estratégica de pasamanos. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Diámetro de elemento tubular: 38 mm. ° Distancia longitudinal entre elementos verticales: 1200 mm. ° Altura de elementos horizontales: 1750-1780 mm
- Area para personas de pie.	<ul style="list-style-type: none"> ° La máxima área permitida por la configuración y cargas vehiculares. ° No delimitada físicamente con el área de circulación. ° Establecer delimitación psicológica de áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Peso del pasajero: 72 Kg. ° Area real por pasajeros: .12 m²
- Disminución del ruido interior.	<ul style="list-style-type: none"> ° Aislamiento acústico. ° Componentes mecánicos a desnivel del contenedor de pasajeros. ° Componentes mecánicos apropiados. ° Posibilidad de cerrar ventanas. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Aislamiento en piso. ° Motor bajas RPM turbocargado. ° Componentes mecánicas bajo el piso. ° Sección móvil en ventanas.

REQUISITOS GENERALES	REQUISITOS PARTICULARES	PARAMETROS Y CARACTERISTICAS
<p>Ventilación apropiada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Máximo volumen interior del contenedor. ◦ Entradas de aire frontales y posteriores. ◦ Salidas de aire superiores. ◦ Posibilidad de abrir ventanas. ◦ Aislamiento técnico. ◦ Impedir flujo directo del aire sobre el pasajero. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Máximas dimensiones internas permitidas. ◦ Aprovechar volumen superior. ◦ Entradas de aire frontales y posteriores. ◦ 2 salidas de aire superiores o fabelas: Dim. 500 x 500 mm. ◦ Temperatura interior: 20-24°C.
<p>Protección contra los elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Aislamiento térmico en piso, costados, techo. ◦ Ventanas empacadas. ◦ Perímetro de puertas o marcos de puertas empacados. ◦ Cerrado firme y total de puertas. ◦ Techo en forma de arco. ◦ Canalización en costados. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Aislamiento térmico en piso, costados, techo. ◦ Ventanas empacadas. ◦ Perímetro de puertas o marcos de puerta empacados. ◦ Cerrado firme y total de puertas. ◦ Techo en forma de arco. ◦ Canalización en costados.
<p>Iluminación nocturna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Nivel de luz que permita ver adecuadamente. ◦ Iluminación de piso y escalones. ◦ Iluminación del área exterior cercana a puertas. ◦ Iluminación individual para leer. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Nivel general: 300 lux. ◦ Nivel en piso y escalones: 110 lux. ◦ Luz individual flexible.
<p>Ambiente receptivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Materiales agradables. ◦ Colores tranquilos y armónicos. ◦ Vehículo limpio. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Utilización de tonos neutrales, claros y mates en costados y techo interiores. ◦ Tonos más oscuros en la parte inferior. ◦ Materiales lavables. ◦ Minimizar elementos que alojen basura o impi-

REQUISITOS GENERALES	REQUISITOS PARTICULARES	PARAMETROS Y CARACTERISTICAS
- Ambiente receptivo (continuación).		dan su eliminación. ° Calidad y permanencia de detalles y acabados. ° Basureros integrados.
- Suavidad de marcha.	° Amortiguamiento de golpes y desniveles. ° Disminución de vibraciones. ° Aceleración gradual. ° Frenado gradual.	° Suspensión adecuada para el transporte de personas, mixta o neumática. ° Componentes mecánicos apropiados. ° Aceleración confortable: 1 m/s. ° Ruido interior máximo: 85 Db.
- Visibilidad exterior.	° Línea visual natural para el pasajero sentado o de pie. ° Minimizar puntos ciegos. ° Visibilidad perimetral.	° Aperturas en frente, costados y parte posterior. ° Altura mínima piso, parte superior ventanas: 1800 mm. ° Separación y espesor mínimos de los elementos estructurales en todo el perímetro.
- Pasamanos.	° Un pasamanos por canal de salida mínimo. ° No colocar en el exterior del vehículo.	° Diámetro tubo soportes y pasamanos: 380 mm. ° Rango altura: 559 - 635 mm, siguiendo el ángulo de escalones.

El baño es un aspecto difícil de tratar, ya que ningún autobús lo trae de fábrica; todos los baños se hacen por carroceros, con diseños propios que adaptan a los autobuses.

Los autobuses no tienen baño de fábrica, porque implicaría dificultades para la venta, ya que los autobuses que viajan a cortas distancias e inclusive, algunos de largas distancias, no tienen baño. Además, este punto implicaría un mayor costo de producción, ya que sólo los autobuses express tendrían baño y los demás no necesariamente.

CONCLUSIONES.

1. Se diseñará un vehículo de tipo express, lo que implica que los pasajeros y el conductor estarán largos períodos de tiempo en contacto directo que suelen variar de 7 a 30 horas generalmente, aunque este tiempo puede ser mayor en ciertos casos.
2. El vehículo tendrá un promedio de vida de 10 a 15 años, ya que es lo que suelen durar como mínimo la estructura Dina y estará respaldada por una carrocería más sencilla pero con formas estructurales y aerodinámicas que a la vez estarían hechas de materiales de buena calidad, para garantizar una larga duración.
3. Será un vehículo de construcción industrial, haciendo que todas las piezas puedan elaborarse por algún método industrial (no de taller) lo cual obedece a elaborar un producto con mayor rapidez, exactitud y a menor costo, siempre y cuando los procesos no sean complicados.
4. El vehículo tendrá cupo para 34 pasajeros (con 3 ejes)+ un baño y 28 pasajeros (con 2 ejes)+un baño. El baño ocupa 2 asientos.
5. Será de uso colectivo.
6. El contenedor de pasajeros estará cerrado.
7. El piso del interior será antirresbalante de linoléum (liso).
8. Tendrá iluminación directa fluorescente, con un nivel general de 300 lux.
9. Tendrá iluminación en los escalones de acceso en los espacios para las puntas de los pies, con nivel de 110 lux.
10. Habrá iluminación de lectura para cada asiento, en la parte inferior del portaequipaje y será ajustable.
11. Salidas de emergencia; cada ventana lateral, en las dos ventilas de techo (producto existente).
12. Indicador de destino en la parte frontal, con una altura mín. de 2.6 m.
13. Legible a una distancia de 50 mts.
14. El acceso tendrá de 60 a 80 cms.
15. Altura mínima de apertura (libre) 2 m.
16. Accionamiento neumático de la puerta.
17. Escalón auxiliar accionable al mismo tiempo que la puerta.
18. Colocado a 25 cms del suelo.
19. Escalón interno 20 cm de altura.
20. Fondo de la huella 25 cm libre más 10 cm remetidos.
21. Instalación de luz en los 10 cms remetidos.
22. Diámetro para soportes y pasamanos: 380 mm.
23. Rango de altura del pasamanos: 559 - 635 mm.

24. No colocar soporte y pasamanos en las puertas.
25. Ancho del pasillo: entre 550 y 600 mm.
26. Separación de los pasajeros y del operador mediante una pared de acrílico y estructura de aluminio.
27. Colocación de una puerta corrediza o plegable en 4 partes (de los mismos materiales).
28. Asientos a 400 mm de altura máxima.
29. Respaldo de 1000 mm de largo con sección curvada, soportando la columna en la parte lumbar, dejando un espacio en la región de los glúteos - para el movimiento y para hacer presión hacia atrás bajo el respaldo. En la parte superior tendrá cabecera integrada con extremos a 45° hacia adelante para descansar la cabeza y el cuello.
30. Claro libre entre respaldo y respaldo: 1000 mm y 600 mm con el respaldo delantero inclinado al máximo.
31. Ancho del asiento: 600 mm.
32. Asiento de espuma de poliuretano, forrado con tela "Sentry" o "Gibson".
33. Respaldo reclinado hasta 120° con respecto a la base del asiento.
34. Asiento inclinado a 12° con respecto a la horizontal.
35. Implemento de un descansapies y pantorrillas.
36. Descansapies ajustable abajo del asiento propio, hasta 40 cm al frente.
37. Angulo del descansapies con respecto al descansa-pantorrillas: 85°.
38. Angulo del descansa-pantorrillas con respecto al piso: 40°.
39. Espuma de poliuretano en el descansa-pantorrillas, forrado con misma tela del asiento.
40. Ancho del descansapies y descansa-pantorrillas: 350 mm.
41. Aislamiento en el piso mediante madera de 2 cm de ancho.
42. Ventanas móviles de 2 secciones (existentes) y empacadas.
43. Equipo de aire acondicionado con calefacción, ventilación y a/c (existente), colocado sobre la estructura del techo con capacidad de 7.93 toneladas, utiliza refrigerante freón 12, rango de temperatura de 18-23°C, marca Dina.
44. Entradas de aire en el interior, a lo largo de los costados sobre las ventanas.
45. Dos ventilas de aire en el techo o fallebas existentes, de 500 x 500 mm.
46. Aislamiento térmico en costados y techo, mediante tapaderas de linóleoum ó PVC, con espacios interiores rellenos de espuma de poliuretano.
47. Perímetros de puerta empacados con hule.
48. Los tonos del interior serán neutrales, claros y mates, en costados y techo.

49. Tonos más oscuros en la parte inferior.
50. Los materiales serán lavables: plásticos con superficies lisas y/o poco rugosas.
51. Se evitarán elementos que alojen basura o impidan su eliminación.
52. Calidad y permanencia de detalles y acabados con elementos hechos a precisión.
53. Basureros integrados en el respaldo de cada asiento, con un espacio de 100 x 300 x 200 mm.
54. Acceso a la basura de 100 x 300 mm.
55. Basurero con tapadera autoajutable, con resorte o varillas de torsión.
56. Basureros de rápido desalojo por la parte inferior, con un seguro de resorte oculto pero sencillo para accionar.
57. Suspensión adecuada de muelles torsilastic, delanteros y traseros.
58. Ruido interior máximo de 80 decibeles.
59. Buena visibilidad al exterior, con ventanas de 1700 x 850 mm, colocadas a 800 mm sobre el piso interior.
60. Separación mínima entre ventanas de 150 mm.
61. El baño será aditamento de cada propietario y no estará incluido en el diseño.
62. Espacio de equipaje: 7.3 m^3 .
63. Iluminación en la parte superior y lateral del compartimiento de equipaje.
64. 2 lámparas por cada puerta.
65. Habrá sobre los asientos y bajo el techo interior, otros compartimientos tipo avión para equipaje de mano.
66. Estos compartimientos serán cerrados.
67. Tendrán una manija de resorte.
68. Se abatirán hacia abajo en un rango de 25° a 35° .
69. Habrá dos compartimientos por hilera de asientos.
70. El espacio interior de cada compartimiento será de 103 dm^3 , limitado por 250 mm de altura, 500 mm de ancho y 825 mm de largo.

OPERADOR.

Conducir un autobús foráneo implica una serie de actividades simultáneas que deben estar de acuerdo con la dinámica del vehículo, el servicio de transporte y el buen mantenimiento del mismo.

Estas actividades crean en el operador estados altos de tensión y de "stress" durante prolongados períodos de tiempo, muchas veces en ambientes - desfavorables.

Los productos existentes se han preocupado poco por mejorar las condiciones del Operador, haciendo que el grado de seguridad para los pasajeros y el medio que lo rodea sea mejor.

El vehículo debe considerarse como una variable que se adaptará a los requisitos del hombre.

Los Operadores son personas de sexo masculino, con edades entre 30 y 40 años; las condiciones de salud son normales y su escolaridad va entre primaria y secundaria.

Se toman en cuenta para las aplicaciones antropométricas los percentiles siguientes:

El 5% donde el alcance sea primordial.

El 95% donde el claro sea importante, se utilizará el caso más grande.

En aspectos críticos como el asiento del Operador, el diseño se adaptará al 90% de los usuarios.

El Operador conduce el vehículo automotor con guía autónoma y de él depende su dirección e impulsos dinámicos. A través de componentes y mecanismos, el autobús proporciona la energía para desplazarse, frenarse, cambiar dirección y accesorios.

La función del operador es controlar el vehículo automotor mediante el uso de aparatos o mecanismos.

El Operador recibe la información procedente de diversas fuentes, toma decisiones y las lleva a cabo a través de aparatos de control.

Lo que recibe el operador procede del entorno exterior o del vehículo y se registra mediante los sentidos del Operador.

OBJETIVOS:

Las características vehiculares deben favorecer una clara y equilibrada transmisión de la información, considerando que las condiciones de trabajo implican una recepción de muchos mensajes simultáneos.

El Operador es quien tiene mayor contacto directo con el vehículo, por lo que se implican grados de aceleración en varios sentidos, lo que causa fatiga en el Operador. Estos efectos se acentúan gravemente en el caso de accidente.

Este tipo de vehículos ha tenido recientemente alrededor de 3,000 accidentes anuales.

Las causas principales de accidentes son las siguientes:

CAUSAS DETERMINANTES DE ACCIDENTES

CAUSAS DEL ACCIDENTE:	1 9 7 7	%
Pasajeros o peatón	1,178	2.54
Imprudencia o intención	1,178	2.54
Descuido	-	-
CONDUCTOR	30,771	66
Exceso de velocidad	14,327	30.9
Circulación prohibida	-	-
Invadió carril contrario	5,476	11.84
Dormitar	489	1.05
Impericia	-	-
Rebasar indebidamente	726	1.57
Estado de ebriedad	1,067	2.3
No parar en entronque	-	-
No respetó señal de alto	740	1.6
No respetó semáforo	69	.14
No guardó distancia	1,975	9.27
Viró indebidamente	1,472	3.18
Mal estacionado, sin luces	523	1.13
Deslumbramiento	85	.12
Exceso de dimensiones	29	.06
Drogado	21	.04

CAUSAS DETERMINANTES DE ACCIDENTES (Continuación)

CAUSAS DEL ACCIDENTE:	1 9 7 7	%
Sobrecarga o sobrecupo	67	.14
Otras	3,705	2.01

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS HECHAS A OPERADORES

VISIBILIDAD EXTERIOR.

En los autobuses actuales, la visibilidad es buena, pero el tener un parabrisas tan alto causa mucho calor al tener el sol de frente.

ESPEJOS.

Están conformes con los que hay, más sin embargo, les gustaría que tuvieran un poco de mayor área.

RUIDO DEL MOTOR.

Es mínimo para el conductor, ya que éste se encuentra al otro extremo del motor.

ASIENTO.

No es muy cómodo, cansa a la espalda, piernas y no amortigua las vibraciones, golpes causados por las deformaciones y condiciones de las carreteras.

DIRECCION.

Es adecuada la dirección hidráulica para circular a baja velocidad, pero causa inseguridad a velocidades máximas.

La dirección de cremallera es exactamente todo lo contrario de lo anterior.

VOLANTE.

Tamaño adecuado pero se resbala cuando hay sudor en las manos.

SUSPENSION.

La mejor que hay en el mercado es la que utiliza Dina (suspensión Torsilastic). Están muy conformes con ésta.

INDICADORES EN EL TABLERO.

Son suficientes pero no están en posición que permita ver todo sin mover la cabeza.

CONTROLES.

Todos están bien, excepto la palanca para accionar la puerta de acceso; suele estar muy dura cuando tiene seguro y muy blanda sin éste, pero así la puerta vibra con el autobús en marcha.

Además hay que estirarse para alcanzar dicha palanca, provocando distracción inadecuada en el operario.

Los controles del aire acondicionado y de las luces secundarias (interiores) están lejos de la vista y hay que extender el brazo izquierdo para - alcanzarlo.

PEDALES.

Están en buen lugar y tienen la ventaja de ajustarse a la medida, o mejor dicho, al rango de movimiento requerido.

CUADRO DEMOSTRATIVO DE LA RECEPCION DE MENSAJES ENTRE EL OPERADOR Y EL VEHICULO

RECEPCION DE MENSAJES	FACTOR HUMANO INFLUENCIADO	REQUERIMIENTOS
Entorno anterior próximo (50 m)	Vista Oído	<ul style="list-style-type: none"> ° Visibilidad anterior inmediata en ambos ejes. ° Eliminación de reflejos. ° Posibilidad de escuchar ruido externo anterior próximo. ° Posición alerta permanente.
Entorno anterior media distancia (300 m)	Vista	<ul style="list-style-type: none"> ° Visibilidad anterior ininterrumpida en el campo de visión binocular.
Entorno lateral	Vista Oído	<ul style="list-style-type: none"> ° Visibilidad lateral inmediata en ambos ejes. ° Posibilidad de escuchar ruido externo lateral próximo.
Entorno posterior.	Vista	<ul style="list-style-type: none"> ° Posibilidad de ver hacia atrás sin modificar la posición normal de la cabeza.
Comportamiento del tren motriz y sistemas	Vista Oídos	<ul style="list-style-type: none"> ° Displays informativos bajo el cono normal de visibilidad. ° Posibilidad de escuchar el motor

CUADRO DEMOSTRATIVO DE LA RECEPCION DE MENSAJES ENTRE EL OPERADOR Y EL VEHICULO (Continuación)

RECEPCION DE MENSAJES	FACTOR HUMANO INFLUENCIADO	REQUERIMIENTOS
Alarmas	Oído Vista Manos Pies	<ul style="list-style-type: none"> ° Alarmas visuales bajo el cono normal de visibilidad referentes al tren motriz y sistemas. ° Alarmas acústicas en lo referente a valores críticos. ° Sensibilidad de elementos de control para transmitir irregularidades.
Aceleración hacia adelante (arranque, aumento de la velocidad, choque posterior).	Cabeza Tronco Caderas Vista	<ul style="list-style-type: none"> ° Asiento apropiado; apoyo firme; ajustabilidad. ° Display informativo indicador de la velocidad del vehículo. ° Apoyatesta.
Aceleración negativa (disminución de la velocidad, frenado, choque frontal).	Cabeza Tronco Caderas Brazos Piernas	<ul style="list-style-type: none"> ° Asiento apropiado; apoyo firme. ° Sujeción pasiva. ° Elementos de control antirresbalantes. ° Descansa-pies.
Aceleración lateral (cambio de dirección, choque lateral).	Cabeza Tronco Caderas	<ul style="list-style-type: none"> ° Soportes laterales en el asiento. ° Sujeción pasiva.
Aceleración hacia arriba (camino irregular, baches, cambio de pendiente).	Caderas	<ul style="list-style-type: none"> ° Suspensión del asiento. ° Asiento: apoyo horizontal firme.
Aceleración hacia abajo (cambio irregular, baches, cambio de pendiente)	Caderas Brazos	<ul style="list-style-type: none"> ° Suspensión del asiento. ° Elementos de control antirresbalante. ° Sujeción pasiva.

REQUERIMIENTOS PARA LA TRANSMISION DE LAS RESPUESTAS A LOS ELEMENTOS MECANICOS DEL VEHICULO

TRANSMISION DE ACCIONES	FACTOR HUMANO INFLUENCIADO	FRECUENCIA Y SITUACION DINAMICA	REQUERIMIENTOS
Puesta en Marcha	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Baja ° Detenido 	<ul style="list-style-type: none"> ° Interruptor maestro ubicado en área no prioritaria. ° Botón de arranque ubicado en área no prioritaria.
Aceleración	<ul style="list-style-type: none"> ° Pie 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Pedal accionado con el movimiento y peso del pie derecho.
Velocidad constante	<ul style="list-style-type: none"> ° Pie 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Posibilidad de mantener el pedal del acelerador en cualquier posición, sin es- fuerzo.
Desaceleración	<ul style="list-style-type: none"> ° Pie 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Regreso gradual o total a la velocidad baja del motor al reducir o suprimir la fuerza del pie sobre el pedal del acelerador.
Cambio de dirección	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazos ° Manos 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Elemento circular de control situado frente al operador; posición neutral normal y acción continua en ambos sentidos de giro. ° Accionamiento sin forzar la posición del tronco; asistencia mecánica.
Cambio de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Transmisión STD: palanca ubicada en el rango natural de antebrazo derecho; des- plazamiento horizontal mínimo. ° Interruptor de dual; accionable sin quitar la mano de la palanca de velocidades. ° Transmisión manual: ubicada en el rango natural del antebrazo izquierdo; posibi- lidad de accionar sin mirarla.
Frenado	<ul style="list-style-type: none"> ° Pierna ° Pie 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Pedal ubicado dentro de la zona de confort del pie derecho. ° Asistencia mecánica.
Embrague	<ul style="list-style-type: none"> ° Pierna ° Pie 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Pedal ubicado dentro de la zona de confort del pie izquierdo. ° Movimiento vertical de la pierna. ° Desplazamiento mínimo. ° Asistencia mecánica.
Frenado de emergen- cia.	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Baja ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Palanca de accionamiento vertical ubicada en el rango natural del antebrazo dere- cho. ° Desplazamiento mínimo: acción inmediata.

REQUERIMIENTOS PARA LA TRANSMISION DE LAS RESPUESTAS A LOS ELEMENTOS MECANICOS DEL VEHICULO (Continuación)

TRANSMISION DE ACCIONES	FACTOR HUMANO INFLUENCIADO	FRECUENCIA Y SITUACION DINAMICA	REQUERIMIENTOS
Frenado de Estacionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Baja ° Detenido 	<ul style="list-style-type: none"> ° Elemento de control abierto-cerrado ubicado en zona no prioritaria. ° Posibilidad de acción desde el asiento del Operador.
Limpieza exterior del parabrisas	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Baja ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Interruptor ubicado dentro del rango de acción manual del antebrazo. ° Accionamiento de la dotación de agua.
Iluminación del rumbo y señales de posición.	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Baja ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Interruptor ubicado dentro del rango de acción natural del antebrazo.
Cambio de luces	<ul style="list-style-type: none"> ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Accionamiento sin quitar las manos del control de la dirección. ° Posibilidad de acción intermitente.
Indicar cambio de dirección (direccional)	<ul style="list-style-type: none"> ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Alta ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Accionamiento sin quitar las manos del control de la dirección.
Enfatizar posición en el entorno externo (destellador).	<ul style="list-style-type: none"> ° Brazo ° Mano ° Vista 	<ul style="list-style-type: none"> ° Baja ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Interruptor ubicado dentro del rango de acción natural del antebrazo. ° Indicador óptico de acción.
Advertencia externa-acústica (bocina)	<ul style="list-style-type: none"> ° Mano 	<ul style="list-style-type: none"> ° Media ° En movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ° Botón ubicado en el control de dirección. ° Exhortación escrita de uso moderado.

RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR Y SUS REQUISITOS

RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR	REQUISITOS
Respeto de los Reglamentos viales vigentes	<ul style="list-style-type: none"> ° Elementos para el registro gráfico de velocidades. ° Provisión de Manual de Operación.
Control y supervisión del acceso del pasajero.	<ul style="list-style-type: none"> ° Dominio visual directo del acceso desde el asiento del conductor. ° Dispositivo para abrir y cerrar el acceso, ubicado dentro del rango natural del antebrazo izquierdo.
Cuidar el vehículo asignado, patrimonio de la empresa de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> ° Zona para guarda de documentos diversos. ° Provisión de herramienta básica. ° Areas de información y exhortación a Operador y Pasajeros al buen uso del producto. ° Dominio visual sin forzar el movimiento de la cabeza, del interior y exterior del vehículo. ° Posibilidad de impedir el acceso externo al vehículo cuando no está en uso. ° Elementos de seguridad.

● BASE ANTROPOMETRICA ●

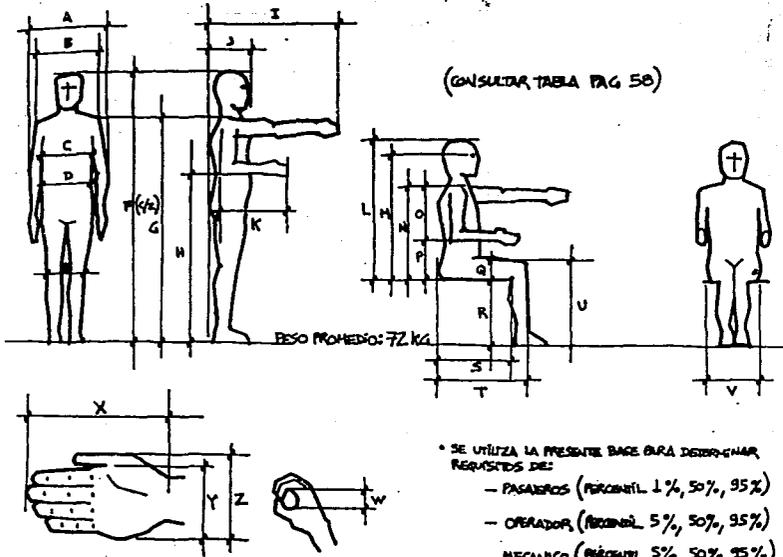


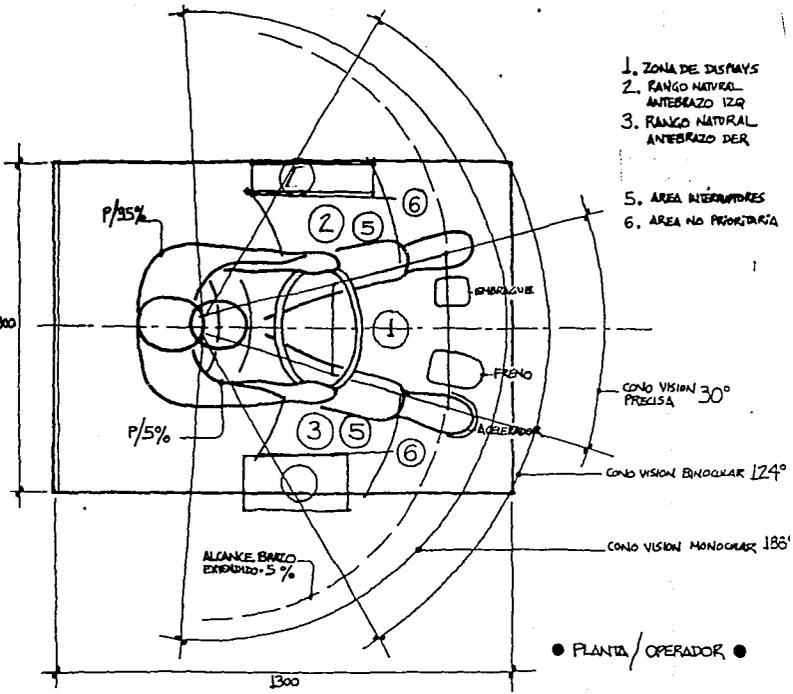
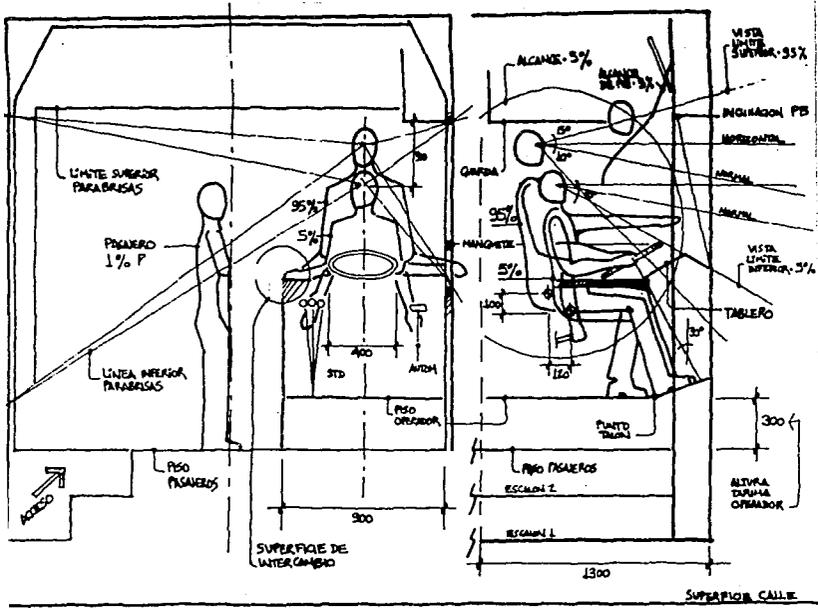
TABLA ANTROPOMETRICA (REF. FIG. 15) CIFRAS: MM

	1%	5%	50%	95%
A	422	450	519	560
B	370	383	414	446
C	291	307	348	388
D	251	272	321	371
E	191	202	249	291
F	1540	1590	1680	1780
G	1249	1286	1376	1465
H	932	960	1030	1100
I	754	781	848	914
J	201	222	275	328
K	398	412	446	480
L	759	782	837	892
M	653	677	735	793
N	515	534	579	623
O	306	319	350	380
P	162	181	229	276
Q	124	134	156	179
R	335	351	391	430
S	414	433	477	520
T	508	528	578	628
U	468	483	521	559
V	295	312	353	394
W	26	28	34	39
X	163	169	182	196
Y	74	79	86	92
Z	77	82	100	117

Cortesía del Area de Diseño Industrial de la Dirección de Desarrollo/Diesel Nacional, S. A.

CORTESIA DEL AREA DE DISEÑO INDUSTRIAL DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO / DIESEL NACIONAL S.A.

ANTROPOMETRIA Y ERGONOMIA DEL CONDUCTOR



1. ZONA DE DISPLAYS
2. RANGO NATURAL ANTEBRAZO IZQ
3. RANGO NATURAL ANTEBRAZO DER
5. AREA INTERMEDIAS
6. AREA NO PRIORITARIA

FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN AL OPERADOR Y SUS REQUERIMIENTOS

FACTOR AMBIENTAL	EFECTOS SOBRE EL OPERADOR	REQUERIMIENTOS
Iluminación natural directa y reflejada.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Disminución de la capacidad visual. ◦ Daño paulatino del ojo. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Dimensión apropiada de ventanas y parabrisas. ◦ Polarizado de elementos translúcidos en áreas estratégicas. ◦ Materiales no reflejantes. ◦ Visera ajustable.
Iluminación natural indirecta	<ul style="list-style-type: none"> ◦ La insuficiencia provoca daños visuales paulatinos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Dimensión apropiada de ventanas y parabrisas.
Iluminación artificial interna	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Disminución de la capacidad visual externa. ◦ Reflejos en áreas translúcidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Iluminación indirecta no intensa. ◦ Parabrisas no reflejante. ◦ No incidir fuentes de luz sobre ventanas.
Iluminación artificial externa	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Disminución de la capacidad visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Materiales no reflejantes. ◦ Visera ajustable en el rango del brazo extendido.
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Calor: aumenta fatiga y tensión, disminuye concentración, causa deshidratación e incomodidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Aprovechar volumen interior para circulación de aire. ◦ Circulación del aire; entradas y salidas. ◦ Ventilador personal ◦ Temperatura en el contenedor: 20 a 40°C.
Humedad del aire	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Índice en la disipación de calor del cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Circulación del aire. ◦ Máximo volumen interior.
Movimiento del aire.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ La incidencia directa provoca frío y molestias en cara y ojos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Movimientos del aire sostenido pero moderado. ◦ Contenedor cerrado. ◦ Entradas de aire directas.
Temperatura radiante de superficies.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Aumenta la temperatura incidente. ◦ Provoca molestias al tacto. 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Colores externos no absorbentes del calor. ◦ Materiales no absorbentes del calor en elementos internos.

FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN AL OPERADOR Y SUS REQUERIMIENTOS (Continuación)

FACTOR AMBIENTAL	EFECTOS SOBRE EL OPERADOR	REQUERIMIENTOS
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ° Aumenta el nerviosismo, irritabilidad y fatiga. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Elementos para reducir el ruido externo. ° Componentes mecánicos apropiados. ° Elementos para reducir el ruido de los componentes mecánicos a niveles normales ° Frecuencia e intensidad apropiadas de las alarmas acústicas.
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> ° Incomodidad, pérdida de concentración, fatiga. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Suspensión apropiada del vehículo. ° Asiento con suspensión para reducir la vibración vertical. ° Elementos amortiguantes.

REQUERIMIENTOS Y CONCLUSIONES DEL OPERADOR.

1. El piso sobre el cual se colocará el asiento correspondiente al conductor, estará a 1100 mm del piso exterior (pavimento).
2. El asiento estará inmediatamente después de las ruedas delanteras hacia adelante, quedando entre 1400 y 1600 mm del punto frontal más adelantado.
3. Límite superior del parabrisas = Línea visual 15° arriba de la línea horizontal.
4. Límite inferior que permita ver el piso a 3000 mm directamente enfrente.
5. Campo visual binocular 124° (visión ininterrumpida horizontal).
6. Areas translúcidas en el campo visual ambinocular = 188°.
7. Límites inferiores a las áreas translúcidas el máximo permitido por estructuras y mecanismos.
8. Espejos retrovisores a cada lado del vehículo, dentro del campo visual binocular, máximo 15° sobre la línea visual horizontal.
9. Combinación de espejos plano y convexo.
10. Forma rectangular: altura mínima 25 cms.
11. Prioridad alta cerca de la línea central de visibilidad: velocidad del motor,
 presión del sistema neumático,
 temperatura del agua del motor,
 temperatura de aceite del motor,
 temperatura de aceite de caja de velocidades,
 presión de aceite del motor,
 presión de aceite caja de velocidades,
 nivel de diesel.
12. Secuencia de lectura: de arriba a abajo, izquierda a derecha.
13. Ubicación conjunta.
14. Display que permita la lectura cuantitativa y cualitativa (display circular con aguja).
15. Buscar familiaridad de displays de una misma marca y línea (existentes).
16. Distancia máxima ojo displays: 90 cms.
17. Ubicación del conjunto: línea visual máximo 30° bajo la línea normal de visibilidad (percentil 95°).
18. Máximo movimiento de la cabeza para consulta: 15°.
19. Angulo del tablero: 5° abajo de la perpendicularidad con respecto a la línea de visibilidad diseñada.

20. Displays dentro del cono horizontal de 30°.
21. Nivel de ruido en área de operador: 70 Dba máximo.
22. Alarmas visuales para:
 - Presión de aceite del motor baja.
 - Presión del sistema neumático baja.
 - Temperatura del motor alta.
 - Luz baja.
 - Luz alta.
 - Direccionales (intermitentes)
 - Advertencia externa (intermitente).
23. Asociación con instrumentos relativos, en su caso.
24. Ubicación conjunta en la línea visual máximo 30° bajo la línea normal de visibilidad (percentil 95°).
25. Alarmas acústicas en lo referente a valores críticos.
26. Proveer retroalimentación de las ayudas mecánicas como dirección hidráulica y frenos de poder, acordes a la fuerza aplicada por el Operador.
27. Asiento con sistema amortiguador vertical neumático.
28. Display informativo indicador de la velocidad.
29. Display que permita la lectura cualitativa y cuantitativa. (circular con agua).
30. Apoyatesta.
31. Dimensión mínima: 250 mm y 130 mm.
32. Sujeción pasiva.
33. Fuerza progresiva.
34. Elementos de control antirresbalante.
35. Formas apropiadas para sujeción de los dedos.
36. Descansa-pies.
37. Material antirresbalante.
38. Dimensión mínima: 350 mm y 120 mm.
39. Soportes laterales en el asiento.
40. Interruptor maestro en zona de alcance no prioritaria.

41. Radio de alcance vertical máximo (extendiendo el tronco: 850 mm).
42. Radio de alcance vertical máximo (sin extender: 750 mm).
43. Interruptor encendido-apagado; posición visible y sensible.
44. Botón de arranque ubicado en zona no prioritaria.
45. Acción inmediata: liberación propia.
46. Pedal de acelerador accionado con el movimiento y peso del pie derecho.
47. Radio de aplicación: 20° máx. pivote bajo el talón.
48. Angulo respecto al eje longitudinal: rango 20° - 15°.
49. Fuerza requerida para presional: mín. 4.5 Kg., máx. 6.5 Kg.
50. Posibilidad de mantener el pedal del acelerador en cualquier posición, sin esfuerzo.
51. Sensibilidad inter-construída.
52. Regreso gradual o total a la velocidad baja, al reducir o suprimir la fuerza del pie sobre el pedal del acelerador.
53. Resorte para regreso propio del pedal.
54. Elemento circular de control de dirección.
55. Diámetro de empuñadura: 28 mm.
56. Accionamiento de la dirección sin forzar la dirección del tronco.
57. Diámetro del volante: 400 mm máximo.
58. Altura mínima parte baja del volante con respecto al piso: 600 mm.
59. Palanca de transmisión STD ubicada en el rango natural den antebrazo derecho.
60. Interruptor de dual accionable sin quitar la mano de la palanca de la caja de velocidades.
61. Dirección hidráulica.
62. Desplazamiento por cambio máximo: 150 mm en ambos ejes horizontales.
63. Integrado a la sujeción de la palanca.
64. Pedal de freno ubicado dentro de la zona de confort natural del pie derecho.
65. Desplazamiento mínimo: 50 mm; máximo 150 mm.
66. Ubicado a 50 mm del acelerador (claro).
67. Dimensiones del pedal: ancho 90 mm; fondo 70 mm.
68. Material antirresbalante: hule.

69. Tope vertical en el lado izquierdo del pedal.
70. Fuerza de aplicación máxima: 10 Kg.
71. Asistencia mecánica del freno.
72. Sensibilidad progresiva inter-construída.
73. Frenos adicionales: de motor, entra en funciones al soltar el acelerador.
74. Embrague.
75. Ubicación: centro del pedal a 250 mm del centro del pedal de freno, en el sentido horizontal.
76. Tope vertical en el lado derecho del pedal.
77. Palanca de freno de emergencia en el rango natural del antebrazo derecho.
78. A la derecha del asiento, al alcance del brazo extendido hacia abajo del percentil 5%.
79. Fuerza de aplicación máxima: 15 Kg.
80. Elemento de control para freno de estacionamiento ubicado en zona no prioritaria.
81. Movimiento circular o semicircular.
82. Ubicación asociada con el interruptor maestro y el botón de arranque.
83. Zona no prioritaria: ver conclusión No. 40.
84. Interruptor de limpiador(es) ubicado dentro del banco de acción natural del antebrazo.
85. Jalar para accionar.
86. Leyenda indicativa gráfica.
87. Accionamiento de dotación de agua para el parabrisas.
88. Funcionamiento por presión: regreso propio.
89. Alternativa: botón de piso accionado por el pie izquierdo.
90. Interruptor de luces ubicado dentro del rango de acción natural del antebrazo.
91. Jalar para accionar.
92. Leyenda indicativa gráfica.
93. Accionamiento de direccionales sin quitar las manos del control de la dirección.
94. Accionamiento del cambio de luces sin quitar las manos del control de la dirección.
95. Acción de abajo hacia arriba.
96. Misma acción para ambos cambios.

97. Símbolo o leyenda indicativa.
98. Posibilidad de acción intermitente de las luces.
99. Intermitente acorde al movimiento de los dedos.
100. Tres posiciones: hacia adelante, izquierda, centro, apagado; hacia atrás, derecha.
101. Interruptor de destellos ubicado dentro del rango de acción natural del antebrazo.
102. Leyenda indicativa gráfica.
103. Indicador óptico de acción de destelladores.
104. Sonido acústico intermitente simultáneo.
105. Botón de bocina ubicado en el control de dirección.
106. Regreso propio con resorte.
107. Registro gráfico de velocidades.
108. Compartimiento equipado con llave para la guarda de documentos.
109. Ubicación en el rango de alcance del brazo extendido: operador sentado, percentil 5%.
110. Dimensión mínima interna: altura 150 mm, ancho 350 mm, fondo 250 mm.
111. Área para función a la vista, de la tarjeta de ruta, ubicada en la línea o adelante del operador: ancho 220 mm, fondo 150 mm, proveer clip - de fijación.
112. Control de la información exterior de ruta, no ubicada en el rango de acción del asiento.
113. Altura de ubicación de la manija desde el piso: 1750 mm máx.
114. Provisión de manual de operación.
115. Estos y otros manuales ubicados en guarda especificada en conclusión 110.
116. Dominio visual directo de acceso desde el asiento del conductor.
117. Flanco anterior de la puerta coincidente con el marco anterior del contenedor de pasajeros.
118. Provisión de la máxima área translúcida en la puerta de acceso.
119. Dispositivo para abrir y cerrar el acceso, ubicado dentro del rango natural del antebrazo izquierdo.
120. Jalar para abrir: empujar para cerrar.
121. Elementos de ayuda para la información hablada.
122. Una bocina por cada 6000 mm de longitud vehicular.
123. Nivel de sonido: 10 DbA por encima del nivel interior de ruido.

124. Sin volumen ajustable.
125. Depósito de efectivo para guarda paulatina de dinero acumulado, sin posibilidad de apertura por parte del Operador.
126. Dimensiones mínimas: 250 mm largo, 150 mm ancho, 100 mm de altura.
127. Tapa bajo llave.
128. Provisión de herramienta básica.
129. Dimensiones: largo 500 mm, altura 300 mm, fondo 300 mm.
130. Elementos para primeros auxilios.
131. Blanca con cruz roja.
132. Posibilidad de impedir el acceso externo al vehículo cuando no está en uso.
133. Cerrojos exteriores con llave, de la puerta de acceso.
134. Posibilidad de impedir el acceso externo al vehículo, cuando no está en uso.
135. Elementos de seguridad.
136. 3 extintores ABC en autobús, 3 ejes.
137. Ubicación visible en zonas estratégicas.
138. Dimensión apropiada en ventanas y parabrisas.
139. Altura de la ventana lateral a partir de la línea visual horizontal del Operador percentil 5°:300 mm.
140. Polarizado de elementos translúcidos en áreas estratégicas.
141. Materiales no reflejantes.
142. Colores mate oscuros en elementos expuestos al sol: tablero, marco del parabrisas, espejos limpiadores, etc.
143. Visera ajustable.
144. Forma rectangular, dimensiones: ancho 300 mm, altura 200 mm.
145. Ajustabilidad: paralelo o perpendicular al eje transversal.
146. Iluminación indirecta de interior no intensa.
147. No incidir fuentes de luz sobre ventanas.
148. Circulación de aire: entradas y salidas.
149. Entrada de aire al comportamiento del Operador bajo el tablero, bloqueo ajustable.
150. Ventilador personal.
151. Provisión de aire acondicionado.

152. Colores externos no absorbentes del calor en elementos internos.
153. Procurar no exponer al sol elementos de manipulación constante.
154. Los elementos de manipulación constante expuestos al sol, serán de materiales frescos no absorbentes del calor.
155. Motor turbocargado.
156. Motor de bajas r.p.m.
157. Ventilador intermitente, bajas r.p.m., diámetro mínimo.
158. Ubicación bajo el piso de los componentes mecánicos.
159. Elementos para reducir el ruido de los componentes mecánicos a nivel nominal.
160. Silenciadores de escape en serie.
161. Silenciador de admisión de aire al motor.
162. Suspensión totalmente neumática.
163. Estructura rígida.
164. Montaje empacado de asiento del Operador.

ELEMENTOS ESPECIALES REQUERIDOS POR EL OPERADOR.

Los operadores prefieren los modelos Dina de 1976 en adelante, que los de Masa-Somex.

En cuanto a las exigencias de los Operadores, hay muchas opciones diferentes en cuanto a si les gustaría tener una cabina separada o algún separador de los pasajeros; otros prefieren no tener divisiones, por lo que es un punto muy difícil de determinar por este lado, por lo que la conclusión de este aspecto resultará del análisis de los demás factores que intervengan con este punto.

Con respecto al dormitorio del Operador, algunos autobuses lo tienen debajo del piso interno, junto a la zona del equipaje, pero varias líneas -- han prohibido que se realice en este lugar, por lo que han recurrido a colocarlo detrás de los últimos asientos, en la parte izquierda.

Los Operarios en este caso preferirían que el baño estuviera del lado izquierdo, para que el dormitorio quedara del otro lado (derecho) por seguridad, ya que los impactos traseros suelen ser siempre en la parte izquierda, aunque el baño no se puede colocar del lado izquierdo, ya que en -- éste se encuentran los radiadores del motor (debajo del piso interior), por lo que los tanques de agua y desagüe no pueden colocarse más que del lado derecho.

Otro aspecto importante se refiere a que muchos Operadores escuchan música en el viaje, lo que implica que en los viajes nocturnos e incluso diurnos

nos, muchos pasajeros gustan de dormir, más sin embargo, la música en alto volumen y en todo el camión hace que los pasajeros no se relajen adecuadamente y muchas veces difieren en el gusto de la música que les suele causar incomodidad.

Como se trata de diseñar un vehículo que satisfaga la mayoría de las necesidades de sus usuarios y por el grado de importancia de lo antes mencionado, el resultado de estos aspectos es el siguiente:

CONCLUSIONES.

165. Separar el espacio del conductor al de los pasajeros, mediante una pared.
 166. Posibilidad de comunicarse con los pasajeros, mediante una puerta en dicha pared.
 167. Que la puerta no estorbe al pasar u ocupe mucho espacio, mediante una puerta corrediza.
 168. Pared y puertas ligeras con estructura de aluminio.
 169. Visibilidad entre pasajeros y conductor, pasajeros y panorama exterior frontal, mediante acrílico en la pared y puerta.
 170. Evitar que el aparato de radio se escuche en el habitáculo de los pasajeros cuando así se desee, con una instalación de bocinas separadas en el balance del radio o ecualizador.
 171. Colocar bocinas dentro del espacio del conductor y en el espacio de los ocupantes.
- Los propietarios y/u operadores, suelen instalar otros aparatos al tablero como CB, ecualizador u otro estéreo de un agrado y conveniencia económica, por lo que es conveniente que el tablero tenga espacios para colocar dichos aparatos.
172. El espacio para CB y ecualizador será de 6 cm por 20 cms de frente y 20 de fondo.
 173. Serán dos espacios de este tipo, con acceso a colocarlos sin desmantelar el tablero, mediante dos placas de las mismas dimensiones que se ajusten a presión, como el sistema Sansui Rx.
 174. Deberán existir dos lugares para bocinas en el habitáculo del Operador de 6 x 9 pulgadas y 12 cms de profundidad.
 175. En el habitáculo de pasajeros existirán mínimo 3 espacios para bocinas, de 5½" y 12 cms de profundidad.
 176. En el habitáculo de pasajeros existirán mínimo 3 espacios para bocinas, de 5½" x 5½" de frente y 1" de profundidad.
 177. La colocación de las bocinas deberá estar proporcionada acústicamente.

MECANICO.

Este tipo de usuarios se encargan de mantener en buen estado la unidad, por lo que requieren acceso a todos los componentes que hacen que funcione el vehículo y lo que es necesario, lograr un vehículo de fácil acceso a dichos componentes para ahorrar tiempo y esfuerzo en todo servicio y reparación.

A continuación se presenta un cuadro que especifica las labores del mecánico, su frecuencia y lo que éste requiere para realizarlas.

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Drenar tanques .Almacenamiento .Aire	<ul style="list-style-type: none"> ° Abre y cierra válvulas de drenaje en la parte inferior de los tanques de aire. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posición de los tanques al alcance desde el exterior. 2. Tapa abisagrada para exponer válvula.
Comprobar nivel de aceite del motor.	<ul style="list-style-type: none"> ° Retirar varilla de comprobación. ° Limpiar y colocar. ° Retirar, revisar, recolocar. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Tapa abisagrada para exponer varilla de comprobación. 4. Iluminación.
Comprogar fugas de agua	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual circuito hidráulico 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Registro abisagrado parte superior radiador. 6. Evitar tolvas que obstruyan. 7. Tapa general de components mecánicos abisagrada.
Comprobar nivel de agua.	<ul style="list-style-type: none"> ° Quitar tapón y rellenar radiador. 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Registro abisagrado del tapón. 9. Tapón sujeto con cadena.
Comprobar posición espejos	<ul style="list-style-type: none"> ° Dos personas. ° Comprobar desde asiento del Operador. ° Ajuste externo. 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Espejos ajustables. 11. Alcance externo con el brazo extendido hacia arriba del percentil 5°.
Llenar tanque diesel (cada 2 días).	<ul style="list-style-type: none"> ° Quitar tapón y rellenar. 	<ol style="list-style-type: none"> 12. Registro abisagrado. 13. Tapón sujeto con cadena.
Revisión exterior de carrocería.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual 	
Lavado Carrocería e Interior (cada 3 días).	<ul style="list-style-type: none"> ° Aplicar agua ° Aplicar jabón ° Secar 	<ol style="list-style-type: none"> 14. Superficies lisas y planas. 15. Elementos salientes mínimos. 16. Elementos salientes abatibles.

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Lavado Carrocería e Interior (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> ° Lavadora: introducir unidad rodando. ° Secado manual. 	<ul style="list-style-type: none"> 17. Canalización de agua. 18. Salida de agua interior.
MOTOR: Cambio de aceite y filtro.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer componentes metálicos. ° Quitar tapón inferior aceite motor ° Desmontar filtro; montar nuevo. ° Rellenar motor. 	<ul style="list-style-type: none"> 19. Tapa(s) general(es) de componentes mecánicos accesibles desde el exterior. 20. Abatimiento de la(s) tapa(s) que permita exposición total (mín:180°). 21. Tapa abisagrada tapón de aceite. 22. Filtro: acceso inmediato, espacio para quitar. 23. Espacio para charola bajo el motor: 30 litros.
Comprobar nivel de aceite del diferencial; corregir.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer tapón de aceite diferencial (superior) ° Varilla de comprobación (revisar). 	<ul style="list-style-type: none"> 24. Registro parte superior diferencial (abisagrado, desmontable).
Sopletear radiador de agua motor.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer radiador. ° Sopleteado con aire comprimido. 	<ul style="list-style-type: none"> 25. Máxima exposición del radiador de agua. 26. Evitar tapas o elementos de ornato en lo posible.
Revisar nivel de anticongelante (si el circuito de agua es sellado).	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual. 	<ul style="list-style-type: none"> 27. Registro abisagrado. 28. Exposición total del botellón.
Comprobar accionamiento del embrague.	<ul style="list-style-type: none"> ° Comprobación física. ° Inspección visual. 	<ul style="list-style-type: none"> 29. Tapa general de componentes mecánicos. 30. Ventana de inspección en el envoltente no obstruida.
Engrase de varillajes, cardan ventilador, bisagras, puertas	<ul style="list-style-type: none"> ° Acción con pistola de engrase. ° Exponer componentes intervenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> 31. Tapa general de componentes. 32. Evitar tolvas que obstruyan el acceso.
Comprobar faros y luces.	<ul style="list-style-type: none"> ° Una o dos personas. ° Accionamiento desde el asiento Operador. ° Comprobación externa. ° Ajustar cableado e interruptores. 	<ul style="list-style-type: none"> 33. Ver requerimientos Operador. 34. Registro abisagrado de fusibles.

DIARIO
 AS
 ORAS
 H
 O
 2
 O
 A
 D
 C

C A D A 3 0 0 H O R A S

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Comprobar limpiadores; revisar nivel de agua parabrisas.	<ul style="list-style-type: none"> ° Accionamiento. ° Inspección visual. 	35. Tapa abisagrada: motor y mecanismo de limpiadores; botellón de agua.
Comprobar funcionamiento de frenos de servicio y estacionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual y física. 	36. Tapa general de componentes mecánicos. 37. Registro superior de componentes mecánicos.
Comprobar funcionamiento de frenos de servicio y estacionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual y física. 	38. Indicador de presión de aire en tablero del Operador.
Comprobar nivel de líquido dirección hidráulica; corregir.	<ul style="list-style-type: none"> ° Quitar tapón. ° Inspección visual ° Rellenado. 	39. Registro abisagrado del tapón. 40. Tapón sujeto con cadena.
Revisar nivel de líquido de baterías.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual. 	41. Tapa abisagrada del compartimiento de baterías.
Limpiar elemento del filtro de aire.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer filtro de aire. ° Retirar y reubicar elemento. 	42. Tapa general de componentes mecánicos. 43. Espacio para retiro y reubicación del elemento sin desmontar el envolvente.
Corregir presión de llantas.	<ul style="list-style-type: none"> ° Medir presión. ° Aplicar aire. 	44. Exposición máxima de llantas y ruedas. 45. Acceso a llantas traseras interiores a través de tapas abisagradas en costados de la carrocería.
Comprobar y cambiar fusibles	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer fusibles. ° Retirar y recolocar fusibles. 	46. Registro abisagrado de fusibles. 47. Ubicado cerca del Operador.
Comprobar desgaste embrague.		48. Ver 30.
Comprobar desgaste forros de freno.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual. 	49. Acceso visual, de preferencia por fuera. 50. Acceso a cara interior de ruedas a través de las tapas abisagradas en costados de la carrocería.

C A D A
4 0 0
H O R A S

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Comprobar estado de soportes y tacones.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual. 	63. Ver (59) 64. Ver (60).
Comprobar alineación ruedas de lanternas.	<ul style="list-style-type: none"> ° Comprobación con herramienta especializada. ° Inspección visual. ° Ajuste de rótulas. 	65. Exposición de los brazos de dirección por debajo del vehículo. 66. Evitar obstrucción de rótulas en cualquier posición.
Ajustar válvulas del motor.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer motor. ° Desmontar tapas de la cabeza del motor. ° Ajustar y reubicar. 	67. Tapa general de componentes mecánicos. 68. Motor libre de obstrucciones, acceso directo.
Comprobar estado y ajuste del alternador.	<ul style="list-style-type: none"> ° Comprobación física. ° Inspección visual. ° Ajuste del chicote. 	69. Registro para inspección y ajuste con llave española.
Revisar montaje y fugas de escape.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual de abrazaderas con el motor funcionando. ° Cambio o apriete. 	70. Exposición de todas las abrazaderas y silenciadores al abrir tapas generales de componentes. 71. Advertencia de temperatura.
Revisar aislamientos de la instalación eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> ° Chequeo de circuitos. ° Apriete de conexiones. ° Comprobación con equipo externo. 	72. Cables codificados en colores, patrones y tamaños. 73. Registros aislados para el panel operador; panel de control en área de motor. 74. Diagrama del sistema en paneles.
Revisar mecanismo neumático de puertas.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual de los mecanismos en funcionamiento. 	75. Tapa abisagrada de los boosters, mangueras, válvulas y brazos. 76. Posibilidad de desmontar mecanismos.
Revisar montaje general de pasamanos y asientos.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección visual y manual. 	77. Elementos de fijación expuestos. 78. Elementos de fijación a base de formas especiales.
Revisar estado de paneles interiores.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspección manual y visual. 	79. Elementos de fijación expuestos u ocultos con dispositivos desmontables a presión. 80. Elementos de fijación a base de formas especiales.

400 HR.
H O R A S
B O O
A
C A D D
C

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Comprobar tablero de instrumentos.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inspección física. ◦ Ajuste de cables. 	81. Registro para exponer conexiones internas y parte posterior de instrumentos. 82. Desmontaje por fuera de instrumentos e interruptores individuales.
Ajustar soportes del motor.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inspección visual. ◦ Apretar. 	83. Soporte claramente expuestos a través de (19, 20, 37). 84. Espacio para apretar con herramientas grandes.
Cambio de aceite transmisión automática.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Drenar transmisión. ◦ Retirar carter de aceite; limpiar. ◦ Colocar nueva junta. ◦ Reinstalar carter. ◦ Rellenar transmisión. 	85. Ver (19, 20, 52).
Reapretar conexiones batería	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer baterías ◦ Limpiar conexiones. ◦ Apretar conexiones. 	86. Tapa abisagrada del compartimiento de baterías. 87. Acceso cómodo sin tener que levantar baterías.
Engrase palanca de dirección y ajuste varillaje.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer palanca. ◦ Aplicar grasa en puntos móviles. 	88. Ver (65, 66).
Comprobar y corregir detalles, pintura y rotulación.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inspección visual. ◦ Trabajos de hojalatería, pintura, rotulación, impresión. 	89. Paneles exteriores modulares. 90. Forma exterior lisa y plana. 91. Acceso interior a paneles bajos más expuestos a golpes.
Engrase corona de articulación (autobús articulado)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer corona de articulación. ◦ Limpiar superficies de apoyo. ◦ Aplicar grasa al perímetro. 	92. Tapas desmontables sobre la articulación.
Comprobar estado Fuelle articulación (autobús articulado).	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inspección visual interna y externa. 	93. Fuelle expuesto por dentro y por fuera.
Comprobar y corregir iluminación.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Inspección visual. ◦ Desmontar elementos ópticos para cambio de focos. 	94. Elementos ópticos sujetos con tornillos de cruz (mínimo número expuestos).

C/800 HRS.
H O R A S
1,200
C A D A

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Comprobar y corregir iluminaci3n (continuaci3n).	<ul style="list-style-type: none"> ° Reubicar elementos 3pticos. 	
Cambiar elementos filtro diesel.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer filtro; drenar. ° Retirar reten en la parte superior. ° Retirar filtro hacia arriba. ° Colocar nuevo filtro y cerrar. 	95. Ubicar filtro junto a motor acceso por (37, 19, 20).
Lavado de motor y chasis	<ul style="list-style-type: none"> ° Sopleteado de componentes: motor -- transmisi3n, sistema de enfriamiento, card3n, ejes, chasis. ° Engrasados diversos. 	96. Parte inferior del veh3culo expuesta. 97. Ver (19, 20).
Comprobar regimiento de carga.		
Cambio v3lvulas de puertas.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer mecanismos de puerta y v3lvulas de control. ° Desmontar y montar. 	98. Ver (75, 76). 99. Registro de v3lvulas ubicadas en compartimiento del Operador. 100. Espacio para montar y desmontar.
Cambio de aceite y filtro, direcci3n hidr3ulica.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer mecanismo de direcci3n. ° Desconectar manguera flexible para drenar; reubicar manguera. ° Quitar tapa de filtro; remover elemento; colocar nuevo. ° Rellenar tanque de aceite. 	101. Registro para exponer mecanismo de direcci3n. 102. Acceso a tanque de aceite y filtro a trav3s de (19, 20, 37).
Comprobar ajuste de r3tulas y varillas direcci3n.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inspecci3n visual. ° Apriete general. 	103. Ver (65, 66).
Cambio de cabeza de la compresora.	<ul style="list-style-type: none"> ° Exponer compresora. ° Desmontar cabeza ° Revisar resortes y v3lvulas. 	104. Ver (19, 20, 37). 105. Cabeza expuesta hacia arriba o hacia un lado.

C.A.D.A. 2,400 H.O.R.A.S.

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Cambio de cabeza de la compresora (continuación).	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Limpiar juntas y colocar nuevas. ◦ Montar cabeza. 	
Cambio Alternador.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desconectar instalación general. ◦ Desconectar cableado generador. ◦ Desmontar y montar. ◦ Tensar banda. 	<p>106. Ver (10, 20, 41, 37).</p> <p>107. Proveer espacio para las labores de desmontaje y montaje.</p>
Cambio de marcha.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desconectar instalación general. ◦ Desconectar cableado marcha. ◦ Desmontar y montar. ◦ Reconectar. 	<p>108. Ver (10, 20, 41).</p> <p>109. Proveer espacio para los trabajos de desmontaje y montaje.</p>
Revisión turbocargador.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer turbocargador. ◦ Desmontar y limpiar. ◦ Comprobar baleros y turbinas. ◦ Reubicar. 	<p>110. Ver (19, 20).</p>
Cambio de agua del sistema de enfriamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer puntos de drenaje. ◦ Retirar los tapones; dejar caer agua ◦ Colocar tapones. ◦ Rellenar el sistema. 	<p>112. Ver (10, 20, 8).</p> <p>113. Puntos de drenaje accesibles y apuntados hacia abajo en: cabezas de motor, bloque de cilindros, base radiador, enfriador aceite.</p>
Examinar y ajustar baleros de cubos de ruedas delanteros y traseros.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desmontar ruedas y tambores. ◦ Ajuste. ◦ Reubicar componentes. 	<p>114. Ruedas y llantas totalmente expuestas.</p> <p>115. Puntos de fijación de gatos.</p>
Desmontar tambores de freno y comprobar forros y ajustar zapatas.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Desmontar ruedas y tambores. ◦ Desmontar y montar zapatas. ◦ Reubicar componentes. 	<p>116. Ruedas y llantas totalmente expuestas.</p> <p>117. Puntos de fijación de gatos.</p>

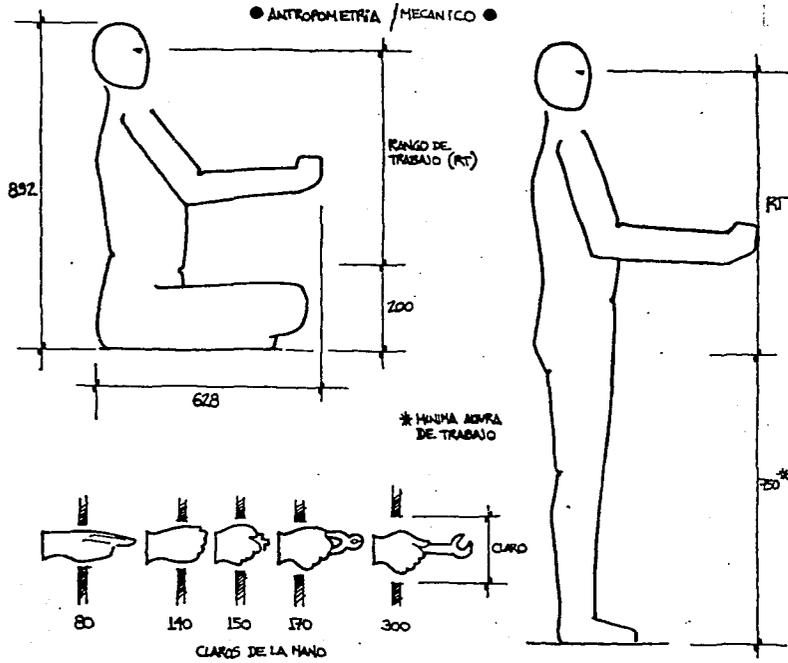
C/2,400 HORAS
CADA 10,000 HORAS

OPERACION	ACCION DEL MECANICO	REQUERIMIENTOS
Cambiar elemento filtro de aire.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer filtro de aire. ◦ Retirar y colocar nuevo elemento. 	118. Tapa general de componentes mecánicos. 119. Espacio para retirar y colocar elemento de filtro.
Cambiar anticongelante en sistemas de enfriamiento (si el circuito de agua es sellado).	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer botellón. ◦ Vaciar circuito de enfriamiento. ◦ Llenar botellón. ◦ Llenar circuito. ◦ Purgar el sistema. 	120. Acceso a puntos de drenaje del sistema. 121. Ver (27, 28).
Cambiar tren motriz.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Procedimientos varios de desmontaje de motor, transmisión y accesorios de los mismos. 	122. Soportes claramente expuestos al abrir tapas y registros. 123. Conexiones diversas claramente expuestas. 124. Desmontar hacia abajo.
Mantenimiento mayor suspensión y ejes.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer componentes. ◦ Procedimientos varios de montaje y desmontaje. 	125. Soportes claramente expuestos al abrir tapas y registros. 126. Desmontar hacia abajo.
Cambio baterías.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Exponer baterías. ◦ Desconectar cables. ◦ Quitar baterías y colocar nuevas. ◦ Conectar. 	127. Acceso cómodo y sin obstrucción para levantar baterías y colocar las nuevas. 128. Ver (41).

CONCLUSIONES.

Los requerimientos antes mencionados son los que observan a la parte mecánica de un autobús Dina de dos ó 3 ejes, que al haberse analizado, no se rá modificado, ya que son modificadas las especificaciones de modelos 1987 de los modelos Avante y El Dorado, en donde se han cuidado todos estos requerimientos para poder brindarle un correcto mantenimiento a dichas unidades.

Los accesos por la parte de la carrocería serán similares a los existentes, pero con las formas que tenga el nuevo diseño.



P R O D U C T O

EVOLUCION TECNOLOGICA INTERNACIONAL

El primer autobús, tirado por caballos, surge en París en el año de 1830. Pocos años después, varios intentos para desarrollar autobuses de vapor tienen poco éxito debido a la dificultad que impone la máquina de vapor, pesada y compleja, a un vehículo sin rieles. Son los tranvías eléctricos sobre rieles los que dominan la escena del transporte urbano a finales del siglo pasado, sobre todo en las ciudades desarrolladas.

El autobús con motor de combustión interna surge con la nueva tecnología automotriz. Karl Benz -pionero del motor de gasolina-, produce en 1895 - el primer ejemplo. El tranvía empieza a enfrentar, por parte del autobús, una competencia más intensa. Las características de flexibilidad y rapidez colaboran a su acelerado crecimiento a la par del automóvil, de cuya base técnica se derivaba.

Finalizada la primera guerra mundial, el autobús aprovecha el surgimiento de tecnología automotriz pesada, basando su desarrollo posterior en esta última.

Surgen entonces dos tendencias en la evolución tecnológica del producto:

- La escuela Europea.
- La Escuela Norteamericana.

Comparemos los condicionantes en cada escuela, a partir de factores determinantes en la evolución de los productos.

Observamos algunas coincidencias. Ambas escuelas se desenvuelven en sociedades industrializadas y por lo tanto, con recursos económicos y técnicos que les han permitido el desarrollo de productos propios, de acuerdo a sus particulares condiciones. También coinciden en el hecho de que, el Estado tiene una participación directa en la elaboración de normas de diseño de los productos. Sin embargo, en los factores más importantes existen notables diferencias.



ACF BRILL 1945 - 1953



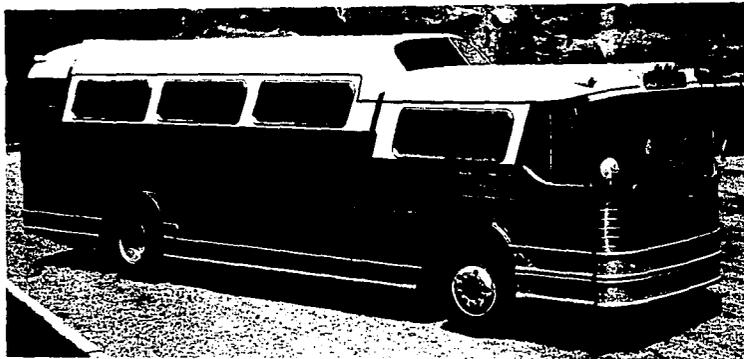
CROWN INTERCITY 1950 - 1980



FLXIBLE CLIPPER 1937 - 1950



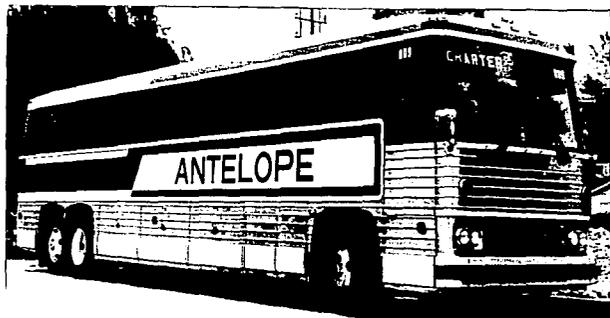
GMC FD-3751 1947 - 1948



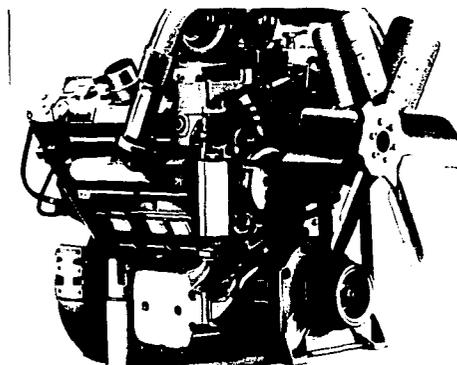
FLXIBLE VISTALINER 1955-1958



FLXIBLE FLXILINER 1959-1968



MCI MC-9 1979-1987



MOTOP DETROIT DIESEL ALLISON 6V-92 T

FACTOR	ESCUELA EUROPEA	ESCUELA NORTEAMERICANA
Entorno socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> ° Sociedad industrial. ° Falta de energéticos y materias primas. ° Medio urbano tradicional arraigado. ° Crecimiento económico basado en la exportación de tecnología y consumo interno racionalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Sociedad industrial. ° Abundancia en energéticos baratos. ° Crecimiento urbano reciente. ° Crecimiento económico basado en el consumo interno intenso y con criterios de obsolescencia.
Desarrollo del transporte.	<ul style="list-style-type: none"> ° Basado principalmente en el transporte público. ° El automóvil privado forma parte del sistema de transporte como complemento. ° Uso racional de la vialidad existente: crecimiento vial en los suburbios. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Basado en el automóvil privado. ° Infraestructura nueva, extensa y cara para automóviles ° Transporte público marginado y estancado. ° Alto costo pas/Km.
Intervención en el transporte	<ul style="list-style-type: none"> ° Construcción de la infraestructura. ° Definición y supervisión del desarrollo de equipo. ° Operación del transporte masivo en su totalidad. ° Coordinación general. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Construcción de la infraestructura. ° Operación de medios masivos de alta capacidad. ° Expedición de normas y reglamentos; vigilancia de su aplicación.
Criterio del servicio masivo	<ul style="list-style-type: none"> ° Operación integral, con participación de varios medios ° Moviliza la mayor cantidad de viajes. ° Reducción del costo pas/Km. ° Atracción a la mayoría de usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Operado en su mayor parte sólo con autobuses. ° Comparte derechos de vía con los autos. ° Desarrollo enfocado a atraer automovilistas. ° A partir de la crisis energética, se iniciaron programas de transporte masivo con alta dependencia técnica extranjera.
Criterio normativo.	<ul style="list-style-type: none"> ° El Estado dicta las normas y políticas generales. ° El prestatario municipal define las necesidades particulares a partir de la generalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ° Un solo reglamento para todas las ciudades, en lo referente a equipo de autobuses, por parte del Estado. ° Énfasis en detalles particulares; reglamentos muy estrictos en cuestiones no relevantes. ° Las normas generales de diseño son obsoletas y enfocadas a una sola tecnología.

F A C T O R	ESCUELA EUROPEA	ESCUELA NORTEAMERICANA
Criterio tecnológico.	<ul style="list-style-type: none"> ° La base técnica de los equipos parte de las necesidades del transporte de personas. ° Criterio funcional en el diseño del contenedor. ° Alto énfasis en la duración y costos de operación bajos. ° Perfeccionamiento de tecnologías constructivas probadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ° La base técnica de los equipos parte de las necesidades en forma parcial, aprovechando en lo posible componentes provenientes de vehículos de carga. ° Criterio formal en el diseño del contenedor. ° Alto énfasis en la duración. ° Tecnologías constructivas costosas e innovadoras.

EVOLUCION DEL PRODUCTO EN EUROPA.

Los países europeos se han regido por criterios austeros y racionales, y las condiciones les han exigido una permanente promoción del transporte colectivo, a pesar del crecimiento del auto particular. Es interesante notar que los más modernos autobuses producidos en Europa provienen de fabricantes de automóviles (Mercedes, Volvo, Renault, Fiat y Leyland, entre otros) que ven en el impulso al transporte masivo la única forma de evitar el colapso del transporte privado, al evitar mayores restricciones estatales al uso del auto particular, de sí racionalizado por las facilidades de transporte público en las ciudades. Por su parte, el Estado ha mantenido la exigencia de un alto nivel de servicio, que se ha traducido en evolución permanente del producto.

El criterio se impone en Europa desde los años veinte, época de notables carencias en el renglón económico y energético. El autobus se consolida como importante medio de transporte colectivo y su desarrollo va adquiriendo cada vez más un carácter propio, alejándose de la base técnica camiónera de la que surgió.

A mediados de los años 50's, surge el motor horizontal, que es posible ubicar bajo el piso del vehículo, permitiendo el aprovechamiento total de la longitud para pasajeros y la ubicación de accesos y descensos con mayor libertad.

A partir de 1950, se introduce el autobus articulado a base de dispositivos de unión que permiten el flujo continuo de pasajeros a lo largo de todo el vehículo, con la misma maniobrabilidad de los vehículos rígidos de dos ejes. Desde entonces, el desarrollo de los autobuses de dos y tres ejes se desarrolla en Europa a partir de una misma base técnica, que permite ofrecer diversas capacidades con reducidos costos de producción y operación.



GMC PD 4501 1968 -1980



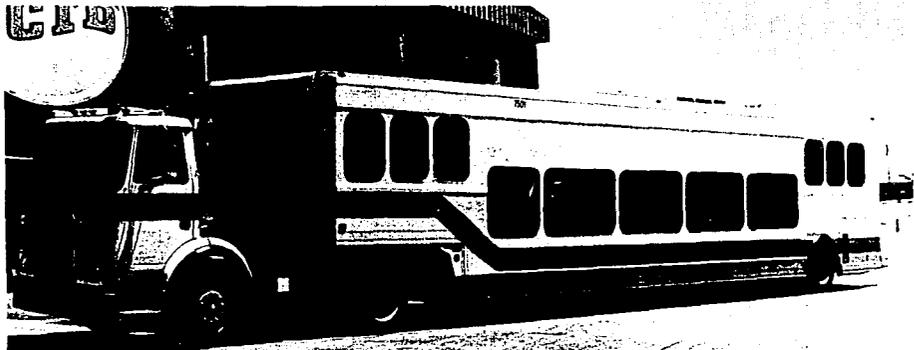
EAGLE MODELO 15 1965 -



GMC PD 4903 1980 -



EAGLE 05 1968 -1980



SUPER BUS 1989-

(MODULO DE PASAJEROS HECHO POR CARROCERIAS PRECONSTRUIDAS S.A.)



LAG 300 T 1985-



MCI 96 42 1986-



CHANCE AMERIBUS 1980-

El autobus de dos pisos se desarrolla sobre todo en Inglaterra, y su base técnica sigue un curso particular, derivado de los compromisos dimensionales y de carga que impone el diseño de este tipo de vehículos. En la práctica, su aplicación ha sido más limitada.

EVOLUCION DEL PRODUCTO EN NORTEAMERICA.

A diferencia de Europa, en Estados Unidos el transporte masivo fue paulatinamente marginado en las ciudades. La abundancia de energéticos baratos y la bonanza económica, fueron terreno fértil para el florecimiento del automóvil particular, accesible a gran parte de la población. Las grandes empresas fabricantes enfocaron su desarrollo tecnológico a la creación de productos de altísimo volumen y obsolescencia rápida, dando prioridad a la forma sobre la función. Este criterio se prolongó a los vehículos industriales, cuya base técnica se estancó afectando directamente el desarrollo del autobus, que vio disminuída su demanda en forma inversamente proporcional al crecimiento automotriz.

La falta de apoyo a los programas de transporte masivo por parte del Estado incidió en el diseño de los productos. El desarrollo tecnológico no se justificaba.

Los medios de alta capacidad, como metro y tranvías, sólo se encontraban en ciudades donde a principios de siglo, cuando no había automóviles, su implantación había sido necesaria. El único medio de transporte masivo que sobrevivió fue el autobus, que pudo aprovechar la infraestructura vial hecha para los autos. Sin embargo, por las razones citadas, el desarrollo del vehículo ha sido muy lento y cuando éste se ha dado, ha sido por razones formales o políticas.

Desde 1935 no ha variado la configuración básica del producto en Estados Unidos. Se han dado cambios de forma en detrimento de la función. Los procesos de producción y materiales han sido modernizados para mejorar la apariencia, pero los costos han aumentado.

La base mecánica se ha mantenido estable durante los últimos 20 años, con la ventaja de que su rendimiento ha sido mejorado. El tren motriz del autobus norteamericano se distingue por su robustez y facilidad de mantenimiento, equiparables con los europeos.

ACTUALIDAD TECNOLÓGICA EUROPEA.

Análisis de las características principales de los productos que operan en los países europeos.

CONSTRUCCION, MODULO Y SECCION.

El contenedor de pasajeros está fabricado con tubo de sección cuadrada, cuyo calibre y dimensiones varían de acuerdo al diseño de la carrocería y a la disponibilidad de componentes locales. Existen dos criterios respecto a la función estructural del contenedor.



NATIONAL TOURCOACH 1985-



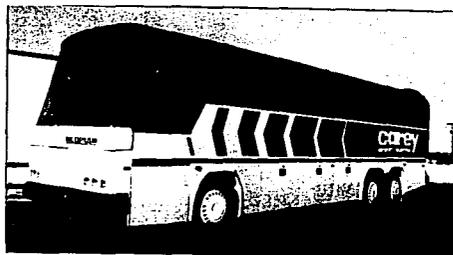
NEOPLAN N 216 1965-1985



NEOPLAN AN 440 SUPER SKYLINER 1978-



NEOPLAN N 122/3 SKYLINER 1965-1987



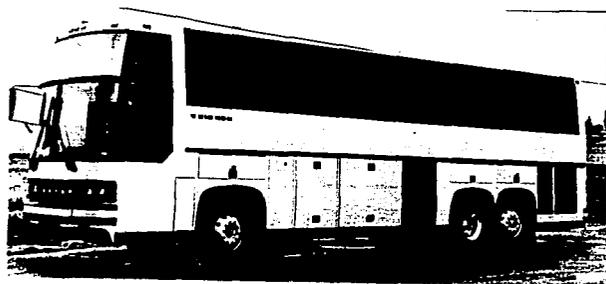
NEOPLAN AN 240/3 1985



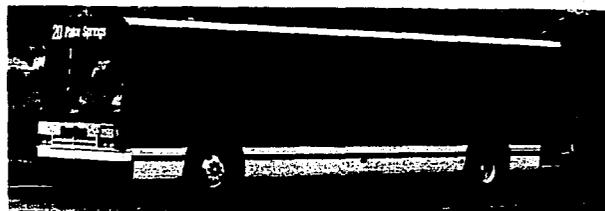
LAG 350T 1985



NEOPLAN AN 228 1986



SETRA S-215 1987-



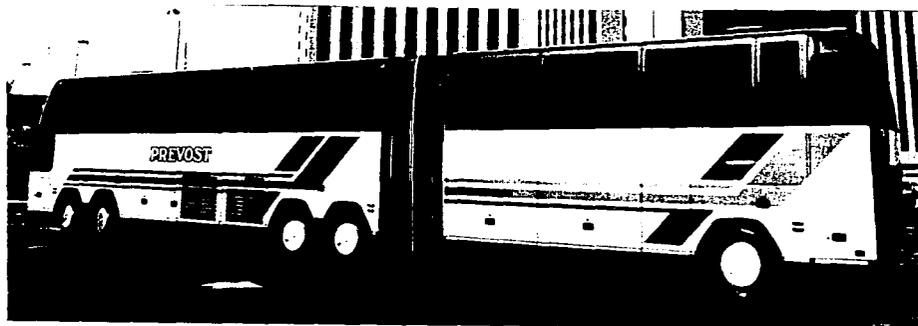
FLXIBLE 882 1983-1986



MACK FR-1 1985-



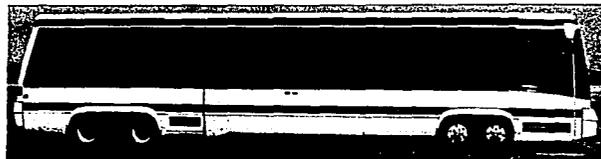
VAN HOOOL T 815 ACRON MAGNUM 1980-



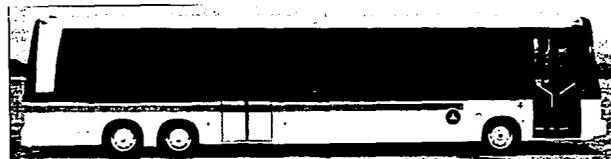
PREVOST H5-60 1983



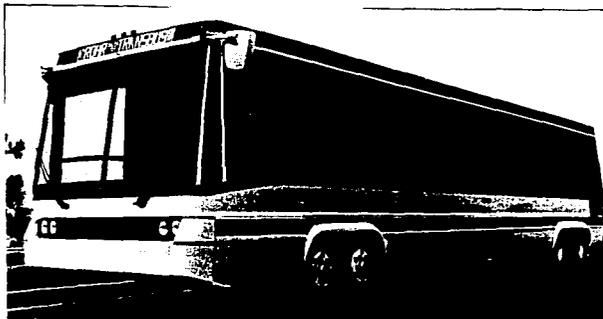
GMC RTS 1984-



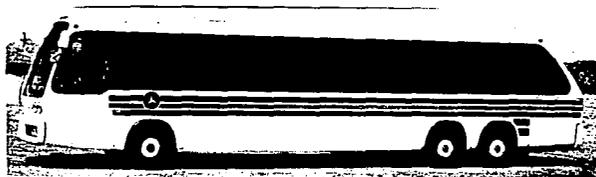
TRANSBUS FORM 1979 <PROTOTIPO>



TRANSBUS AM GENERAL 1979 <PROTOTIPO>



TRANSBUS FORM 1979 <PROTOTIPO>



TRANSBUS GENERAL MOTORS 1979 <PROTOTIPO>

1. TRADICIONAL. A un bastidor a base de varias troqueladas, diseñado especialmente y que cuenta ya con los componentes mecánicos, se le monta la carrocería, no portante, que se va armando sobre el bastidor. Este último es el que cumple la función estructural y sobre el que recaen los es fuerzos estáticos y dinámicos.
2. INTEGRAL. En este caso, el contenedor cumple con la función estructural, eliminando el bastidor de varas. Se aprovechan los elementos de la carrocería (piso, costados, techo y otros) para formar un conjunto autoportante, al cual se montan directamente los componentes mecánicos y ac cesorios.

La base estructural tradicional es una evolución del criterio aplicado a los transportes de carga, e implica la participación de varios fabricantes en el proceso de producción, ya que por lo general una empresa produce el bastidor autopropulsado, que luego se envía al fabricante de carrocerías que lo introduce nuevamente a una línea de ensamble donde se instala la carrocería. Este criterio ofrece la posibilidad de utilizar un tipo de bastidor para diversas aplicaciones, mediante el montaje de varios tipos de carrocerías o contenedores; por otra parte, se aprovecha una gran capacidad instalada para la producción de carrocerías y se justifica la producción de bastidores, cuyas características parten de los requerimientos del transporte de pasajeros.

El criterio integral, por su parte, permite abatir el peso de la estructura reduciendo también la altura del piso del contenedor con respecto al suelo, al eliminarse el bastidor intermedio. Se logra también una mayor rigidez estructural y consecuentemente, una duración 50 a 100% mayor que el bastidor-carrocería tradicional, aunque el costo de producción de un vehículo integral es mayor y requiere la producción de un alto número de unidades con las mismas características, ya que cualquier variación al diseño del contenedor afecta la estructura misma del vehículo. Sin embargo, el criterio integral moderno parte de la concepción estandarizada de las partes, permitiendo ciertas variantes al diseño básico, de acuerdo a los requerimientos del cliente.

La generalidad de los autobuses europeos, tradicionales o integrales, están desarrollados para permitir vehículos de dos ejes, o bien, unidades articuladas de tres ejes a partir de los mismos componentes estructurales y accesorios que se repiten, tales como ventanas y paneles exteriores e interiores.

El corte seccional del contenedor típico tiene costados totalmente rectos, para un mejor uso del espacio interno y externo, y techos en forma de arco, cuya rigidez es mayor y permite la fácil caída del agua y otros elementos externos.

UTILIZACION DEL ESPACIO.

El autobus europeo se acerca cada vez más a la forma de un prisma rectangular puro, donde las dimensiones exteriores se aproximan a aquéllas del-

área interior aprovechable para los pasajeros.

Los componentes mecánicos se han adaptado a las necesidades. Su configuración permite ubicarlos bajo el piso del contenedor, incrementando la longitud interior útil, sin aumento de la longitud exterior. La instalación típica ubica el motor entre los dos ejes y más recientemente, en la parte posterior, aún en autobuses articulados.

La altura del piso del contenedor con respecto al suelo, se ubica en el rango de 70 - 90 cms., dependiendo de la ubicación de los componentes y la construcción del vehículo. Los autobuses con motor ubicado entre los ejes, tienen pisos más altos que los que ubican el propulsor en la parte posterior. Este último caso permite reducir la altura del piso en la parte media del vehículo, que es donde se instalan las puertas.

COMPONENTES MECANICOS.

MOTOR. Es generalizada la utilización de motores diesel, cuya configuración es horizontal, permitiendo un mayor aprovechamiento del espacio. Las características promedio son las siguientes:

Configuración	En línea.
No. cilindros	6
Cilindrada	10 litros
Potencia	250 Hp
RPM	2,200
Inducción	Turbocargador
Construcción	Modular
Ciclo	4 tiempos

La mayor parte de estos motores derivan de versiones originales de carga, con ajustes apropiados para la operación en ciudades. En resumen, podemos citar las siguientes características de funcionamiento:

- Alto par motor a bajas RPM, que permite una considerable reducción del ruido y larga vida útil.
- Uso generalizado del turbocargador, alta potencia con sensible reducción de la contaminación por ruido y humo.
- Construcción modular de componentes críticos, reduciendo los tiempos muertos y los costos de mantenimiento.

EJES. La mayor parte de los casos utilizan ejes rígidos de alta capacidad de carga, pero con características que favorecen su aplicación en autobuses: Angulos de giro de las ruedas delanteras pronunciados y diferenciales compactos.

Algunos fabricantes han desarrollado suspensiones independientes para un mejor confort y estabilidad, pero su aplicación es limitada por problemas de carga y mantenimiento.

SUSPENSION. Es generalizado el uso de suspensiones neumáticas en los autobuses. Ofrecen un alto confort al usuario y mantienen la altura constante del vehículo con respecto al suelo, independientemente de la carga. Por otra parte, son más sensibles a la sobrecarga y su costo es mayor que las suspensiones mecánicas tradicionales. Algunos modelos emplean suspensiones mixtas que aprovechan las ventajas de ambos tipos de suspensión, logrando un compromiso razonable.

ACTUALIDAD TECNOLÓGICA NORTEAMERICANA.

Se producen dos vehículos básicos: el primero es el tipo convencional, a partir de un bastidor de varas y motor delantero (chasis coraza) con carrocería montada, que es conocido como "School Bus". Este vehículo tiene gran demanda en Estados Unidos y de él se deriva el autobús convencional mexicano que analizaremos más adelante.

El segundo tipo de vehículo es el conocido como "New Look Bus", original de 1959 y del que existen aproximadamente 40,000 operando en la actualidad. A partir de la base técnica de este autobus, se origina el autobus moderno, cuyos exponentes son el GM-RTS y el grumman metro.

Construcción, módulo y sección.- El punto de partida para este vehículo fue el ofrecer una moderna imagen de servicio y un cierto status al usuario. Por lo tanto, la apariencia externa tiene gran importancia. La construcción del vehículo a base de componentes modulares tipo avión, ofrece una apariencia limpia y avanzada; la sección, con costados inclinados y curvos, beneficia la forma pero reduce el espacio interior útil, e incrementa los costos de producción y reparación. La construcción es integral, con extenso uso de aluminio y plásticos reforzados para reducir el peso.

COMPONENTES MECANICOS.

MOTOR. Se utiliza el motor Detroit Diesel Allison en tres versiones: 6V71 (6 cilindros sin turbo), 8V71 (8 cilindros sin turbo) y 6V92 (6 cilindros turbo); el motor 8V71 es típico y sus características son las siguientes:

Configuración	V
No. Cilindros	8
Potencia	290
RPM	2,100
Inducción	Atmosférica

Construcción STD
 Ciclo 2 tiempos

Este motor tiene aplicación para camiones de carga y autobuses foráneos y se distingue por su robustez y confiabilidad. Los niveles de ruido y humo son razonables. Su problema radica en su altura, que hace imposible ubicarlo bajo el piso.

EJES. El eje trasero es una adaptación de un modelo de carga; en la parte delantera se utiliza un sistema independiente para lograr mayor comodidad.

SUSPENSION. Totalmente neumática. Sus ventajas: comodidad y compensación de carga. Sus desventajas: mayor costo y sensibilidad a la sobrecarga.- En las condiciones norteamericanas, las desventajas son aceptables.

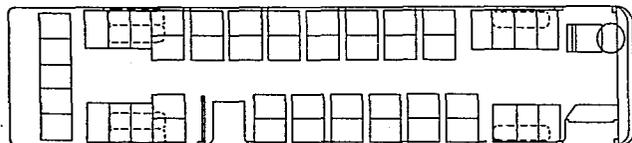
S I N T E S I S .

Al analizar las características de las dos principales tendencias de desarrollo, saltan a la vista los criterios seguidos; en Europa: funcionalidad y tecnología acorde; en Estados Unidos: criterios formales han marcado la evolución moderna del autobus donde ésta se ha dado, ya que los vehículos prácticamente no han evolucionado desde 1935.

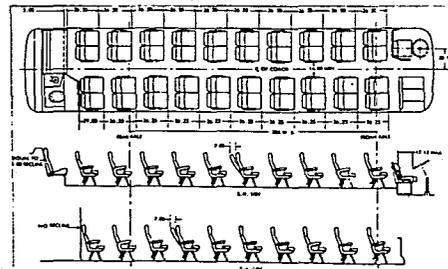
Es importante recalcar que en ambas escuelas de desarrollo, sobre todo en los últimos 10 años, el diseño de los vehículos es resultado de requerimientos estatales estrictos. La diferencia está en el criterio para definir dichos requerimientos por parte de los organismos de transporte.

Hemos examinado las tendencias dominantes en el desarrollo del producto para ubicar el punto de partida del análisis de la situación tecnológica e industrial del autobus en México, país muy dependiente del exterior en todo lo referente a desarrollo del transporte; asimismo, nos permite tener una visión de las posibilidades que ofrece la tecnología moderna para la estructuración de nuestra propia alternativa.

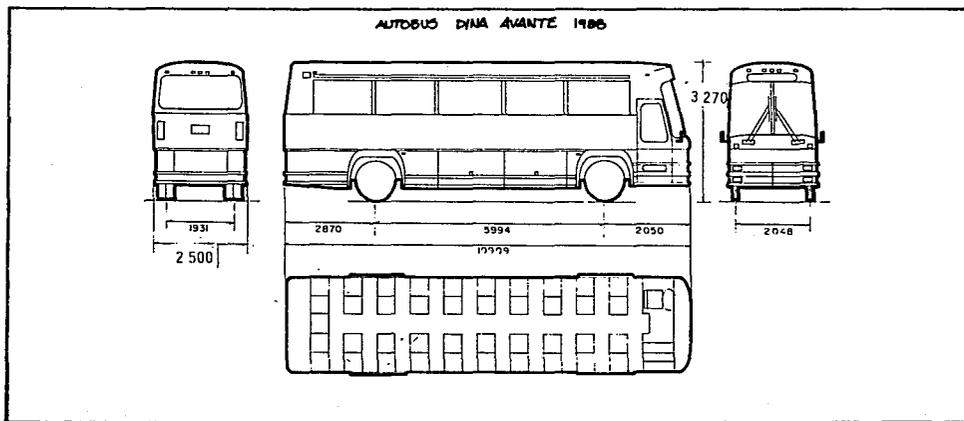
AUTOBUS ESPECIAL EUROPEO <TURISMO>



AUTOBUS EUROPEO



AUTOBUS DINA AVANTE 1986



DESARROLLO TECNOLOGICO MEXICANO

La industria automotriz Mexicana en general, tiene una clara influencia norteamericana y como la mayor parte de las actividades que involucran -- tecnología, una alta dependencia del exterior.

Los productos industriales automotrices producidos en México, no responden a las necesidades reales del país. Tenemos una gran demanda insatisfecha de transporte foráneo, suburbano y urbano.

Los estímulos y subsidios a ésta industria se gastan en inversiones para modificar éste u otro detalle, siguiendo el criterio de la obsolescencia rápida heredada de Norteamérica.

La creciente necesidad de fortalecer el aparato productivo y de transporte estratégico para un sano desarrollo económico y social, llevó al Gobierno Federal a constituirse en socio mayoritario de Moto-Diesel Mexicana, empresa que ahora, bajo el mando y coordinación de Diesel Nacional, S.A., produce componentes automotrices como pistones, monoblocks y cabezas de motor Plata 92 Detroit Diesel Allison, de baja emisión de humo y -- ruidos y de gran penetración en el mercado nacional.

Establecida en Aguascalientes, con una inversión de catorce mil millones de pesos, en Asociación de Fomento Industrial Somex y General Motors, Moto-Diesel Mexicana ocupa una superficie total de 278,044 m². Con una fuerza laboral de más de 600 trabajadores especializados, susceptible de incrementarse en relación a la demanda de sus productos. La paraestatal con línea de ensamble, dinamómetros para pruebas y área de pintura, para maquinado de partes utiliza cuatro líneas de alta productividad, con maquinaria automática y un moderno equipo de inspección.

La experiencia de una producción histórica de 4,000 motores, permitió a la empresa programar para 1986 una producción de 3,000 motores y otros -- componentes. Esto representa un incremento global de 50% en relación a 1985. El total de la producción se destinará al consumo nacional.

El producto más importante de esta empresa (Plata 92), es un motor Detroit Diesel Allison, que con avanzada tecnología estadounidense, se produce en versiones de 6-V, 8-V, 12-V y 16-V, en rangos de potencia que van de 240 a 960 H.P. No obstante ser casi idéntico al fabricado en Estados Unidos, cuenta con un alto porcentaje de integración nacional. En aplicaciones automotrices ofrece amplia garantía, siendo cada vez más requerido -- por el sector transporte de carga y pasaje.

Gracias a la reconocida capacidad y responsabilidad de los técnicos y a la estrecha vigilancia ejercida por inspectores especializados en el Plata 92, cumple sobradamente con las más rígidas formas y normas mundiales sobre emisiones y nivel de ruido.

En el renglón de componentes cuya producción es destinada a la exportación básicamente a Estados Unidos, Moto-Diesel Mexicana cuenta con cuatro líneas para fabricar pistones, monoblocks y cabezas para motores de la Serie 53, y pistones para la Serie 92.

CAUSAS DETERMINANTES DE ACCIDENTES

	CANTIDAD	PORCENTAJE
FALLA DEL VEHICULO	2,849	6.16
Llantas	1,118	2.41
Frenos	337	.72
Dirección	262	.56
Suspensión	93	.2
Luces	222	.48
Ejes	114	.24
Transmisión	64	.13
Motor	82	.17
Otras	532	1.15

Se puede observar, que la mayoría de las causas de accidentes por fallas en un vehículo son debido a llantas y mecánicas, que tal vez sean provocadas por falta de mantenimiento, malos caminos, negligencia del Operador, o por desgaste y antigüedad de dichos componentes, que en parte repercute con respecto al mantenimiento.

Por lo tanto, la mayoría de estas causas no son provocadas por un mal diseño en sí, en cuanto al producto se refiere; por consecuencia, deberán respetarse todas aquéllas partes mecánicas que funcionan correctamente en el mismo, ya que de ser necesarias ciertas modificaciones corresponderían a la ingeniería mecánica.

CONCLUSIONES.

Como se especificó en capítulos anteriores, el diseño se basará en una estructura Dina Dorado, modificada en el frente, que estará equipada con un motor Detroit Diesel Allison GM-6V92TA, con las siguientes especificaciones:

<p>- MOTOR</p> <p>Marca y Modelo GM-6V92TA</p> <p>Ciclo Diesel 2 tiempos</p> <p>Cilindros 6 en "V"</p> <p>Diámetro/carrera . . 123x127 mm.(484" x 500)</p> <p>Potencia nivel mar a 2100 RPM . . 243 Kw(330 HP)</p> <p>Par torsional bruto (marx a 1200 RPM) 1306 N-m (963 Lbs-pie)</p> <p>Relación de compresión 17:1</p> <p>Peso (seco) 916 Kg. (2017.6 Lb).</p>	<p>- SISTEMA DE COMBUSTIBLE</p> <p>Capacidad tanque 600 Lts.</p> <p>Localización Adelante eje trasero</p> <p>Filtros Cartucho (desechable)</p> <p>- CAJA DE VELOCIDADES</p> <p>Marca y modelo Spicer SST-1172 AM</p> <p>Tipo No sincronizada (manual)</p> <p>Relaciones 1) 749; 2) 428, 3) 2.83; 4)2.14; 5) 1.62; 6) 1.24; 7) 1.00 reversa 7.49.</p> <p>- EMBRAGUE</p> <p>Marca y Modelo Spicer AS-1552-SA</p> <p>Tipo Jalón</p> <p>Diámetro de disco 393.7 mm. (15.50")</p> <p>Cant./tipo disco 2/pastas orgánicas</p> <p>Area de fricción 3123 cm² (484.00 pulg²)</p>	<p>EJE DELANTERO</p> <p>Marca y modelo Dina Rockwell FF-931</p> <p>Capacidad 5,448 Kg. (12000 Lb.)</p> <p>EJE TRASERO</p> <p>Marca y modelo Rockwell R-140</p> <p>Relación 4.11:1</p> <p>Capacidad 10442 Kg.(23000 Lb.)</p> <p>Eje patín Rockwell R-750</p> <p>Capacidad 5448 Kg(12,000 Lb.)</p> <p>-FLECHA CARDAN</p> <p>Marca y modelo Spicer 1810</p>
<p>- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</p> <p>Capacidad radiador26.8 Lts.(7.09-gal.)</p> <p>Refrigerante Agua</p> <p>Tipo radiador Flujo vertical</p> <p>Diámetro hojas ventilador 711.2 mm. (28.00 Pulg.)</p> <p>No. de aspas 6</p>	<p>- DIRECCION</p> <p>Marca y modelo Ross Gear HFB-64-4</p> <p>Tipo Hidráulica</p> <p>Relación 20.4:1</p> <p>Diámetro volante 558.8 mm (22.00")</p> <p>Radio de giro 12395.2 mm (488.00")</p>	<p>FRENOS</p> <p>Tamaño delantero 419.0x102 mm.(16.50" x 4.00")</p> <p>Tamaño trasero 419.1x203 mm.(16.50" x 8.00")</p> <p>Tipo "Q" Leva "S" activada-con aire</p> <p>Area de frenado 510966.50 mm² (792 -- pulg.)</p> <p>Tipo rotocámara delantera 16</p> <p>Tipo cámara trasera 30/30</p> <p>Capacidad compresor 0.34 m³/min (12 cfm)</p>

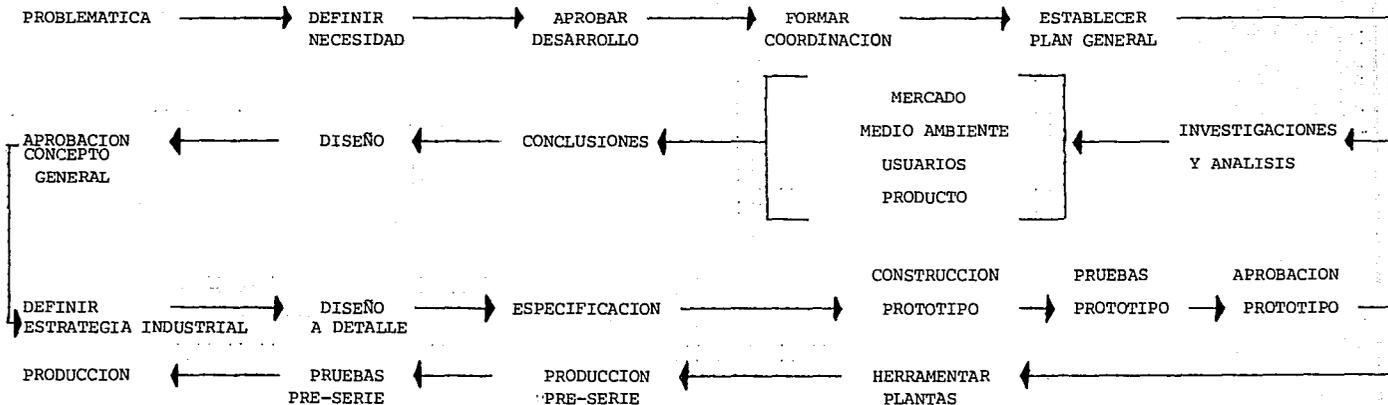
<p>FRENOS (continuación)</p> <p>Capacidad tanque servicio . . . 43.30 dm³ (1.53 ft³)</p> <p>Capacidad tanque auxiliar . . . 20.60 dm³ (0.73 ft³)</p> <p>Tipo freno emergencia y estac. Resorte cámara traseras.</p>	<p>SISTEMA ELECTRICO</p> <p>Servicios principales . . . Calefacción, ventilación, aire acondicionado.</p> <p>Características Toma de aire freno y deshumidificación</p> <p>Capacidad 7.93 toneladas</p> <p>Refrigerante Freón 12</p> <p>Marca Dina</p> <p>Rango temperatura 18-23°C</p> <p>Servicios al Operador . . . Desescarchador y ventilador.</p>	<p>EQUIPO ESTANDAR</p> <p>Radio y micrófono con 6 bocinas, cornetas de aire y claxon eléctrico, ventanas con salida de emergencia, equipo de emergencia, luces interiores directas, luz fluorescente, luces de escalón, espejos exteriores e interiores ajustables, llanta y rim de refacción.</p> <p>CAPACIDAD</p> <p>Compartimiento equipaje 7.5 M³</p> <p>No. de asientos (sin baño) 41</p>
<p>SUSPENSION DELANTERA</p> <p>Principal tipo Muelles torsilásticos</p> <p>Capacidad 2270 Kg. (5000 Lb.)</p> <p>Auxiliar tipo Neumática (2 cámaras)</p> <p>Capacidad 535.7 Kg. (1180 Lb)</p> <p>Amortiguadores 2</p>	<p>ILUMINACION</p> <p>Luces de servicio, luces direccionales, luces de emergencia, luces de frenado, luces de posición, luces indicadoras laterales, luces de reversa, luces interiores, luces compartimiento motor, luces de lectura, luz compartimiento equipaje.</p>	<p>DIMENSIONES</p> <p>Entrevía trasera 1828.8 mm (72.00 pulg)</p> <p>Ancho total 2500.0 mm (98.43 pulg)</p> <p>Largo total 13346.0mm (429.99 pulg)</p> <p>Altura total 3500.0mm (137.80 pulg)</p> <p>Distancia entre ejes. . . . 7756 mm (236.0 pulg.)</p> <p>Entrevía delantera 2047.7 mm (80.62 pulg)</p> <p>Altura interior 1936.8 mm (76.25 pulg)</p>
<p>SUSPENSION TRASERA</p> <p>Principal tipo Muelles torsilásticos</p> <p>Capacidad 9988 Kg. (22000 Lb)</p> <p>Auxiliar tipo Neumática (2 cámaras)</p> <p>Capacidad 535.7 Kg. (1180 Lb)</p> <p>Amortiguadores 4</p>	<p>INSTRUMENTOS</p> <p>Tacógrafo electrónico, indicador temperatura de agua, indicador presión de aceite, indicador de combustible, voltímetro, indicador presión de aire, indicador baja presión de aire.</p>	<p>SISTEMA NEUMATICO</p> <p>Opera los frenos, suspensión y presión del asiento del conductor. Los diversos componentes y la compresora se producen en el país.</p>
<p>RIM Y LLANTAS</p> <p>Tamaño llanta 11.00x22 (12 capas)</p> <p>Tipo y tamaño rim Disco 8.00 x 22</p>		

PROPUESTA GENERAL DE DISEÑO

Se presenta en forma gráfica la propuesta general de diseño; representa un compromiso a los requisitos y características emanados de los capítulos anteriores.

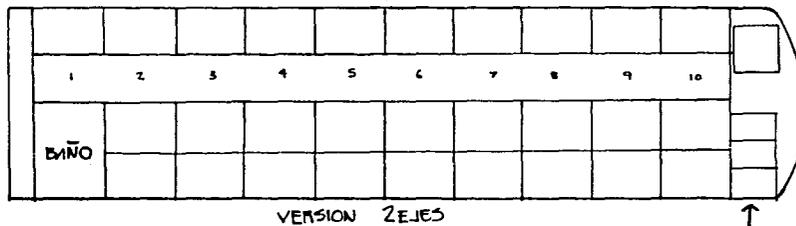
El producto esbozado aquí, debe ser visto como punto de partida para desarrollar y especificar al 100% de detalle un vehículo definitivo. La siguiente figura ilustra el proceso para producir un autobus foráneo.

DESARROLLO DEL AUTOBUS FORANEO

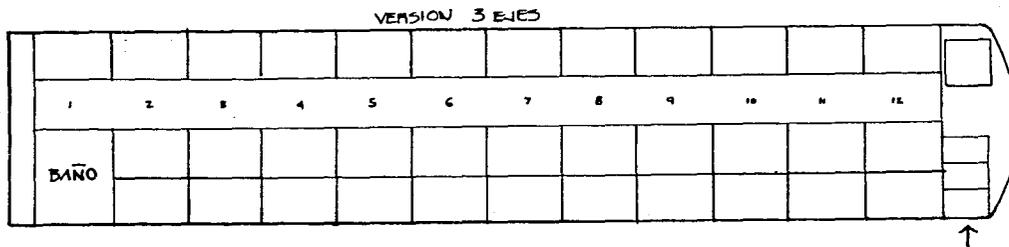


El alcance final de este trabajo es hasta la operación del concepto general, los pasos subsecuentes requieren la participación de varias entidades y organismos, dada la extensión de las actividades necesarias para llevar a las autopistas un producto de esta naturaleza y complejidad.

Sin embargo, la propuesta presentada, constituye una base sólida y da una idea clara del eventual producto definitivo.



• DISTRIBUCION DE ASIENTOS •



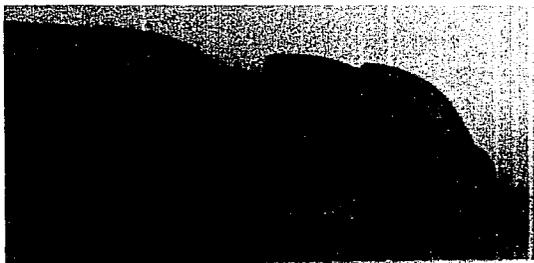
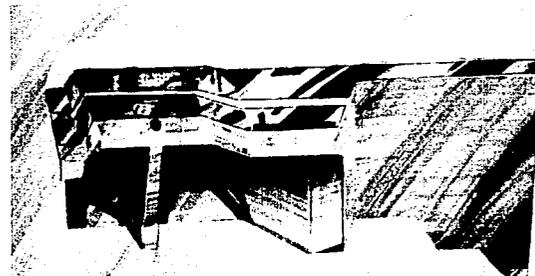
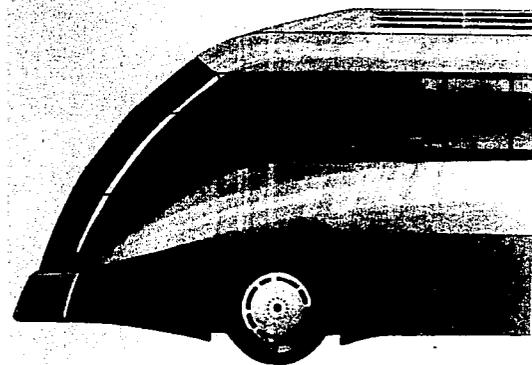
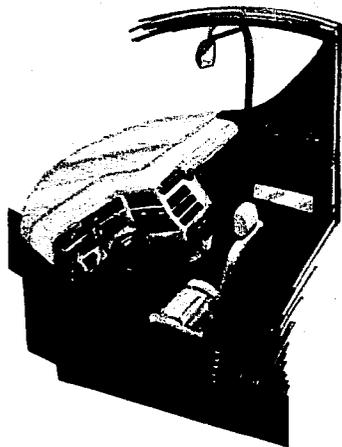
I D E A S P R E L I M I N A R E S

La efectividad de un vehículo se determina por su cercanía a la Naturaleza.

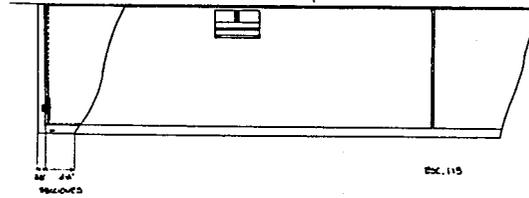
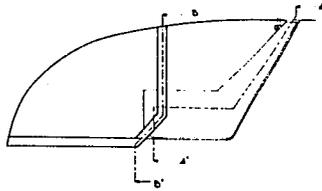
Sergio Luna.

La responsabilidad de diseño es la semilla del éxito para cualquier producto.

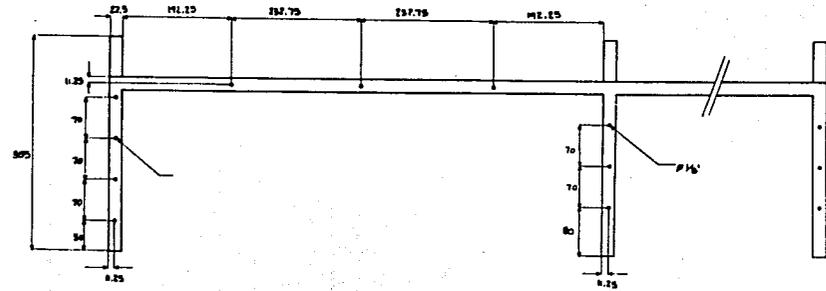
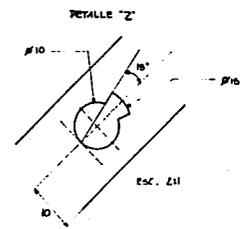
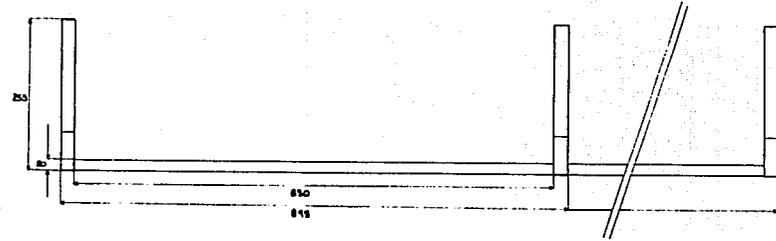
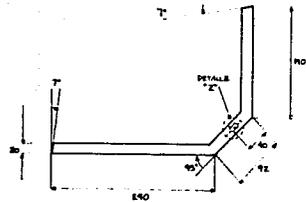
Sergio Luna.

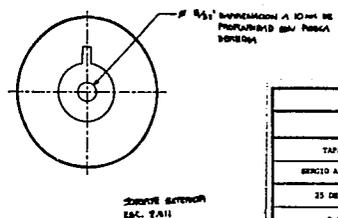
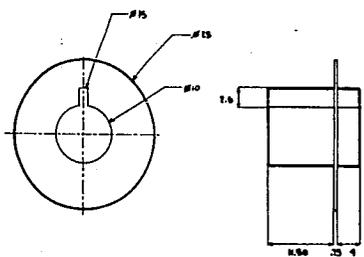
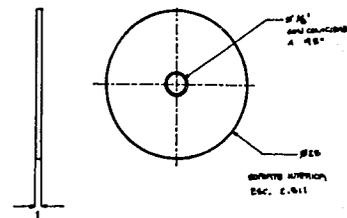
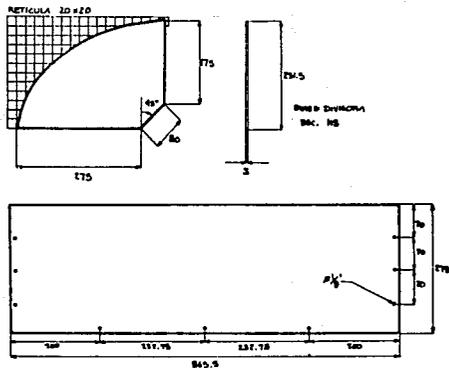


P L A N O S

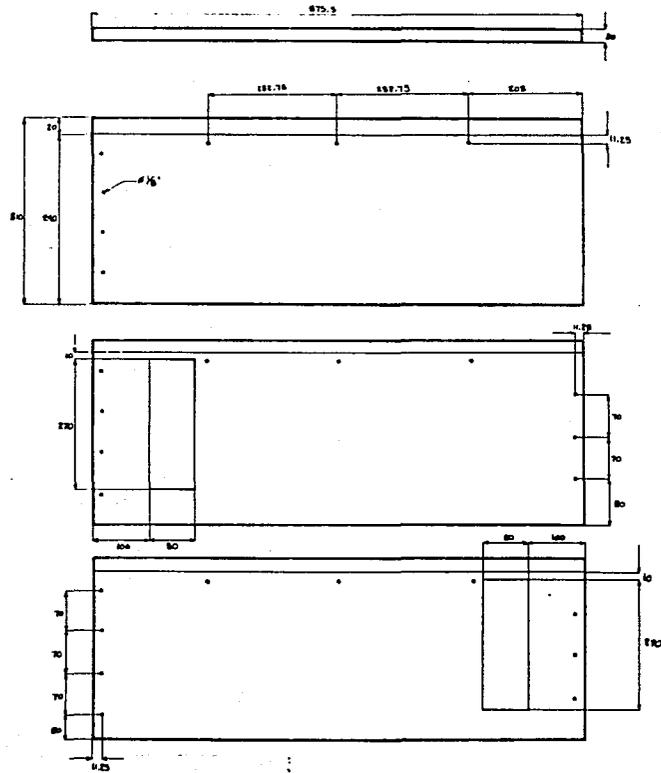


AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
ESTRUCTURA DEL PORTAQUINIAJE	
DETALLE ANCHO COMPLETO DEL PORTAQUINIAJE	
BENCIO ANGELO LIMA LOPEZ	WCU
23 DE MARZO DE 1987	
ESCALA 1:4	
COTAS EN MM	
	1/1

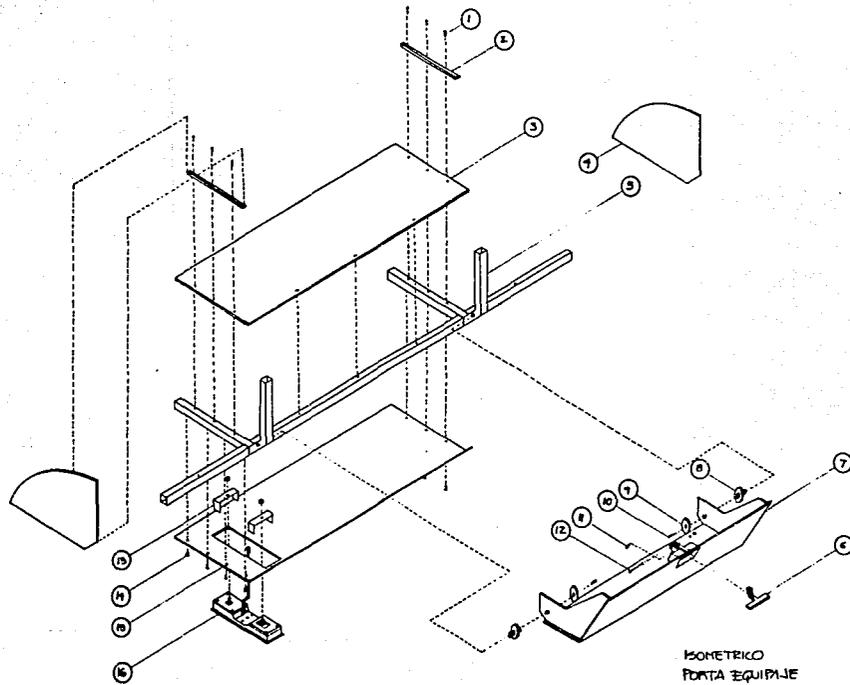




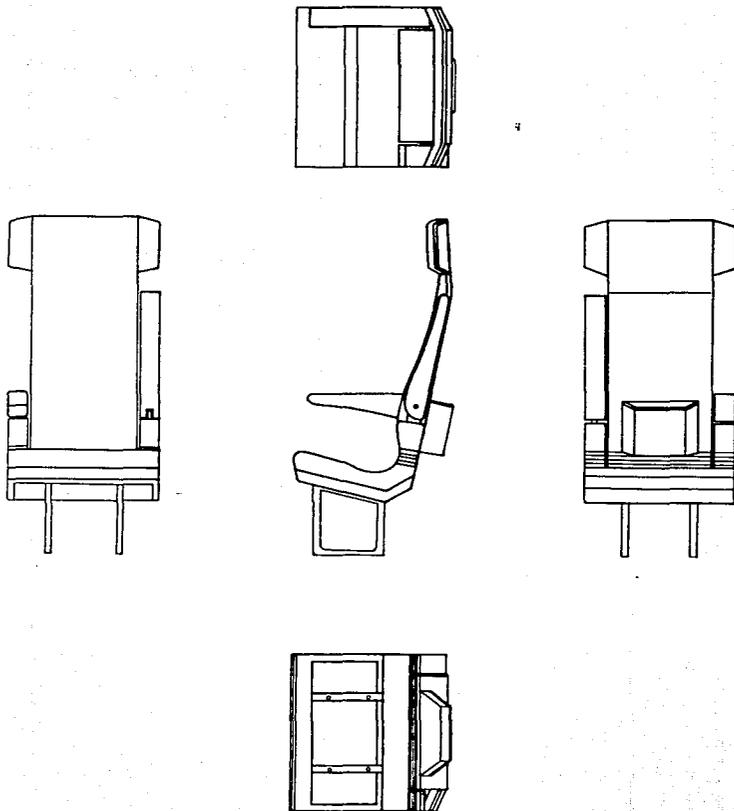
AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
SOPORTES DE LA PUERTA DEL PORTAQUIPAJE	
TAPA INTERIOR Y DIVISION DE COMPARTIEMENTOS	
GENCIO AMBULPO LUNA LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1949	
ESCALA 2:11	
COTE EN MM	



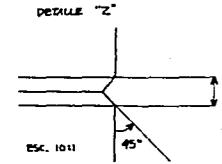
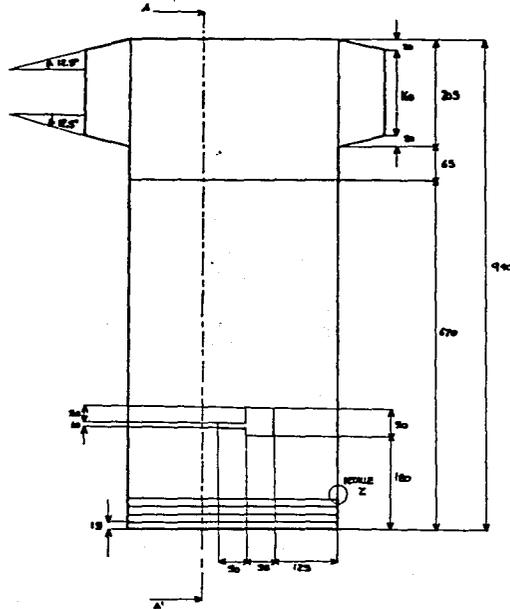
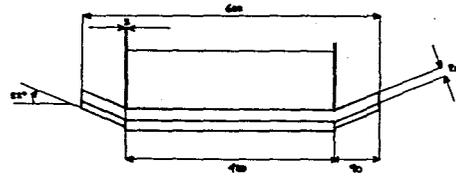
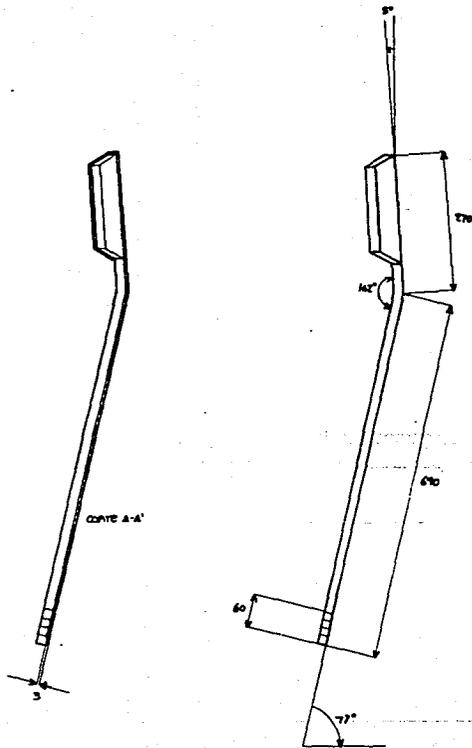
AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
TAPA INTERIOR EXTERIOR DEL PORTAQUIPAJE	
3 VERSIONES	
MERCIO ANAULO SANA LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:4	
COTAS EN MM	



NOTA: CUADRO DE PANTOS EN LA PLQ. 161



AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
RESPALDO ASIENTO PASAJERO Y BASURERO	
ASIENTO DEL PASAJERO ARMADO	
SERVICIO ANIBALFO LUNA LOWEY	VGCD
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:15	
CUTAL EN MM	



AUTOMÓVIL FORANELO TIPO EXPRESS	
BREVETADO DEL INSPALDO	
SENZIO ANTONIO LINA LOPEZ	VECD
25 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 10:1	2/1 c
COPIAS EN MM	

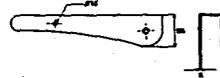
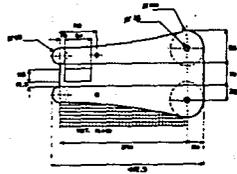
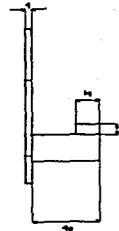
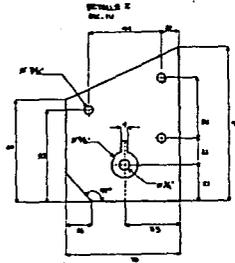
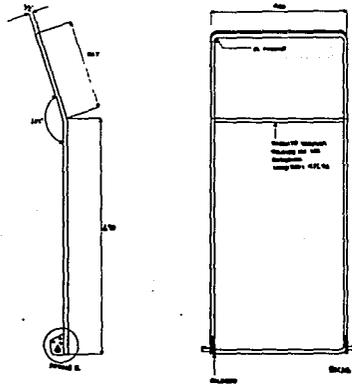
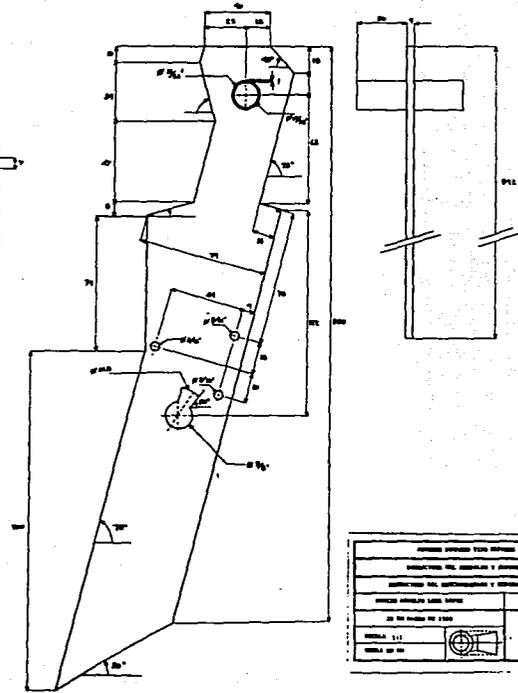
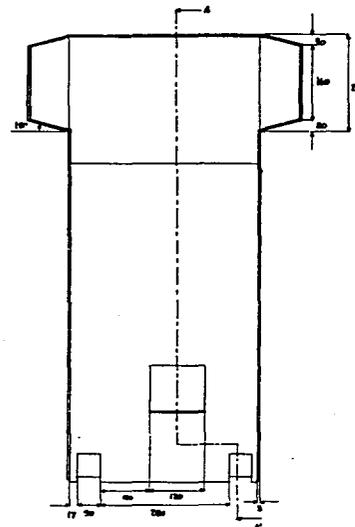
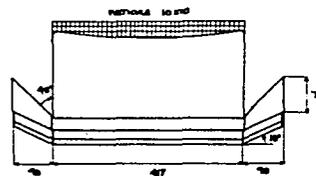
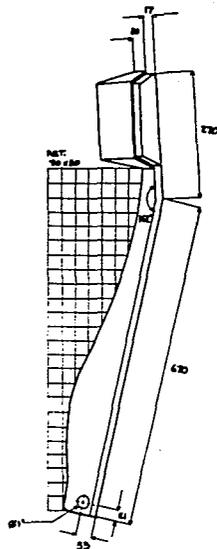
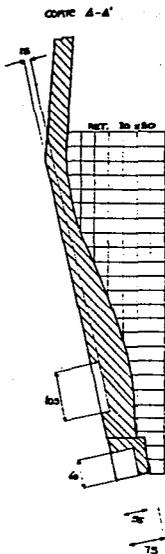


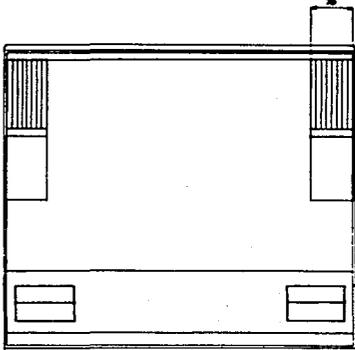
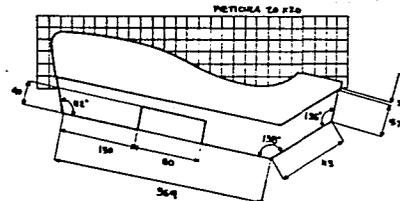
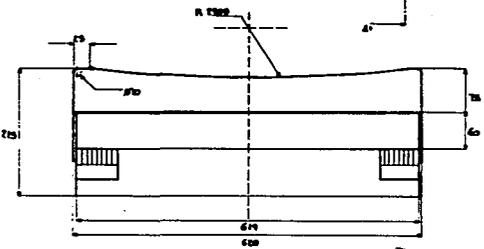
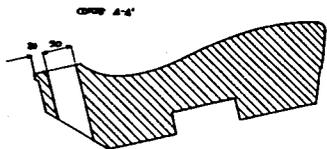
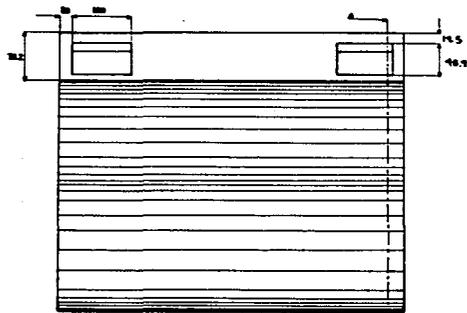
Fig. 123



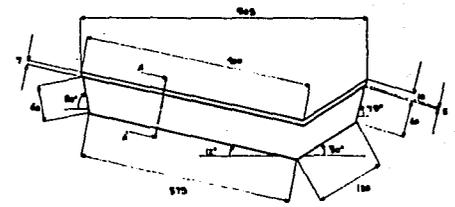
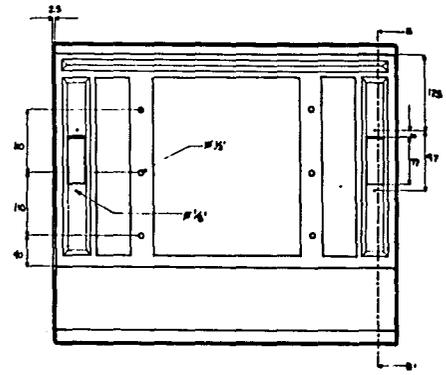
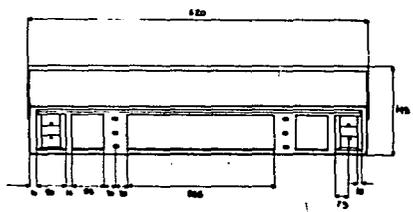
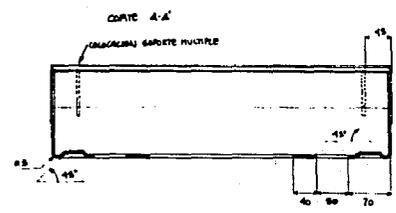
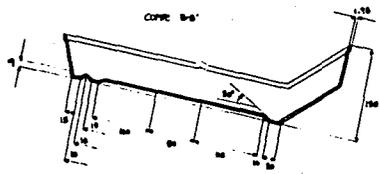
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS	INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



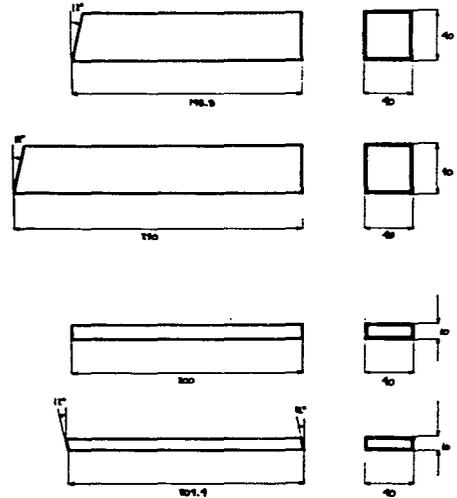
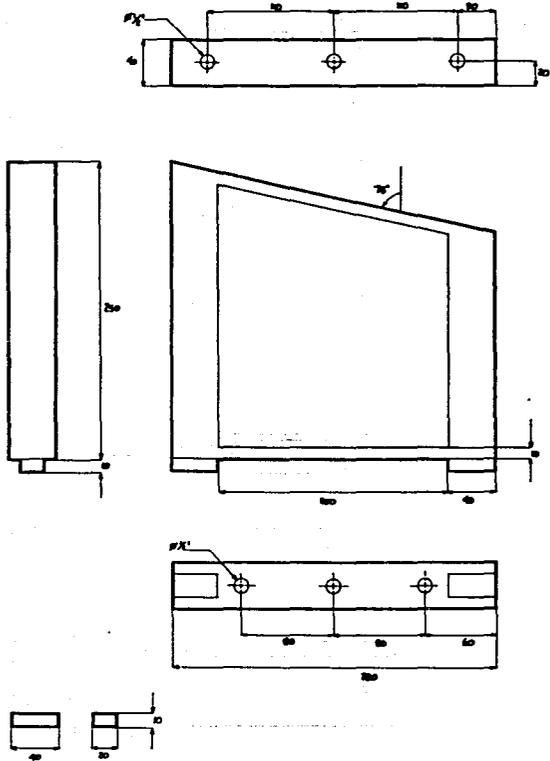
AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
RESPALDO	
ESPUMA DE POLIURETANO	
INDICIO ANILLAGO LUNA LOPEZ	VOC
15 DE JUNIO DE 1989	
ESCALA 1:5	
CODIGO EN 88	



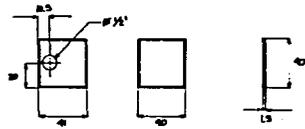
AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
ASIENTO	
ESPUMA DE POLIURETANO	
SERVICIO ARREGLADO LOMA LOMAS	VOC
23 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 1:4	2/5
COTAS EN MM	

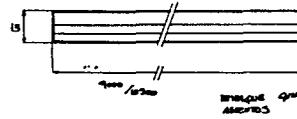
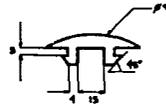
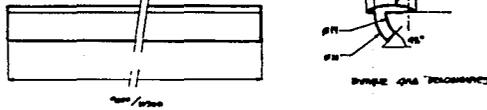
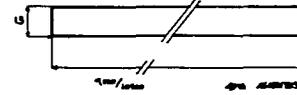
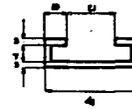
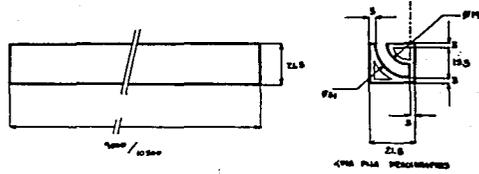
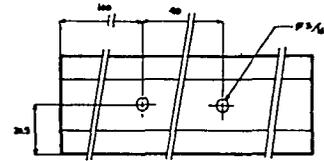
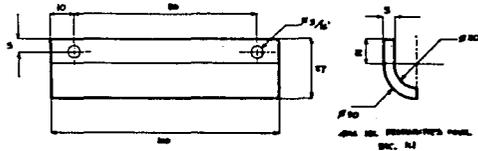


AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
REPORTE DEL ASIENTO	
ALEACION DE ALUMINIO Y MAGNESIO	
GENCIO ANGELO LARA LOPEZ	VGC
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:4	3/4
CONCEJO DE INE	

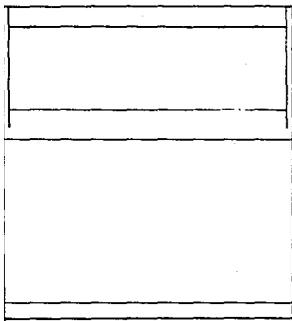


AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
PATAS DEL ASEPTO Y CILINDROS INFERIORES	
SECCIONES DE PIR Y ANILLO	
ENCARGO ANILLO LUIS LOPEZ	170
25 DE ABRIL DE 1999	
ESCALA 1:2	2/7
CODIGO DE UN	

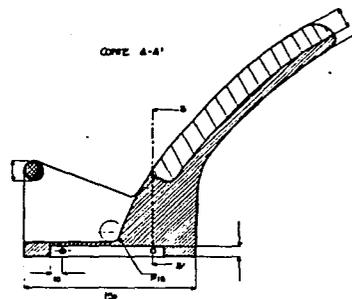
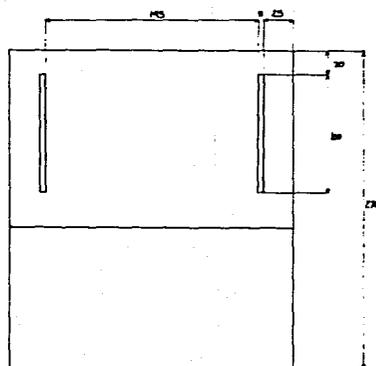
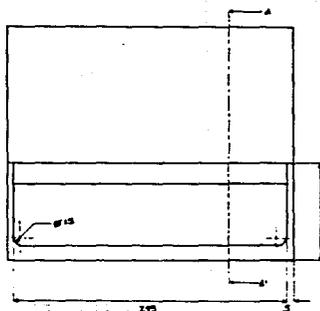




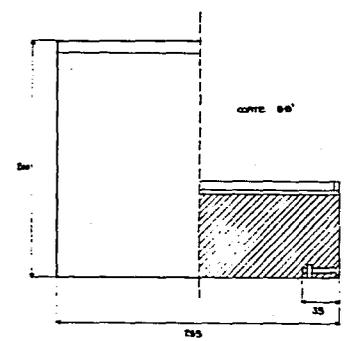
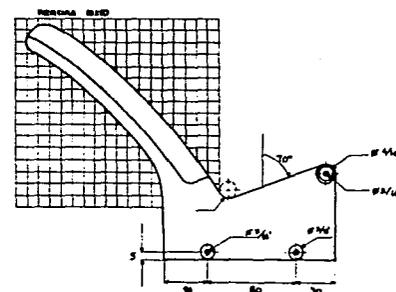
AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
GUÍAS Y EMPUJONES DEL ASIENTO Y DESCARGAS FIEZ	
ALUMINIO Y HIERRO ESTRIADOS	
DISEÑO APROBADO POR: LUIS LOPEZ	72
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:1	0/8
CODIGO DE BUC	

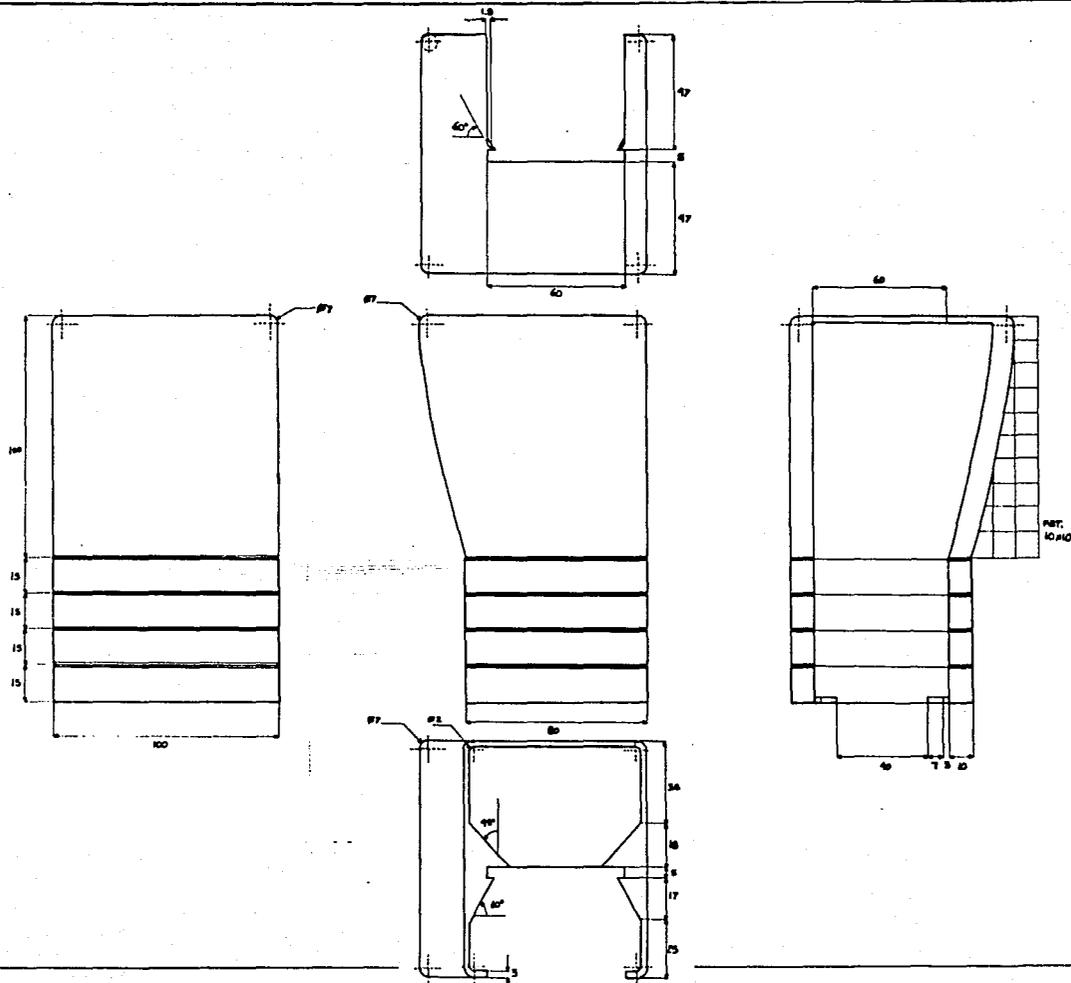


AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
DESCARSA PIES	
CORPO, COLIN Y TIRRO DE APOYO	
RENCIO AMBULATO LOMA LOPEZ	VIC
29 DE MARZO DE 1999	
ESCALA 1:2	2/9
CODIGO 00 00	

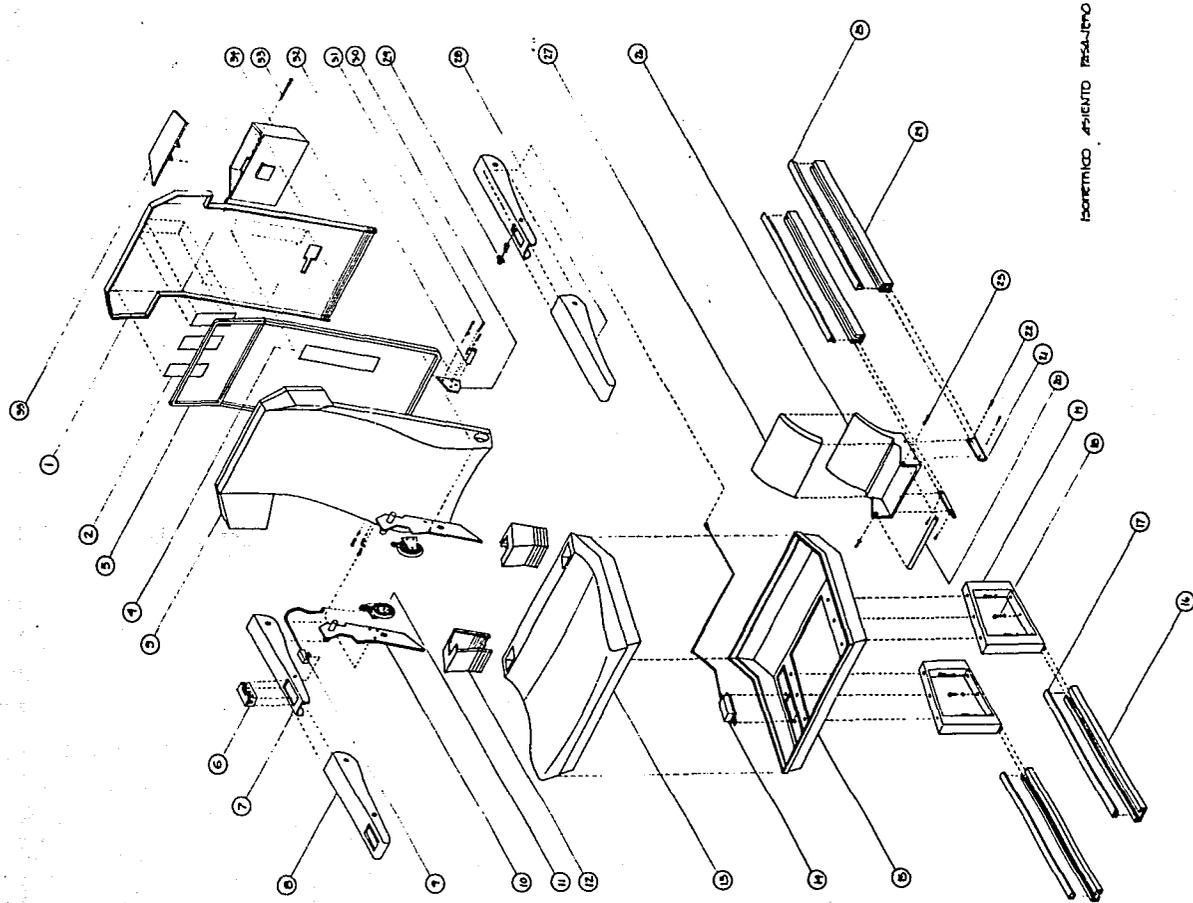


-  PVC
-  CORPO, PULVIRE BARR
-  ALUMINIO



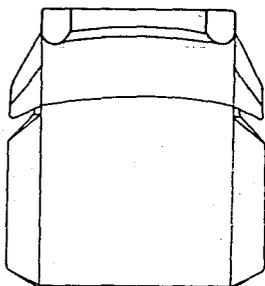
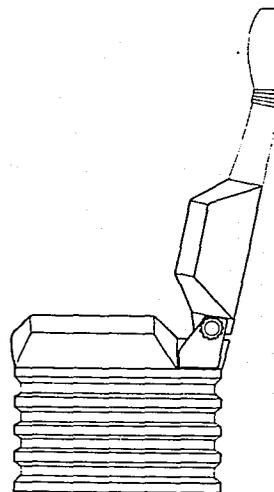
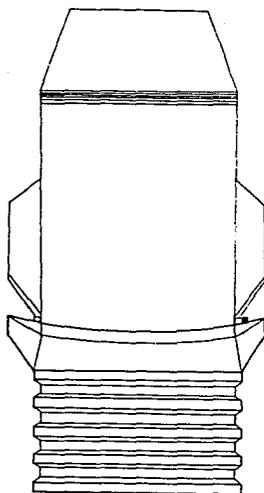
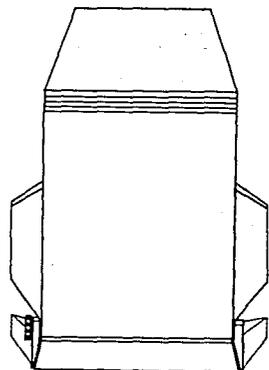


AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
ENVOLVENTE LATERAL DEL SOPORTE MULTIPLE	
DE CILINDRO A PRESION	
BORGIO ANSELMO LARA LOPEZ	VC
23 DE JUNIO DE 1989	
ESCALA 1:1	
CITAS DE 10	

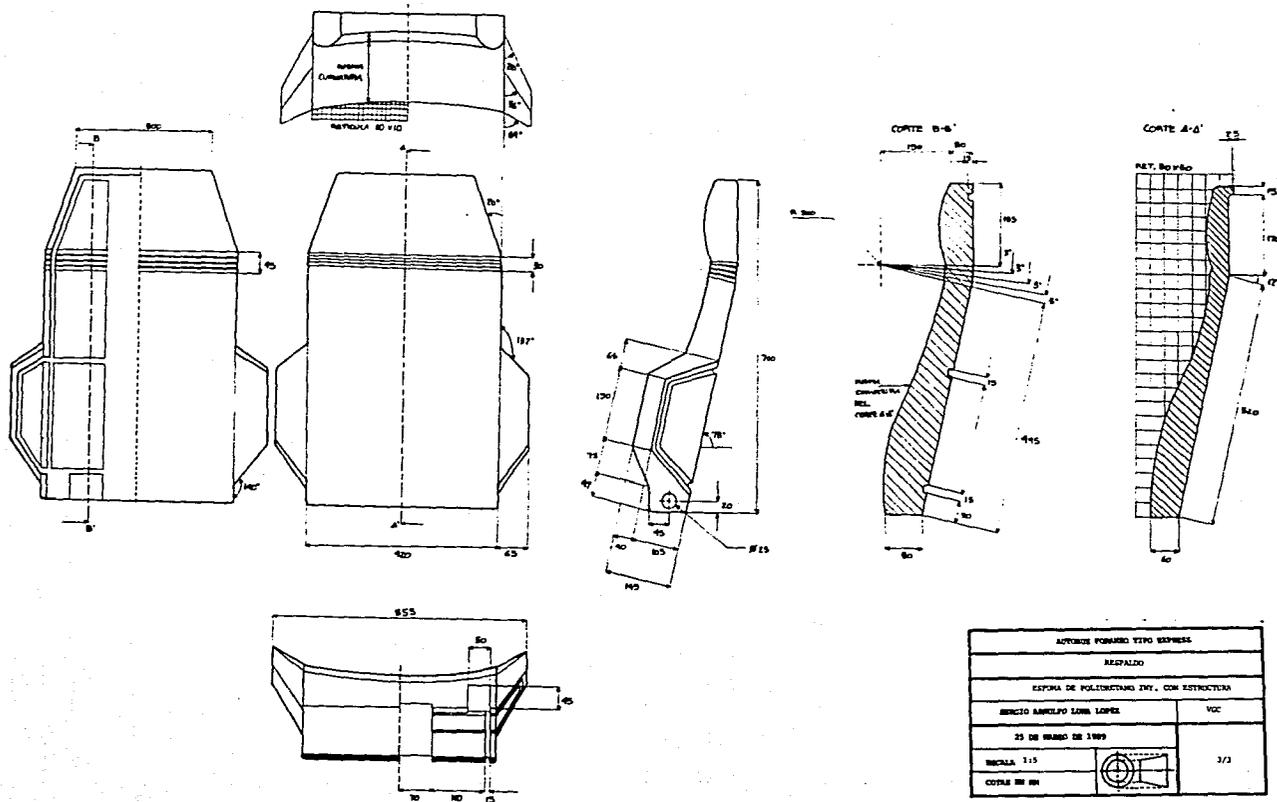


ISOMETRICO DIVIDIDO PERMANENTE

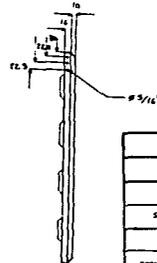
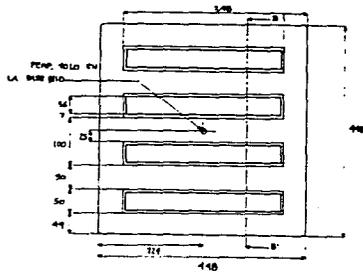
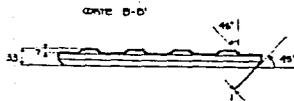
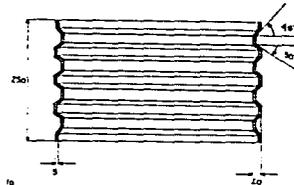
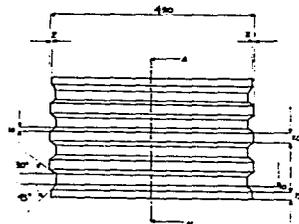
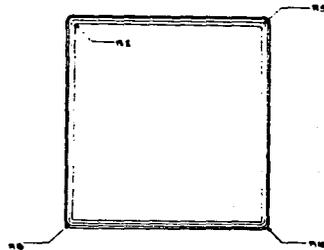
NOTA: CUADRO DE DATOS EN LA PAG. 163



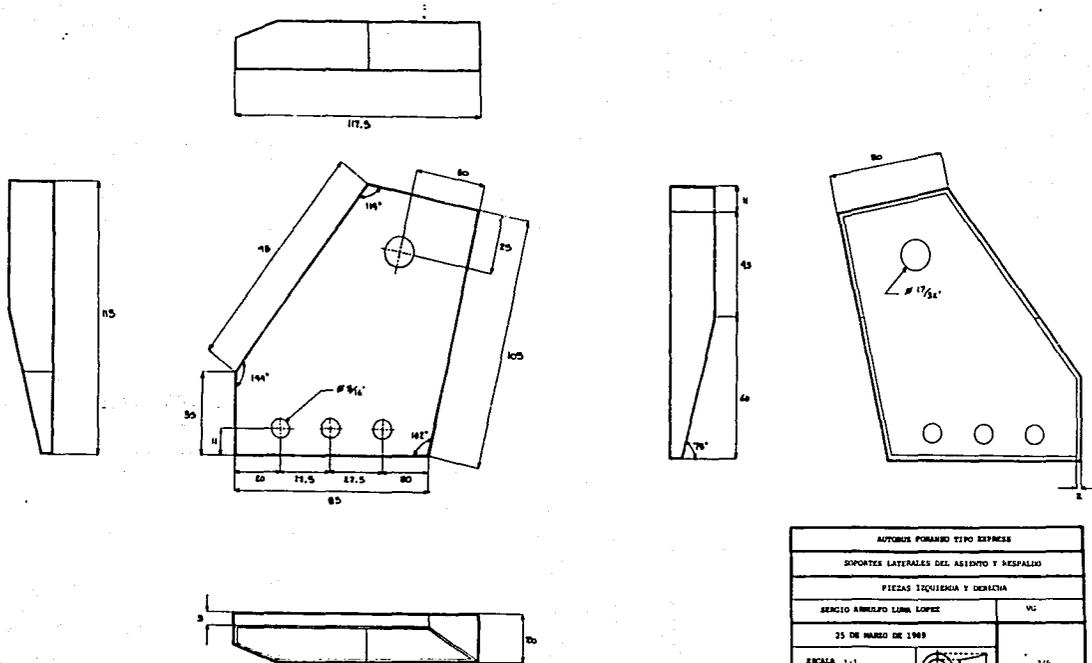
AUTOBUS FORANEI TIPO EXPRESS	
ASIENTO DEL CONDUCTOR	
ARMADO GENERAL	
BRICIO RAMON LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 1:5	
COTAS EN MM	
	3/1



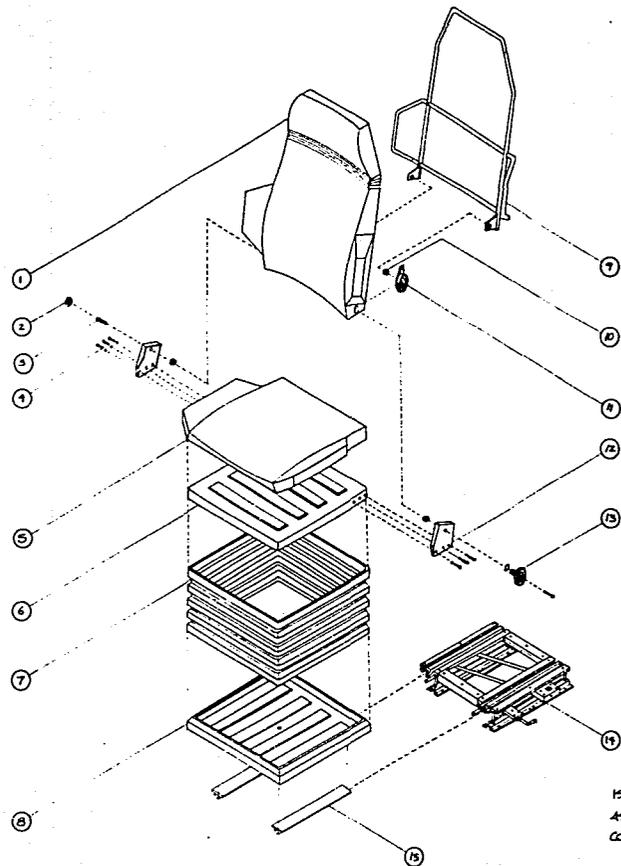
AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
SEFALDO	
ESPUMA DE POLIURETANO INT. COM ESTRUTURA	
SEFALDO ANSELMO LIMA LOPES	100
25 DE MARÇO DE 1999	
ESCALA 1:15	3/2
COPIA DE 88	



AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
PUELLE DEL ASIENTO	
BASE SUPERIOR E INFERIOR DEL ASIENTO	
SERCIO ARMANDO LONA LOPEZ	1/12
25 DE MARZO DE 1949	
ESCALA 1:15	3/5
COTAS EN MM.	

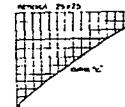
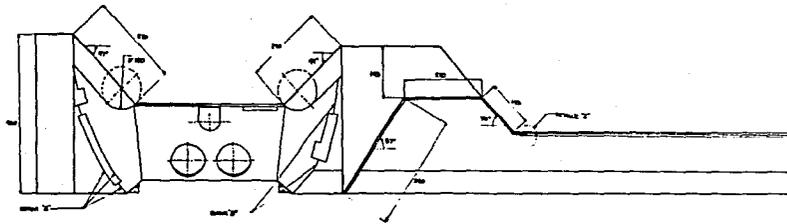
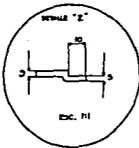
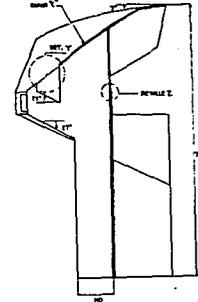
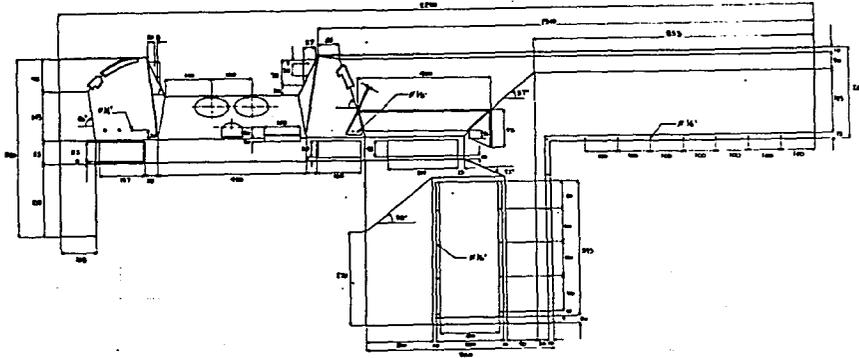
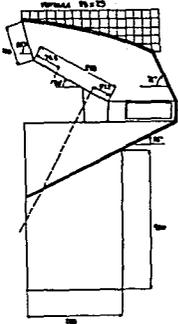
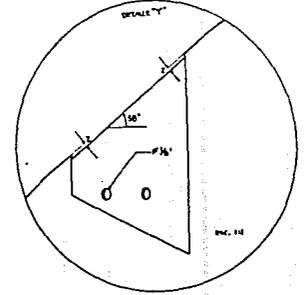
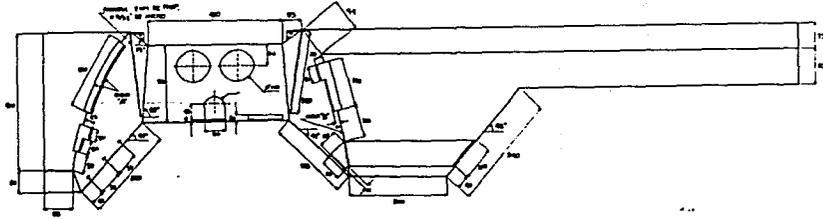
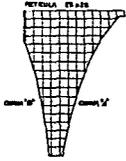


AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
SOPORTES LATERALES DEL ASIENTO Y RESPALDO	
PIEZAS IZQUIERDA Y DERECHA	
SERVIDO A: AMELIO LARA LOPEZ	NO
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:1	
COTAS EN MM	
	3/6

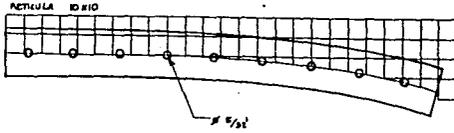


ISOMETRICO
ASIENTO
CONDUCTOR

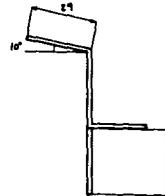
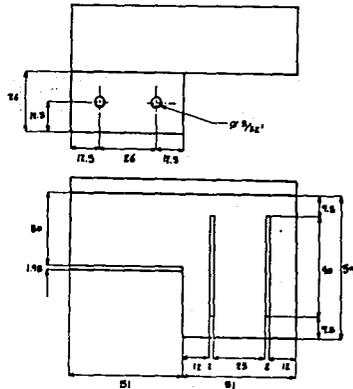
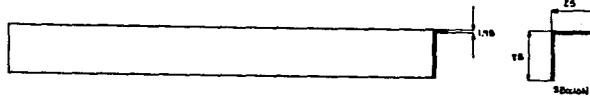
NOTA: CUADRO DE DATOS EN LA PAG 161



OFFICINA TECNICA S.P.A. SIFONIA	
DISEGNO DEL CONCEPTO	
FASC. PRINCIPAL	
UNIONE INDUSTRIALE SIFONIA	10
15 DE MARZO DE 1964	
MODELLO 1/1 DATA 20/03	475



ESC. 1:25:1



ESC. 1:1

AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
SOPORTES PARA INTERCONEXIONES	
LUCES Y LIMPIADISAS	
SECCION ANILLO LUNA LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 1:1	4/2
COTEJÓ EN MM	

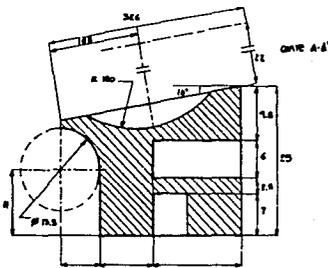
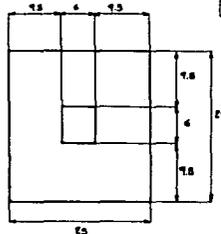
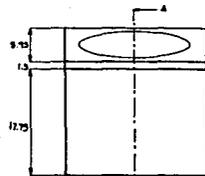
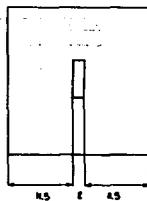
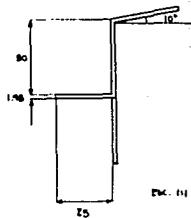
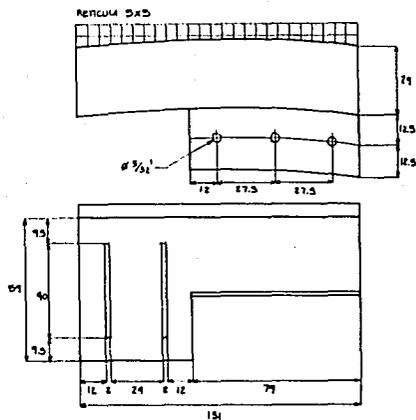
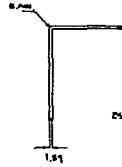
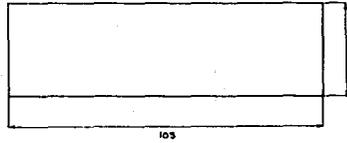
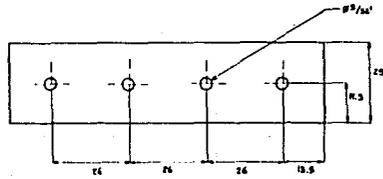
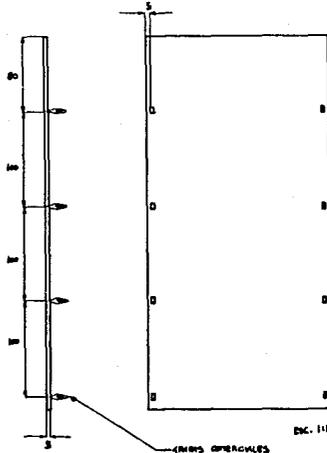
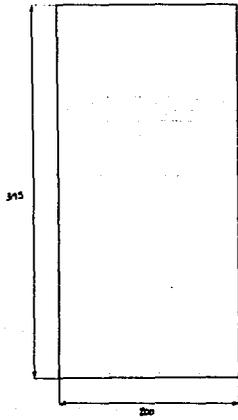


FIG. 1.51)

AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
SOPORTE PARA INTERRUPTORES Y BOTON UNIVERSAL	
INT. DE ALINE ALTERNACIONADO Y BOTON PARA INTERRUPTORES	
SERVICIO ARMANDO LOMA LOPEZ	VIC
23 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:1	4/1
COTAS EN MM	

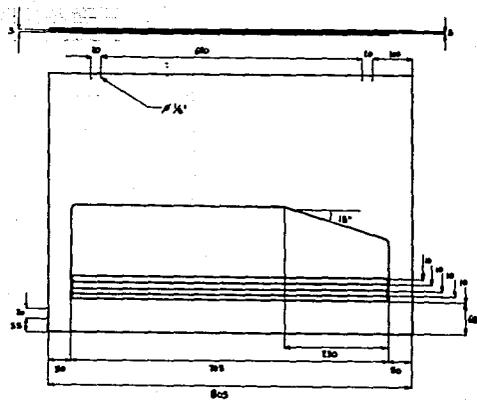
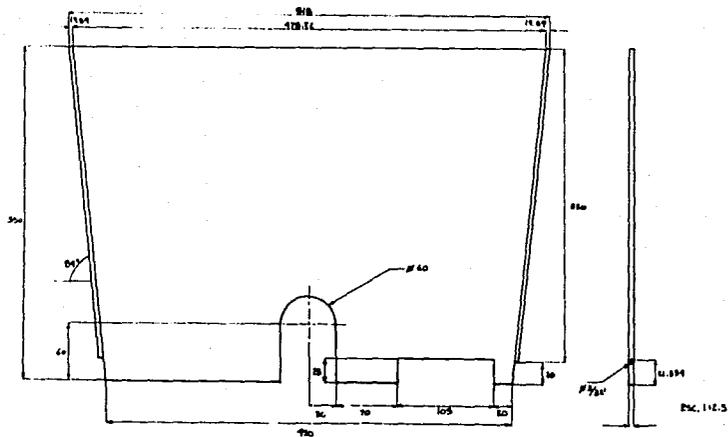


ESC. 1:55 = 1

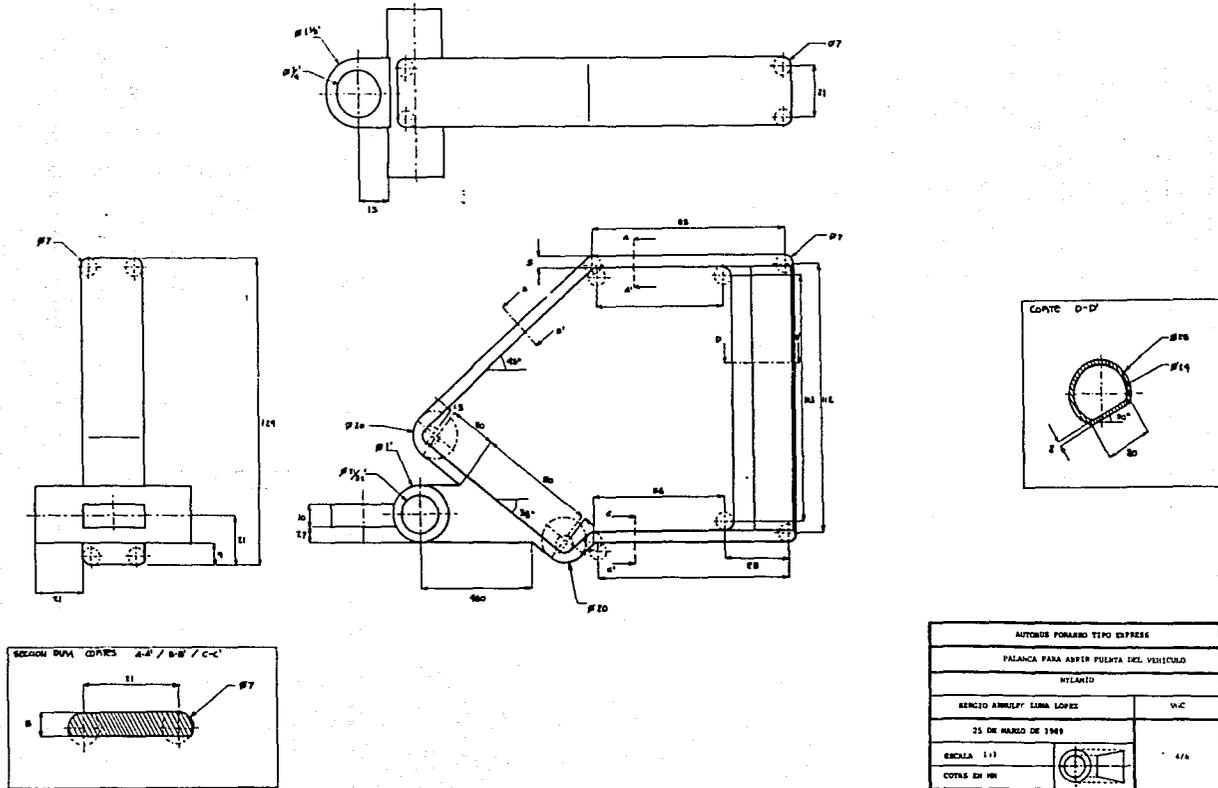


ESC. 1:12.5

AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
SOPORTE INTERRUPTORES DE ENCENDIDO	
PUERTA DE ACCESO AL EXTINGUIDOR	
SERICIO ANWOLFO LUNA LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:2.5	4/4
COTAS EN MM	

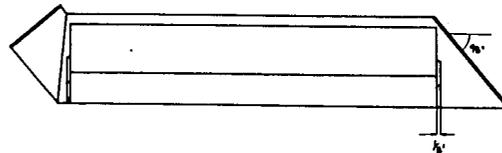
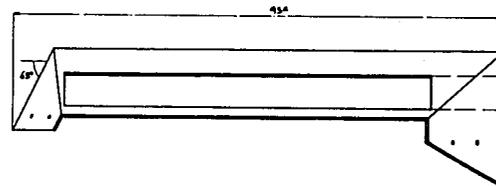
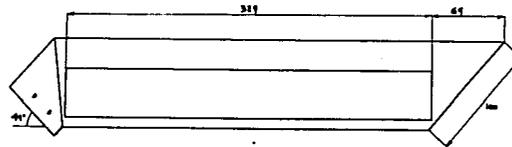
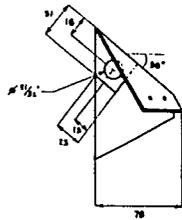
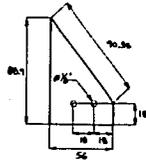


AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
MICA PROTECTORA DE INSTRUMENTOS VISUALES	
PUERTA DE ACCESO AUXILIAR	
SERVICIO ANHUPO LIMA LÓPEZ	VI
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 3:10	4/5
CORRE EN MM	

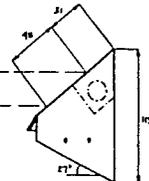
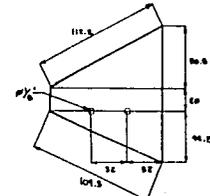


AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
PALANCA PARA ABIR PUEUTA DEL VEHICULO	
ATLANTID	
SENZIO ANNULFY LIMA LOPEZ	V/C
25 DE MARZO DE 1949	
ESCALA 1:1	
COTAS EN MM	

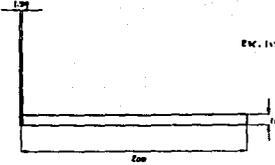
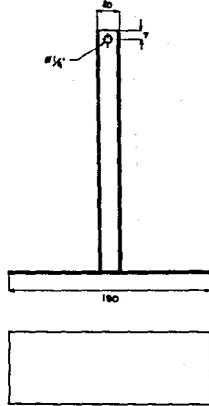
PLANO PERPENDICULAR AL PUNTO DE VISTA



PLANO PERP. AL PUNTO DE VISTA



AUTOBUS FORNEO TIPO EXPRESS	
SOPORTE PARA LA PALANCA DE ACCESO	
CON SOPORTES PARA TORNILLOS	
SECCION AMBULFO LIMA LOPEZ	Nº
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:1	
COTAS EN MM	

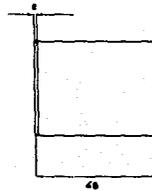
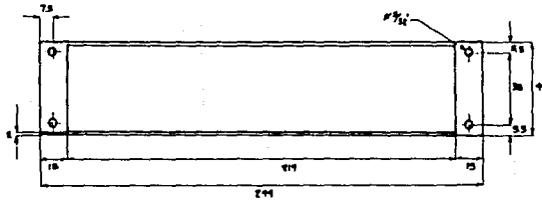


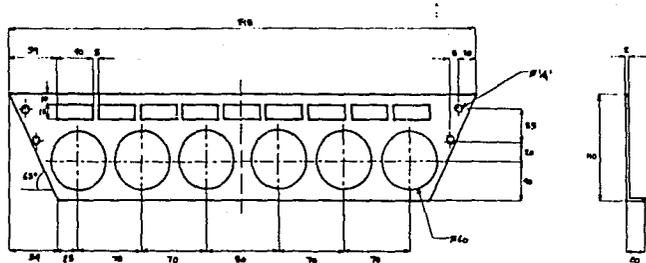
ENC. 11.L



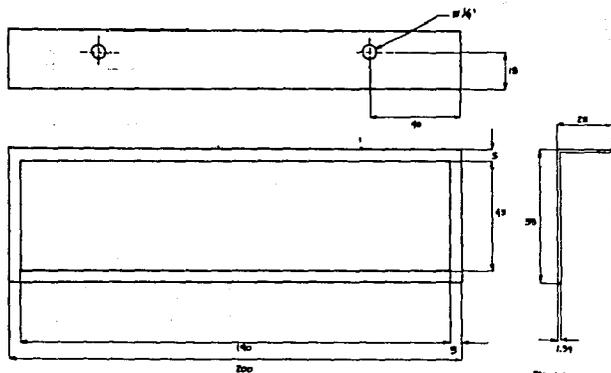
AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
DISEÑO PARA MAQUINA TIPO UNIVERSAL	
PORTA-ALCANTARILLOS O PASADIZOS	
SERVICIO ANTIPO LANA LOPEZ	100
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:27	
COTAS EN MM	

ENC. 11.L.B



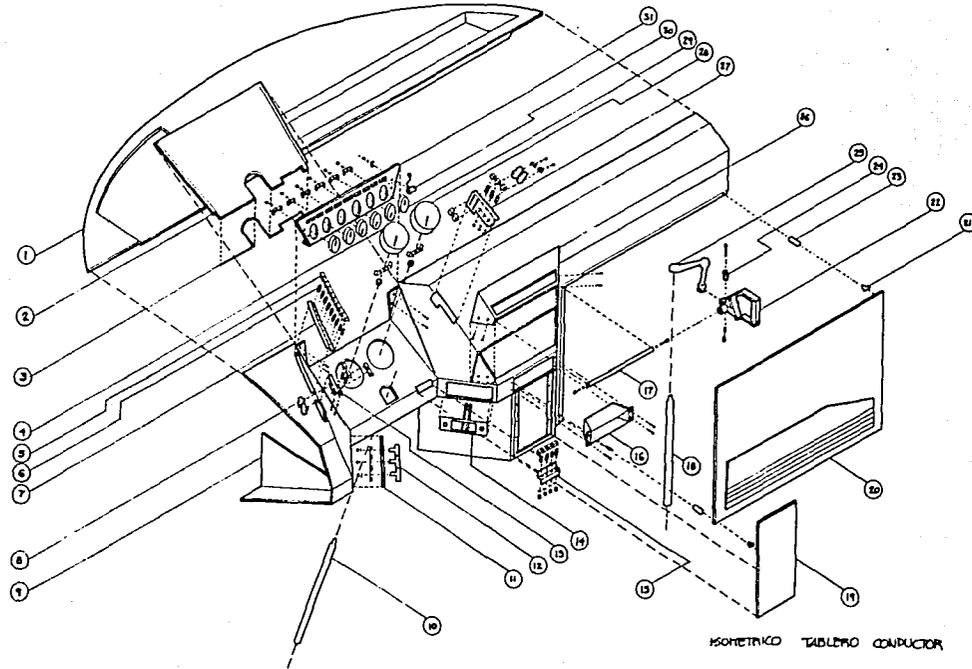


ENC. 110.5

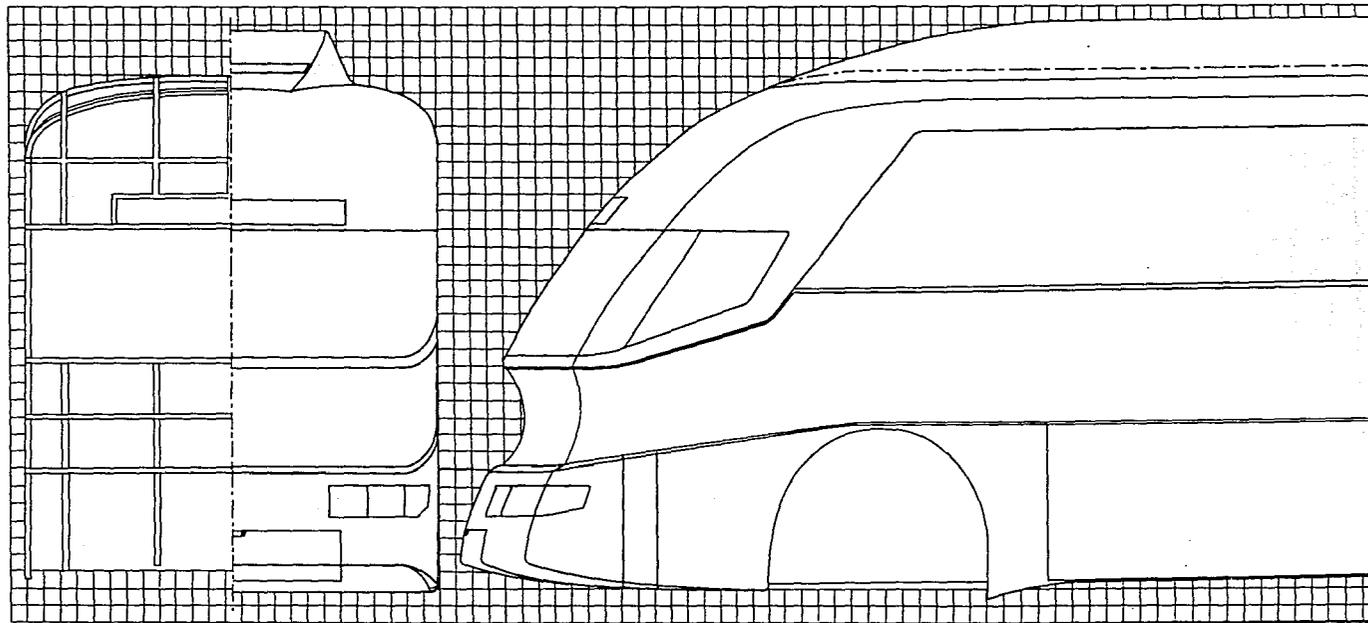


ENC. 111

AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
DISEÑADO PARA MAN ANHELS VEHICULOS GENERALES	
DISEÑADO PARA MAN ANHELS EC 1952/54	
SENCIO ANIBALDO LUNA LOPEZ	W1
25 DE MARCO DE 1968	
ESCALA 1:1	
COTAS EN MM	

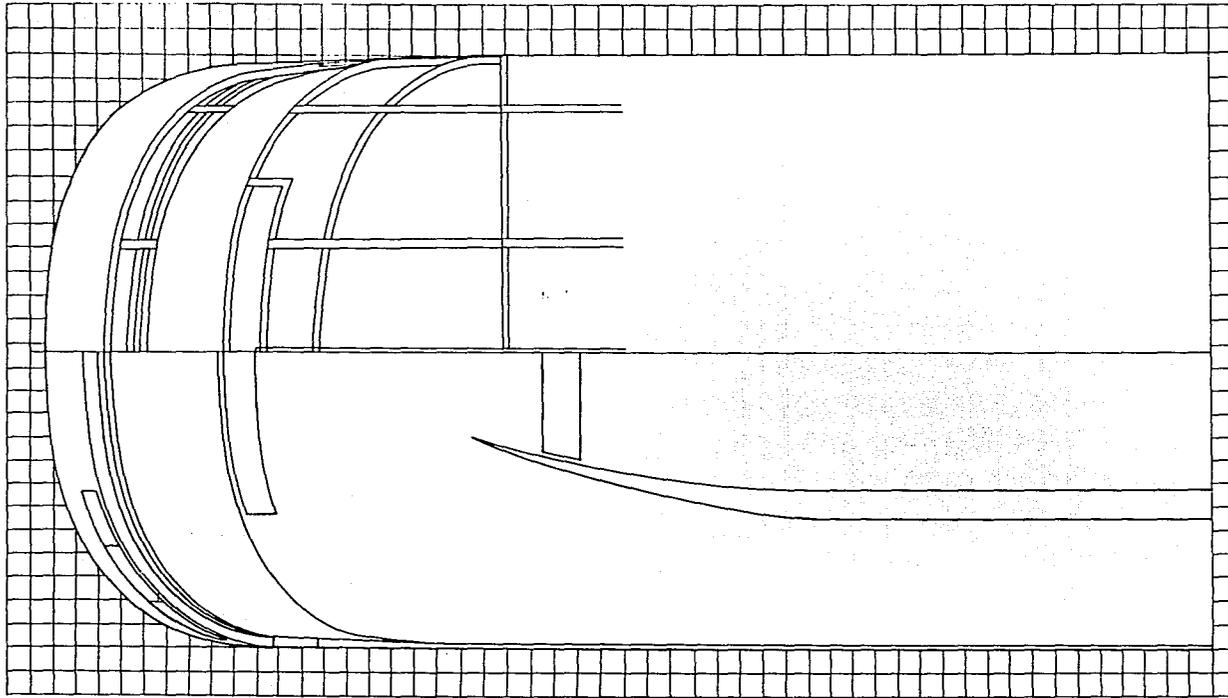


NOTA: CUADRO DE DITOS EN LA PAG. 160



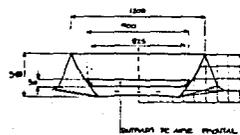
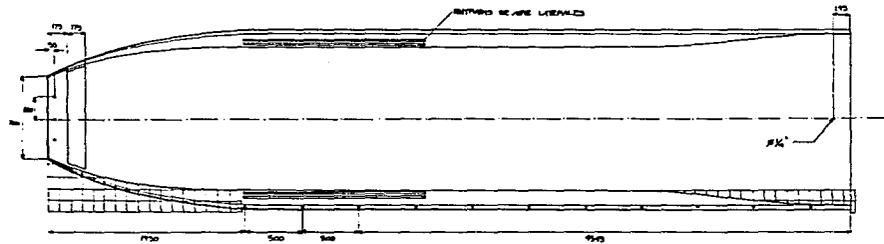
SCALA 1:50 P 100

SERIE FORANEI TIPO EXPRESS	
CAMPIONUL TIPO PROIECT	
DIRECTIA DE PROIECTIA	
PROIECTANT	S.P.L.
VERIFICATOR	
DATA	
SCALA 1:50	5/2
COLA DE PE	

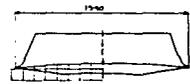
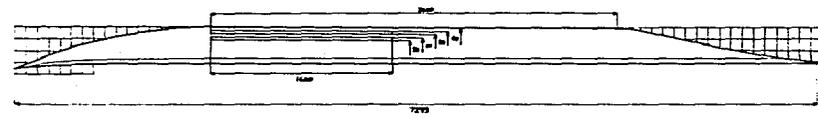


RETICULA 100 X 100

AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
CARROCERÍA	
SECCIÓN ESTRUCTURAL	
SERGIO ARRIPELO LUNA LOPEZ	V. SGP
25 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 1:10	
COTEJES EN MM	
	5/2

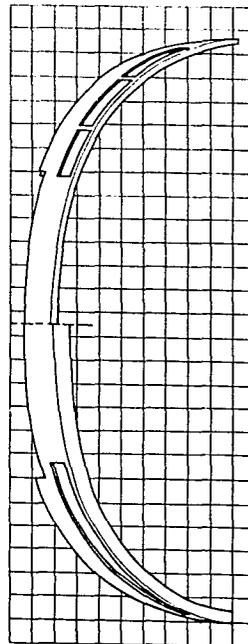


FICUCIAS DE 100 x 100

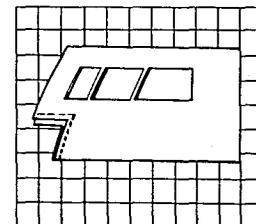
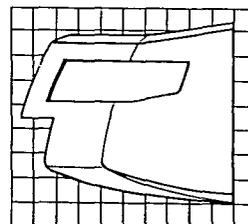
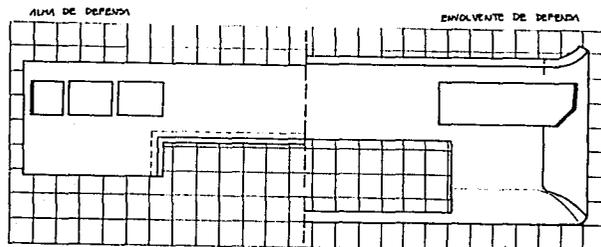


AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
ENVOLVENTE DEL AIRE ACONDICIONADO	
FIBRA DE VIDRIO	
EXERCIO AMBULPO LUNA LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:20	
COTAS EN MM	
5/3	

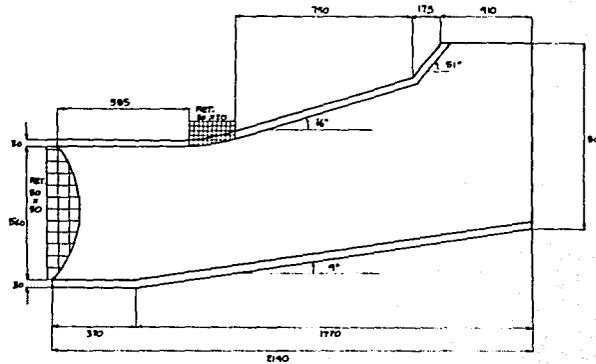
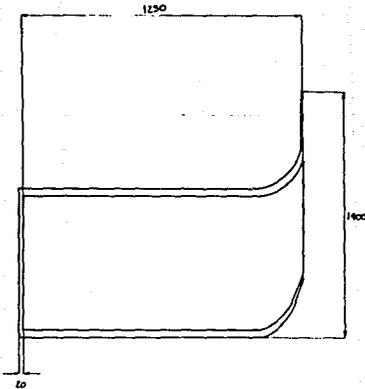
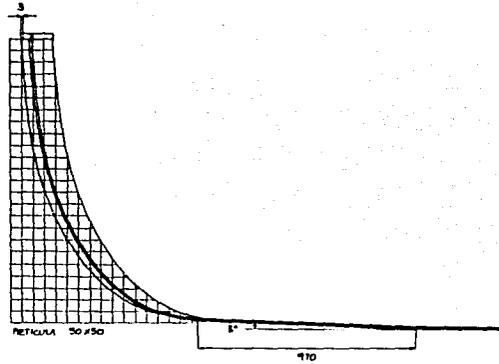
AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
ALMA EN ESTEULA EN-OTEL A-100	
ENCUENTRO DEFENSA	
SERVICIO ANTONIO LUNA LOPEZ	1/1
25 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 1:10	
COTAS EN MM	1/4

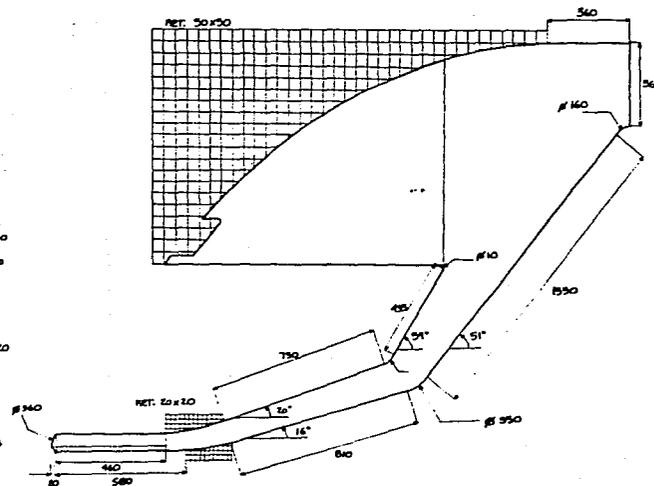
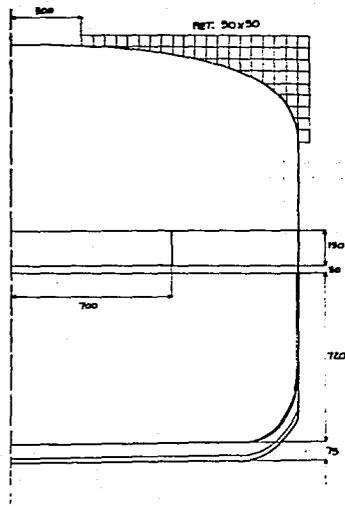
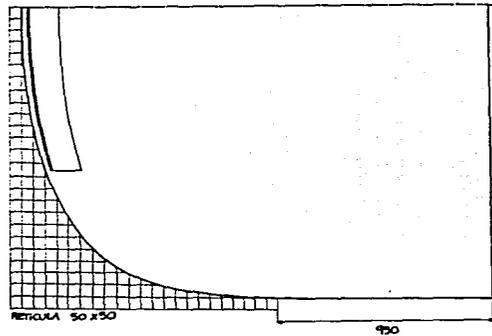


RETICULAS DE 100x100

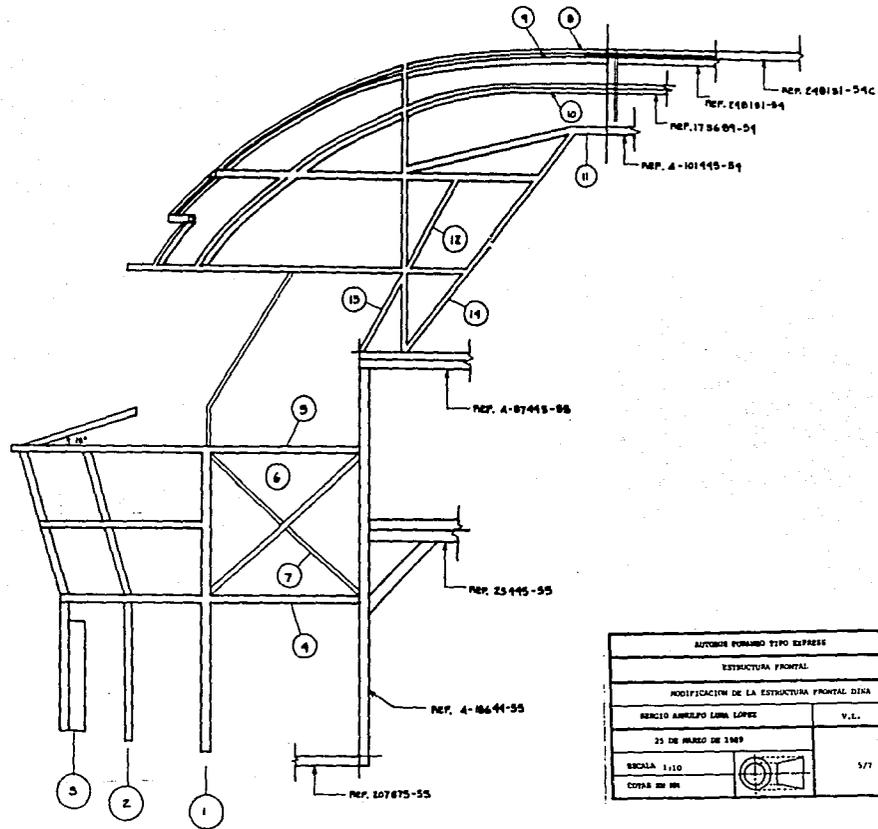


AUTOBUS FORANE0 TIPO EXPRESS	
ESQUINA FARMACIALES REDIAS	
ESQUINERA Y DIBUJISTA	
SERGIO ARAUJO LUNA LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1989	
ESCALA 1:10	1/A
COTAS EN MM	





AUTOBUS FORANELO TIPO EXPRESS	
DISEÑO DEL AUTOBUS	
FIRMA DE VICARIO	
SERGIO ARNALDO LOPEZ	VC
25 DE MARZO DE 1999	
ESCALA 1:10	
CICLO EN MM	



AUTOBUS FORANEO TIPO EXPRESS	
ESTRUCTURA FRONTAL	
MODIFICACION DE LA ESTRUCTURA FRONTAL DINA	
SECCION ANSELFO LUNA LOPEZ	V.L.
25 DE MARZO DE 1969	
ESCALA 1:10	
COPIA DE BM	

Se eliminan de la estructura delantera inferior con dise1o No. A-3252-55:

2 piezas 760628-55 placa esquinero.

2 piezas 4-582778-55 conj. soporte tope derecho.

2 piezas A-581778-55 conj. soporte tope izquierdo.

Se redise1an y modifican:

1 pieza 228778-55 soporte bisagra defensa delantera derecha.

1 pieza 227778-55 soporte bisagra defensa delantera izquierda.

2 Tubos (1) El izquierdo se solda a los dos tubos travesa1os laterales 200 875-55 izquierdos del conjunto de la estructura delantera inferior.
El derecho se solda al soporte del escal1n 207 875-55.

2 Tubos (2) El izquierdo se solda al tubo diagonal delantero izquierdo 202 875-55.
El derecho se solda al tubo diagonal delantero derecho 203 875-55.

3 Tubos (3) Se soldan al canal travesa1o delantero superior 139 131-55 y al canal travesa1o delantero inferior 14 2131-55.

1 Tubo (5) y 1 Tubo (4) Se soldan al conjunto poste en l1nea 0, A-18644-55 al igual que los tubos (6) y (7).

1 Tubo (8), 2 Tubos (9), 2 Tubos (10) y 2 Tubos (11) Se soldan al canal arco corto 240131-54 de la estructura superior con No. de Dise1o -----
179140-54.

El Tubo (8) contin1a con la l1nea C autob1s en la misma l1nea del canal 248131-54 central.

Los Tubos (9) van en la misma l1nea de los canales 248131-54 laterales.

Los tubos (10) van en la misma l1nea que los refuerzos en "Z"-173689-54.

Los tubos (11) van en l1nea con el conjunto de largueros delanteros A-101445-54 para el lado derecho y 100445-54 para el izquierdo.

Los tubos (12), (13) y (14) izquierdos y derechos, se soldan al conjunto largueros superiores delanteros derechos A-87445-55 y a A-86445-55 para los izquierdos, de la estructura principal con dise1o No. 187140-55.

CUADRO DE DATOS TABLERO DEL CONDUCTOR

No.	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PIEZA:	MATERIAL	OBSERVACIONES:
31	1	Soporte para 6 indicadores y 9 luces de advertencia	Lámina de acero	Pintado en negro semi-mate.
30	9	Luces de advertencia	Plástico	Producto existente.
29	6	Indicadores de presión de aceite, temperatura del agua, combustible vacuómetro, presión de frenos y voltímetros.	Plástico y acero	Producto existente, marca VDO.
28	1	Tacómetro	Plástico y acero	Prod. exist., marca VDO.
27	1	Soporte para interruptores del aire acondicionado	Lámina de acero	Galvanizado.
26	1	Soporte para guía tubular de la palanca (22)	Lámina de acero	Pintado con esmalte de poliuretano.
25	1	Juego de 2 brazos para accionar la puerta de acceso al autobús.	Aluminio y Acero	Producto existente, marca Dina.
24	1	Balero de cilindros	Acero	Producto existente, marca SKF.
23	11	Portagrapas de acción automática	Acero	Producto existente, marca MIOSA.
22	1	Palanca para accionar puerta de acceso al autobús	Nylon	Plástico coloreado en rojo.
21	11	Grapas para portagrapas de acción automática.	Plástico	Producto existente, marca MIOSA.
20	1	Puerta para acceso auxiliar	Fibra de vidrio	Material coloreado.
19	1	Puerta para acceso al extinguidor.	Fibra de vidrio	Material coloreado.
18	1	Sistema para accionar puerta de acceso.	Aluminio y acero	Producto existente, marca Dina.
17	1	Tubo con extremos barrenados con dos tornillos y 2 rondanas	Al. Aluminio y Magnesio	Tubo pulido.
16	1	Porta-accesorios o cassettes	ABS	Plástico coloreado.
15	1	Soporte para interruptores de encendido	Lámina de acero	Galvanizado
14	1	Soporte universal para radio	Lámina de acero	Galvanizado
13	1	Soporte para interruptores de los limpiabrisas	Lámina de acero	Galvanizado
12	3	Indicadores de presión de la suspensión	Plástico y acero	Producto existente, marca VDO.
11	1	Soporte para indicadores de presión de la suspensión	Lámina de acero	Galvanizado.
10	1	Sistema de dirección (incluye volante)	Acero	Producto existente, marca Dina.
9	1	Panel principal (Tablero de Instrumentos)	Fibra de vidrio	Material coloreado.
8	4	Interruptores de intensidad variable	Plástico y acero	Producto existente, marca Dina.

CUADRO DE DATOS TABLERO DEL CONDUCTOR (Continuación)

No.	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PIEZA:	MATERIAL:	OBSERVACIONES:
7	1	Soporte para interruptores de luces	Lámina acero	Galvanizado.
<u>CUADRO DE DATOS ASIENTO DEL CONDUCTOR</u>				
15	2	Guías para sujetar y deslizar asiento en su base	Acero	Producto existente, marca Dina.
14	1	Sistema completo para sujetar y deslizar asiento	Acero	Producto existente, marca Dina.
13	1	Perilla para reclinar respaldo.	Plástico	Producto existente, marca Recaro.
12	2	Soportes laterales del respaldo y asiento	Acero	Troquelado.
11	1	Sistema completo para reclinar respaldo	Acero	Producto existente, marca Recaro.
10	2	Tuercas para sujetar tornillos (3)	Acero	Producto existente.
9	1	Estructura del respaldo.	Acero	Tubular.
8	1	Base inferior del fuelle de sustentación del asiento	Acero	Troquelado y soldado.
7	1	Fuelle de sustentación del asiento	Hule	Coloreado en negro.
6	1	Base superior del fuelle de sustentación del asiento	Acero	Troquelado y soldado.
5	1	Asiento	Espuma de poliuretano	Tapizado con tela Kimberly ó Gibson
4	6	Tornillos para fijar pieza (12), 3 por cada pieza	Acero	Producto existente.
3	2	Tornillos para sujetar base (6) y respaldo	Acero	Producto existente.
2	1	Tapa para un soporte lateral (12)	Plástico	Producto existente, marca Recaro.
1	1	Respaldo.	Espuma de poliuretano.	Tapizado con tela Kimberly ó Gibson y formado sobre la estructura (9).
<u>CUADRO DE DATOS PORTAEQUIPAJE</u>				
16	2 (por c/columna de asientos)	Conjunto con luces y salidas de aire acondicionado	Plástico y acero	Producto existente, marca Dina.

CUADRO DE DATOS PORTAEQUIPAJE (Continuación)

No.	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PIEZA:	MATERIAL:	OBSERVACIONES:
15	2 (por c/columna de asientos)	Tapa inferior del portaequipaje.	PVC	Material coloreado en blanco.
14	11 (por c/tapa - (15)).	Tornillos de 1/8" de diámetro por cada tapa (15)	Acero	1/2 pulgada de largo.
13	2 (por c/conjunto de luces)	Soportes de la pieza (16).	Acero	Producto existente, marca Dina.
12	1 (por c/puerta)	Perno con rosca para articular manija (6).	Acero	Producto existente, marca MIOSA.
11	1 (por c/puerta)	Resorte de 1 pulgada de largo y 3/8" de diámetro	Acero	Producto existente.
10	2 (por c/puerta)	Tornillos para abisagrar puerta (7)	Acero	Producto existente.
9	2 (por c/puerta)	Soporte interior de la puerta (7)	Acero	Galvanizado.
8	2 (por c/puerta)	Soporte exterior de la puerta (7)	Acero	Galvanizado.
7	2 (por c/columna - de asientos).	Puerta de acceso al portaequipaje.	PVC	Material coloreado en blanco.
6	1 (por c/puerta)	Manija para abrir puerta (7)	Nylon	Material coloreado en rojo.
5	2	Conjuntos de estructura del portaequipaje.	Acero	1 conjunto en cada lado del vehículo
4	1 (entrepuerta y puerta).	División de compartimientos del portaequipaje.	PVC	Material coloreado en blanco.

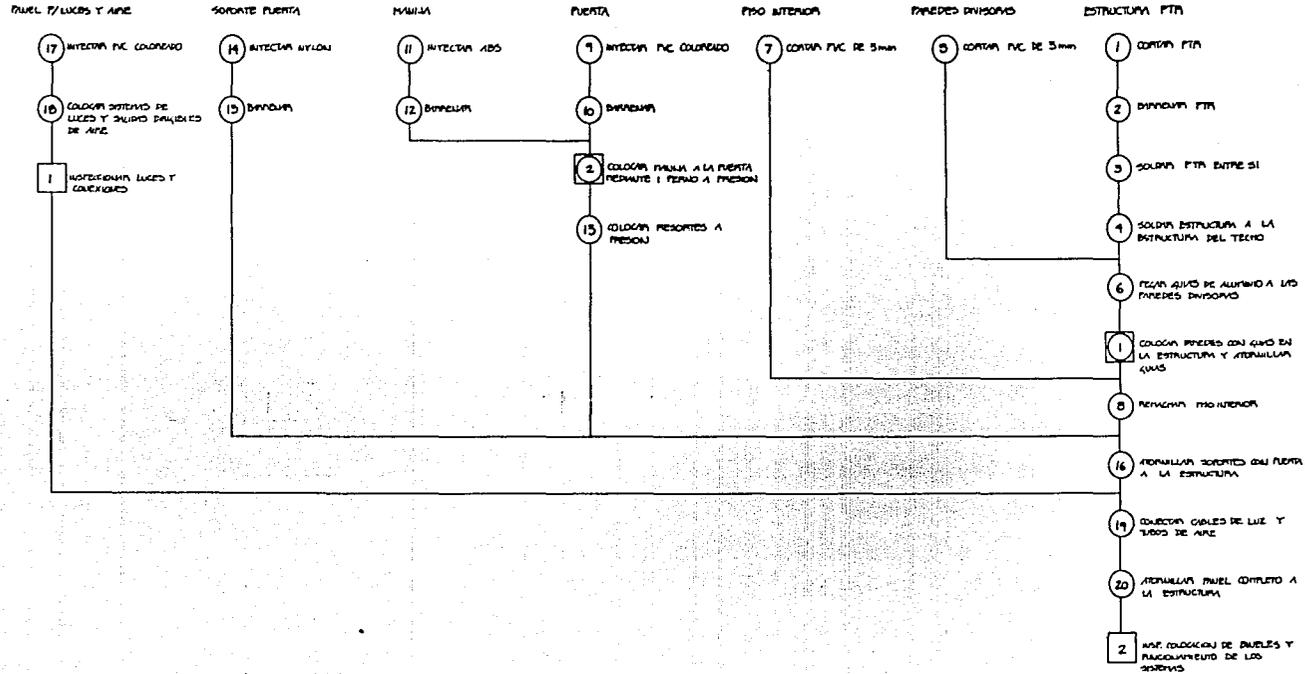
CUADRO DE DATOS PORTAEQUIPAJE (Continuación)

No.	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PIEZA:	MATERIAL:	OBSERVACIONES:
3	1 (por c/ puerta)	Tapa interior de cada compartimiento	PVC	Material coloreado en blanco.
2	1 (por c/ división- (4)).	Guías para sostener divisiones de compartimientos	Aluminio	Producto existente, marca N.S.A.
1	9 (por c/ tapa (3))	Tornillos para fijar tapa interior (3) y 3 tornillos de cada extremo a la vez fijan 1 guía (2).	Acero	Producto existente.
<u>CUADRO DE DATOS ASIENTO PASAJERO</u>				
35	1	Tapa basurero	PVC	Material coloreado.
34	1	Basurero	PVC	Material coloreado.
33	1	Sujetador, bisagra para tapa basurero	Acero	Prod. exist. con rosca y tuerca.
32	2	Pernos para abisagrar respaldo	Al. Aluminio y Magnesio	
31	6	Tornillos con rondanas y tuercas	Acero	Para sujetar sist.p/recl.respaldo.
30	2	Bases sujetadoras de respaldo y sistema para reclinar	Al. Aluminio y Magnesio	
29	1	Interruptor para luz de piso	Plástico	Producto existente.
28	1	Forro de descansabrazo izquierdo	Espuma de poliuretano	Acabado en vinil vulcanizado.
27	1	Cojín de descansapies	Espuma de poliuretano	Forrada c/tela y base de cartón.
26	1	Descansapies	PVC	Material coloreado.
25	2	Empaque de la guía del descansapies	Hule	Se fija a presión.
24	2	Guías del descansapies	Aluminio	Se atornilla al piso del vehículo.
23	2	Tornillos con rondana de presión	Acero	Para fijar tubo del descansapies.
22	4	Tornillos con rondana de presión	Acero	Para fijar guías móviles del descansapies.
21	2	Guías móviles del descansapies.	Aluminio	Extruído.
20	1	Tubo del descansapies	Aluminio	Extruído.
19	2	Conjunto para soportar el asiento	Al. Aluminio y Magnesio	

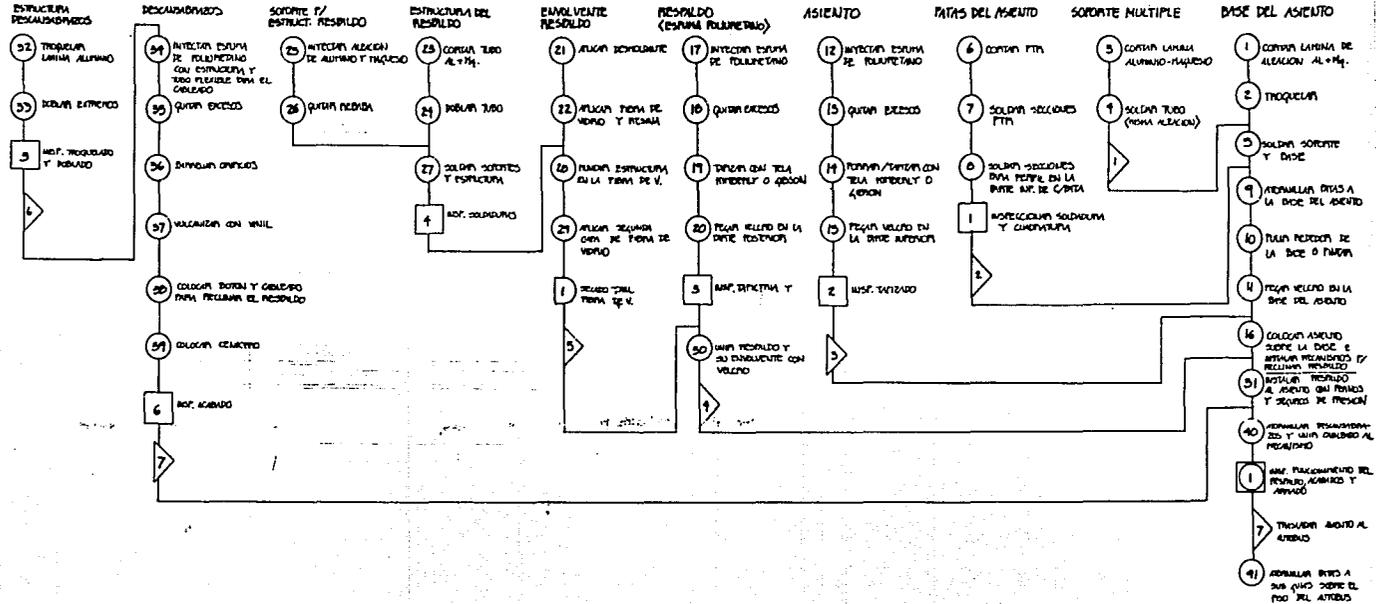
CUADRO DE DATOS PORTAEQUIPAJE (Continuación)

No.	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PIEZA:	MATERIAL:	OBSERVACIONES:
18	9	Tornillos con rondanas de presión	Acero	Producto existente.
17	2	Empaques para guías del asiento	Hule	Se fijan a presión.
16	2	Guías para asientos	Aluminio	Se atornilla al piso del vehículo.
15	1	Base del asiento	Al. Aluminio y Magnesio	Pieza troquelada.
14	1	Lámpara de piso	Plástico	Producto existente.
13	1	Asiento	Espuma de poliuretano	Forrado en tela Kimberly o Gibson y fijado a su base con velero.
12	2	Envolventes mecanismos del asiento	PVC	Se fijan a presión.
11	1	Conjunto para reclinar respaldo	Acero	Producto existente.
10	2	Soportes para sostener respaldo y asiento	Al. Aluminio y Magnesio	Se solda a la base del asiento.
9	1	Interruptor para accionar sistema de reclinado	Acero	Prod. exist., c/chicote integrado.
8	1	Forro de descansabrazo derecho	Espuma de poliuretano	Acabado en vinil vulcanizado.
7	2	Alma de descansabrazo	Aluminio	Troquelado
6	1	Cenicero	Aluminio	Producto existente.
5	1	Respaldo	Espuma de poliuretano	Forrado en tela Kimberly o Gibson.
4	2	Tira de velcro fijadora de respaldo	Plástico y tela	Producto existente.
3	1	Estructura de respaldo	Al. Aluminio y Magnesio	Se integra al formarse la tapa del respaldo.
2	3	Tira de velcro fijadora de respaldo	Plástico y Tela	Producto existente.
1	1	Tapa del respaldo	Fibra de vidrio	Material coloreado.

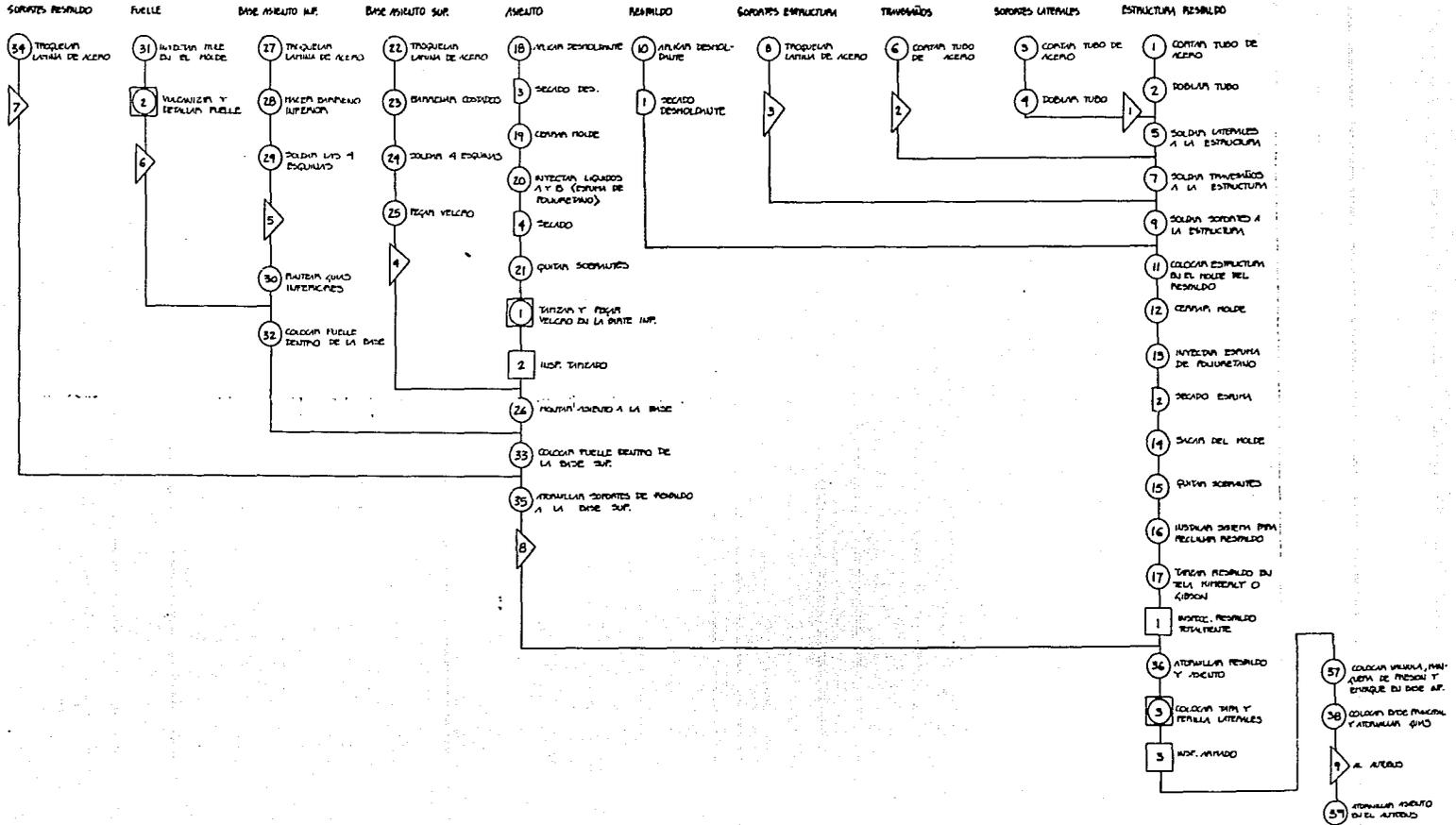
INSTALACION PORTA EQUIPE



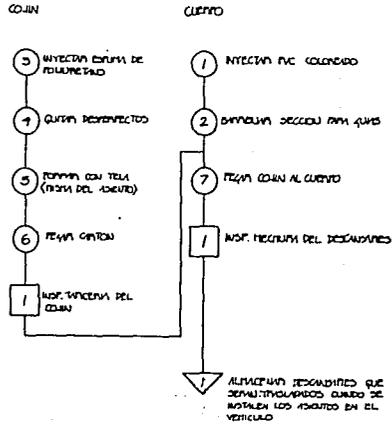
ASIENTO PASAJERO



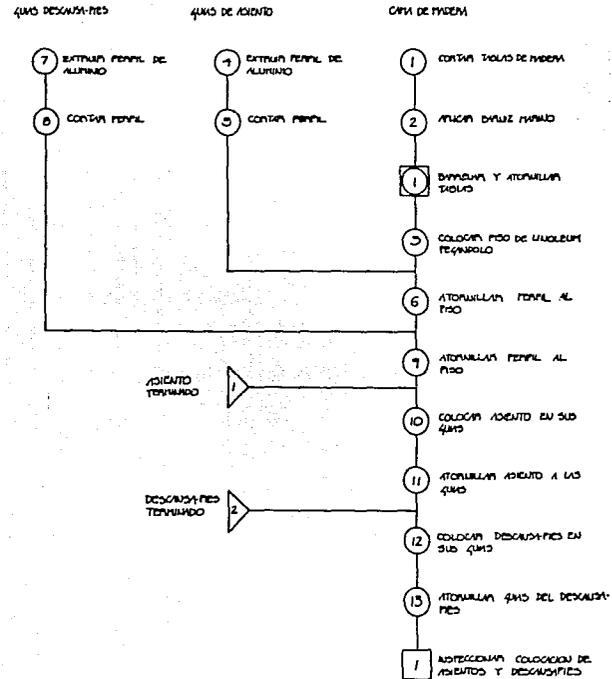
ASIENTO CONDUCTOR

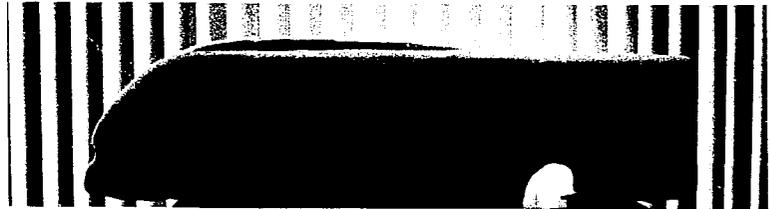
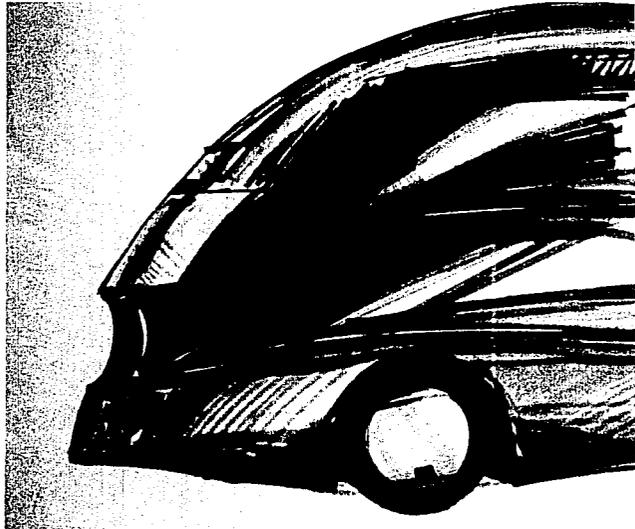
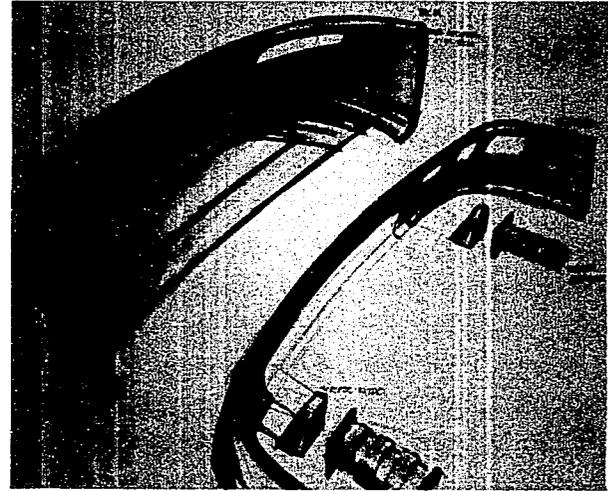
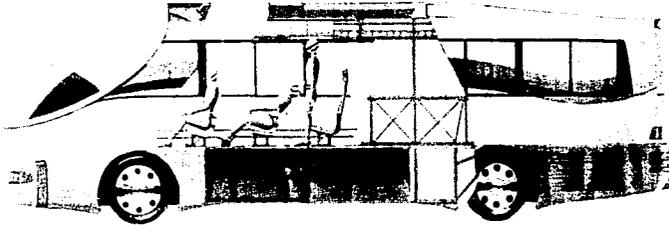


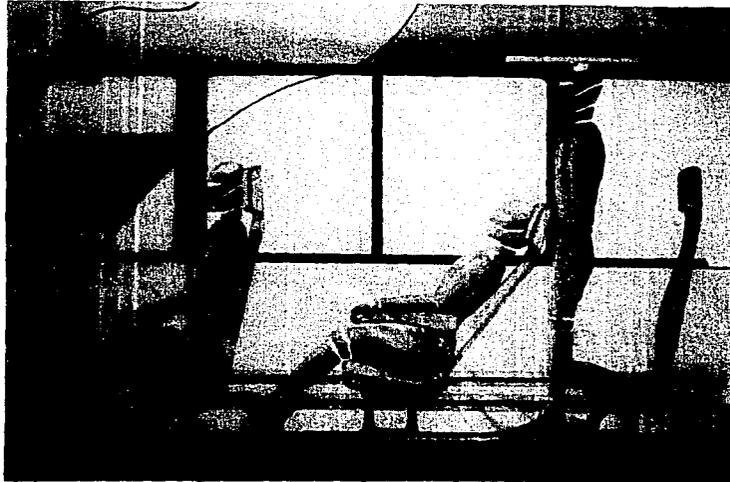
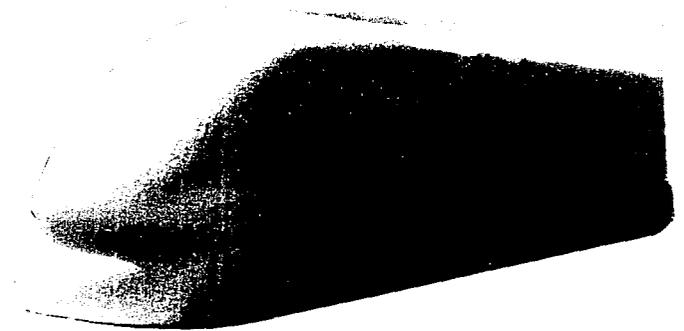
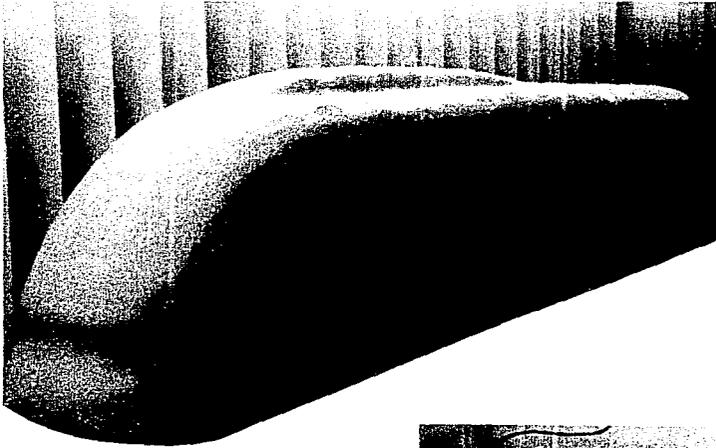
DESCANSAPIES

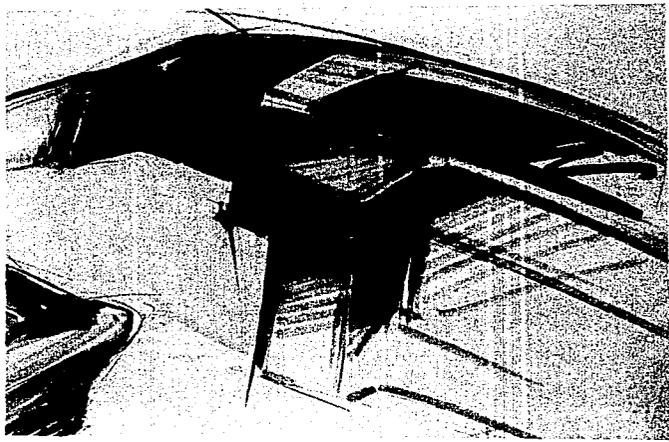
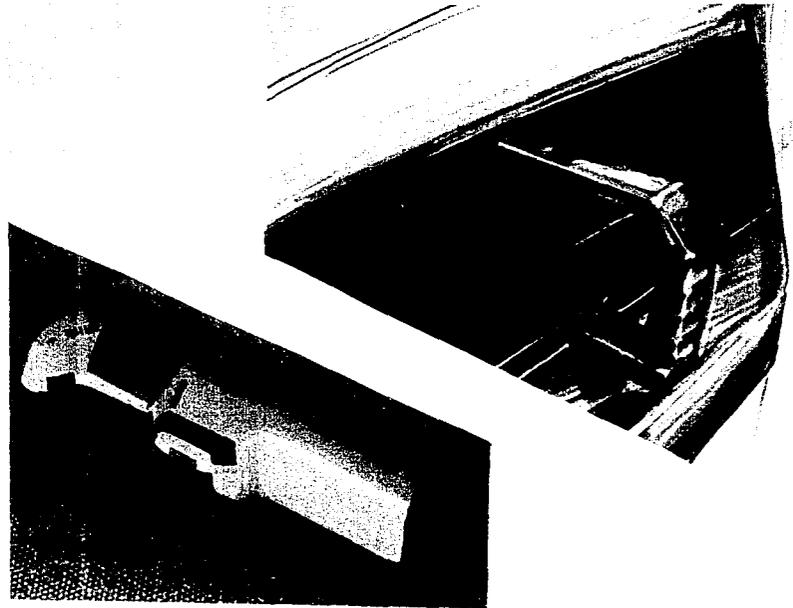
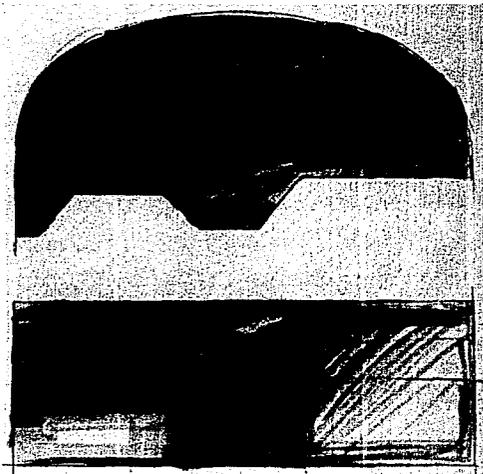


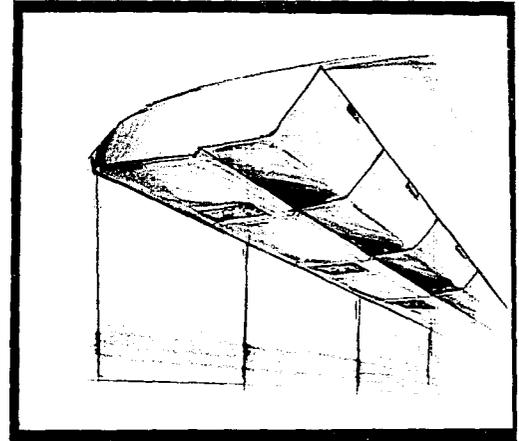
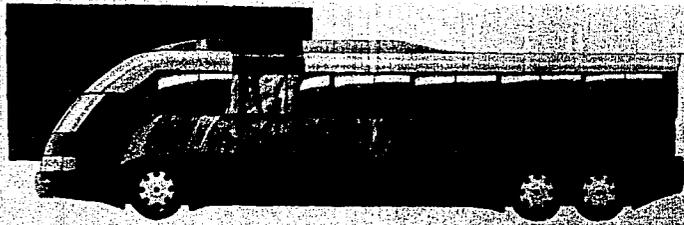
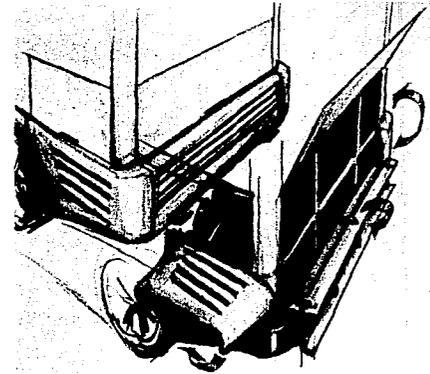
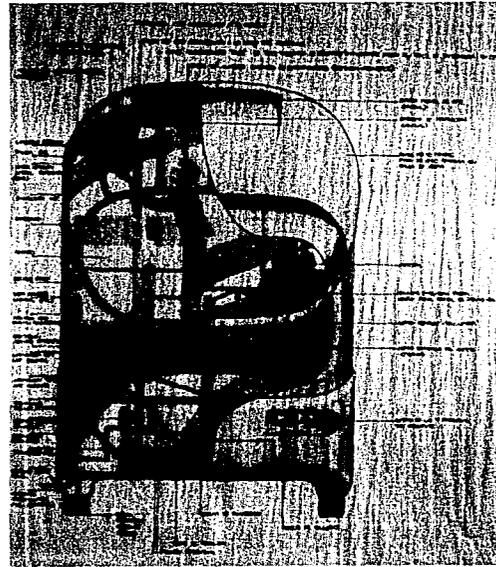
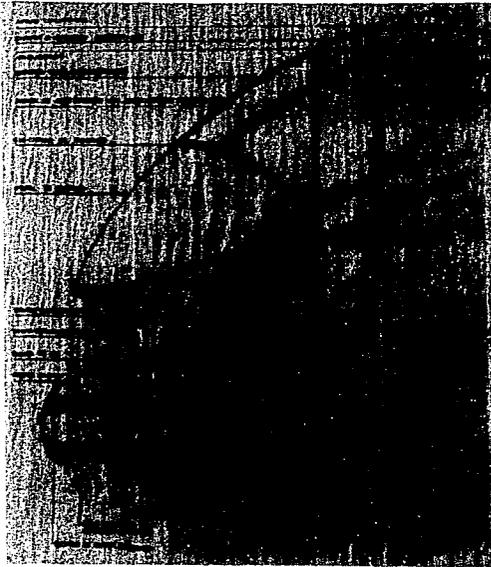
INSTALACION DE ASIENTOS DE PASAJEROS Y PISO











B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F I A

- THE BUS WORLD ENCYCLOPEDIA OF BUSES / Ed. Stauss / Stauss Publications 1988.
- LASTAUTO OMNIBUS 1986 / Vogel-Druck Würzburg R.F.A.
- LASTAUTO OMNIBUS 1988 / Vogel-Druck Würzburg R.F.A.
- AUTOMOBILE AERODYNAMICS / Ed. Osprey / Geoffrey Howard.
- RUEDAS / Colección Científica / Time Life.
- EL LIBRO DEL AUTOMOVIL / Drive Publications Limited, Inglaterra.
- ENCICLOPEDIA SALVAT DEL AUTOMOVIL, 1974.
- ERGONOMIA / Ed. Gustavo Gili / Ernest J. McCormick.
- ANTROPOMETRIA PARA DISEÑADORES / Ed. Gustavo Gili / John Cronet.
- DIMENSIONES DEL USUARIO MEXICANO / Diesel Nacional, México 1982.
- DISEÑO INDUSTRIAL / Ed. Gustavo Gili / Bernd Löbach.
- METODOS DE DISEÑO / Ed. Gustavo Gili / Christopher Jones.
- LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS INTERIORES / Ed. Gustavo Gili / Julius Panero, Martin Zelnik.
- LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MEXICO 1980-1985 / Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- PESOS Y DIMENSIONES DE VEHICULOS / Catálogo General de Normas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1980.
- NORMAS VIALES / Comisión de Vialidad y Transporte Urbano.
- ESPECIFICACIONES TECNICAS DE DISEÑO PARA LA INCORPORACION DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD OBLIGATORIOS Y DE PESO Y DIMENSIONES MAXIMO PERMITIDOS, APLICABLES A VEHICULOS AUTOMOTORES, EQUIPO DE TRANSPORTE Y TRANSFORMACIONES DE VEHICULOS DE NUEVA FABRICACION NACIONAL / Dirección General de la Industria Metal Mecánica y Bienes de Capital / SECOFI.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM D-187-1981 / Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.

- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM D-197-1982 / Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM D-205-1983 / Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.
- ESTRUCTURAS AUTOBUS DINA / Diesel Nacional, S.A. de C.V.
- REQUERIMIENTOS DE DISEÑO PARA AUTOBUSES ACTUALMENTE PRODUCIDOS POR LA INDUSTRIA NACIONAL / Vet. Covitur México, 1981.
- ESPECIFICACIONES DINA AVANTE Y DORADO 1988 / Dina Autobuses, S.A. de C.V.