

40122
7

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" ARAGÓN "**

DISEÑO DE INTERIORES EN CARROS DEL S.T.C. METRO

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL**

**PRESENTA :
CLAUDIA ROBLES ARANA**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO 2003

1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



A MIS PADRES Y MIS MEJORES AMIGOS

Dedico esta tesis con mucho cariño y amor a mi mamá Eloisa y a mi Papá Jose Zacarias

Gracias a ustedes por ayudarme a forjar mi camino como persona con valores, educación y sueños que con amor, esfuerzo y constancia me enseñaron a lograr y por motivarme a cumplir mis metas, siendo ésta una de las más importantes como es el tener un Título Profesional y gracias por enseñarme la importancia de trabajar siempre con calidad, amor, responsabilidad y valor.

A MIS HERMANOS

Gracias	M.C.I.	Arturo
	Lic.C.C.	Evelia
	Ing.Comp.	Hilda
	Lic.D.G.	Olivia
	Lic.Q.F.B.	Sandra

Porque con su ejemplo como profesionistas en cada una de sus disciplinas me han motivado a luchar por lograr un sueño siendo constantes y avanzando siempre hasta lograr metas con resultados satisfactorios y a dar solución a los problemas que se presentan en cada aspecto de la vida.

A ustedes mi familia y mis consentidos favoritos mil gracias por su cariño, por su tolerancia, por sus exigencias y por su ejemplo.

A DIOS POR CUIDARME EN CADA UNO DE MIS PASOS

LOS AMO POR SIEMPRE

CLAUDIA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



AGRADECIMIENTOS
A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Gracias a los profesores que dedicaron su tiempo en revisar mi proyecto de Tesis y por compartir conmigo sus experiencias y conocimientos y por guiarme en el camino correcto para desarrollar este trabajo.

SECRETARIO Y DIRECTOR Gracias por tu amistad, por guiarme en el desarrollo de esta tesis y por compartir tus conocimientos conmigo.
D.I. Ricardo A. Obregón Sánchez

PRESIDENTE Gracias por tu tiempo y asesoría en esta tesis y tu ejemplo como Diseñadora Industrial.
D.I. Patricia Díaz Pérez

A los
MIEMBROS DEL SÍNODO

VOCAL Gracias por compartir tus conocimientos, tu experiencia profesional y por asesorarme durante toda la carrera.
D.I. Filiberto Bernal Reyes

1er. SUPLENTE Gracias por tu amistad, tu asesoría y el profesionalismo con que revisaste este trabajo de tesis.
D.I. Manuel Borja Vázquez

2do. SUPLENTE Gracias por tu tiempo en la revisión de este proyecto de tesis.
D.I. Rodrigo Sánchez Marín

Dentro de la Universidad tuve profesores que me dejaron una huella a seguir y de quienes hoy tengo muy buen concepto como profesionistas en Diseño Industrial, gracias por su amistad y su ejemplo, D.I. Carlos Chávez, D.I. Filiberto Bernal R., D.I. Eduardo Camacho G., Lic. Nahun Clemente S. Ing. Aldama, y D.I. Alejandro S.M.

A mis amigos de diseño con quien he compartido experiencias, conocimientos, alegrías, preocupaciones y retos y aunque no nombro a todos ustedes saben que ocupan un lugar importante en mi corazón, los más cercanos son: D.I. Edith Alonso H., D.I. Ricardo Obregón S. y D.I. Javier García Figueroa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



AGRADECIMIENTOS

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO

Agradezco la oportunidad que me brindaron para desarrollar mi Servicio Social en el S.T.C. Metro dentro del área de Diseño Industrial y Gráfico donde surgió la idea de desarrollar el proyecto de Tesis nombrado DISEÑO DE INTERIORES EN CARROS DEL S.T.C. METRO, así como también por todo el apoyo que recibí durante la investigación.

Jefe del Departamento de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico **Ing. Marco Antonio G. Cruz**

Jefe del Área de Diseño Industrial y Gráfico **Arq. Rafael Pablo Carvajal**

Gracias a los Talleres de Mantenimiento Mayor y Menor del Metro Zaragoza y Ticomán, por la oportunidad de conocer las instalaciones de ensamblado y desensamblado de los carros, así como por la autorización para la toma de fotografías y medidas del interior de carros.

EMPRESA BOMBARDIER TRANSPORTATION CONCARRIL

Agradezco a la Empresa BOMBARDIER por el apoyo que brindaron en la investigación de éste proyecto, permitiendo conocer sus instalaciones y el sistema de trabajo para la fabricación de trenes.

Director de Producción

Ing. Victor Silva Bediño.

Gerente de Producción

Ing. Jorge Flores Maldonado.





INDICE

1

INTRODUCCION INTERIOR DE CARROS

	No Pags.
	1
	2
• Antecedentes	3
• Red del Sistema de Transporte Colectivo Metro	4
• Integración de Trenes del S.T.C. Metro.	5
• Distribución de Espacios de los tres diferentes diseños de trenes del S.T.C. Metro	6
• Mantenimiento dado al interior de Carros del S.T.C. Metro	9

2

DETECCION DE LA NECESIDAD

	11
• Detección de la Necesidad (Planteamiento y análisis del problema).	12
• Area de Ascenso y Descenso	13
• Problemática objeto usuario	15
• Justificación a la necesidad	18

3

REQUERIMIENTOS

	19
• Factores Ergonómicos	20
• Factores Humanos de Asientos	21
• Factores Humanos de Apoyos	23
• Factores Humanos de Postes y Pasamanos	26
• Factores Humanos de Distribución de Espacios	29

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



4

ALTERNATIVAS DE DISEÑO

	No Pags.
• Distribución de Espacios	31
• Diseño de Asientos	32
• Diseño de Apoyos	37
• Diseño de Pasamanos para el área de Ascenso y Descenso	38
• Diseño de Postes y Soportes para Asientos y Apoyos	39
	41

5

PROPUESTA DE DISEÑO ROAR

• Propuesta de Diseño	44
• Diseño y Distribución de asientos, apoyos, postes y pasamanos	46
• Diseño de Asientos	47
• Diseño de Apoyos	49
• Diseño de Postes y Pasamanos	53
• Relación de Planos Técnicos del Diseño de Interior de Carros del S.T.C. Metro	56
• Planos	61
• Lista Maestra de Partes	62
• Lista Maestra de Partes	91
• Propuesta de Ensamble	94
• Matriz de Secuencia de Ensamble	96
	97

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



6

COSTOS DE PRODUCCION

No Pags.

	102
• Costos de Producción	103
• Estimado de Costos de piezas para ensamblar un carro	104
• Estimado de Costos de asientos, apoyos, postes y pasamanos	105

7

CONCLUSIONES

	106
• Conclusión	107
• Comentarios	107

ANEXOS

	109
• Cuestionario para Usuarios del S.T.C. Metro	109
• Resultados del Cuestionario para usuarios del S.T.C. Metro	110
• Procesos de Materiales que conforman el proyecto roar	111
• Propiedades Físicas de Materiales	112

GLOSARIO DE TERMINOS

113

BIBLIOGRAFIA

114
105

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México, desde 1967 a iniciado una transformación al surgir el Sistema de Transporte Colectivo Metro, que durante 35 años ha crecido, permitiendo la incorporación de 3 diseños de trenes de diferente nacionalidad, siendo de diseño Francés, Canadiense y Español que han contribuido a dar solución a las necesidades de traslado del crecimiento desmedido de la población que en el censo de los últimos años ha transformado su estructura económica y configuración territorial 1° y con ello el Sistema de Transporte Colectivo Metro, se ha comprometido y esforzado, para proporcionar un transporte económico, rápido, no contaminante, que tiene conexión con una amplia extensión con la Ciudad y algunos Municipios del Estado de México y que transporta a una gran cantidad de usuarios simultáneamente, prestando servicio de 18 a 20 horas al día, por lo que el S.T.C. Metro, se ha convertido en uno de los medios de transporte más utilizados en la Ciudad de México, ya que la mayoría de otros medios de transporte convergen en sus diferentes estaciones y terminales, permitiendo a los usuarios, tener conexión con las principales avenidas de la ciudad, hospitales, centros comerciales, escolares, culturales, de diversión, terminales de autobuses y aeropuerto entre otros 2° .

Frente a este panorama y debido al crecimiento desmedido de la población de la Ciudad de México, en el S.T.C. Metro se ha observado y presenciado las limitantes que existen a diario en el interior de carros durante las horas pico (7:00 a 9:00 AM, 1:00 a 3:00 PM y 6:00 a 9:00 PM) de la Ciudad de México, resaltando que en la Ciudad de México no hay trenes que den solución a la problemática principal de distribución de espacios, la cual solo la lograremos cuando diseñemos exclusivamente para la cultura mexicana y es ahora cuando en México se presenta en este trabajo de tesis una alternativa que da solución a los problemas de circulación identificados en el interior de carros, nombrado PROYECTO ROAR que comprende el Diseño y Distribución de Asientos, Apoyos, Postes y Pasamanos para el Interior de Carros del Sistema de Transporte Colectivo Metro con la finalidad de optimizar su funcionalidad e incrementar el confort y seguridad del usuario, proporcionando espacios amplios, que permitan una mejor circulación.



1° Manual de Introducción al S.T.C. Metro, Ingeniería y Desarrollo Tecnológico, edit. Racsy, México, 1994,39p.

2° STC Metro, Documento Técnico No 17 compendio de datos Técnicos relevantes del Metro, subdirección de operación, edit. Racsy, México, 1993,p12



1

Interior de Carros

*P*ara realizar cualquier tipo de diseño es fundamental examinar cuidadosamente la problemática, la situación económica del país sus características y auténticas necesidades para surgir con nuevas alternativas adecuadas a resolver un problema de espacio.

roar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ANTECEDENTES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El Transporte urbano, representa uno de los problemas más grandes de México y una de las demandas fundamentales de su población, más de cuatro millones de viajes se generan en la Ciudad, siendo en el censo de los últimos años donde surge una transformación de su estructura económica y configuración territorial.

El 19 de abril de 1967 apareció en el Diario Oficial de la Federación el decreto del Sistema de Transporte Colectivo Metro, las primeras asesorías se impartieron por especialistas de Francia y finalmente por las Propiedades de Suelo de la Ciudad y Dinámica de Crecimiento del Transporte además de hacer estudios acerca del tráfico, estacionamiento de mercancías, transporte público, trazo, sección, accesos, banquetas, señalamientos, mobiliario, etc. y con esto se da inicio a las primeras construcciones para el Sistema de Transporte Colectivo Metro. 3*



Generación de viajes



Primer asesoría de trenes



Construcción del STC Metro

3* STC Metro, Documento Técnico No 17 compendio de datos Técnicos relevantes del Metro, subdirección de operación, edit. Racsy, México, 1993.p12



Una de las características con las que debía contar, era el transportar a los pasajeros de forma segura, rápida y cómoda y es el 4 de septiembre de 1969, cuando se puso en funcionamiento la línea 1 en su tramo Zaragoza - Chapultepec y a partir de esta fecha el crecimiento del Sistema de Transporte Colectivo Metro, ha sido constante, proporcionando servicio a las zonas mas congestionadas de la Ciudad de México, trazando líneas lo más rectas posibles y calculando el costo según el tipo de construcción por realizar, ya sea línea elevada, superficial o subterránea, observando resultados positivos al captar un gran número de pasajeros en todas sus líneas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**RED DEL SISTEMA
DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO**

LÍNEA	ORIGEN	DESTINO	Nº CARROS
1	Observatorio	Pantitlán	360
2	Cuatro Caminos	Taxqueña	396
3	Universidad	Indios Verdes	378
4	Santa Anita	Martín Carrera	90
5	Pantitlán	Politécnico	180
6	Rosario	Martín Carrera	99
7	Rosario	Barranca del Muerto	126
8	Garibaldi	Const. 1917	57
9	Tacubaya	Pantitlán	180
A	Pantitlán	La Paz	29
B	Buena Vista	Ciudad Azteca	43
			Total: 1938 carros



CRECIMIENTO DE LA RED



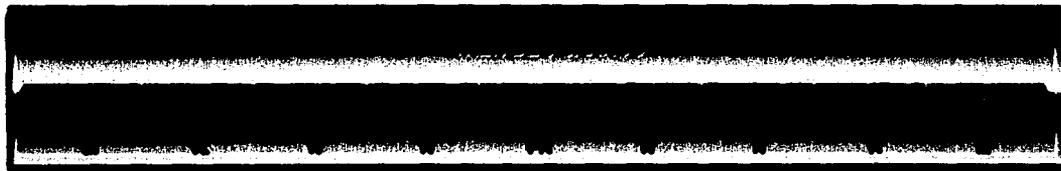


INTEGRACIÓN DE TRENES DEL S.T.C. METRO

El Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, cuenta con tres tipos de carros, los cuales están unidos entre sí de forma mecánica, eléctrica y neumática y están identificados con letras de acuerdo a la función que representan.

M Carro Motriz con Cabina	N Carro Motriz sin Cabina	R o PR Carro Motor con instalación de Pilotaje Automático (PA).
<p>Estos tienen un cofre de gestión localizado abajo de los asientos, que están en medio del carro.</p>		

Los trenes están formados por grupos de seis ó nueve carros denominados elementos, cada uno consta de dos motrices y un remolque y debido a las partes que constituyen cada uno de los carros (M, N, PR, R,) se deduce porque son dependientes entre si, lo que permite poder integrar o formar elementos remolque y su relación en base a dos motrices, los trenes de nueve carros circulan en las estaciones de mayor afluencia de pasajeros, como son línea 1 que va de (Observatorio - pantitlán), línea 2 (cuatro caminos - Taxqueña), línea 3 (Indios Verdes - Universidad), línea 5 (Pantitlan - Politécnico) y línea 9 (Tacubaya - Pantitlán),, estos trenes han sido diseñados en Francia, Canada y España y cuentan con las siguientes características.



TRENES CON FALLA DE ORIGEN



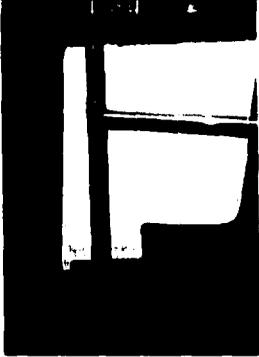
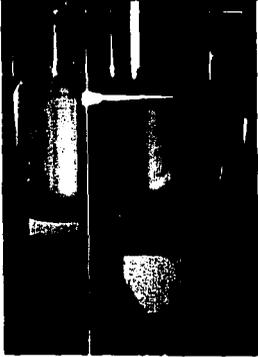
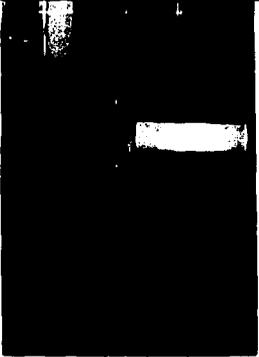
DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS DE LOS TRES DIFERENTES DISEÑOS DE TRENES DEL S.T.C. METRO

RPFV: Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

	DISEÑO FRANCÉS	DISEÑO CANADIENSE	DISEÑO ESPAÑOL
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>			
ASIENTOS	RPFV Color azul 39 asientos	RPFV Color verde 39 asientos	RPFV Color azul 39 asientos
A) Altura del asiento	43 cm	43 cm	43 cm
B) Ancho	43 cm	44 cm	44 cm
C) Profundidad	40 cm	40 cm	40 cm
D) Altura del respaldo	50 cm	50 cm	54 cm
E) Ancho de asientos dobles	86 cm	91 cm	90 cm
F) Largo del Lateral del asiento	55 cm	55 cm	58 cm
G) Distancia del borde del asiento individual al poste	15 cm	15 cm	12 cm
H) Espacio libre entre asientos	45.5 cm	31 cm	30 cm
I) Altura del asiento al apoyo destinado a la región lumbar	No tiene apoyo destinado a la región lumbar.	No tiene apoyo destinado a la región lumbar.	20.5 cm



RPFV: Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

	DISEÑO FRANCÉS	DISEÑO CANADIENSE	DISEÑO ESPAÑOL
			
I) Ancho del pasillo entre asientos dobles	54 cm	52 cm	51 cm
APOYOS	Tubo de acero inoxidable 1" acabado bruñido 15 apoyos x carro	Tubo de acero inoxidable 1" acabado bruñido 15 apoyos x carro	RPFV Color azul 15 apoyos x carro
J) Ancho del apoyo	62 cm	62 cm	62 cm
K) Largo del apoyo	2.54 cm	2.54 cm	20.5 cm
L) Altura del pesamano del apoyo con respecto al piso	90 cm	90 cm	90 cm
POSTES	Tubo de acero inoxidable 1 1/2" acabado bruñido 16 postes x carro	Tubo de acero inoxidable 1 1/2" acabado bruñido 16 postes x carro	Tubo de acero inoxidable 1 1/2" acabado bruñido 16 postes x carro
M) Ancho del pasillo de poste a poste	90 cm	90 cm	90 cm



	DISEÑO FRANCÉS	DISEÑO CANADIENSE	DISEÑO ESPAÑOL
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>			
PASAMANOS	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" acabado bruñido 16 pasamanos.	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" acabado bruñido 16 pasamanos.	Tubo de acero inoxidable 1 1/2" acabado bruñido 16 pasamanos.
N) Altura del pasamano	183 cm	183 cm	182.5 cm
O) Distancia del piso a la ventana	96.5 cm	96.5 cm	96.5 cm
P) Puertas	8 puertas de Acero Inoxidable y vidrio templado	8 puertas de Acero Inoxidable y vidrio templado	8 puertas de Acero Inoxidable y vidrio templado
Q) Medidas generales del pasillo en el area de ascenso y descenso	Ancho 174 cm Largo 236 cm	Ancho 174 cm Largo 236 cm	Ancho 174 cm Largo 236 cm
R) Ventilación	2 líneas de ventiladores localizadas en el techo	7 ventiladores de 80 x 80 cm con discos espesores de aire	7 ventiladores de 80 x 80 cm con discos espesores de aire
S) Paredes y Techo	Laminado plástico 3mm de espesor	Laminado plástico 3mm de espesor	Laminado plástico 3mm de espesor



MANTENIMIENTO DADO AL INTERIOR DE CARROS DEL S.T.C. METRO

El S.T.C. Metro da mantenimiento a sus unidades cada 2 años, por lo que un tren queda fuera de servicio pasando a los talleres de mantenimiento mayor y talleres de mantenimiento menor, donde el sobrestante de el área, determina la revisión de las unidades tanto en su interior como en su exterior y en caso de ser necesario se cambian las piezas dañadas. En cuanto a la limpieza del tren, ésta se da diariamente al llegar a la terminal dejando de dar servicio por algunos minutos, avisando a los usuarios que el tren quedará fuera de servicio.

S.T.C. METRO

- El Sistema de Transporte Colectivo Metro, mantiene limpias sus unidades con la finalidad de proporcionar al público, comodidad y bienestar en el transcurso de su recorrido, estando a su cargo los talleres de mantenimiento donde se verifica lo siguiente.

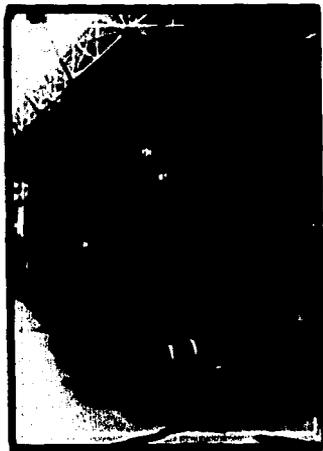
ASIENTOS

- Se revisa que estén sujetos correctamente y en buenas condiciones, se cambian los asientos deteriorados, pintados o rayados.

APOYOS

- En los apoyos encontrados en los trenes de Diseño Español, se revisa que estén sujetos correctamente al poste y pared y en caso de estar rotos o pintados se cambiarán.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Taller de mantenimiento



Asiento Deteriorado

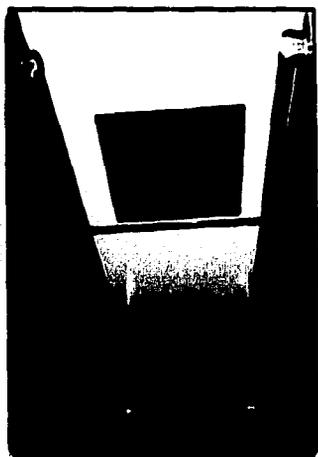


Apoyo de Diseño Español



POSTES Y PASAMANOS

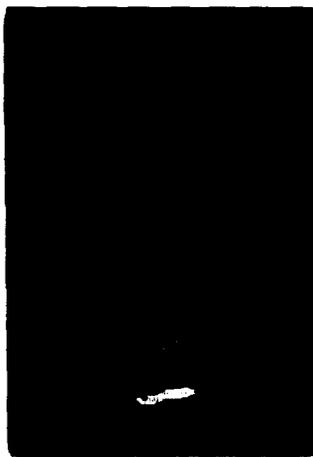
- Se revisan que estén en buenas condiciones y bien instalados y si se requiere se reponen los faltantes al igual que la tornillería.



Postes, pasamanos y sistema de ventilación.

RECUBRIMIENTOS DE INTERIORES

- Se revisa que los recubrimientos en paredes piso y techo, estén colocados correctamente y tengan un estado satisfactorio, quitando o reparando según convenga los recubrimientos necesarios.



Interior de carro sin recubrimientos y asientos.

PASILLOS

- Se da limpieza a los corredores del interior de cada carro con agua, limpiador líquido, mechudo y jerga y se revisa el ajuste de toda la tornillería con periodo acordado con el sobrestante del área.



Personal de limpieza trabajando.

Conocer los materiales la distribución y el mantenimiento dado a los asientos, apoyos, postes y pasamanos en los tres diseños de trenes permite identificar parte de las necesidades que hay en el interior de carros principalmente durante las horas pico de la Ciudad de México y que podremos conocer en el siguiente capítulo.

2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Detección de la Necesidad

*E*l diseño debe basarse en la sencillez y el análisis cuidadoso de la relación entre el objeto y quien lo usa, al enfocar esta labor al estudio de las necesidades del hombre.

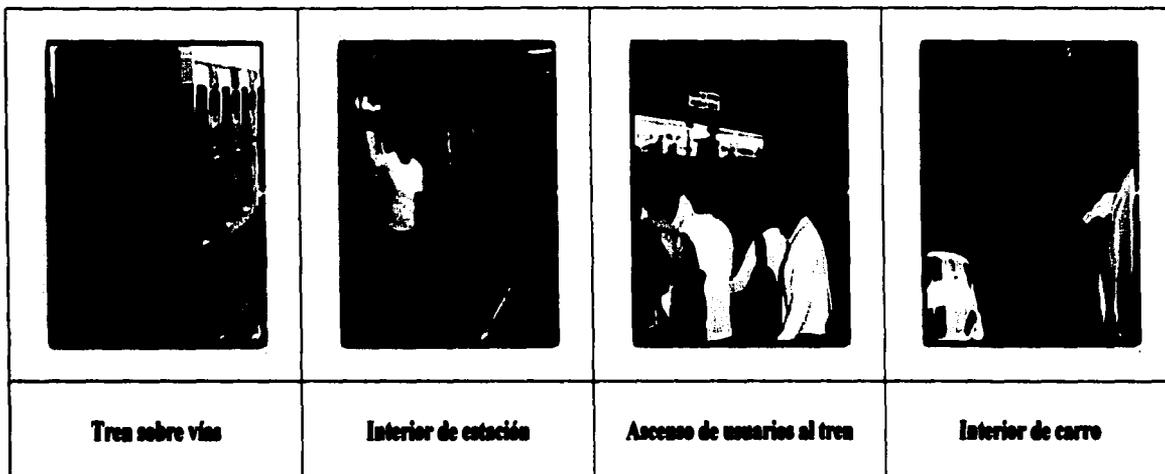
FOOT



DETECCIÓN DE LA NECESIDAD (PLANTEAMIENTO Y ANALISIS DEL PROBLEMA)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las necesidades actuales del transporte, obligan a un mayor aprovechamiento de recursos materiales y humanos, ya que esto se ha visto poco desarrollado en el interior de los carros del Sistema de Transporte Colectivo Metro, ocasionando diversos problemas en vías de optimización del servicio, detectados principalmente durante las horas pico (7:00 - 9:00 AM, 1:00 - 3:00 PM y 6:00 - 9:00 PM) de la Ciudad de México, siendo una de las causas principales el crecimiento desmedido de la población, que relacionada con la coincidencia de horarios en las demandas de transporte del Distrito Federal hacen conflictivo todo el recorrido de las líneas de transbordo de mayor afluencia, como la línea 1 que va de Observatorio a Pantitlán, línea 2 que va de Cuatro Caminos a Tasqueña y línea 3 que va de Indios Verdes a Universidad, donde el desaprovechamiento de espacios provoca dificultades a las que se enfrentan los usuarios en el interior de carros, de los que cabe mencionar son de nacionalidad extranjera y diseñados inicialmente para cubrir las necesidades de transporte de Francia, Canada y España y debido a la similitud de distribución de espacios que tienen los tres diseños, es donde se observan y presencian las dificultades a las que se enfrenta el usuario en el interior de carros, y que se describen a continuación:





ÁREA DE ASCENSO Y DESCENSO

Debido a la gran cantidad de usuarios que viajan en la zona de ascenso y descenso se convierte en un área conflictiva ya que ahí surgen enfrentamientos entre usuarios por diversos motivos, destacando entre ellos:

<ul style="list-style-type: none"> Empujones y jalones al tratar de entrar o salir del carro, siendo un área donde surgen peleas llegando a salir afectadas terceras personas. 	<ul style="list-style-type: none"> La gran cantidad de usuarios en horas pico provoca que el espacio defendible entre usuarios sea rebasado quedando demasiado cerca un pasajero de otro. 	<ul style="list-style-type: none"> La cercanía entre usuarios hace de la delincuencia un espacio ideal para robar. 	<ul style="list-style-type: none"> Algunos usuarios aprovechan la gran cantidad de pasajeros para manosear a otros que viajan cerca.
			
<p>Ascenso al carro del STC Metro durante horas pico.</p>	<p>Interior de carros</p>	<p>Factores de delincuencia</p>	<p>Abuso con otros usuarios</p>

**TESTES CON
FALLA DE ORIGEN**



<ul style="list-style-type: none"> • Molestias por diversidad y mezcla de olores. • Algunos pasajeros se recargan en otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas con estatura mayor a 167 cm. llegan a sujetarse del techo, lámparas y esparsores de aire de los ventiladores llegando a romperlos, (provocando un gasto extra al sistema), o de la orilla de algún pasamano o poste si es que lo alcanzan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los pasajeros que hacen uso de los asientos más cercanos a las puertas, suelen recargar su brazo en el pasamano impidiendo que los pasajeros que viajan parados puedan sujetar el apoyo lateral, como se puede observar en los trenes de - diseño Francés y Canadiense -. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los pasajeros que hacen uso de los asientos dobles, suelen enfrentarse a que uno de los usuarios invada el lugar del otro, ya sea porque tengan complexión robusta o porque carguen paquetes en sus piernas o sobre el asiento o bien, que los pongan en el piso, obstaculizando la salida del usuario sentado.
<p>Usuarios recargados en otros y mezcla de olores</p>	<p>Pasajeros sujetados a discos esparsores de aire</p>	<p>Usuario sentado recargando su brazo en apoyo lateral</p>	<p>Obstáculos de paquetes en el pasillo del tren</p>



Como podemos identificar, gran parte de la problemática a la que se enfrenta el usuario a diario dentro de los carros del S.T.C. Metro se da en relación a las medidas de los asientos, apoyos, postes y pasamanos por lo que se describe a continuación las medidas de los mismos y la interacción con el usuario.

PROBLEMÁTICA OBJETO - USUARIO



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

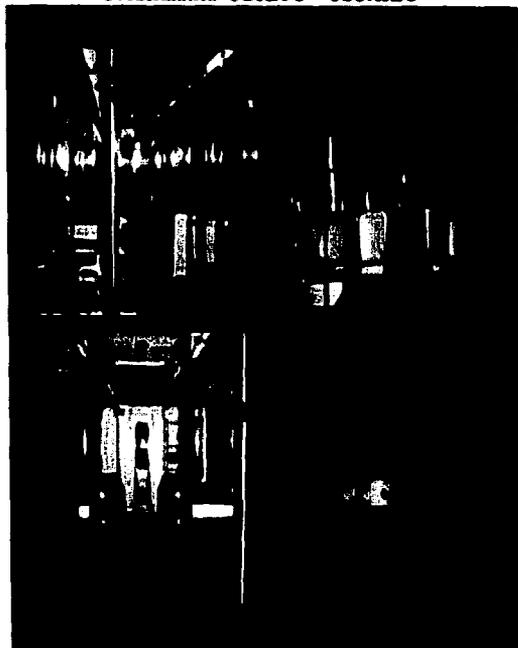
Problemática

- A. La altura de asientos provoca que usuarios de talla pequeña 1:47 cm. no alcanzan apoyar sus pies sobre el piso por lo que tienen que ejercer un mayor esfuerzo para evitar los deslizamientos que surgen sobre el mismo.
- B. Debido a que no tienen ningún ángulo de inclinación sobre sus piernas provocan problemas de entumecimiento de piernas o dolor por una inadecuada irrigación sanguínea y porque el hueso poplíteo queda muy cerca de la periferia del asiento.
 - La forma del asiento provoca que el cuerpo se incline hacia adelante, ocasionando molestias en la espalda, principalmente para los usuarios que van a recorrer toda una línea.
- C. En cuanto a el asiento con apoyo lumbar permite que el perfil espinal se levante proporcionando descanso sobre la espalda.
- D. Debido a la falta de inclinación sobre el asiento cuando el tren frena inesperadamente provoca al pasajero llegar a tener deslizamientos sobre el asiento.

Función	Francia	Canadiense	Español
A) Altura de asiento	43 cm.	43 cm.	43 cm.
B) Diámetro de curvatura en periferia del asiento	7 mm.	7 mm.	1 cm.
C) Asientos con apoyo destinado a la región lumbar	NO	NO	SI
D) Inclinación del asiento 105°	NO	NO	SI



Problemática OBJETO - USUARIO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Problemática

- E) En cuanto a la distribución actual de los asientos, el pasillo se reduce, permitiendo solo la circulación de un usuario, el cual suele recargarse en el lateral de los asientos, o bien colocar paquetes o bultos obstruyendo esta área, impidiendo por lo tanto, la circulación de otros usuarios a lo largo del mismo.
- F) El ancho de pasillos permite que dos usuarios hagan uso de el libremente.
- G) El usuario con estatura menor a 1.47 cm. no alcanzan ningún pasamano o poste y para lograr su equilibrio, se recargan en algún usuario cercano.
- H) El diseño de apoyo de tren Español resulta incómodo, ya que la mano del usuario queda muy abierta al sujetar el apoyo debido a el ángulo de abertura del mismo y las paredes tan planas, provocan inseguridad al usuario, incluso hacen que éste ejerza mayor esfuerzo al estar el tren en movimiento.

Función	Francés	Canadiense	Español
E) Ancho del pasillo entre asientos	70 cm.	76 cm.	73 cm.
F) Ancho de pasillos entre postes	90 cm.	90 cm.	90 cm.
G) Altura de pasamanos	183 cm.	183 cm.	182.5 cm.
H) Altura de apoyo en área de ascenso y descenso de usuarios	89 cm.	87 cm.	87 cm.



PROBLEMATICA OBJETO - USUARIO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Problemática

- I) En cuanto al personal de limpieza, les resulta sumamente incómodo, limpiar abajo de los asientos, principalmente aquellos más cercanos a la pared, por lo que suele acostarse en el piso y así realizar su trabajo, cabe mencionar que esta postura resulta en decremento para la salud de los trabajadores, disminuyendo el buen desempeño de sus actividades.
- J) La limpieza abajo del asiento individual es más rápida debido a que la basura se elimina con mayor facilidad del mismo.

Funci3n	Franc3s	Canadiense	Español
I) Facilidad de limpieza abajo del asiento Individual.	SI	SI	SI
J) Facilidad de limpieza abajo del asiento doble.	NO	NO	NO



JUSTIFICACIÓN A LA NECESIDAD

Una vez expuesto lo anterior podemos detectar que en el interior de los carros del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, no se ha dado solución a las limitantes de transporte que enfrenta el usuario, como son una distribución de espacios que permita agilizar la circulación de los usuarios en el pasillo del interior de carros, así como la necesidad de diseñar asientos que den solución a los problemas de deslizamientos, dolores de espalda y piernas a los que se enfrentan los pasajeros que viajan sentados y diseñar apoyos que delimiten el espacio del usuario que viaja parado cerca de las puertas y además la necesidad de diseñar un elemento donde pueda sujetarse el usuario que viaja parado cerca de las puertas, evitando con ello hacerlo del techo, lámparas o aspersores de aire del sistema de ventilación y en conjunto permitir al personal de limpieza, agilizar su trabajo, evitando que adopten posturas incómodas que afecten su salud y el óptimo desempeño de sus actividades, así como también incrementar la seguridad del usuario, del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

OBJETIVO:

Diseñar y distribuir asientos, apoyos, postes y pasamanos para el interior de carros del S.T.C. Metro, con la finalidad de optimizar su funcionalidad y permitir una mejor circulación en su interior, incrementando la seguridad de los usuarios que viajan parados y de los usuarios que viajan sentados, así como el agilizar el trabajo de limpieza y mantenimiento dado en el interior de los carros.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3

Requerimientos

*E*l diseño es la creatividad aplicada a la elaboración de productos mediante la generación de requerimientos.

roar



FACTORES ERGONOMICOS

El Diseño y Distribución de Asientos, Apoyos, Postes y Pasamanos, está dirigido a usuarios del Sistema de Transporte Colectivo Metro, de la Ciudad de México, donde destacan usuarios de clase media con las siguientes características:

Para el desarrollo de factores ergonómicos utilizaremos la talla promedio según el percenti 5 y 50 de medidas estandarizadas de la población mexicana. 4*

- Mujeres: 1.47 – 1.57 cm.
 - Edad: 18 – 60 años en un 87 %
 - Hombres: 1.57 – 1.66 cm.
 - Peso: 48-72 kg.
- ✘ No se considera para este rubro

Factores Objetuales		Factores Humanos de Asientos				
		Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Dimensión			✘	✘	✘	✘
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); transform-origin: left top;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>	1. Longitud nalga-poplíteo 41cm	Reparte el peso del cuerpo del usuario, que carga en las tuberosidades izquiáticas en toda la superficie del asiento permitiendo al usuario modificar su postura.	✘	✘	✘
2. Altura poplíteo 40cm		Permite que usuarios de talla pequeña 1.47 cm. pueda tener sus pies en contacto con el piso manteniendo más equilibrado su cuerpo	✘	✘	✘	✘

4* Rosario Avila Charand, Dimensiones Antropométricas de la población Latinoamericana, edit.CUAAD, México, 2001.207 p.



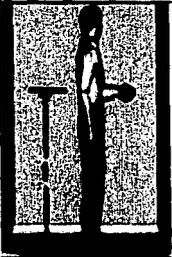
Factores		Factores Humanos de Asientos				
Objetuales	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales	
Dimensión		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
TESIS CON FALLA DE ORIGEN	3. Angulo de muslos-tronco 105°	Permite que la espalda del usuario quede inclinado y recargando su cuerpo evitando deslizamientos sobre el asiento. Angulo adecuado para que el usuario se pueda levantar con facilidad del asiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4. Altura nalga-región lumbar 23 cm.	Apoyo destinado a la región lumbar permite recoger el perfil espinal provocando que el usuario pueda equilibrar más su cuerpo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	5. Ancho cadera 37.2cm	El ancho de la cadera nos permitirá determinar el ancho del asiento permitiendo repartir mejor el peso del cuerpo sobre el asiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Peso	Peso promedio de usuario 72 kg.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Forma	Reproducir la forma de la columna vertebral, espalda y nalgas	Proporcionar al usuario comodidad y seguridad en todo el cuerpo del usuario proporcionando equilibrio en su cuerpo.	Visualmente los bordes redondeados transmiten confort, amabilidad y equilibrio	Los usuarios prefieren formas curvas.	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Debe contar con bordes redondeados en columna y hueco popíteo.	Los bordes redondeados a 2 cm de diámetro, permite una adecuada irrigación sanguínea.				



Factores Humanos de Asientos					
Factores Objetuales	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Material	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Visualmente debe ser resistente.	Resina Poliéster Reforzada con Fibra de Vidrio. Resistente a daños como destrosos provocados por el vandalismo Facil de limpiar y reparar el material si es que se requiere.	*Evita que el material se raye o rompa con facilidad. *Fácil de limpiar Resistente a solventes y fibras.
Textura	<input checked="" type="checkbox"/>	Granulos pequeños y suaves al tacto Con el fin de evitar el fácil deslizamiento en el asiento	Deberá mostrar limpieza evitando que queden huellas de manos sobre el asiento. Seguirá la forma general del asiento manteniendo equilibrio y unidad armónica.	Resistente a rayaduras provocadas por el vandalismo.	<input checked="" type="checkbox"/>
Celer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(PANTONE 6983FE) Gama de azul-verde Debe transmitir tranquilidad, equilibrio y limpieza.	Los usuarios prefieren las tonalidades de color azul y verde.	Proporciona un espacio visualmente iluminado y tranquilo.
Tecnología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso aspersión En México es un proceso económico, resistente y fácil de trabajar.	Utilizar Gel coat en la superficie del asiento como capa protectora a las inclemencias del tiempo, lluvia calor y frio, con carga ultravioleta y retardante al fuego.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



Factores Objetuales	Factores Humanos de Apoyos				
	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Dimensión		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1. Altura codo 98.8cm • Altura codo flexionado 90.6cm	Determina la distancia del piso al apoyo, zona que sujetará el usuario que viaja parado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Altura Hombro Sentado 58.2cm 3. Altura Normal Sentado 87.7cm	Determina la distancia del apoyo del asiento al hombro del usuario para delimitar el espacio del usuario que viaja parado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Diámetro empuñadura 36-43 mm.	Mantener la empuñadura cerrada al sujetar un cilindro permite tener más fuerza y equilibrio sobre el cuerpo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Factores Objetivos	Factores Humanos de Apoyos				
	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); transform-origin: left top; width: fit-content;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div> Forma	Mantener un diametro de 46-43 mm. para empuñadura del apoyo a una altura de codo-piso 98.8 cm.(usuario de pie).	La forma cilindrica del material permite que el usuario que sujeta el apoyo pueda colocar todos sus dedos en el apoyo, permitiendo sujetar con mayor seguridad la zona prencil y asi equilibrar más su cuerpo Permite tener una buena irrigación sanguínea sobre la mano.	Visualmente debe transmitir amabilidad confort y seguridad tanto para el usuario que viaja sentado como para el usuario que viaja parado.	✗	✗
	Mantener cubierto el lateral del usuario que viaja sentado Zona nalga-hombro de usuario sentado	permitirá delimitar la zona del usuario que viaja sentado de la zona del usuario que viaja parado.	✗	✗	✗
Material	✗	✗	✗	Resina Poliester Reforzada con Fibra de Vidrio. Resistente a daños como destrosos provocados por el vandalismo Facil de limpiar y reparar el material si es que se requiere..	*Evita que el material se raye o rompa con facilidad. *Fácil de limpiar Resistente a solventes y fibras.
Textura	✗	Granulos pequeños y suaves al tacto. Evita que el usuario que sujeta el apoyo deslice con facilidad su mano.	Deberá mostrar limpieza evitando que queden huellas de manos sobre el apoyo.	Resistente a rayaduras .	Fácil de limpiar



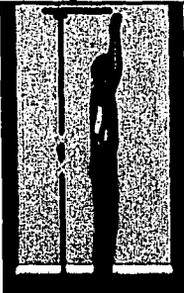
Factores Objetuales	Factores Humanos de Apoyos				
	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Color	☒	☒	(PANTONE 6983FE) Gama de azul-verde Debe transmitir tranquilidad, equilibrio y limpieza.	Los usuarios prefieren las tonalidades de colores azul y verde.	Proporciona un espacio visualmente iluminado y tranquilo.
Tecnología	☒	☒	Proceso de Moldeo, extrusión soplado.	El proceso de aspersión en México es un proceso económico, resistente a la tensión, flexión e impacto y fácil de trabajar.	Utilizar Gel coat en la superficie del apoyo como capa protectora a las inclemencias del tiempo, lluvia calor y frio, con carga ultravioleta y retardante al fuego.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



Factores Objetivos		Factores Humanos de Postes y Pasamanos				
		Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); transform-origin: left top; width: fit-content;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Diametro empuñadura 36-43 mm.	Mantener la empuñadura cerrada al sujetar un cilindro permite tener más fuerza y equilibrio sobre el cuerpo.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1. Altura Codo sentado 24.5cm	Esta distancia permite calcular el largo del apoyo, Mantener protegida esta zona proporciona mas confianza al usuario que viaja sentado.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Longitud nalga-rodilla 53.7cm	Proteger esta distancia es importante ya que proporciona seguridad al usuario que viaja sentado.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Factores Objetuales		Factores Humanos de Postes y Pasamanos				
		Antropométricas	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Dimensión <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>			✗	✗	✗	✗
	1. Alcance máximo vertical 190cm. percentil 95° • Alcance máximo vertical con brazo inclinado 100 cm. percentil 5°	Mantener el brazo inclinado al sujetar el pasamano permite un mejor riego sanguíneo sobre el mismo y proporciona mayor seguridad al pasajero que viaja parado	✗	✗	✗	✗
	Forma Mantener un diametro de 38-43 mm. para empuñadura del poste.	La forma cilíndrica del material permite que el usuario que sujeta el apoyo pueda colocar todos sus dedos en el apoyo, permitiendo sujetar con mayor seguridad la zona prensil y así equilibrar más su cuerpo.	✗	✗	✗	✗
	Forma cilíndrica	Permite al usuario sujetar con seguridad el poste o pasamano.	✗	✗	✗	✗
	Poste: curvado a un ángulo de 90°	Dejar 38 cm. de la curva del poste al piso.	Visualmente debe mostrar amabilidad y confort.	✗	✗	✗



Factores Objetuales	Factores Humanos de Postes y Pasamanos				
	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Material	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" calibre 14 Transmite al usuario limpieza y frescura.	Resistente a daños como destrozos de bandalismo. Evita que el material se raye o rompa con facilidad.	No se oxida Resistente a las inclemencias del tiempo, lluvia, calor y frío.
Textura	<input checked="" type="checkbox"/>	Acabado bruñido para evitar el fácil deslizamiento de la mano sobre el tubo.	Muestra limpieza y evita que queden huellas de manos sobre el poste.	Resistente a rayaduras provocadas por el bandalismo.	Fácil de limpiar.
Color	<input checked="" type="checkbox"/>	Colo natural gris.	Transmite tranquilidad, equilibrio y limpieza. 5*	<input checked="" type="checkbox"/>	Resistente a las inclemencias del tiempo, lluvia, calor y frío.
Tecnología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Proceso curvado por estirado. 6*	<input checked="" type="checkbox"/>

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

5* Ergonomía para Diseño Industrial. México, 238 p.

6* Proceso curvado de tubo y resistencia de materiales. México, 1994, 255 p.



Factores Objetuales	Factores Humanos de Distribución de Espacios				
	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Dimensión 7° 		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1. Ancho máximo de cuerpo vestido percentil 95°: 65.5 cm. 2. Profundidad máxima de cuerpo vestido: 36.8 cm.	La dimensión de anchura del cuerpo considera que la indumentaria se compone de 6 capas de ropa y una capa exterior e interior en ambos brazos y otra en cada lado del torso, estas medidas nos permite calcular el ancho de circulación sobre el pasillo de los carros del metro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3. Zona de contacto corporal	La zona de contacto permite calcular la distancia entre usuarios y el número de pasajeros en un carro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Factores Objetuales	Factores Humanos de Distribución de Espacios				
	Antropométricos	Anatomofisiológicos	Psicológicos	Socioculturales	Ambientales
Dimensión		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4. Holgura en pasillos de circulación doble 90 cm.	Esta distancia permite el acceso a un pasillo y está calculada con usuarios con indumentaria.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Forma	Mantener un pasillo de 90 cm. a lo largo de cada carro.	Permite tener espacios más amplios y fáciles de circular.	Visualmente debe transmitir, espacios amplios, donde se pueda circular libremente, a lo largo del tren.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Identificar los requerimientos para el diseño de asientos, apoyos, postes y pasamanos, nos permite crear alternativas de diseño considerando los factores humanos que intervienen en los asientos, apoyos, postes y pasamanos así como la distribución de éstos en el interior de carros del S.T.C. Metro y que conoceremos a continuación.

4

Alternativas de Diseño

*E*l diseño es la creación de objetos estéticos y funcionales que surgen a partir de una necesidad del hombre y para el hombre.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1998

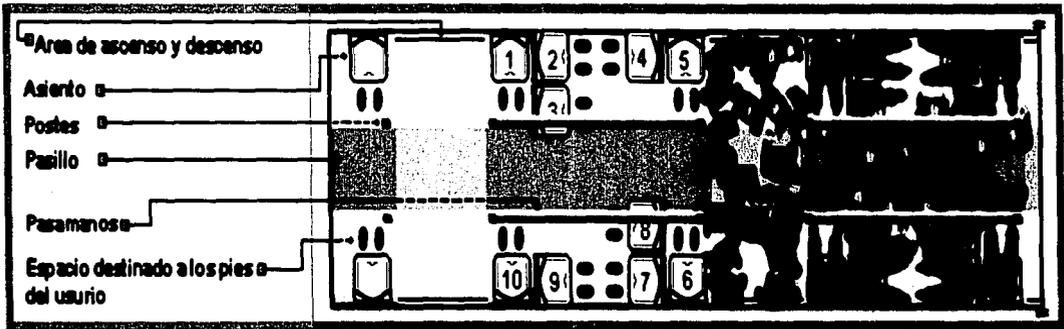


Conociendo ya los requerimientos que daran uso a los problemas de diseño, se elaboraron diversas alternativas que serán evaluadas estando el carro al 100% de su capacidad, para conocer las ventajas y desventajas de cada una de ellas y seleccionar la que cumpla con todos los requerimientos establecidos.

DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

Alternativa No 1

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Ventajas

- 32 Usuarios sentados en cada carro.
- 118 Usuarios parados.
- Por la distribución de espacios los usuarios tienen mayor facilidad de recorrer todo el pasillo.
- Habrá un poste más cercano al asiento 4 y 9, lo que permitirá que el usuario de cualquier talla se pueda sujetar, permitiendo dejar más libre el pasillo.
- Se podrá entrar al tren con facilidad por cualquier lado, ya sea derecha o izquierda.
- Los usuarios sentados en los asientos 2, 3, 4, 7, 8 y 9 podrán ver hacia el frente y ventana, así como también letreros de ubicación.

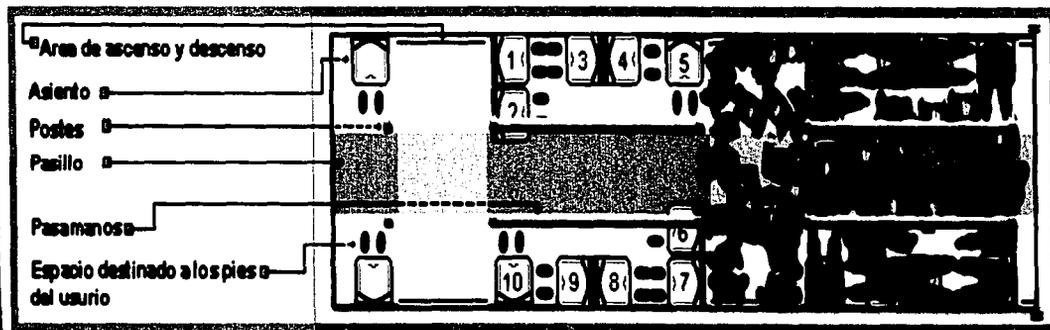
Desventajas

- Si se llega a obstaculizar demasiado el área del centro del módulo se impedirá la circulación en el pasillo, invadiendo la zona del usuario 8 y 3.
- Los usuarios 1, 5, 6 y 10 estando al 100% de su capacidad el tren están limitados a tener un ángulo de visión amplio y si desean saber en que estación se encuentran, deberán girar su cabeza para localizar los letreros de ubicación de estación.
- Los usuarios 9 y 7 deberán preparar su descenso con una estación antes, acercándose a la puerta o salida.



Alternativa No 2

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Ventajas

Desventajas

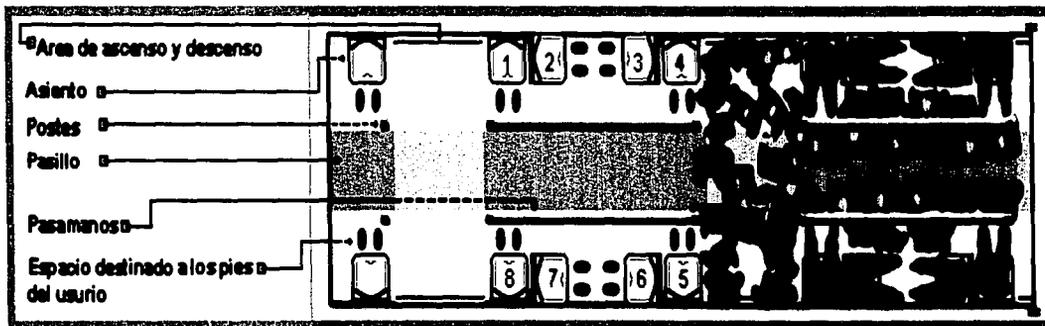
- 32 Usuarios sentados.
 - 127 Usuarios parados.
-
- Se maneja el flujo más ordenado ya que el usuario al entrar y ver más libre el lado derecho, preferirá entrar por esta área ya que está menos obstaculizada.
 - El espacio del pasillo será mayor, lo que permitirá poder viajar ahí con mayor comodidad y seguridad.
 - ° Los usuarios 1, 3, 4, 7, 8 y 9 están más protegidos que los demás pasajeros y tienen un ángulo de visión mayor a los usuarios 2 y 6.

- Se tiene solo 50 cm. para poder entrar a el área del pasillo, lo que ocasiona que los usuarios se introduzcan de uno en uno y esto dificulta el ascenso y descenso del tren, por lo que los usuarios 4, 5 y 6 pueden ser invadidos por usuarios que quieran salir rápidamente del mismo.



Alternativa No 3

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Ventajas

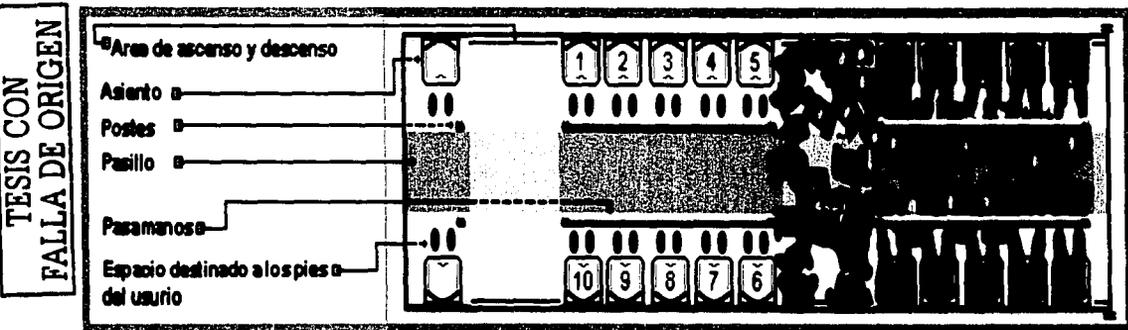
- 32 Usuarios sentados.
- 129 Usuarios parados.
- Los usuarios al abordar el tren podrán recorrer con mayor facilidad todo el pasillo de cada carro.
- Podrán ocupar toda el área de postes y pasamanos, dejando un pasillo entre los usuarios, permitiendo a otros circular por ahí.
- Los usuarios sentados, podrán tener un ángulo de visión más amplio, permitiendo ver hacia el frente, lados y letreros de ubicación .
- Se determina un espacio más privado a los espacios sentados
- Los usuarios que viajan parados, podrán sujetarse de cualquiera de los 6 postes que hay en cada módulo, además de poderlo hacer también de los pasamanos.

Desventajas

- Los usuarios 1, 4, 5 y 8, estarán más limitados a tener un ángulo de visión, por lo que tendrá que girar su cabeza para ver la ventana y letreros de ubicación.
- En caso de estar el tren al 100% de su capacidad, los usuarios 2, 3, 6 y 7 deberán preparar su descenso media estación antes de llegar a su destino y aproximarse a las puertas.



Alternativa No 4



Ventajas

- 32 Usuarios sentados.
- 129 Usuarios parados.
- Los usuarios al abordar el tren podrán recorrer con mayor facilidad todo el pasillo de cada carro.
- Podrán ocupar toda el área de postes y pasamanos, dejando un pasillo entre los usuarios, permitiendo a otros circular por ahí.

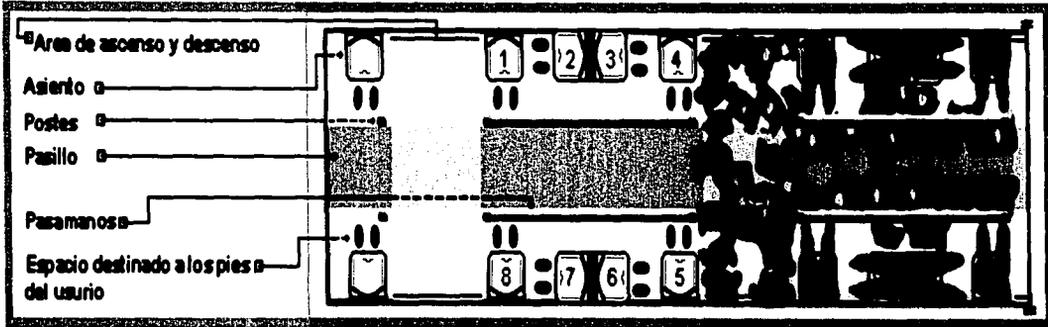
Desventajas

- Los usuarios sentados, tendrán un ángulo de visión limitado, ya que para ver en que estación se encuentran deberán girar su cuerpo para ver letreros de ubicación de estación, y debido a que hay muchos usuarios frente a ellos, estos también evitarán que los usuarios sentados puedan ver los letreros que hay en el interior de los carros.
- Los usuarios de pie podrán invadir fácilmente el área de los usuarios que viajan sentados, ya sea con su propio calzado y cuerpo o al cargar paquetes que pongan sobre el piso.
- Para los usuarios que viajan sentados podrán entrar en estrés ya que tener tantas personas de frente, entre el calor, olores y actitudes tendrán un área limitada para observar, por lo que el traslado les resultará complicado principalmente para los usuarios 2, 3, 4, 7, 8 y 9.
- Los usuarios 2, 3, 4, 7, 8 y 9 deberán preparar con anticipación su salida ya que enfrente de ellos estando al 100% de su capacidad el tren, tendrán muchas personas de pie.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Alternativa No 5



Ventajas

Desventajas

<ul style="list-style-type: none"> • 32 Usuarios sentados. • Los usuarios al abordar el tren podrán recorrer con mayor facilidad todo el pasillo de cada carro. • Podrán ocupar toda el área de postes y pasamanos, dejando un pasillo entre los usuarios, permitiendo a otros circular por ahí. • Los usuarios sentados, podrán tener un ángulo de visión más amplio, permitiendo ver hacia el frente, lados y letreros de ubicación . • Se determina un espacio más privado a los usuarios sentados • Los usuarios que viajan parados, podrán sujetarse de cualquiera de los 6 postes que hay en cada módulo, además de poderlo hacer también de los pasamanos. • Los usuarios 2, 3, 6 y 7 podrán llegar más rápido a la salida sin preparar con tanta anticipación la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> • 141 Usuarios parados. • Los usuarios 1, 4, 5 y 8, estarán más limitados a tener un ángulo de visión, por lo que tendrá que girar su cabeza para ver la ventana y letreros de ubicación de estación.
--	--

SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

Haciendo una valoración sobre las ventajas y desventajas que presentan cada una de las alternativas de distribución de espacios para el interior de carros del S.T.C. Metro, se ha seleccionado a la alternativa número 5, ya que ésta cumple satisfactoriamente con los requerimientos establecidos para dar solución al problema de circulación presenciado en el interior de carros y que vivimos a diario en la Ciudad de México.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISEÑO DE ASIENTOS

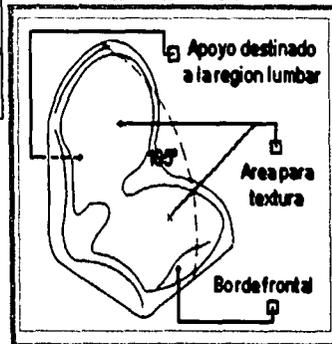
Entre las diversas alternativas realizadas para el diseño de asientos, se han seleccionado aquellas que presentan las mejores ventajas, para dar solución a los requerimientos establecidos y que conoceremos a continuación

Comparación de Alternativas	Si cumple <input checked="" type="checkbox"/>	No cumple <input checked="" type="checkbox"/>	Alternativa No 1	Alternativa No 2
A) Proporciona apoyo a la región lumbar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B) Visualmente la forma general del asiento es ligera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C) Se emplean curvas en todo el asiento, proporcionando comodidad al usuario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D) Proporcionan apoyo a la región lumbar.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E) El borde frontal del asiento es redondeado, con el fin de evitar irritación en la piel.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F) El ancho del asiento es de 48 cm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
G) La altura del respaldo es de 50 cm.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H) El asiento cuenta con una inclinación de 5° con respecto al piso, evitando que el pasajero se deslice en momentos de inercia hacia el frente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I) Se emplea textura de acuerdo a la forma de cada asiento, con la finalidad de evitar deslizamientos en momentos de inercia.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Alternativa No 1



Alternativa No 2



SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

Entre las alternativas se ha seleccionado a la número 2, ya que además de cumplir con aspectos ergonómicos y funcionales para dar solución al problema de diseño, se puede observar que en la alternativa número 1, la forma general del asiento es rectangular, destacando las líneas rectas, que transmiten rigidez y tensión, se emplea solo un apoyo destinado a la región lumbar y el respaldo y asiento es plano provocando muy poco descanso e incomodidad al usuario, principalmente cuando este viaja durante las horas pico y en la alternativa número 2 destacan las líneas curvas, manteniendo un equilibrio mediante el encuentro de líneas inclinadas a curvas, observadas principalmente en la forma general del respaldo, lo que transmite al usuario amabilidad, seguridad y confort en el asiento.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DISEÑO DE APOYOS

Una vez diseñados los asientos y seleccionado el de mejores ventajas, se desarrollaron alternativas de apoyos, de las que se eligieron 2, que se integran formalmente a las características generales del asiento, además de cumplir con los requerimientos de diseño.

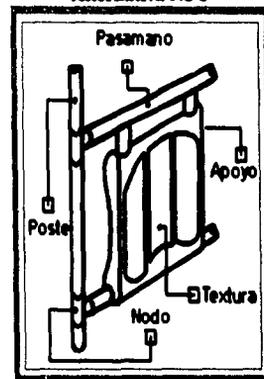
Comparación de Alternativas

Alternativa No 1	Alternativa No 2
<ul style="list-style-type: none"> • Visualmente ligero 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualmente ligero
<ul style="list-style-type: none"> • El pasamano está separado del apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> • El pasamano está integrado al apoyo.
<ul style="list-style-type: none"> • El pasamano es de tubo de 1 1/2" con acabado bruñido. 	<ul style="list-style-type: none"> • El pasamano del apoyo es de 1 1/2" de diámetro con textura suave.
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de unión es complejo por lo que el apoyo requiere de 2 barrenos en la parte superior para introducir un tubo que va unido al pasamano. 	<ul style="list-style-type: none"> • El tubo de 1" se introducirá en el pasamano que está integrado al apoyo.
<ul style="list-style-type: none"> • El apoyo se unirá al poste por medio de nodo y tubo de 1 1/2". 	<ul style="list-style-type: none"> • El poste se curvará, sirviendo como soporte del apoyo.
<ul style="list-style-type: none"> • La textura del apoyo se integra formalmente al diseño de textura de asiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • La textura del apoyo se integra formalmente al diseño de textura del asiento.

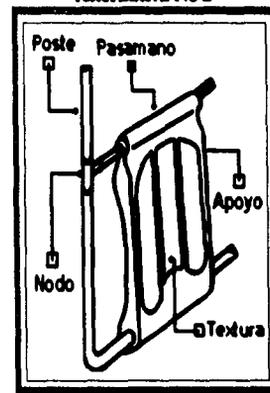
SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

Haciendo una valoración de las alternativas de diseño de apoyos, se ha seleccionado a la alternativa No 2, ya que cumple de mejor forma, con los requerimientos establecidos para dar solución al problema de diseño.

Alternativa No 1



Alternativa No 2

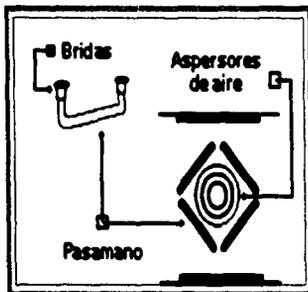




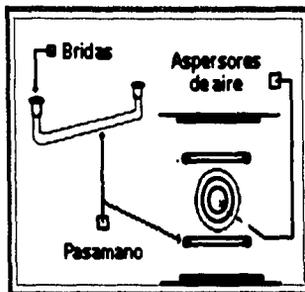
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISEÑO DE PASAMANOS PARA EL AREA DE
ASCENSO Y DESCENSO DE USUARIOS
(PLATAFORMA)

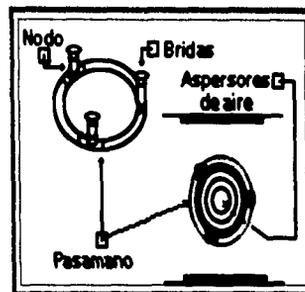
Alternativa No 1



Alternativa No 2



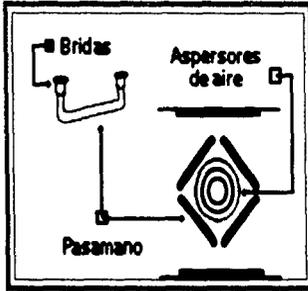
Alternativa No 3



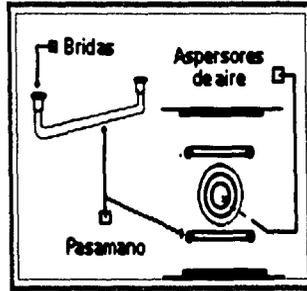
Comparación de Alternativas	Si cumple <input checked="" type="checkbox"/>	No cumple <input checked="" type="checkbox"/>	Alternativa		
			1	2	3
1) Número de pasamanos por plataforma			4	2	1
2) Número de bridas unidas al techo			8	4	3
3) Número de nodos			0	0	3
4) Número de curvas			8	4	3
5) Curvas iguales unidas por nodos			0	0	3
6) Tubo de acero inoxidable de 1 1/2"	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7) Distancia de piso a pasamano 191 cm. De acuerdo a su distribución el usuario con estatura superior a 190 cm. podrá circular con seguridad al entrar y salir del carro.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8) Debido a que los pasamanos se localizan en el centro de la plataforma, permitirán que los usuarios, encuentren un sistema de apoyo en esta zona, incrementando la seguridad del usuario que viaja parado, evitando con ello que el usuario se sujete del techo, aspersores de aire y lámparas.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



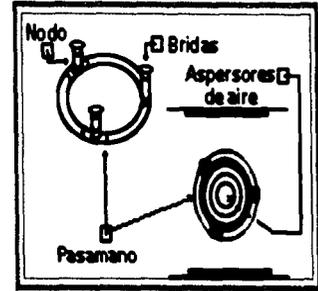
Alternativa No 1



Alternativa No 2



Alternativa No 3



Debido a que los ventiladores no están colocados exactamente en el centro de la plataforma (área de ascenso y descenso) los pasamanos no se podrán poner con precisión en el centro, ya que no se puede barrenar sobre la zona de ventilación y para que los pasamanos se puedan instalar se tendrían que reinstalar los ventiladores exactamente en el centro y esta operación provocaría un gasto extra al S.T.C. Metro; por otra parte no hay problema para su producción, ya que se requerirá dos curvas por pasamanos, teniendo 4 pasamanos por plataforma.

En esta propuesta si se podrían colocar exactamente en el centro los pasamanos, ya que éstos se colocarán fuera de los límites de ventilación y aunque este nos se ubique en el centro, no afectará en nada la instalación de pasamanos y al momento de procesar solo se requerirá dos curvas por pasamano, teniendo solo dos pasamanos por plataforma.

En la propuesta 3 se podrán colocar las bridas fuera de los límites de los ventiladores aunque estos no se encuentren en el centro, para la producción se requerirá de tres tubos curvados que se unirán posteriormente por 3 nodos para formar un círculo y a estos se les colocarán un tubo a cada nodo y posteriormente una brida, por lo tanto al momento de la producción se incrementarían los costos de material, producción y mano de obra.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

Haciendo una evaluación de las alternativas de diseño de pasamanos, localizados en el área de ascenso y descenso de usuarios (plataforma, espacio entre puerta y puerta), se ha seleccionado a la alternativa No 2, ya que cumple de mejor forma, con los requerimientos para su solución.

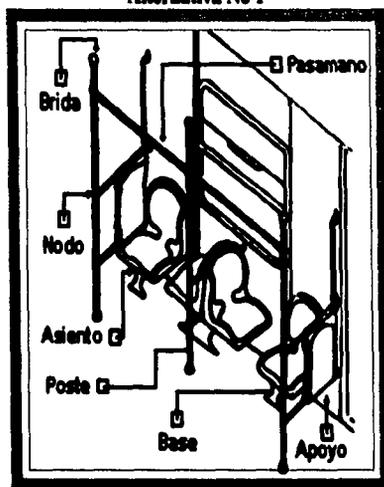


DISEÑO DE POSTES Y SOPORTES PARA ASIENTOS Y APOYOS

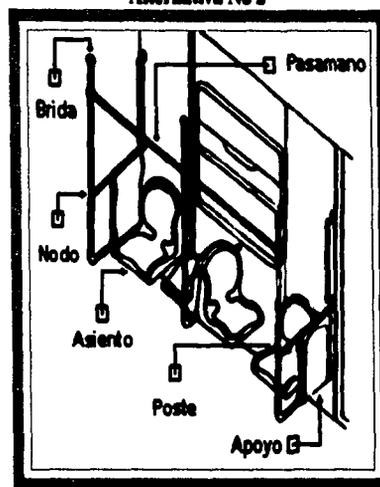
Una vez seleccionadas las alternativas de espacios, donde se van integrando los asientos y con ellos los apoyos y pasamanos, se procede al diseño de postes y soportes de asientos y apoyos, permitiendo así la formación de un sistema integral.

COMPARACIÓN GENERAL DE MATERIALES QUE INTEGRAN LAS ALTERNATIVAS

Alternativa No 1



Alternativa No 2



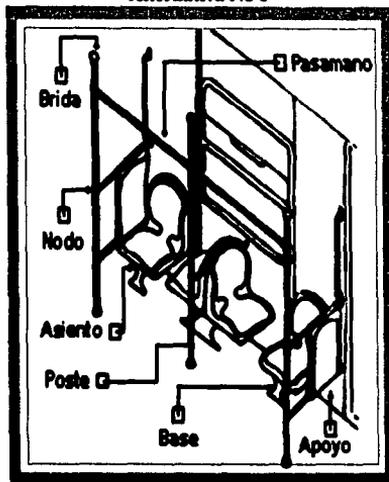
TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Materiales	Si cumple <input type="checkbox"/>	No cumple <input checked="" type="checkbox"/>	Alternativa No 1	Alternativa No 2
Asientos de Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apoyos de Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Postes y pasamanos de tubo de acero inoxidable de 1 1/2" cal. 14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nodos para unir postes y pasamanos de 1 1/2"	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Breda de 1 1/2"	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

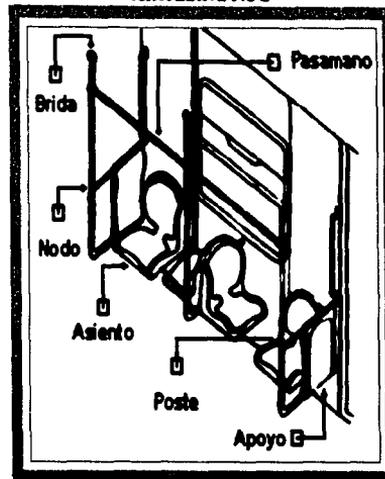


COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Alternativa No 1



Alternativa No 2



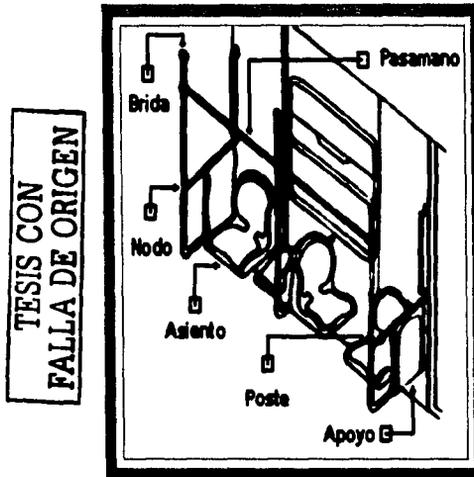
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con 2 postes • La plataforma de la base es visualmente pesada 	<ul style="list-style-type: none"> • Se manejan 3 postes • Los asientos y apoyos dan la apariencia de quedar suspendidos en el aire • Visualmente es ligera
<ul style="list-style-type: none"> • Cada poste se une al piso y techo por medio de bridas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada poste es curvado y se une al techo por bridas
<ul style="list-style-type: none"> • Los postes cercanos a las puertas sirven de : <ul style="list-style-type: none"> a) Soporte del apoyo, al que se le une dos tubos con nodos al poste, uno de 1" y otro de 1 1/2" que se le introducirá en la base del apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los postes cercanos a las puertas sirven de : <ul style="list-style-type: none"> • Soporte del apoyo, necesitando de un nodo que unirá a un tubo de 1" al poste. • Sirve de soporte del pasamano que ya tiene incluido el apoyo • A la sección curvada del poste se introducirá en la base del apoyo formando parte estructural entre el apoyo, el poste y el asiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Convencional sistema de soportes y apoyos • Se obstaculiza la limpieza abajo de los asientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Novedoso sistema de soporte de sistemas y apoyos. • Permite la fácil limpieza abajo de los asientos.



SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

De acuerdo a las características generales que presenta cada una de las alternativas de Diseño de postes, pasamanos y soportes para asientos y apoyos, se ha seleccionado a la alternativa No 2; ya que cumple con los requerimientos para dar solución al problema de diseño, por lo que a esta alternativa se le ha dado el nombre de - **Proyecto roar**- que engloba el Diseño y Distribución de Asientos, Apoyos, Postes y Pasamanos para el interior de carros del S.T.C. Metro. y que se describe a detalle a continuación.



Alternativa seleccionada para el Diseño de Interior de Carros del S.T.C. Metro

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5

Propuesta de Diseño roar

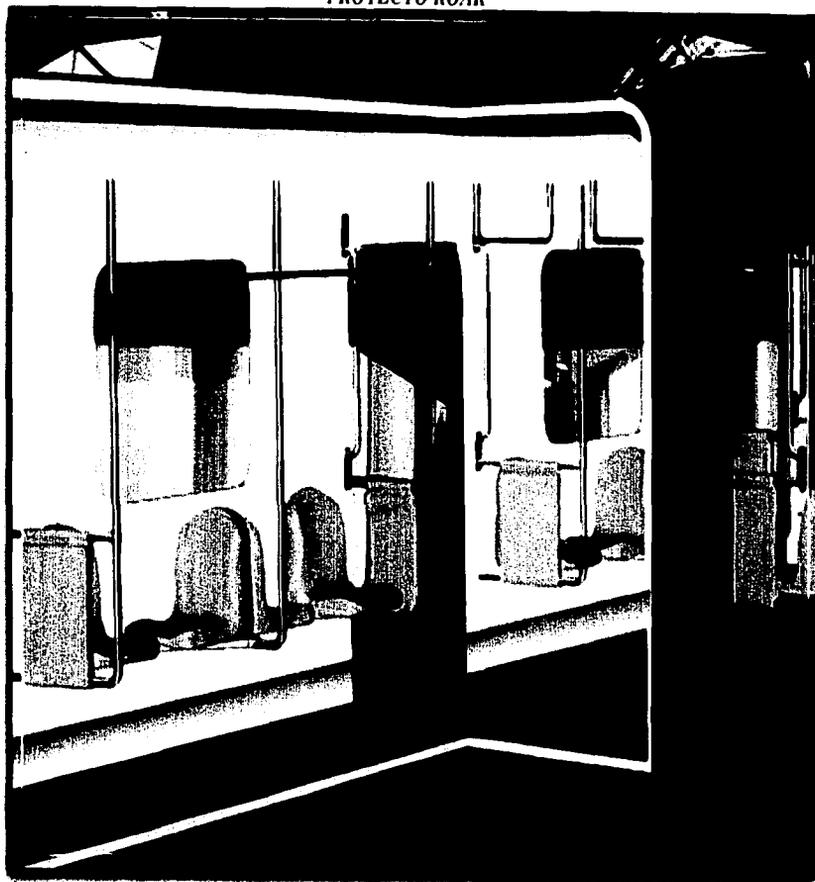
El diseño es un estado natural del hombre y esencial de su ser, la vida humana es un estado no estático, desde el guiño del ojo hasta la velocidad máxima del correr el hombre se mueve.

Archie Kaplan.



DISEÑO DE ASIENTOS, APOYOS, POSTES Y PASAMANOS
PROYECTO ROAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





PROPUESTA DE DISEÑO

La propuesta representa un enfoque completamente nuevo, que responde a las necesidades de diseño que actualmente observamos en el interior de los carros del Sistema de Transporte Colectivo Metro, el cual está conformado por las siguientes partes:

1. Diseño y distribución de espacios
2. Diseño de Asientos
3. Diseño de Apoyos
4. Diseño de postes y pasamanos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Todas ellas se integran formal y funcionalmente, incrementando la seguridad y bienestar de los usuarios en el interior de carros que conoceremos a continuación y respetando la estructura interna del carro para la realización de barrenos.



DISEÑO Y DISTRIBUCION DE ASIENTOS, APOYOS, POSTES Y PASAMANOS

El diseño de distribución de asientos, apoyos, postes y pasamanos, trae consigo importantes ventajas, para el usuario del Transporte Colectivo Metro ya que los pasajeros al abordar el tren, se encontrarán con espacios más amplios, encontrando un conjunto de 8 asientos distribuidos a lo largo de cada módulo, teniendo un total de 26 asientos en cada carro motor con cabina (M) y 27 asientos en carro motor sin cabina (N) y en carro remolque (R), distribuidos a lo largo de cada carro, la separación de postes, permitirá tener un pasillo de 90 cm. de ancho por lo que los usuarios podrán recorrerlo con mayor libertad. ocupando toda el área de postes y pasamanos, dejando un pasillo entre los usuarios donde podrán circular otros pasajeros. (Ver plano 1/31)

En esta distribución de espacios, encontraremos 6 postes por módulo, de los cuales podrán hacer uso, pasajeros de diferentes tallas. Ver Fig. No 1

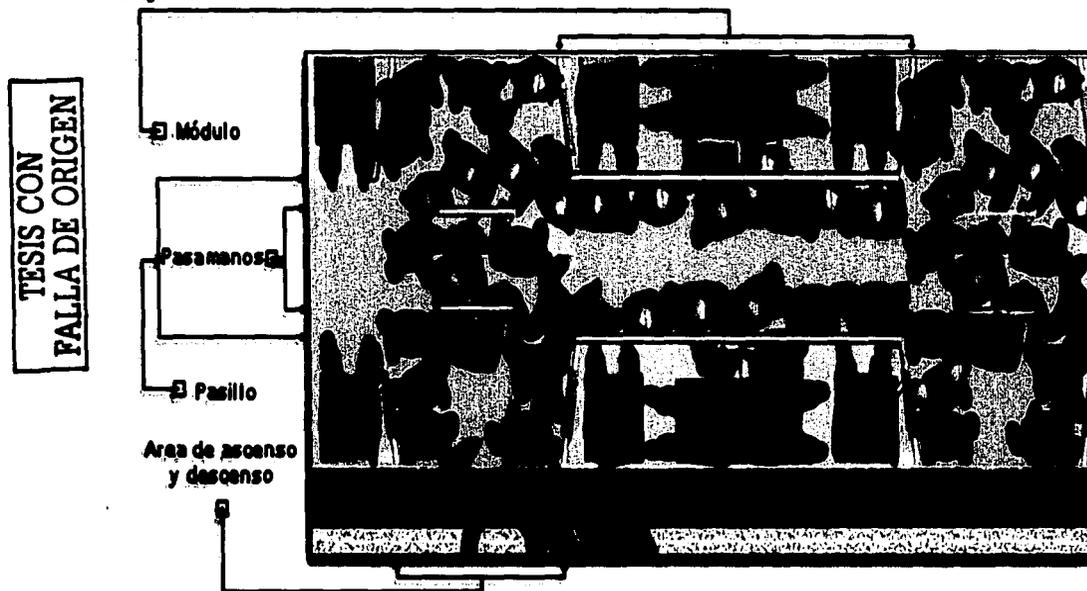


Fig. No 1



En cuanto a los asientos más cercanos a las ventanas se localiza un poste alejado 20cm. de los laterales de los asientos y en los postes cercanos a las áreas de ascenso y descenso, se localiza un apoyo que permite separar a los usuarios que viajan sentados de los que viajan parados, estos apoyos cuentan con un ángulo de abertura de 15° permitiendo tener una entrada más amplia y dar inicio al camino que deben tomar los pasajeros al introducirse a los carros; en estos postes cercanos a las áreas de ascenso y descenso se une un pasamano a una distancia de 180cm. con respecto al piso, por lo que usuarios de talla pequeña (147 cm.) podrán hacer uso de ellos incrementando así su seguridad al viajar parados.



Fig.2

De acuerdo a la distribución de los asientos, los usuarios que viajan sentados, podrán ver letreros de ubicación de estación sin ningún problema. Ver Fig.2

En cuanto a el área de ascenso y descenso (plataforma localizada entre puerta y puerta), se han incorporado dos pasamanos de 80 cm. de largo, a una distancia de 190 cm. con respecto al piso, estos pasamanos permiten que los usuarios con estatura superior a 157 cm. puedan hacer uso de ellos y de esta forma evitar que lo hagan de lámparas, techo y principalmente de los espasores de aire que hay en los ventiladores.

Cabe mencionar que los asientos, postes y pasamanos (estos últimos localizados en el área de ascenso y descenso) se colocarán sobre los mismos canales metálicos que tiene la estructura interna del tren y donde actualmente están sujetos los asientos en los trenes del Metro que circulan en la Ciudad de México. Ver Fig.3

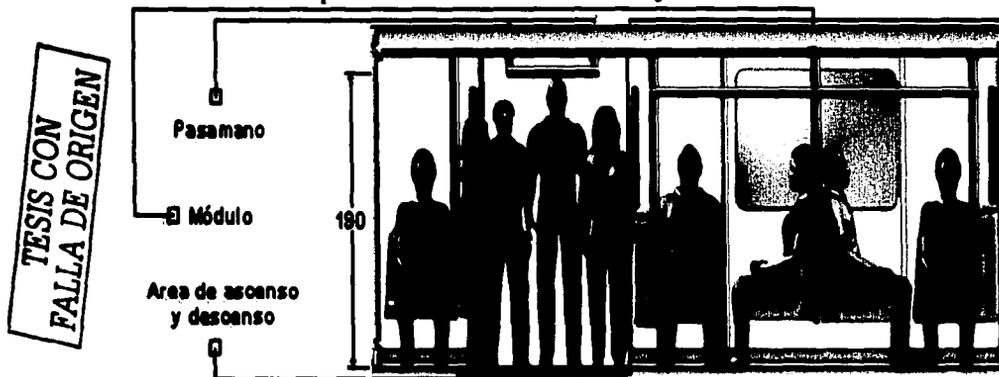


Fig.3



DISEÑO DE ASIENTOS

El cuerpo humano es un organismo vivo, en un estado de actividad ininterrumpida, por lo que cada una de las partes que integran el diseño de asientos, ha sido diseñado meticulosamente, permitiendo ofrecer confort y seguridad a usuarios de diferentes tallas.

El diseño de asiento cuenta con un ancho de 48 cm. y una profundidad de 40 cm. permitiendo al usuario repartir el peso del cuerpo que carga en las tuberósidades isquáticas en toda la superficie del asiento, el cual le permite al usuario modificar su postura siempre que lo desee y de esta forma aumentar su confort.

La distancia que hay del asiento al piso es de 40 cm., lo que permite a usuarios de talla pequeña 147 cm. tener sus pies en contacto con el piso, por lo que su equilibrio y seguridad se incrementa.

El respaldo del asiento, cuenta con un apoyo destinado a la región lumbar a una altura de 22.7 cm. con respecto al asiento, el cual suministra apoyo a toda la espalda, permitiendo recoger el perfil espinal de la zona lumbar y de esta forma hacer que el usuario pueda equilibrar más su cuerpo y para ofrecer mayor seguridad al pasajero, todos los bordes del asiento, han sido redondeados permitiendo tener una adecuada irrigación sanguínea. Ver Fig.4

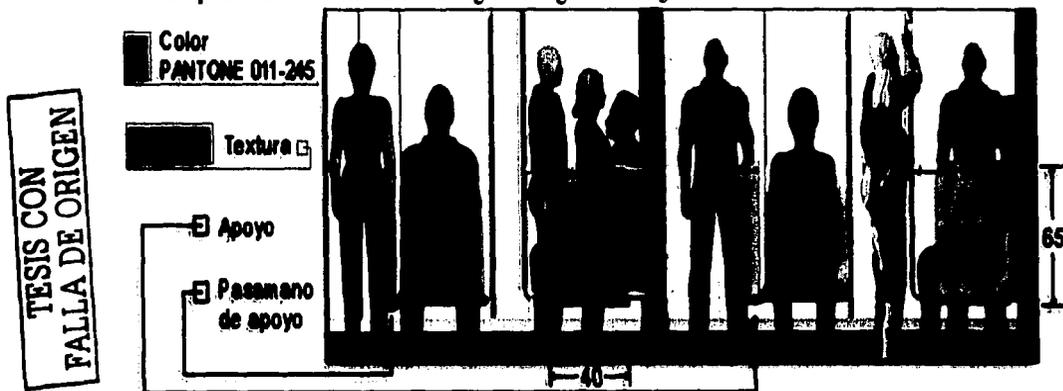


Fig.4



El respaldo del asiento tiene una inclinación de 105° proporcionando comodidad y permitiendo que la fuerza de gravedad fije el cuerpo del usuario al asiento mientras el tren está en movimiento. (Ver plano 2/31)

Para el diseño de asientos se consideraron diferentes ángulos de inclinación, manteniendo proporción entre formas concavas y convexas en el asiento y respaldo que influyen en las zonas del cuerpo que están en contacto con éstos, proporcionando seguridad y comodidad, para tener los datos de estas curvaturas del asiento, se calcularon sacando la media entre el percentil 5 y 95 y considerando la forma del cuerpo. (Ver plano 4/31)

Es importante proporcionar un adecuado apoyo a la espalda principalmente en la región lumbar ya que de esta depende en gran parte el equilibrio que el usuario pueda tener y en cuanto al asiento se ha considerado el proporcionar apoyo en las nalgas tomando en cuenta las tuberosidades isquiáticas y considerando que el centro de gravedad del tronco de un cuerpo sentado se encuentra aproximadamente a 1" por delante del ombligo, así también se contempló que la forma de los muslos que están en contacto con el asiento debían ser protegidos pensando que el carro estará en movimiento y considerando que el cuerpo no debería tener deslizamientos bruscos sobre el mismo. Ver Fig 5

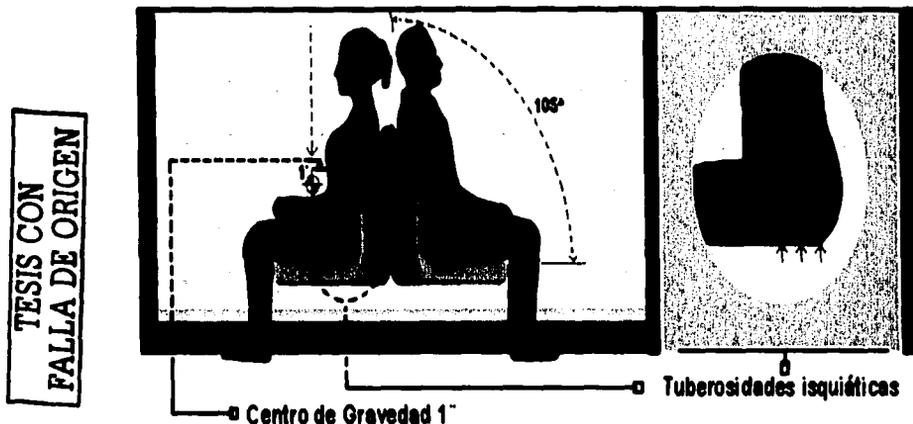


Fig 5



El ancho y profundidad del asiento, así como la altura poplíteica y el respaldo con apoyo lumbar proporcionan al usuario comodidad y seguridad en todo su cuerpo, permitiendo que éste quede mejor equilibrado, principalmente en momentos de inercia que suelen presentarse al estar el tren en movimiento y con la finalidad de incrementar la seguridad del usuario que viaja sentado, se ha colocado textura que va de rugosa a suave con una altura de 2 mm, la cual es delineada siguiendo la forma general del asiento, mediante el encuentro de líneas inclinadas a curvas, manteniendo equilibrio y unidad armónica, proporcionando seguridad al usuario, principalmente cuando el tren está en movimiento o al realizar paradas repentinas evitando que el usuario se deslice con facilidad sobre el asiento y por lo tanto proporcionando seguridad en todo su recorrido.

Visualmente el encuentro entre líneas y curvas del asiento en relación al cuerpo del usuario sentado muestran un ambiente de sensualidad, comodidad y armonía visual que en conjunto con el color que es una combinación entre verde y azul (PANTONE 011-245), transmite al usuario armonía, frescura, limpieza, descanso, calma y quietud, además de disminuir la fatiga visual. Ver Fig.6



Fig.6



Para la producción de asientos, se ha seleccionado a la resina poliéster, reforzada con fibra de vidrio, mediante el proceso de aspersión, ya que este material ofrece muy buena resistencia a la compresión, flexión e impacto, además de ser un material que soporta las inclemencias del tiempo como son lluvia y calor, evitando que el asiento se decolore e impidiendo deformaciones en la pieza, por lo que presenta al usuario buena calidad y apariencia visual, por otra parte cabe mencionar que la mezcla de materiales contiene retardante al fuego, por lo que la resistencia de este material evita que el vandalismo maltrate o destruya con facilidad alguno de estos asientos. Ver Fig.7

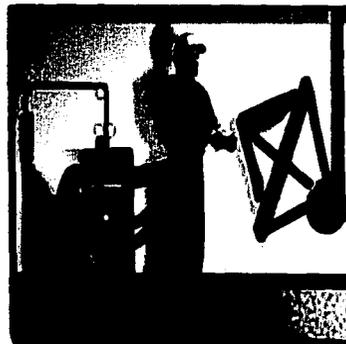


Fig.7

Los asientos se unirán a estructuras por lo que se requerirá de ahogar en el respaldo del asiento un gancho de seguridad producido en redondo de $\frac{1}{4}$ " que pasará por un tratamiento térmico antioxidante, lo que permite que la pieza tenga más tiempo de vida, y por lo tanto evitar la oxidación (ver plano 7/31), éste gancho de seguridad se enganchará a la solera de $\frac{1}{4}$ " x 1" que está unida por medio de soldadura por arco eléctrico a la estructura producida en canal de $\frac{1}{8}$ " x $1\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{2}$ " curvada mediante el proceso de curvado por estirado siguiendo las medidas del plano de producción (ver plano 12/31), esta estructura deberá estar colocada previamente en la pared con ayuda de anco cavidades de $\frac{1}{4}$ " x 2" seleccionados estos con la finalidad de fijar la estructura a la pared con seguridad y evitar que salgan con facilidad, éstos mismos ganchos que estarán en todos los respaldos de asientos se engancharán también en las estructuras para asientos dobles sobre la solera de $\frac{1}{4}$ " x 1" localizada en canales de $\frac{1}{8}$ " x $3\frac{1}{2}$ " (ver plano 14/31) y en la parte posterior del asiento hay un gancho producido en solera de $\frac{1}{8}$ " x $\frac{1}{2}$ ", en esta pieza se unirá una abrazadera de $1\frac{1}{2}$ " (ver plano 8/31) producida en lámina de acero inoxidable cal.16 (estructura unida al poste) asegurándola con anco mariposas con tornillo cabeza oval de $\frac{1}{4}$ " x 2" que permitirá unir a los asientos con el soporte de asiento que forma parte del poste curvado ya sea para asiento doble o individual, este gancho de seguridad y la abrazadera aseguran y evitan que el asiento se mueva.

El poste que servirá como parte estructural del asiento y apoyo se describirá a detalle a lo largo de esta tesis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DISEÑO DE APOYOS

A la propuesta se han incorporado apoyos que delimitan el espacio del usuario que viaja sentado, con el usuario que viaja parado, por lo que las medidas generales del apoyo son de 40 cm. de ancho por 65 cm. de largo, a una distancia del pasamano del apoyo al piso de 95 cm. lo que permite que los usuarios que viajan en el asiento colocado a un lado del apoyo, les resulte incómodo recargar su brazo sobre el pasamano, ya que ésta posición les provocaría fatiga en el hombro, debido a que el ángulo de apertura del brazo es pronunciada teniendo el codo a la altura de la cabeza, de tal forma se permite al usuario que viaja parado, poder recargar su cuerpo o sujetar del apoyo con mayor libertad y esto se facilita más debido a que la parte superior del apoyo tiene forma cilíndrica, ofreciendo al usuario que su mano pueda sujetar el pasamano con seguridad sin necesidad de ejercer mayor esfuerzo en su equilibrio al viajar parado.

En la vista posterior del apoyo se aprecia una profundidad de 2 cm. y está alejado 5 cm. de tal forma que se tiene una distancia de 7 cm. desde la profundidad del apoyo hasta el asiento proporcionando al usuario que viaja sentado, encontrar una zona más amplia, con la ventaja de que podrá recargar bolsas, paquetes o portafolios entre otros, sin molestar al usuario que viaja parado. Ver Fig.8

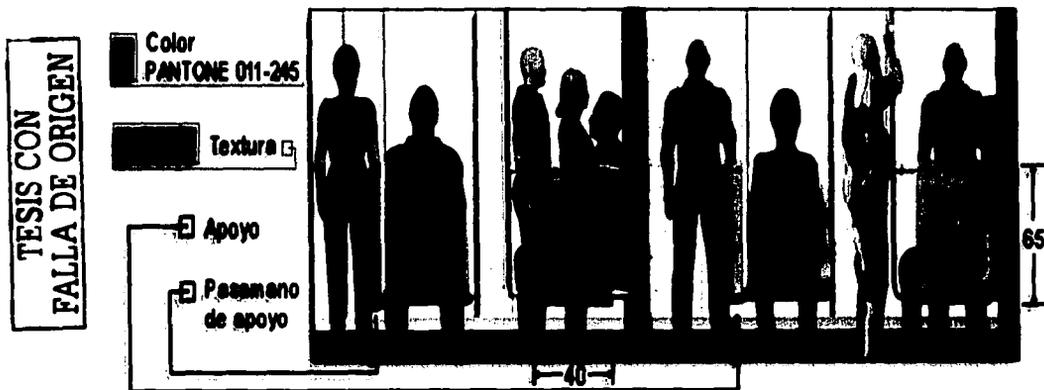


Fig.8



El apoyo tiene una inclinación de 95° y aristas redondeadas, ofreciendo al usuario que viaja parado poderse recargar sin afectar ninguna parte de su cuerpo.

El apoyo cuenta con textura que permite que los usuarios se recarguen con mayor seguridad, ya que evita que estos se deslicen sobre el mismo; la textura del apoyo sigue la forma general de la textura del asiento, manteniendo así un equilibrio formal entre los asientos y apoyos.

El color seleccionado para el apoyo es una combinación de verde con azul (PANTONE 011-245) que en conjunto con el asiento transmitir al usuario armonía, frescura, descanso, calma y quietud, proporcionando al usuario comodidad y limpieza, además de disminuir la fatiga visual e incrementar la seguridad del usuario. Ver Fig.9

Los apoyos serán soportados mediante postes, los cuales tendrán un nodo al que se le unirá un tubo de 1" al cual se le introducirá el pasamano del apoyo y en esta sección curvada del poste se le introducirá la parte superior del apoyo y en la sección curvada del poste se le introducirá la parte inferior del apoyo y a cada tubo se le colocarán bridas para posteriormente fijarlas a la pared por medio de anclajes con tornillos cabeza oval de $\frac{1}{4} \times 2"$.

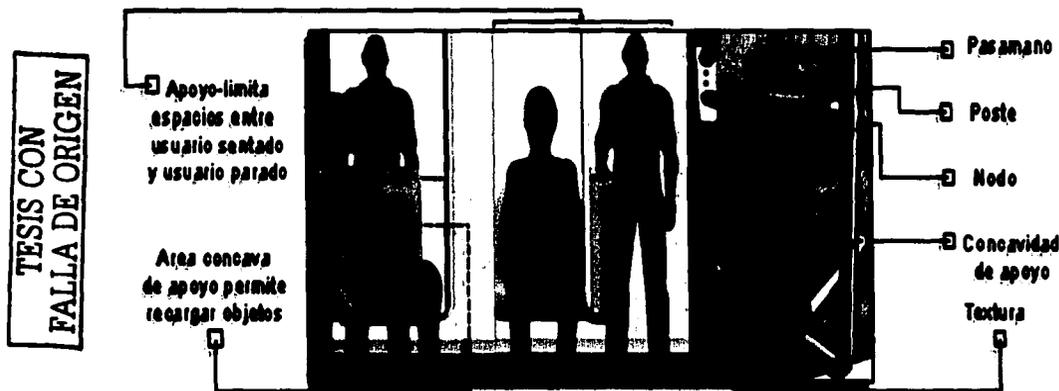


Fig.9



El apoyo se conforma de dos partes producidas en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio y cada una tendrá insertada con ayuda de una roldana un perno inserto en la parte posterior del pasamano del apoyo, que se introducirá en un barreno realizado con anticipación en el tubo de 1" que soportará el pasamano del apoyo y que está unido al poste en uno de sus extremos y a la pared con ayuda de una brida para tubo de 1". (Ver plano 15/31) y en la parte inferior del apoyo, se encontrarán dos barrenos, por donde se introducirán 1 tornillo de $\frac{1}{4}$ " x $1\frac{1}{2}$ " cabeza hexagonal, coincidiendo con un remache riveklé que se encuentra previamente colocado en el tubo de $1\frac{1}{2}$ " cal. 14 curvado y que forma parte del poste, cabe mencionar que los remaches tienen rosca por lo que los tornillos podrán colocarse asegurando la unión de las partes que forman el apoyo, evitando que éste se mueva o abra con facilidad.

Los apoyos serán producidos en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio mediante el proceso de aspersión, seleccionado este por ser un material y un proceso donde los acabados y texturas que requiere el diseño de apoyos para su producción, ofrecen muy buena calidad y dimensiones exteriores precisas, las paredes tendrán un espesor de 3mm. permitiendo dar resistencia al apoyo sin peligro de romperse o sufrir alguna deformación, además de tener un retardante al fuego, lo que evita que el vandalismo lo destruya, otra de las ventajas de este proceso es que cuando se dañe una piza o se requiera construir nuevamente apoyos para ensamblar en un tren, su producción sería económica en comparación con otros procesos ya que la producción sería por el proceso de aspersión de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio y en caso de almacenar piezas éstas ocuparían aproximadamente 30 piezas por metro cuadrado por lo que su almacenaje resultaría económico. Ver Fig.10

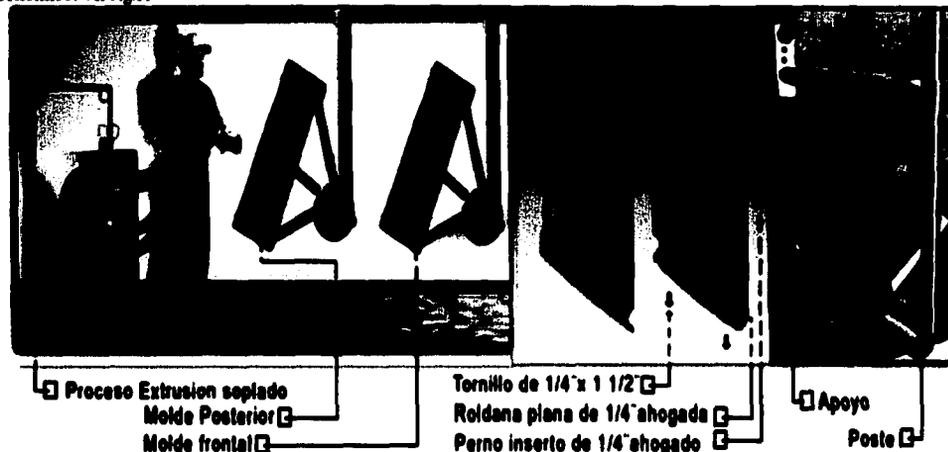


Fig.10



DISEÑO DE POSTES Y PASAMANOS

El diseño de postes y pasamanos, forman parte muy importante en el interior de los carros del S.T.C. Metro, ya que son elementos de apoyo que los usuarios necesitarán para su equilibrio y de esta forma incrementar su seguridad, por lo que a lo largo del carro, se han distribuido 6 postes por módulo que podrán ser utilizados por usuarios de diversas tallas, incrementando la seguridad de los pasajeros, ya que podrán equilibrar mejor su cuerpo al estar el tren en movimiento. Ver Fig.11

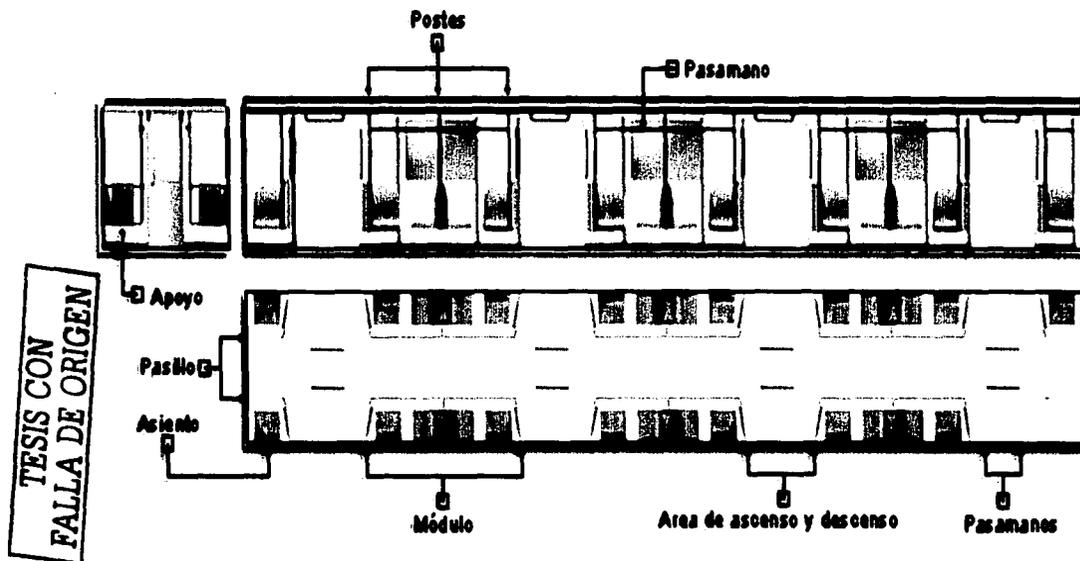


Fig.11



Los postes tienen una longitud de 175 cm. de largo con respecto al techo, quedando separados del piso 40 cm. ya que cada poste ha sido curvado a 90°, formando parte de la estructura de asientos y apoyos, los cuales dan la impresión de quedar suspendidos en el aire. (Ver plano 18/31 y 20/31)

Los postes localizados en medio de cada módulo, soportan a los asientos dobles y están alejados 20 cm. de sus laterales, respetando el espacio de los usuarios que viajan sentados de los usuarios que viajan parados.

Los postes cercanos a las áreas de ascenso y descenso, soportan a los apoyos y asientos, proporcionando a los usuarios que viajan sentados, tener protegido su calzado de los usuarios que viajan parados, estos postes se encargan también de soportar a los pasamanos que serán fabricados en tubo de acero inoxidable de 1½" unidos a los postes por medio de nodos y están colocados a 180 cm. de alto con respecto al piso, permitiendo que usuarios de talla pequeña (147 cm.) puedan hacer uso de ellos y así equilibrar mejor su cuerpo al estar el tren en movimiento. Ver Fig.12

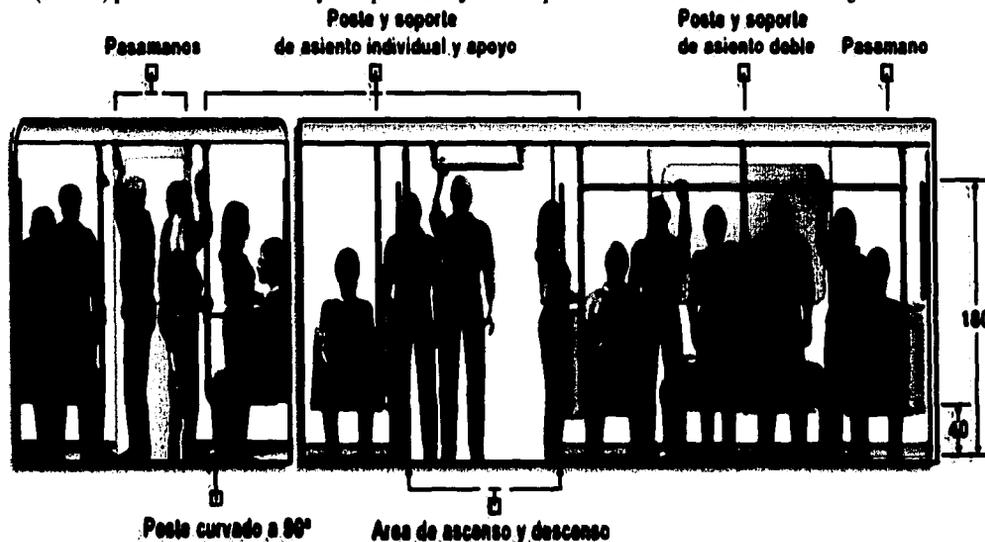


Fig.12



Con la ventaja de que la mano de los usuarios, sujeten mejor a los postes se ha seleccionado al tubo de acero inoxidable de 1 ½" con acabado bruñido, el cuál al estar en contacto con la textura de la mano evita deslizamientos y marcas de huellas digitales en los postes, conservando siempre una apariencia limpia y por lo tanto fresca. Ver Fig.13

Debido a que los postes forman parte estructural de los asientos y apoyos, permiten tener libre toda el área inferior a los asientos, permitiendo que el personal de limpieza, pueda realizar mejor su trabajo incluso cuando se encuentren con los cofres de gestión que están localizados en los carros remolque debajo de los asientos dobles, estos postes quedan separados del pasamano 8 cm. permitiendo al usuario que viaja parado sujetar con seguridad el pasamano, sin ningun riesgo de poder lastimarse. Ver Fig.14

Empuñadura de mano

Personal de limpieza



Fig.13

Personal
de limpieza



Area libre abajo
de los asientos

Solo en carro remolque
encontraremos
un cofre de gestión

Fig.14

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En cuanto a las áreas de ascenso y descenso, se han incorporado al techo 2 pasamanos, localizados cerca de los sistemas de ventilación y separados 80 cm. uno del otro, estos pasamanos están colocados a una distancia de 191 cm. con respecto al piso, con la finalidad de que usuarios con estatura superior a 159 cm. hagan uso de ellos e incrementen su seguridad al viajar en esta zona. (Ver plano 27/31)

Estos pasamanos con medida de 80 cm. de largo, localizados en el centro de la plataforma, se integran formalmente al interior de los carros tomando la misma dirección y están alejados 45 cm. de los pasamanos localizados en los módulos, permitiendo así que los usuarios con estatura superior a 190 cm. puedan introducirse a los pasillos del carro libremente sin necesidad de inclinar la cabeza.

Los pasamanos deberán ser producidos en tubo de acero inoxidable de 1 1/2" de diámetro exterior cal.14, de tipo 304 ya que permite una mayor confiabilidad mecánica, mediante el proceso de curvado por estirado en los laterales a 90° donde se colocarán bridas que posteriormente serán unidas al techo. Ver Fig.15



Fig.15



El diseño y distribución de asientos, apoyos, postes y pasamanos para el interior de los carros del S.T.C. Metro, permite que los pasillos sean más amplios, por lo que los usuarios, podrán circular a lo largo del carro con mayor libertad.

Esta distribución en combinación con su entorno (paredes, ventanas, sistemas de iluminación, piso y techo), permiten que el interior de los carros se vea más amplio, limpio, fresco e iluminado, dando solución a las necesidades de transporte, que se requieren principalmente en las horas pico de la Ciudad de México, por lo que se integran formalmente, manteniendo un ambiente de equilibrio y movimiento, permitiendo tranquilizar el estado de ánimo del usuario y así tener un viaje más placentero.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Imágen -Proyecto roar

Diseño de Interior de Carros
del S.T.C. Metro

A continuación se presentan los planos de cada una de las partes que integra el diseño de Interior de carros y las piezas internas de ensamble, así como la lista maestra de partes.

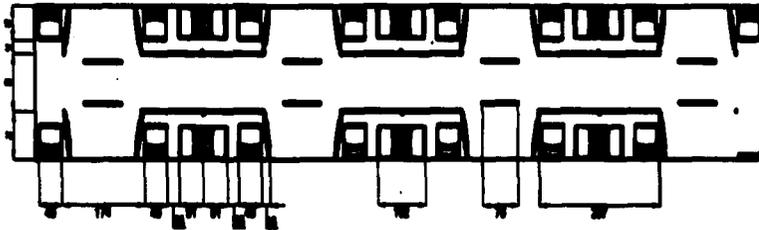
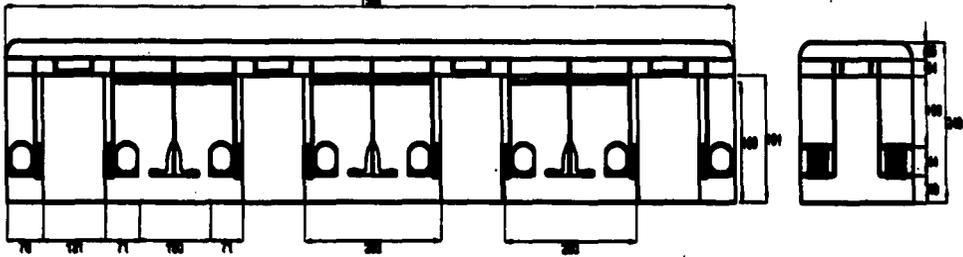


RELACIÓN DE PLANOS TECNICOS DEL DISEÑO DE INTERIOR DE CARROS DEL S.T.C. METRO

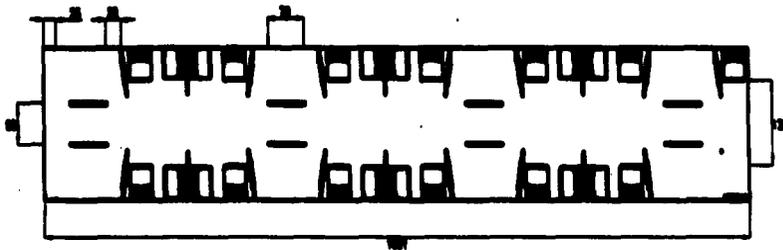
PLANO	NOMBRE	PÁGINA
1/31	Vistas Generales Distribución de Espacios	62
2/31	Vistas Generales de Asiento Individual	63
3/31	Vistas Generales de Asiento Individual	64
4/31	Cortes Asiento Individual	65
5/31	Vistas Generales Asiento Doble	66
6/31	Detalles de Isométrico	67
7/31	Detalles	68
8/31	Detalles	69
9/31	Detalles	70
10/31	Vistas Generales Estructura Para Asiento Individual	71
11/31	Detalles Para Estructura Individual	72
12/31	Isométrico de Estructura para Asiento Individual	73
13/31	Vistas Generales Estructura para Asiento Doble	74
14/31	Isométrico de Estructura para Asiento Doble	75
15/31	Vistas Generales de Apoyo	76
16/31	Vistas Generales de Apoyos	77
17/31	Isométricos de Apoyos	78

PLANO	NOMBRE	PÁGINA
18/31	Vistas Generales Soporte para Asiento Individual	79
19/31	Isométrico Soporte para Asiento Individual	80
20/31	Vistas Generales Soporte para Asiento Doble	81
21/31	Isométrico Soporte para Asiento Doble	82
22/31	Detalles	83
23/31	Detalles	84
24/31	Detalles	85
25/31	Detalles	86
26/31	Detalles	87
27/31	Vistas Generales Pasamanos para Plataforma	88
28/31	Explosiva Pasamanos para Plataforma	89
29/31	Explosiva Asiento Individual	90
	Lista Maestra de Partes	91
	Lista Maestra de Partes	92
30/31	Explosiva Asiento Doble	93
	Lista Maestra de Partes	94
31/31	Isométrico Estructura	95

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



VISTA SUPERIOR
CARRO REMOLQUE



Esc: 1:20

COT: cm

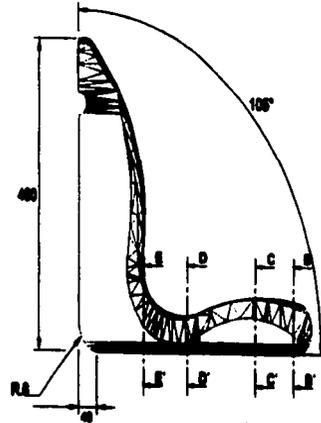
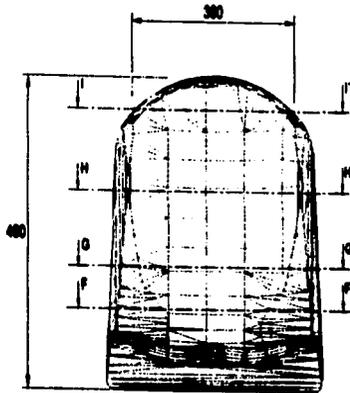
U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

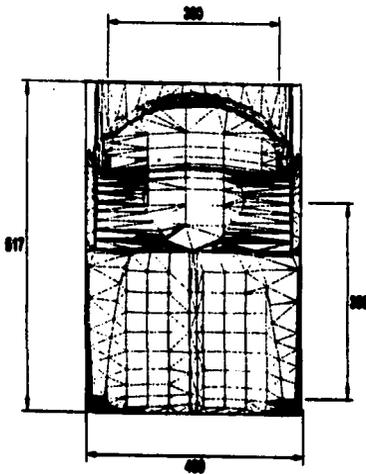
VISTAS GENERALES Distribución de espacios

CLAUDIA ROBLES ARANA

1/31



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Esc: 1:20

COT: mm

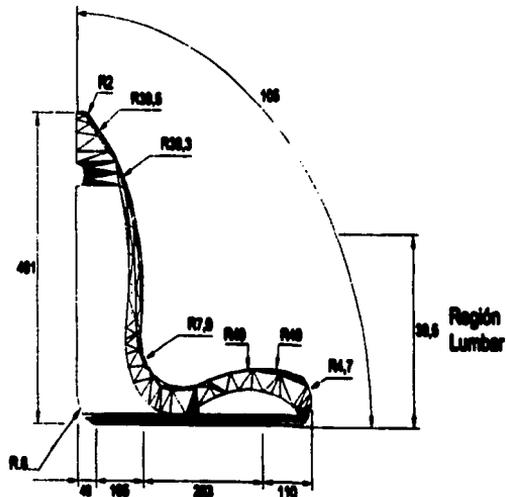
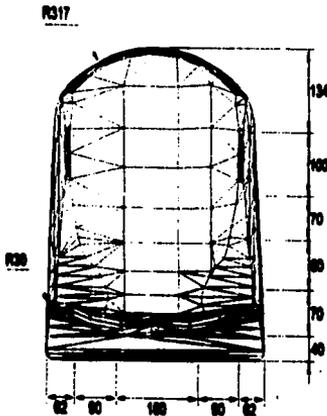
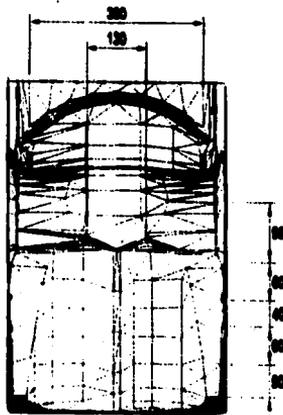
U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

VISTAS GENERALES ASIENTO INDIVIDUAL

CLAUDIA ROBLES ARANA 231

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Esc. 1:50

COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

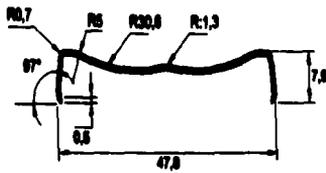
DISEÑO INDUSTRIAL

VISTAS GENERALES ASIENTO INDIVIDUAL

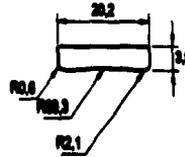
CLAUDIA ROBLES ARANA 3/31

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

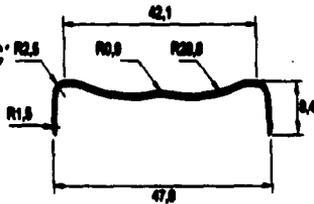
CORTE B-B'



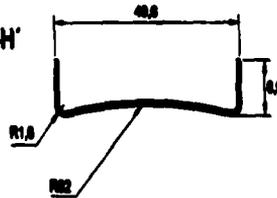
CORTE I-I'



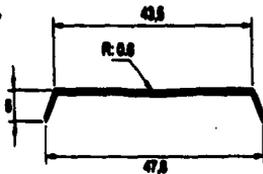
CORTE C-C'



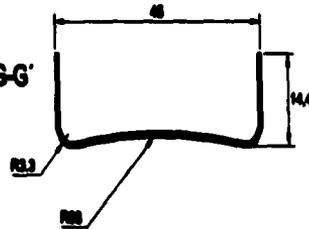
CORTE H-H'



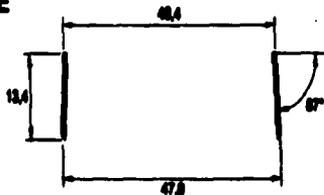
CORTE D-D'



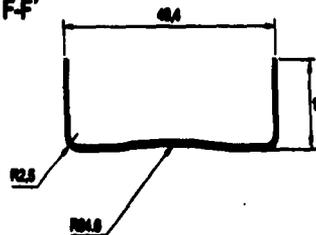
CORTE G-G'



CORTE E-E'



CORTE F-F'



Esc: 1:10

COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

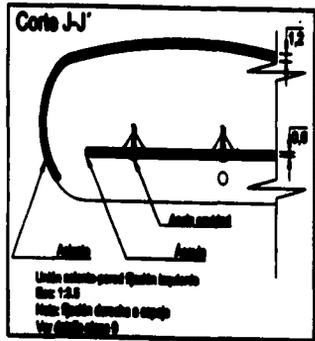
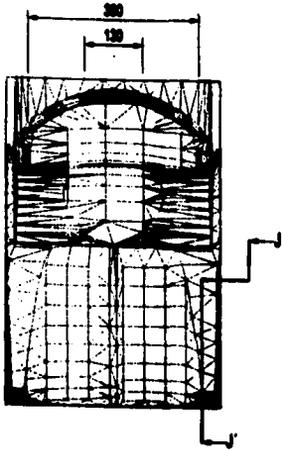
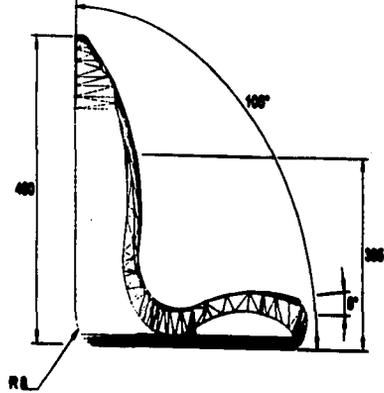
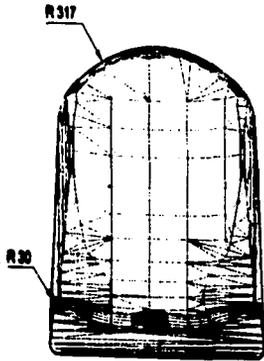
DISEÑO INDUSTRIAL

CORTES ASIENTO INDIVIDUAL

CLAUDIA ROBLES ARANA 4/31



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

VISTAS GENERALES ASIENTO DOBLE

CLAUDIA ROBLES ARANA 531

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gancho de seguridad de asiento

Detalle A

Fijación a pared

Detalle C

Abrazadera con anco mariposa

Soporte para asiento

Detalle B

Abrazadera con anco mariposa

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

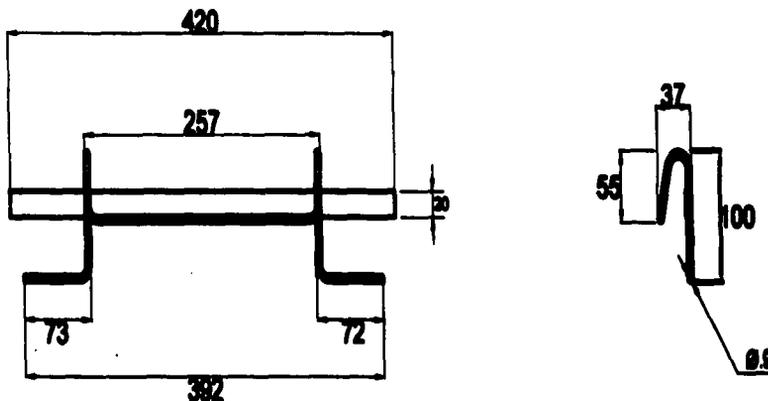
DISEÑO INDUSTRIAL

DETALLES A ISOMÉTRICO

CLAUDIA ROBLES ARANA 6/31

Detalle A

Gancho de seguridad con guía de ubicación hundida en el respaldo del asiento con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

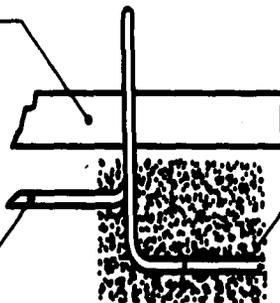


A'-1

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Solera de 1/4" X 1"

Alambrón de 1/4"



Resina poliéster
reforzada con fibra
de vidrio



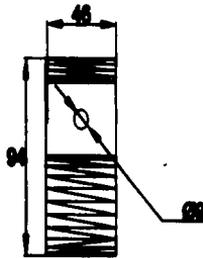
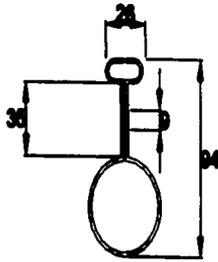
COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

DETALLES

CLAUDIA ROBLES ARANA (7/31)



Detalle B

Fijación de abrazadera con guía de ubicación al asiento con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio

Lámina negra
Cat. 19

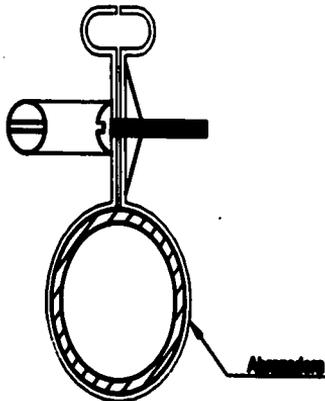
Tubo de acero inoxidable
de 1 1/2" Cat. 14 (pared
del soporte para asiento)

Ancho mariposa
de 1/4" X 2 1/2"

Abrazadera de 1 1/2"

VER SECCIÓN B'

SECCIÓN B'



Abrazadera



COT: mm

UNAM. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
DETALLES

CLAUDIA ROBLES ARANA 8/31

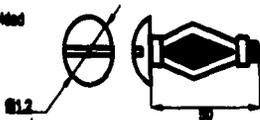
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Detalle C

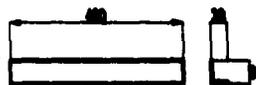
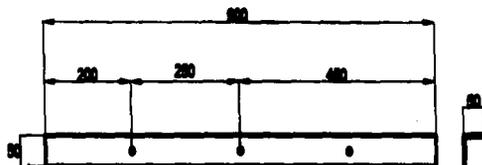
Arco mariposa



Arco cavidad



Esc: 2:1

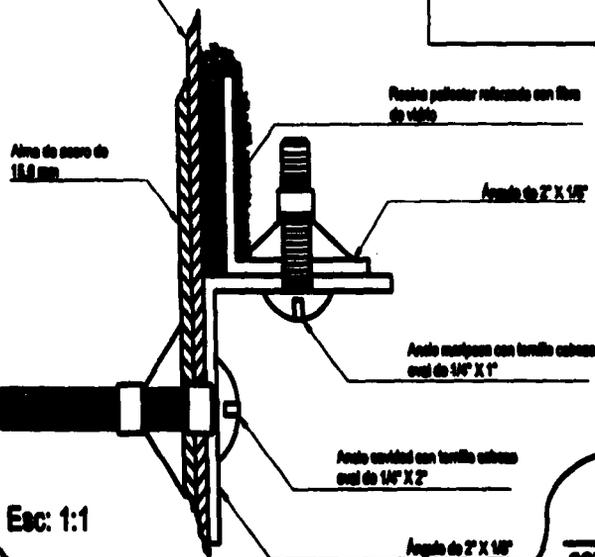


Esc: 1:10

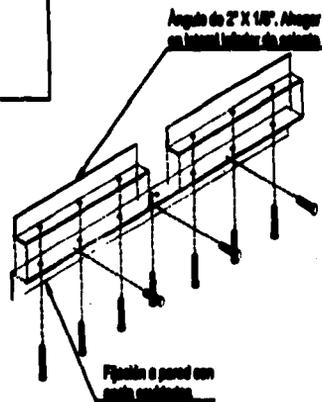
Ángulo herrado con resina poliester reforzada con fibra de vidrio.

Lateral inferior cubierta doble unión con ángulo previamente fijado a la pared.

Pared laminada plástica de 3mm. de espesor



Esc: 1:1



U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

DETALLES

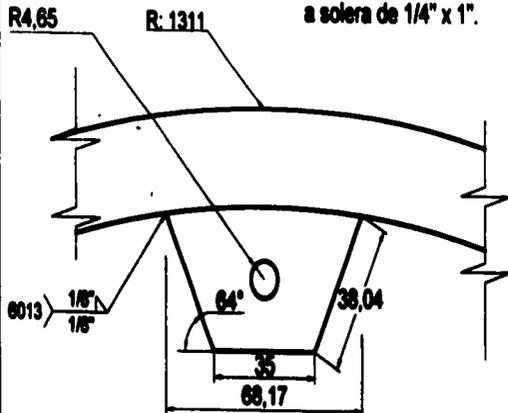
CLAUDIA ROBLES ARANA

9/31

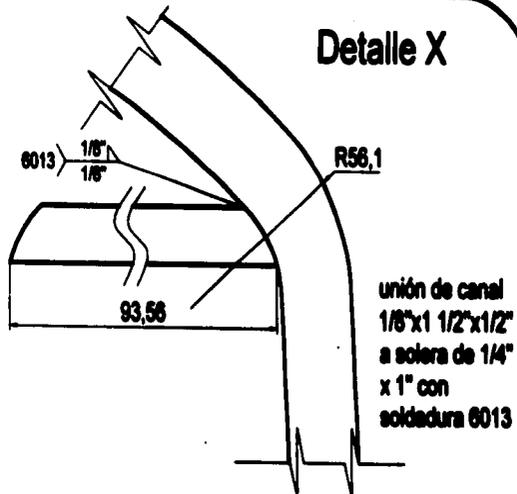
COT: mm

Detalle W

Canal 1/8"x1 1/2"x1/2"
mediante el proceso de
curvado por estirado unida
a solera de 1/4" x 1".

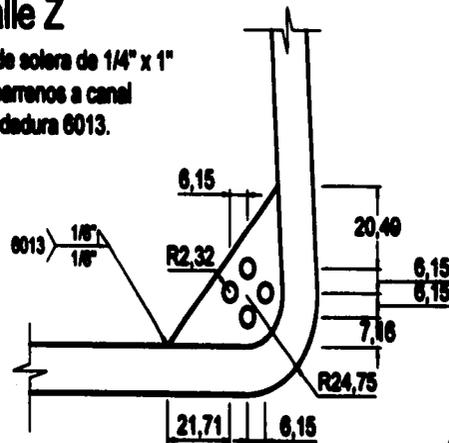


Detalle X

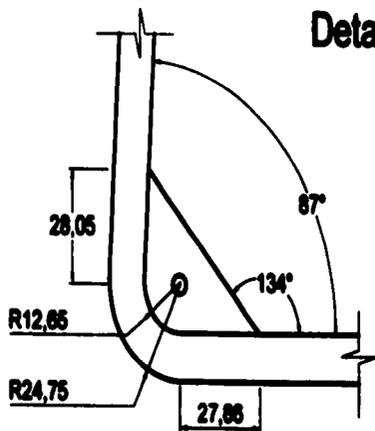


Detalle Z

Unión de solera de 1/4" x 1"
con 4 barrenos a canal
con soldadura 6013.



Detalle Y



UNAM. E.N.E.P. ARAGÓN

Centro Industrial



Esc: 1:2

DETALLES ESTRUCTURA PARA AMBIENTO INDIVIDUAL

COT: mm

CLAUDIA ROBLES ARANA 1/131

Estructura de respaldo para
siento individual. Canal $1\frac{1}{8}" \times$
 $1\frac{1}{2}" \times 1\frac{1}{2}"$ mediante el proceso
de curvado por estirado

Sclera de $1\frac{1}{4}" \times 1"$ doblada

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cortabón de lámina de acero
Cal. 14

Unión de estructura y piezas unidas
a las estructura con soldadura $1\frac{1}{8}"$
por arco eléctrico 6013

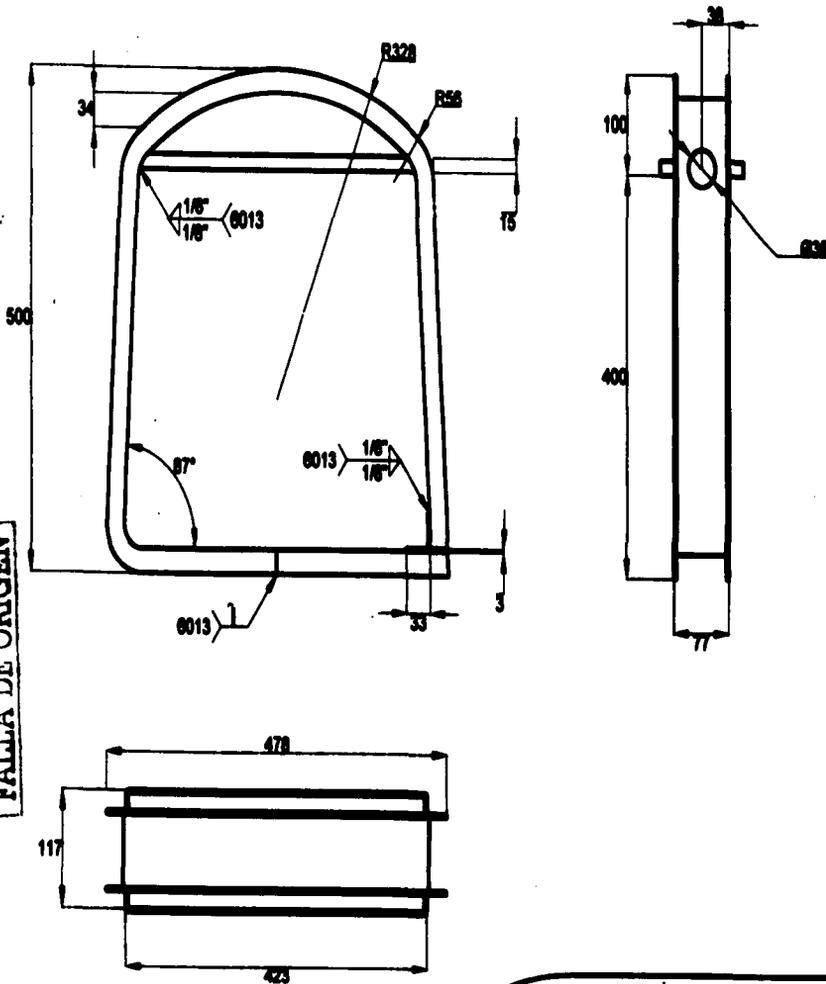
U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

ISOMÉTRICO DE ESTRUCTURA PARA ASIENTO INDIVIDUAL

CLAUDIA ROBLES ARANA (12/31)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Esc: 1:3

COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

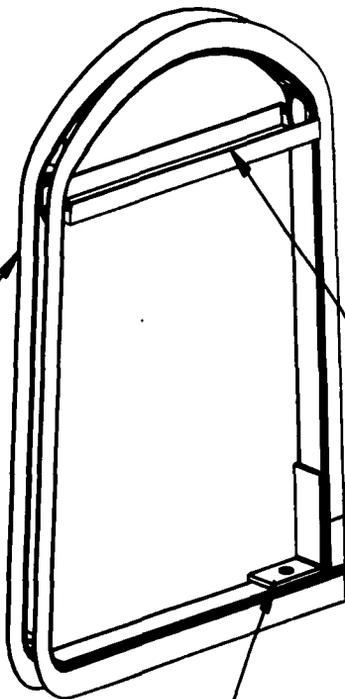
VISTAS GENERALES ESTRUCTURA PARA ALIMENTO DOBLE

CLAUDIA ROBLES ARANA 13/31

Estructura de respaldo para asiento
doble. Canal $1/8" \times 3" \times 1/2"$
mediante el proceso de curvado por
estirado

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Módulo de acero Cal. 14



Solera de $1/4" \times 1"$ doblada

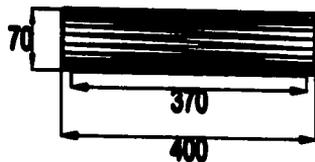
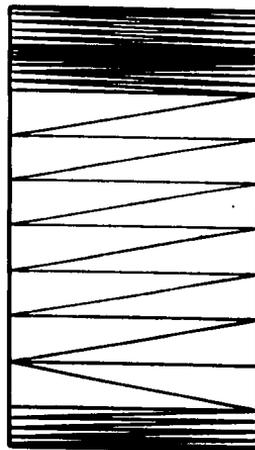
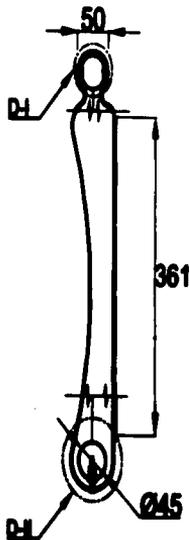
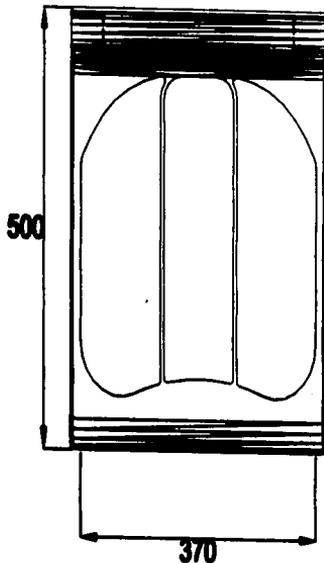
Unión de estructura y piezas
unidas a la estructura con
soldadura $1/8"$ por arco eléctrico

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

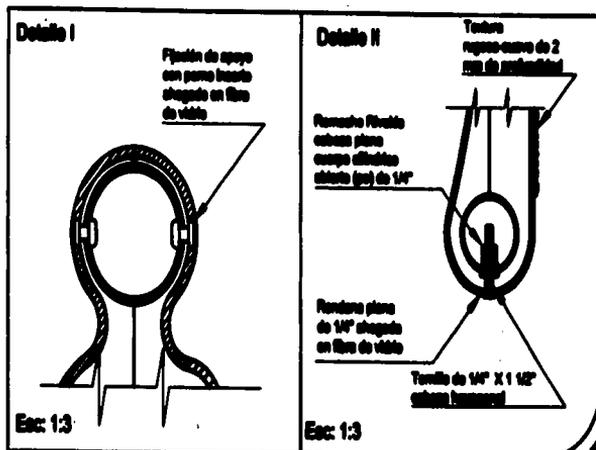
DISEÑO INDUSTRIAL

ISOMETRICO DE ESTRUCTURA PARA ASIENTO DOBLE

CLAUDIA ROBLES ARANA 14/31



¡¡¡¡¡ CON
FALLA DE ORIGEN

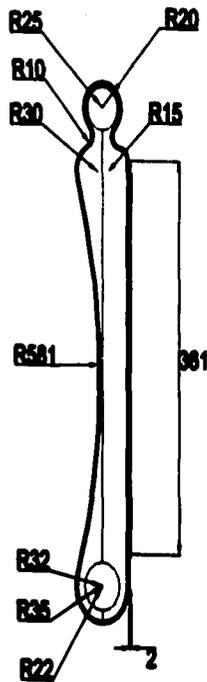
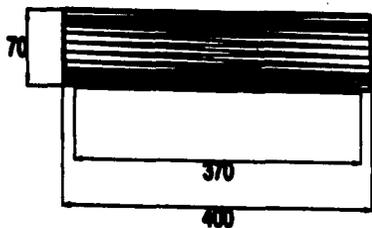
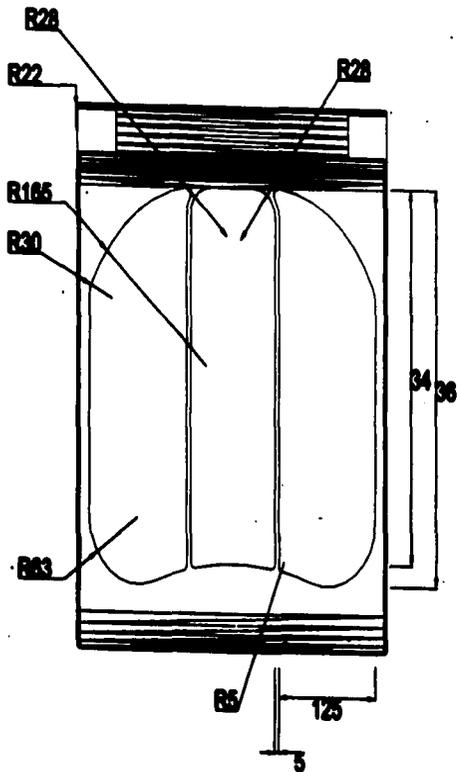


U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
VISTAS GENERALES DE APOYOS
CLAUDIA ROBLES ARANA (15/31)



COT: mm



TESIS CON
PALA DE ORIGEN



Esc: 1:5

COT: mm

UNAM. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

VISTAS GENERALES DE APOYOS

CLAUDIA ROBLES ARANA 18/31

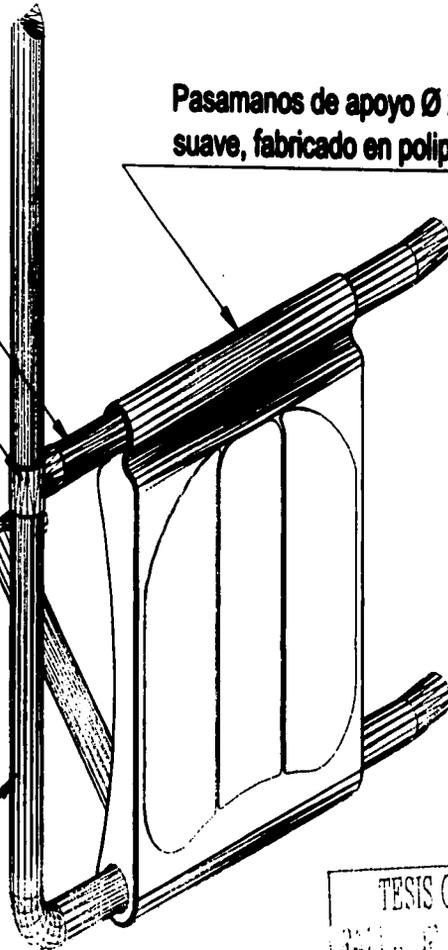
Pasamanos de apoyo $\varnothing 2"$, textura suave, fabricado en polipropileno.

Tubo de acero inoxidable de $1\frac{1}{2}"$ Cal. 14

Nodo de acero inoxidable de $1\frac{1}{2}"$

Tubo de acero inoxidable de $1\frac{1}{2}"$ Cal. 14 (soporte central del asiento)

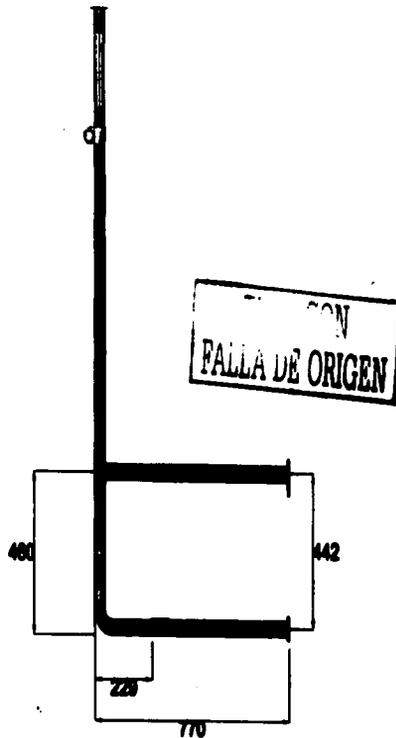
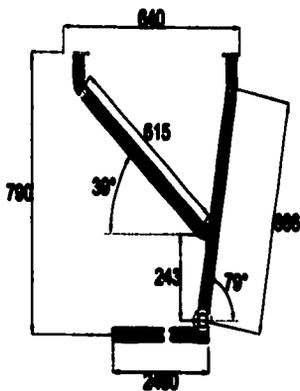
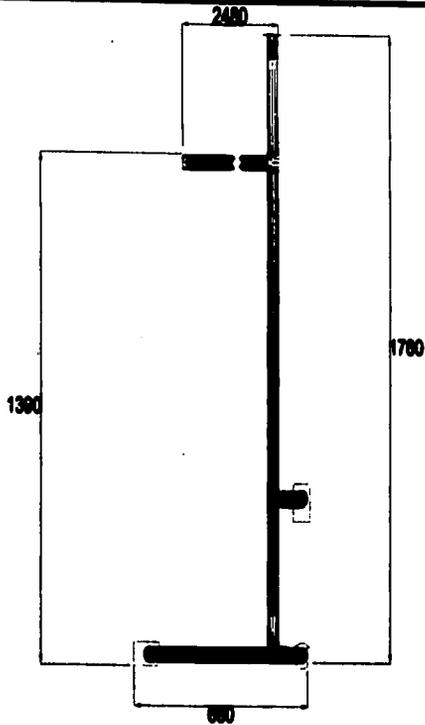
Tubo de acero inoxidable de $1\frac{1}{2}"$ Cal. 14 (poste)



TESIS CON
FIRMAS DE ORIGEN

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
ISOMÉTRICO DE APOYOS
CLAUDIA ROBLES ARANA 17/31



ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



Esc: 1:10

COT: mm

UNAM. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

VISTAS GENERALES SOPORTE PARA ASIENTO INDIVIDUAL

CLAUDIA ROBLES ARANA 18/31

Brida para tubo de 1 1/2"
de base circular

Nodo de 2 entradas
de 1 1/2" modelo M

Brida para tubo de 1
1/2" de base oval

Tubo de acero inoxidable
de 1" Cal. 14

Fijación a pared con
ancho cavidad con tornillo
de cabeza oval 1/4" X 2"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

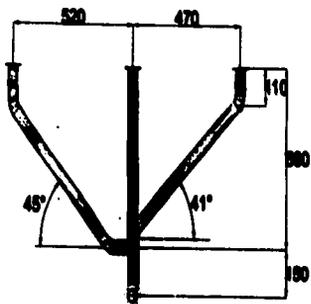
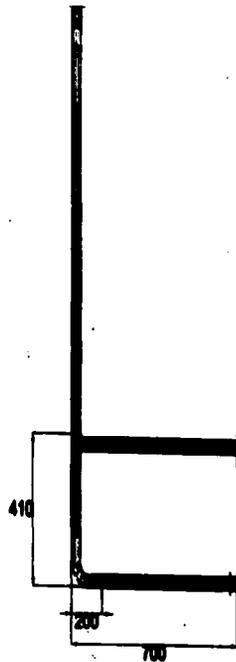
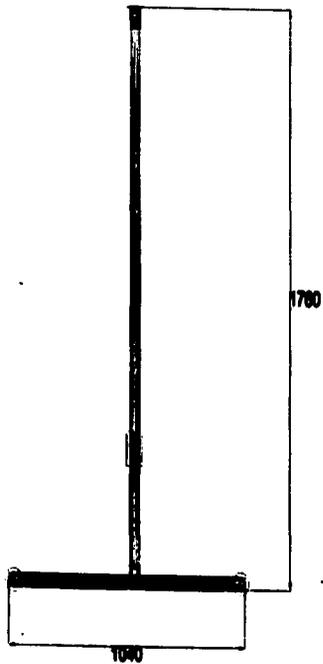
Nodo de
3 entradas
de 1 1/2"

Poste y soporte para asiento individual
de tubo de acero inoxidable de 1 1/2"
Cal. 14 curvado por estirado con
acabado bruñido

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
ISOMETRICO SOPORTE PARA ASIENTO INDIVIDUAL

CLAUDIA ROBLES ARANA 1831



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

VISTAS GENERALES SOPORTE PARA ASIENTO DOBLE

COT: mm

CLAUDIA ROBLES ARANA (20/31)

Brida para tubo de 1 1/2"

Anclo cavidad de 1/4" X 2"

TESTEON
VALLA DE OXIGEN

Poste y soporte para asiento doble de tubo de acero inoxidable de 1 1/2" Cal 14, curvado por estirado con acabado bruñido

Brida para tubo de 1 1/2"

Nodo de 3 entradas de 1 1/2"

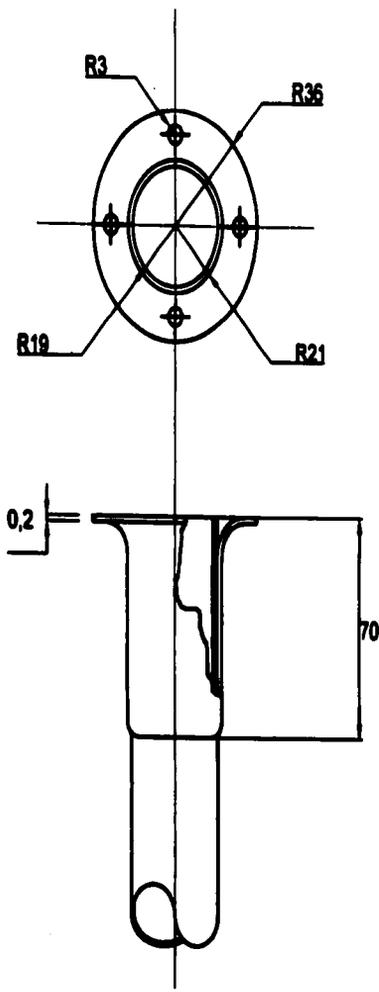
Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" Cal. 14

Brida para tubo de 1 1/2" de base oval

Nodo de 2 entradas de 1 1/2"

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

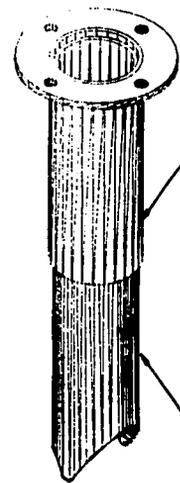
DISEÑO INDUSTRIAL
ISOMÉTRICO SOPORTE PARA ASIENTO DOBLE
CLAUDIA ROBLES ARANA 21/28



Detalle D

Brida 1 1/2" base redonda utilizada para fijar postes al techo y pared

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Brida de acero inoxidable de 1 1/2" con barrenos de 1/2" para anco cavidades

Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" Cal. 14

- 1o. Introducir brida al tubo
- 2o. Avellanar el tubo y fijar al techo



Esc: 1:2

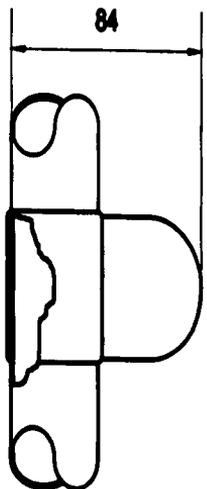
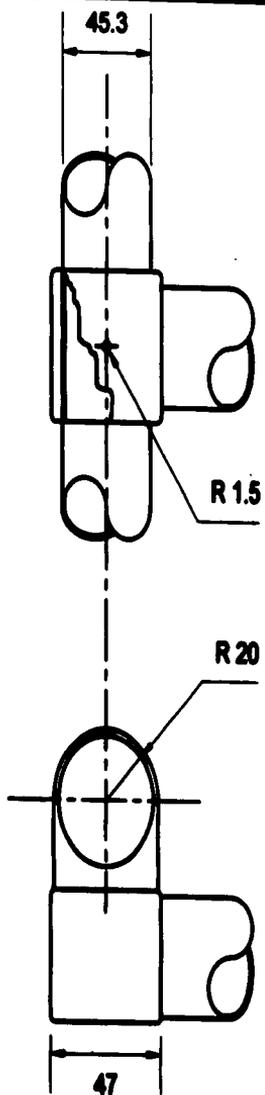
COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
DETALLES

CLAUDIA ROBLES ARANA

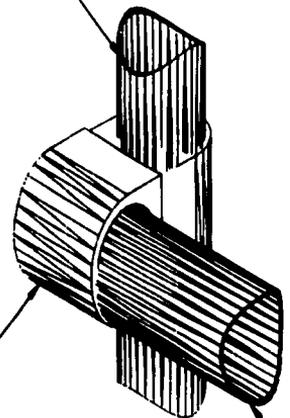
22/31



Detalle E

Nodo de 3 entradas de 1 1/2"
 MOD. ESP 95 para unir poste
 con pasamano

Tubo de acero inoxidable de
 1 1/2" Cal. 14 acabado bruñido



Nodo de 3 entradas
 de 1 1/2"

Tubo de acero inoxidable de
 1 1/2" Cal. 14 acabado bruñido

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

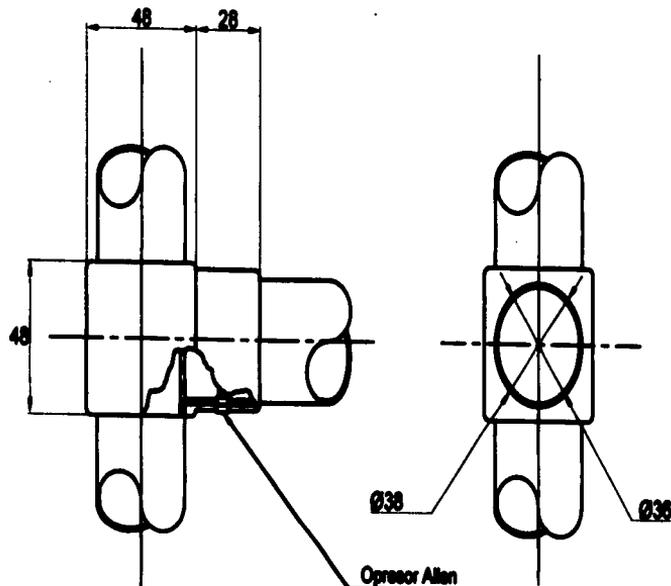
DISEÑO INDUSTRIAL
 DETALLES

CLAUDIA ROBLES ARANA 23/31

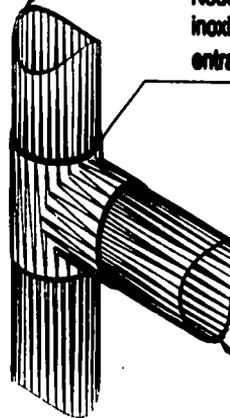
Detalle F

Nodo de 3 entradas para poste y pasamano central para apoyo y asiento doble

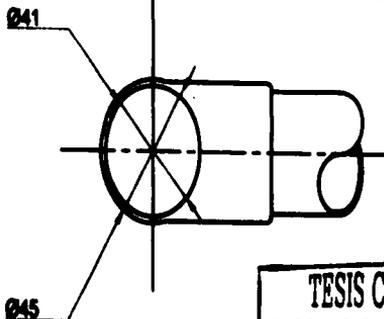
Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" Cal. 14



Nodo de acero inoxidable de dos entradas de 1 1/2"



Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" Cal. 14



Atornillar nodo a tubo con tornillo de 1/8"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Esc: 1:2

COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
DETALLES

CLAUDIA ROBLES ARANA

24/31

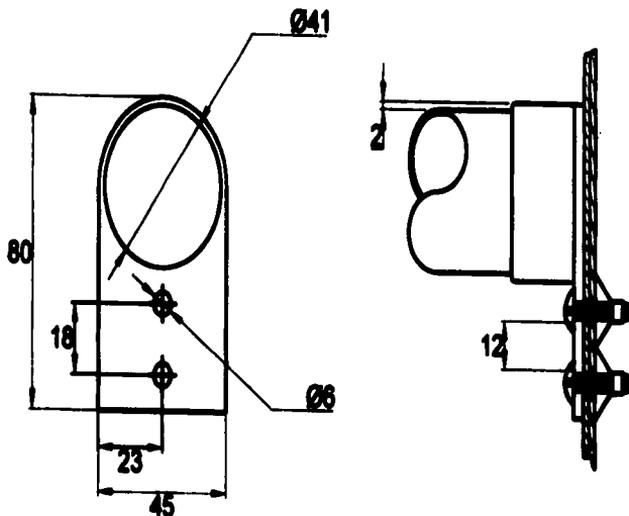
Detalle G

Brida con entrada de 1 1/2" para pasamano central para apoyo y asiento doble

Brida de acero inoxidable de 1 1/2" con base oval

Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" Cal. 14

Anco cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" X 2"



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Esc: 1:1.5

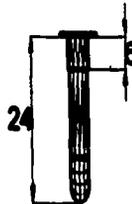
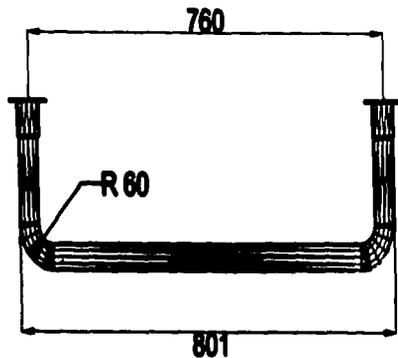
COT: mm

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

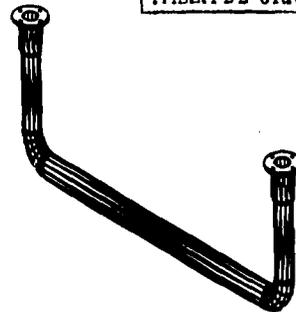
DISEÑO INDUSTRIAL
DETALLES

CLAUDIA ROBLES ARANA

25/31



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

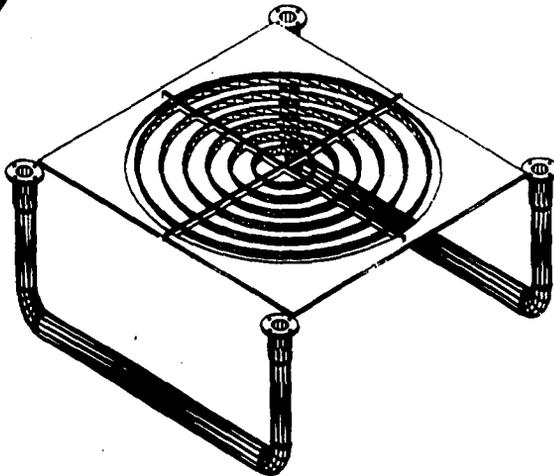
VISTAS GENERALES PARAMANOS PARA PLATAFORMA



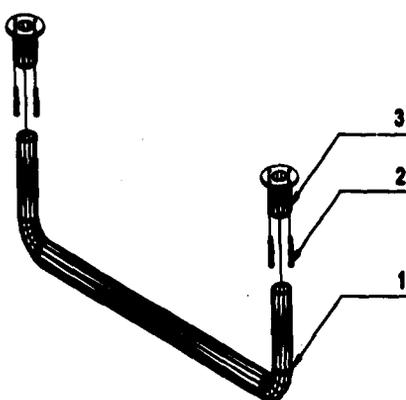
COT: mm

CLAUDIA ROBLES ARANA

27/31



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

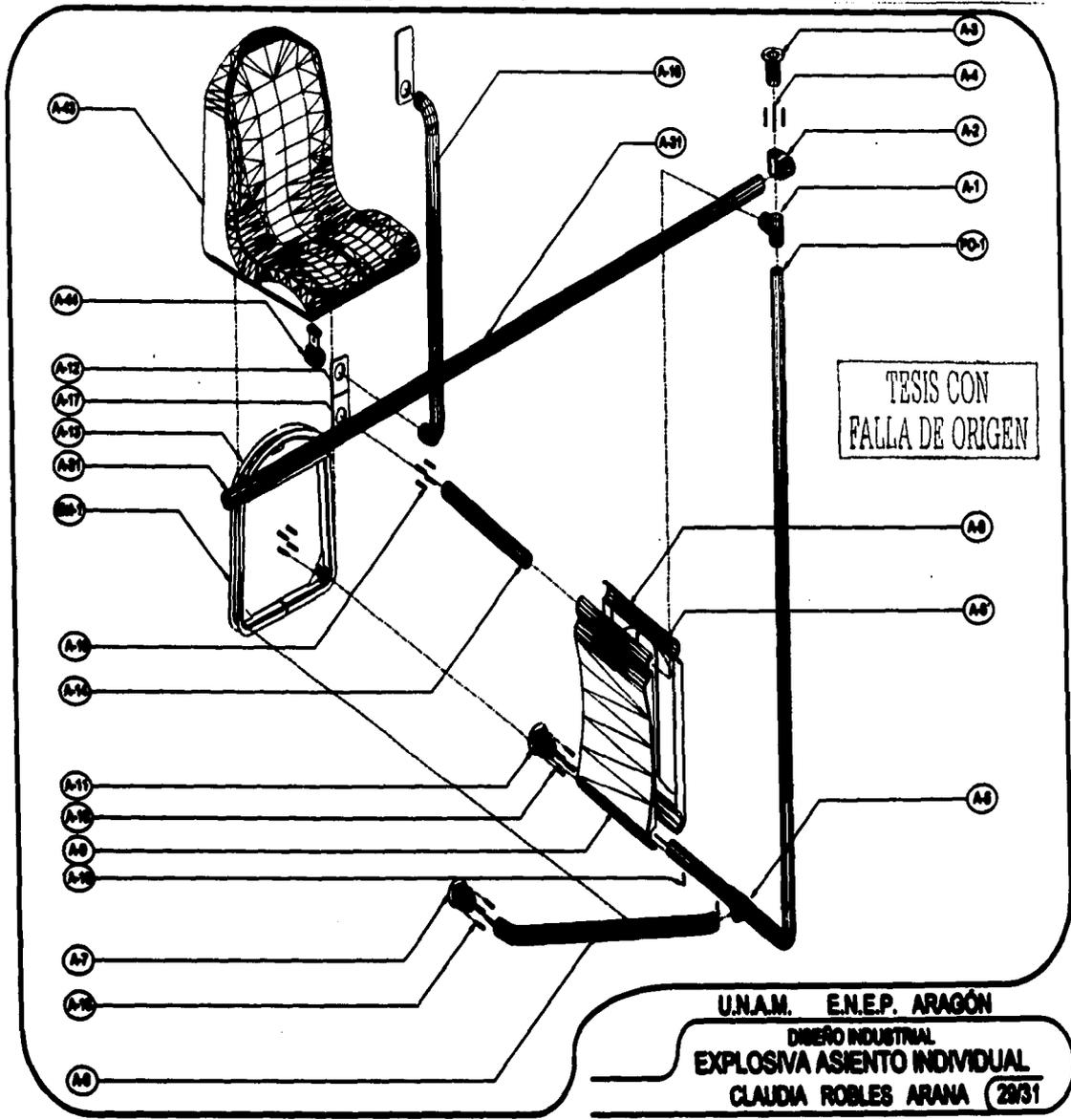


3	Bridas	2	Brida para tubo de $\varnothing 1\ 1/2"$
2	Ancio cavidades	8	$3/8" \times 1"$
1	pasamanos	1	Tubo de acero inoxidable de $\varnothing 1\ 1/2"$ Cal. 14 Acabado bruñido
Cleve	Descripción	No. Pzas.	Observaciones

LISTA MAESTRA DE PARTES

U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
EXPLOSIVA PASAMANOS PARA PLATAFORMA
CLAUDIA ROBLES ARANA 28/31



U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN
 DISEÑO INDUSTRIAL
 EXPLOSIVA ASIENTO INDIVIDUAL
 CLAUDIA ROBLES ARANA 28/31





◆ LISTA MAESTRA DE PARTES

• Para el ensamblado utilizar taladro manual y atornillador neumático, y se requiere de una plantilla para ubicación de barrenos en paredes

CLAVE	OBJETO	CANT	MATERIALES	OBSERVACIONES
PO-1	Poste para asiento individual		Tubo de acero inoxidable de 1 ½"	Proceso curvado por estirado, acabado bruñido.
PO-2	Poste para asiento doble		Tubo de acero inoxidable de 1 ½"	Proceso curvado por estirado, acabado bruñido.
EST-1	Estructura para asiento individual		Canal de acero de 1/8" x 3" x 1/2" Ménsula de acero cal.14 Solera de 1/4" x 1"	Proceso Curvado por estirado. Union a canal por medio de soldadura por arco eléctrico de 1/8" No electrodo 6013.
EST-2	Estructura para asiento doble		Canal de acero de 1/8" x 3" x 1/2" Ménsula de acero cal.14 Solera de 1/4" x 1"	Proceso Curvado por estirado. Union a canal por medio de soldadura por arco eléctrico de 1/8" No electrodo 6013.
AI	Asiento Individual		Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.	Proceso Aspersión
	Piezas ahogadas en el respaldo		Redondo de 1/4" pulido y curvado en los extremos ahogada en el respaldo.	Ahogar con Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio
	Piezas ahogadas en el asiento		Solera de 1/8" x 1/2"	Ahogar con Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio
AD	Asiento Doble		Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.	Proceso Aspersión
	Piezas ahogadas en el respaldo		Redondo de 1/4" pulido y curvado en los extremos ahogada en el respaldo.	Ahogar con Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio
	Piezas ahogadas en el asiento		Solera de 1/8" x 1/2"	Ahogar con Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio
A-1	Nodo de 3 entradas		Nodo de 2 entradas de 1 ½" y una entrada de 1".	No de cat. 2725
A-2	Nodo para pasamano		Nodo de 3 entradas de 1 ½"	No de cat. 2212
A-3	Brida		Brida para poste individual de 1 ½".	No de cat. Bre - 18
A-4	Ancló cavidad para techo		Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-5	Nodo		Nodo de 3 entradas de 1 ½"	No de cat. 2212
A-6	Soporte de asiento individual		Tubo de acero inoxidable de 1 ½" cal.14	Curvado por estirado, acabado bruñido.

◆ (Consultar plano 29/31)



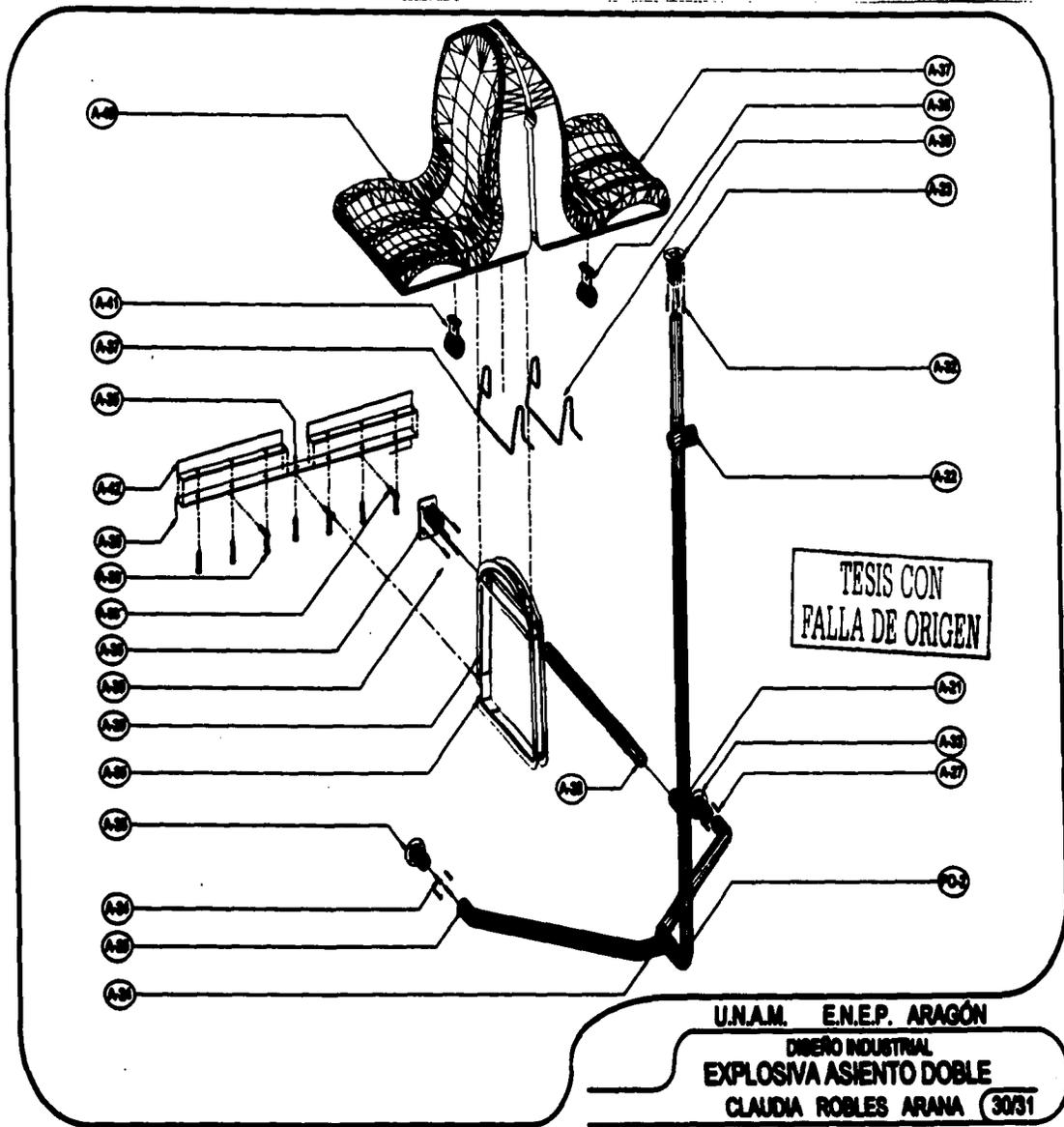
◆ LISTA MAESTRA DE PARTES

A-7	Brida	Brida para soporte de asiento de 1 1/2"	No de cat. Br - 36
A-8	Apoyo frontal	Resina poliester reforzada con fibra de Vidrio	Proceso Aspersión
A-8'	Unión de pieza superior de apoyo	Perno Inserto	Ahogado en apoyo.
A-9	Apoyo posterior	Resina poliester reforzada con fibra de Vidrio	Proceso Aspersión
A-10	Unión de pieza inferior de apoyo	Tornillo de 1/4" x 1 1/2" cabeza exagonal	
A-11	Brida para soporte inferior de apoyo	Brida de 1 1/2".	No de cat. Br - 18
A-12	Brida para soporte superior de apoyo	Brida de 1".	No de cat. Br - 32
A-13	Ménsula	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-14	Soporte de Apoyo	Tubo de acero inoxidable de 1" cal.14	Acabado bruñido
A-15	Ancló cavidad para pared	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-16	Ancló cavidad para pared	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-17	Brida para poste	Brida de 1".	No de cat. Br - 27
A-18	Poste	Tubo de 1".	Curvado por estirado, acabado bruñido.
A-19	Ancló cavidad.	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-20	Angulo inferior	Angulo de 2" x 1/8"	Unir a pared con ancló cavidades
A-20'	Ancló mariposa unión de ángulos	Ancló mariposa de 1/4" x 2"	Unión de angulo de asiento a ángulo previamente unido a la pared.
A-20''	Ancló cavidad para pared	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 1"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-21	Nodo de 3 entradas	Nodo de 3 entradas de 1 1/2".	No de cat. 2725.
A-22	Nodo de 4 entradas	Nodo de cuatro entradas de 1 1/2"	Unión de poste central y pasamano No de cat. 2723
A-23	Brida	Brida de 1 1/2" (unión a techo)	No de cat. Br - 18
A-24	Nodo de 3 entradas	Nodo de 3 entradas de 1 1/2" con tornillo incluido de 3/8" x 1"	No de cat. 2502
A-25	Soporte de asiento izquierdo	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2" cal.14.	Proceso curvado por estirado.
A-26	Brida	Brida de 1 1/2"	No de cat. Br - 36
A-27	Ancló cavidad	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.
A-28	Soporte de estructura para asiento doble	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2"	Proceso curvado por estirado, acabado bruñido.
A-29	Estructura para asiento doble	Canal de acero de 1/8" x 3" x 1/2"	Proceso curvado por estirado.
A-30	Ancló cavidad	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5/8" según catálogo.

◆ (Consultar plano 29/31 y 30/31)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN





U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL
EXPLOSIVA ASIENTO DOBLE
 CLAUDIA ROBLES ARANA

30/31

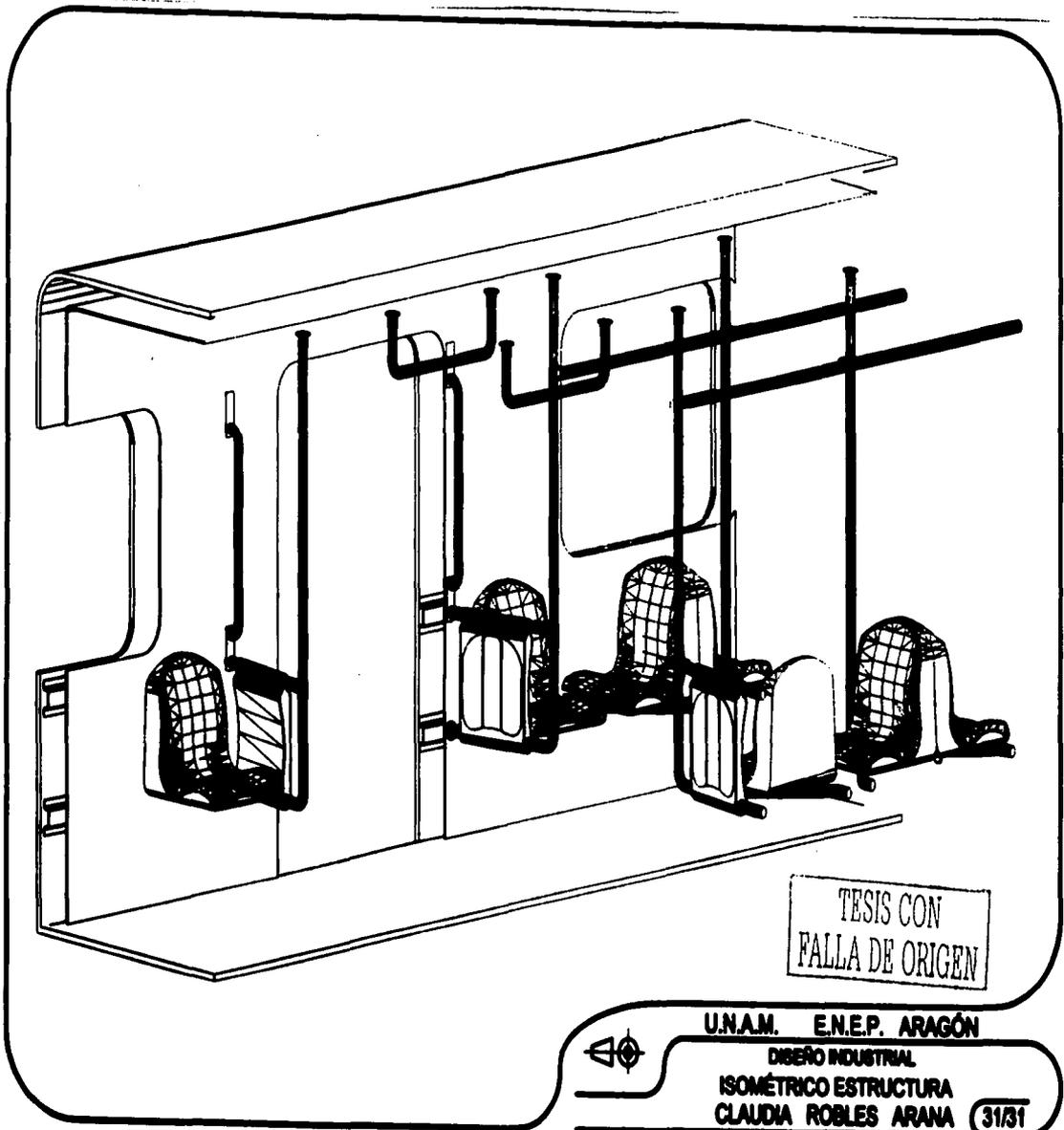


◆ LISTA MAESTRA DE PARTES

A-31	Pasamano	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2"	Proceso curvado por estirado, acabado bruñido.
A-32	Ancló cavidad	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5 / 8" según catálogo.
A-33	Brida para soporte de asiento derecho	Brida de 1 1/2"	No de cat. Br - 36
A-34	Ancló cavidad	Ancló cavidad con tornillo cabeza oval de 1/4" x 2"	Usar broca de 5 / 8" según catálogo.
A-35	Ménsula	Ménsula de acero cal.14	Unir a estructura por medio de soldadura por arco eléctrico.
A-36	Brida para soporte de estructura	Brida de 1"	No de cat. Br - 32a
A-37	Asiento Derecho con ángulo ahogado en el lateral izquierdo	Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio y Ángulo de 2" x 1/8"	Proceso aspersión Ahogar ángulo en un extremo con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.
A-38	Abrazadera	Abrazadera de 1 1/2"	Producir en lámina de acero inoxidable cal.18
A-39	Gancho de seguridad	Redondo de 1/4"	Ahogar en respaldo de asiento con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.
A-40	Asiento Izquierdo con ángulo ahogado en el lateral izquierdo	Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio y Ángulo de 2" x 1/8"	Proceso aspersión Ahogar ángulo en un extremo con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.
A-41	Abrazadera	Abrazadera de 1 1/2"	Producir en lámina de acero inoxidable cal.18
A-42	Ángulo	Ángulo de 1 1/2" x 1/8"	Ahogar en asientos con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.
A-43	Asiento individual con gancho de seguridad	Resina poliéster reforzada con fibra de vidrio y gancho de seguridad de redondo de 1/4" ahogado en respaldo.	Proceso aspersión y gancho curvado en los extremos ahogada en el respaldo.
A-44	Abrazadera	Abrazadera de 1 1/2"	Producir en lámina de acero inoxidable cal.14
A-45	Pasamano para área de ascenso y descenso	Tubo de acero inoxidable de 1 1/2"	Curvado por estirado
A-46	Brida	Brida de 1 1/2"	Unir a techo con ancló cavidades

◆ (Consultar plano 30/31)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



U.N.A.M. E.N.E.P. ARAGÓN

DISEÑO INDUSTRIAL

ISOMÉTRICO ESTRUCTURA

CLAUDIA ROBLES ARANA

31/31



PROPUESTA DE ENSAMBLE

A continuación se clasifican las piezas en relación a la Lista Maestra de Partes, la cual nos ayuda a determinar el número de actividades por realizar para armar un carro, para ésto se se subensamblan primero un conjunto de elementos como son los postes, estructuras y ángulos en la pared y pasamanos que se unen a los 3 postes para formar un conjunto y finalmente colocar los asientos y apoyos que forman un módulo y posteriormente se colocarán los pasamanos localizadas en el área de ascenso y descenso del Tren.

La Matriz de Secuencia de ensamble presentada a continuación está relacionada en nomenclatura a la Lista Maestra de Partes, que podemos consultar en la página 90, 91 y 93 y a los planos 29/31 y 30/31 donde observamos la Explosiva del Asiento Individual y la Explosiva del Asiento Doble.

Esta Matriz de Secuencia de Ensamble, también nos ayuda a determinar el número de trabajadores y el tiempo que emplean en ensamblar un carro, lo que nos permite calcular el costo de mano de obra y sumarlo al costo de carro ensamblado que veremos en el capítulo 6, así como tener el tiempo y costo aproximado para ensamblar un tren de 6 carros y un tren de 9 carros.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



MATRIZ DE SECUENCIA DE ENSAMBLE

◆ (Consultar plano 29/31)

- Para el ensamblado utilizar taladro manual y atornillador neumático y se requiere de una plantilla para ubicación de barrenos en pared.

Nomenclatura	PO-1 - Poste para asiento individual	AI - Asiento Individual			Inicio			Terminación de subsistema				
A - Actividad	PO-2 - Poste para asiento doble	AD - Asiento Doble			Secuencia			Fin del Proceso				
Actividad	Clave	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-8'	A-9	A-10
• Introducir nodo a poste para pasamano del apoyo.	A-1 (PO-1)	<input checked="" type="checkbox"/>										
• Introducir nodo a poste para pasamano	A-2 (PO-1)		<input checked="" type="checkbox"/>									
• Introducir brida (unión a techo) a poste y avellanar el tubo.	A-3 (PO-1)			<input checked="" type="checkbox"/>								
• Introducir el soporte superior de apoyo (tubo de 1") al nodo colocado en la actividad No 2	A-4 (A-14)				<input checked="" type="checkbox"/>							
• Fijar nodo a poste.	A-5 (PO-1)					<input checked="" type="checkbox"/>						
• Introducir soporte a nodo del poste.	A-6 (PO-1)						<input checked="" type="checkbox"/>					
• Introducir brida en soporte de asiento y avellanar el tubo.	A-7							<input checked="" type="checkbox"/>				
• Colocar apoyo frontal y coincidir en soporte superior y soporte inferior de tubo.	A-8								<input checked="" type="checkbox"/>			
• Coincidir perno inserto de apoyo en barreno previamente hecho en tubo.	A-8'									<input checked="" type="checkbox"/>		
• Fijar apoyo posterior a tubo coincidir pernos insertos en tubo superior y abajo atornillar con apoyo frontal.	A-9										<input checked="" type="checkbox"/>	
• Fijar apoyo por la parte inferior con tornillo cabeza exagonal e introducir este en remache previamente colocado en tubo tubo (poste curvado).	A-10											<input checked="" type="checkbox"/>



MATRIZ DE SECUENCIA DE ENSAMBLE

♦ (Consultar plano 29/31 y 30/31)

Nomenclatura	PO-1 - Poste para asiento individual	AI - Asiento Individual					Inicio	Terminación de subistema				
A - Actividad	PO-2 - Poste para asiento doble	AD - Asiento Doble					Secuencia	Fin del Proceso				
Actividad	Clave	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21
• Introducir brida a soporte inferior de apoyo y avellanar el tubo.	A - 11	☒										
• Introducir brida a soporte superior de apoyo y avellanar tubo.	A - 12		☒									
• Colocar estructura para asiento individual en pared y atornillar con anclo cavidades	A - 13			☒								
• Fijar brida de postes a techo con anclo cavidades	A - 14				☒							
• Fijar brida de soporte de asiento a pared con anclo cavidades pasando sobre el cartabón que tiene soldada la estructura.	A - 15					☒						
• Fijar brida del soporte inferior de apoyo a pared con anclo cavidades pasando por el cartabón izquierdo de la estructura.	A - 16						☒					
• Desatornillar brida inferior de poste de 1" y retirarla.	A - 17							☒				
• Introducir poste de 1" a brida de 1" que ya tiene el soporte superior de apoyo.	A - 18								☒			
• Fijar brida de soporte superior de apoyo a pared con anclo cavidades	A - 19									☒		
• Fijar ángulo a pared con anclo cavidades.	A - 20										☒	
• Anclo cavidad de ¼" x 2"	A - 20'											☒
• Introducir en PO-2 nodo para soporte superior de asientos.	A - 21											☒



MATRIZ DE SECUENCIA DE ENSAMBLE

♦ (Consultar plano 29/31 y 30/31)

Nomenclatura	PO-1 - Poste para asiento individual	AI - Asiento Individual			Inicio	Terminación de subsistema						
A - Actividad	PO-2 - Poste para asiento doble	AD - Asiento Doble			Secuencia	Fin del Proceso						
Actividad	Clave	A-22	A-23	A-24	A-25	A-26	A-27	A-28	A-29	A-30	A-31	A-32
• Introducir nodo para poste y pasamano de 1 1/2" en PO-2.	A - 22	☒										
• Introducir brida a PO-2, (unión de poste a techo) .	A - 23		☒									
• Fijar nodo en poste para soporte de asiento	A - 24			☒								
• Introducir soporte de asiento en nodo.	A - 25				☒							
• Introducir brida en soporte de asiento y avellanar tubo izquierdo.	A - 26					☒						
• Introducir brida en soporte de asiento y avellanar tubo derecho.	A - 27						☒					
• Introducir soporte superior para estructura de asiento doble.	A - 28							☒				
• Introducir estructura en soporte.	A - 29								☒			
• Introducir brida en soporte de poste y avellanar tubo.	A - 30									☒		
• Introducir pasamano en nodo (unión a poste para asiento doble). y en nodos colocados previamente en A-2.	A - 31										☒	
• Unir brida de PO-2 a techo y fijar con anclo cavidades.	A - 32											☒





MATRIZ DE SECUENCIA DE ENSAMBLE

♦ (Consultar plano 29/31 y 30/31)

Nomenclatura	PO-1 - Poste para asiento individual	AI - Asiento Individual				Inicio		Terminación de subistema				
A - Actividad	PO-2 - Poste para asiento doble	AD - Asiento Doble				Secuencia		Fin del Proceso				
	Actividad	Clave	A-33	A-34	A-35	A-36	A-37	A-38	A-39	A-40	A-41	A-42
•	Unir brida para asiento derecho a pared con anclo cavidades.	A-33	☒									
•	Unir brida para asiento izquierdo a pared con anclo cavides	A-34		☒								
•	Coincidir ménsula de estructura para asiento doble en ángulo y fijar con anclo mariposa.	A-35			☒							
•	Unir brida de soporte de estructura para asiento doble a pared con anclo cavidades.	A-36				☒						
•	Colocar asiento doble derecho sobre soporte y coincidir ganchos de seguridad en estructura (respaldo).	A-37					☒					
•	Coincidir abrazadera (ahogada en asiento) en soporte de asiento y fijar con anclo mariposa.	A-38						☒				
•	Fijar angulo lateral ahogado en asiento, a el ángulo previamente colocado en la pared con anclo mariposa.	A-39							☒			
•	Colocar asiento doble izquierdo sobre soporte y coincidir ganchos de seguridad en estructura (respaldo).	A-40								☒		
•	Coincidir abrazadera (ahogada en asiento) en soporte de asiento y fijar con anclo mariposa.	A-41									☒	
•	Fijar angulo lateral ahogado en asiento a el ángulo previamente colocado en la pared con anclo mariposa.	A-42										☒



MATRIZ DE SECUENCIA DE ENSAMBLE

♦ (Consultar plano 29/31 y 30/31)

Nomenclatura	PO-1 - Poste para asiento individual	AI - Asiento Individual				Inicio	Terminación de subsistema			
A - Actividad	PO-2 - Poste para asiento doble	AD - Asiento Doble				Secuencia	Fin del Proceso			
Actividad	Clave	A-43	A-44	A-45	A-46					
• Colocar asiento individual sobre soporte y coincidir ganchos de seguridad en estructura (respaldo).	A-43	<input checked="" type="checkbox"/>								
• Coincidir abrazadera (ahogada en asiento) en soporte de asiento y fijar con anclo mariposa.	A-44		<input checked="" type="checkbox"/>							
• Introducir bridas en pasamano para area de ascenso y descenso y avellanar tubo.	A-45			<input checked="" type="checkbox"/>						
• Fijar bridas de pasamanos a techo con anclo cavidades.	A-46				<input checked="" type="checkbox"/>					

FALLA DE ORIGEN

6

Costos de Producción

Un objeto bien diseñado debe estar concebido para facilitar y reducir el costo de su mantenimiento.

roar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



COSTOS DE PRODUCCION

Para los costos estipulados en el presente presupuesto, se ha solicitado una cotización a diversos talleres por la cantidad de piezas que serán ensambladas en un carro, considerando en el precio los materiales de manufactura y mano de obra, obteniendo así los costos por elemento que conforman el diseño que será calculado, más los costos por instalación de piezas y gastos imprevistos, para saber el precio de diseño por carro y con ello multiplicar la cantidad por carros que conforman un tren.

Se debe considerar que si se produce todo en la Empresa BOMBARDIER (localizada en Ciudad Sahagun en el estado de Hidalgo), se abaratarán aproximadamente de un 30 a un 50 por ciento los costos de producción por pieza, por lo que la cantidad final del producto calculado, variaría, ya que la empresa BOMBARDIER se encargaría de comprar los materiales necesarios a las empresas productoras, como son tornillos, remaches, tubos, bridas, nodos y materiales necesarios para la fabricación de asientos apoyos, postes y pasamanos, por lo que fabricará las piezas que conforman el proyecto según su conveniencia y de acuerdo a las normas de producción y montaje establecidos en dicha empresa.

Considerando que los costos indirectos se consideran a todos los gastos de la empresa y que tienen que ser pagados independientemente (Director General, Seguros, Contadores, Administradores, Ingenieros, Vigilancia, Luz y Agua entre otros) no se incluyeron en este presupuesto, ya que resultaría muy arriesgado incluir estos valores por ser información privada de la empresa.

Cabe mencionar que el costo de producción estimado en este capítulo puede variar ya que los precios de los materiales en este año del 2003 han estado cambiando debido a la crisis económica que enfrenta el país, por lo que se determina que al momento de iniciar la producción de elementos que conforman el proyecto se deben actualizar los costos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ESTIMADO DE COSTOS DE PIEZAS PARA ENSAMBLAR UN CARRO
México D.F 27 de febrero del 2002

- **AI:** Asiento Individual
- **AD:** Asiento Doble
- **P:** Plataforma espacio entre puerta y puerta
- **RPFV:** Resina poliester reforzada con fibra de vidrio

ELEMENTO		PRECIO UNITARIO	No PIEZAS x CARRO	TOTAL
Asiento RPFV ya con refuerzos	AI	\$ 1600.00	15	\$ 24000.00
	AD	\$ 1600.00	12	\$ 19200.00
Estructura para	AI	\$ 500.00	15	\$ 7500.00
	AD	\$ 600.00	6	\$ 3600.00
Apoyos de RPFV		\$ 1500.00	15	\$ 22500.00
Postes	AI	\$ 1200.00	15	\$ 18000.00
	AD	\$ 1500.00	6	\$ 9000.00
Pasamanos		\$ 700.00	6	\$ 4200.00
Pasamanos	P	\$ 500.00	8	\$ 4000.00
Bridas		\$ 60.00	84	\$ 5040.00
Nodos		\$ 60.00	12	\$ 720.00
Anclo cavidad con tornillo cabeza oval		\$ 3.80	366	\$ 1390.00
Anclo mariposa con tornillo cabeza oval		\$ 2.00	27	\$ 54.00
				Total: \$ 119204.00



**ESTIMADOS DE COSTOS DE ARMADO
DE ASIENTOS, APOYOS, POSTES Y PASMANOS**

Estimado de costos de un carro:	\$ 119204.00
ESTIMADO DE COSTOS DE UN TREN DE 6 CARROS	
<p>En dos jornada de trabajo de (8 horas) se ensambla 1 carro con 3 trabajadores por lo tanto un tren de 6 carros se ensambla en 12 jornadas de trabajo.</p> <p>Si un trabajador cobra \$ 42.15 pesos por jornada de trabajo; en 12 jornadas cobrará \$505.80 pesos, esta cantidad se multiplica por los 3 trabajadores que ensamblan un carro por jornada, teniendo como resultado \$ 1517.40 pesos.</p> <p>Un tren de 6 carros mas mano de obra es:</p> <p>Costo de un carro \$ 119204.00 x 6 (carros) = \$ 715224.00 pesos Costo de un tren de 6 carros = \$ 715224.00 pesos \$ 715224.00 + \$ 1517.40 (mano de obra) = \$ 716741.40 pesos</p>	
ESTIMADO DE COSTOS DE UN TREN DE 9 CARROS	
<p>Un tren de 9 carros se ensambla en 18 jornadas de trabajo</p> <p>Si un trabajador cobra \$ 42.15 por jornada en 18 jornadas cobrará \$758.70 pesos esta cantidad se multiplica por los 3 trabajadores que ensamblan un carro por jornada, teniendo como resultado \$ 2276.10 pesos.</p> <p>Costo de un carro \$ 119204.00 x 9 (carros) = \$ 1 072 836.00 pesos Costo de un tren de 9 carros = \$ 1 072 836.00 pesos \$ 1 072 836.00 + \$ 2276.10 (mano de obra) = \$ 1 075 112.10 pesos</p>	
Costo de un tren de 6 carros más mano de obra = \$ 716741.40 pesos	Redondeo \$ 717 000.00 pesos
Costos de un tren de 9 carro más mano de obra = \$ 1 075 112.10 pesos	Redondeo \$ 1 076 000.00 pesos

7

Conclusiones

El buen diseño es consecuencia de la forma y función y el sentido práctico y económico de la sociedad.

roar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



CONCLUSION

El proyecto de Diseño y Distribución de Asientos, Apoyos, Postes y Pasamanos, incrementa la seguridad y comodidad del usuario, ya que cumple satisfactoriamente con todos los objetivos y requerimientos planteados para su elaboración, dando solución a una de las necesidades principales del Metro, como es el agilizar la circulación en el interior de los carros, que en conjunto con el diseño de asientos, apoyos, postes y pasamanos, incrementa la seguridad y comodidad del usuario, tanto de los usuarios que viajan sentados, como de los usuarios que viajan parados.

El Diseño roar, también incrementa la seguridad de trabajadores de limpieza y mantenimiento, permitiéndol agilizar su trabajo, gracias a que se encuentran zonas más libres para desarrollarlo mejor.

Los costos de mantenimiento dados a todos los elementos que conforman el diseño, resultan ser muy económicos, ya que en caso de llegar a sufrir algún daño, las piezas son fácilmente corregidas y en caso de requerirlo, son piezas que se pueden intercambiar ya que son económicas y fáciles de producir.

COMENTARIOS

Al diseñar éste proyecto me enfrenté a problemas diversos, como fue el llegar a una propuesta donde se debía dar solución a el enorme problema de circulación que actualmente vivimos en el interior de los carros, enfrentarse a la cultura que conforma la población mexicana y a las tallas diversas de la misma, trajo como consecuencia el determinar estándares antropométricos y ergonómicos de la población mexicana, prestando atención al usuario en movimiento y psicología del espacio, donde influye el color, formas, tamaños y distribución de asientos, apoyos, postes y pasamanos, de tal forma que me llevó a tomar una solución viable que incrementa en el usuario su comodidad y seguridad al viajar en cada uno de los carros del metro.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El proyecto roar es un nuevo concepto de diseño que incrementa la seguridad del usuario permitiéndole tener un viaje más placentero.

Cabe mencionar que con la propuesta de diseño roar se da solución a una de las problemáticas más graves que enfrenta el usuario en el interior de los carros en las horas pico de la Ciudad de México ya mencionados en el capítulo dos, por lo que se ha incrementado la seguridad del usuario, ampliando los espacios y proporcionando una mejor circulación a lo largo de todo el pasillo y a los usuarios que viajan sentados, proporcionar asientos que protejan su región lumbar evitando deslizamientos en momentos de inercia así como el proporcionar mayor seguridad en la plataforma ubicada entre puerta y puerta anexando dos pasamanos y el diseño en general permite agilizar el trabajo del encargado de limpieza, sin embargo quedan otros aspectos ya detectados en el interior de los carros por resolver como son el incrementar la eficiencia de los ventiladores y manijas en las ventanas, así como diseñar la cabina del tren.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



ANEXOS
CUESTIONARIO PARA USUARIOS DEL S.T.C. METRO
(ACERCA DEL INTERIOR DE CARROS)

Gracias por su tiempo

1.- Edad:

2.- Estatura:

3.- ¿Cuál de los siguientes aspectos le incomodan al viajar sentado ?

- Deslizamiento sobre el asiento al momento del frenado.
- Altura del asiento
- Ancho del asiento
- Poco espacio entre los asientos
- La gente de pie
- La lejanía de los pasamanos
- Otros
- Ninguno

4.- ¿ Cuando viaja usted de pie acostumbra ubicarse en los pasillos (cerca de los asientos) ? :

SI - NO-

¿ Porqué ? :

5.- ¿ Qué opina de los pasamanos ?:

6.- ¿ Le es posible siempre que lo requiere, verificar la estación en que se encuentra ?:

SI - NO-

¿ Porqué ? :

7.- ¿ Qué aspectos le incomodan al viajar en los carros del Metro ?:

8.- Comentarios:

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



RESULTADOS DEL CUESTIONARIO PARA USUARIOS DEL S.T.C. METRO

Este cuestionario fué realizado a 100 usuarios del Metro, los números en negritas determina el número de usuarios que coincidieron en la respuesta.

3.- ¿Cuál de los siguientes aspectos le incomodan al viajar sentado?

- Ninguno **0**
- Deslizamiento sobre el asiento al momento del frenado. **87**
- Altura del asiento **60**
- Ancho del asiento **3**
- Poco espacio entre los asientos **0**
- La gente de pie **70**
- La lejanía de los pasamanos **70**

4.- ¿Cuando viaja usted de pie acostumbra ubicarse en los pasillos (cerca de los asientos)? :

- SI - **11**
- NO- **87**

A esto la mayoría contestó que no, debido al poco espacio para poder circular por el pasillo que además siempre se obstaculiza conque una persona se recargue en los laterales de los asientos dobles y por otro lado, la gente acostumbra a quedarse en la plataforma para poder salir rápido del carro por lo que prefieren quedarse cerca de las puertas de ascenso y descenso.

5.- ¿Qué opina de los pasamanos? :

57 usuarios, contestaron que los pasamanos les resultan incómodos ya que están muy altos y después de durar cierto tiempo deteniéndose de ellos, los brazos pierden fuerza presentando entumecimiento por lo que prefieren usar los postes.

6.- ¿Le es posible siempre que lo requiere, verificar la estación en donde se encuentra? :

- SI - **49**
- NO- **51**

Los usuarios que contestaron no, explicaron que si llegaban a quedarse parados en medio de la plataforma, les resulta muy difícil saber en que estación se encontraban por lo que tratan de ver cuando se abren las puertas.

7.- ¿Qué aspectos le incomodan al viajar en los carros del Metro? :

90 usuarios contestaron que deslizarse en los asientos cuando frena el tren.

No se puede circular por los pasillos y no hay donde detenerse cuando viajan en la plataforma y si el tren se detiene o inicia su recorrido para la próxima estación llegan a chocar con la gente con peligro de caerse.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PROCESOS DE MATERIALES QUE CONFORMAN EL PROYECTO ROAR

Aunque existe una gran variedad de posibles materiales que conforman el proyecto roar, se han seleccionado los materiales y procesos más factibles, tomando en cuenta sus características y especificaciones, su transformación, resistencia, costos de producción y principalmente que todos los elementos que integran el proyecto se puedan producir con la tecnología que cuenta México.

OBJETO	MATERIAL	PROCESO
ASIENTOS Y APOYOS	<p style="text-align: center;">RESINA POLIESTER REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO</p> <p>*Permite amplia flexibilidad de diseño, mostrando calidad en la producción de objetos estéticos y funcionales, con alta resistencia a la compresión, flexión e impacto, bajo coeficiente de dilatación térmica, permitiendo su uso piezas metálicas ya sean refuerzos o uniones, soporta las inclemencias del tiempo, (lluvia, calor y frío), el material no se oxida y posee bajos costos de mantenimiento, es un material ligero y completamente incombustible, resistente a los agentes químicos y posee excelente estabilidad dimensional y muy bajo costo de producción.</p>	<p style="text-align: center;">ASPERSION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se aplica una capa de pelica del Gel Coat impidiendo que el material de refuerzo aflore a la superficie. <p>Mediante el proceso de aspersión se deposita en forma simultánea la resina poliester, el catalizador y la fibra de vidrio, logrando un mejor control y uniformidad de laminado.</p> <p>Antes de que el material frague se procederán a colocar sistemas de sujeción metálicos.</p>

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



OBJETO	MATERIAL	PROCESO
POSTES	Tubo de acero inoxidable 1 ½" cal.14	FORMADO POR ESTIRADO <ul style="list-style-type: none"> • La máquina de formado por estirado se maneja por computadoras permitiendo grabar cada dobléz y corte por elaborar. • Proporciona buena calidad en la elaboración de doblado. • Permite la elaboración de curvas críticas y disminuye la longitud de dimensión necesaria. (importante para doblar el perfil engargolado y estructura de tubo para asiento). • Los costos de producción son más bajos en relación con otros procesos.
PASAMANOS	Tubo de acero inoxidable 1 ½" cal.14	
ESTRUCTURA PARA ASIENTOS	Canal de acero de 1/8" x 1 ½" x ½" Cartabon de lámina de acero cal. 14 Solera de ¼" x 1"	

PROPIEDADES FISICAS DE MATERIALES PROCESO ASPERSION

FORMA DE ASPERSION Y MATERIAL	ASPERSION	ROVING
% de esfuerzo	25%	(0.0526 lbs/pulg.)
Densidad	1.45 kg/m	(18 lbs/pulg x 10)
Resistencia al combado	1260	(0.129 pulg.)
Espesor	3 mm.	(0.08 lbs/pulg x 10)
Rigidez módulo de flexión	5.5 kg/cm	(0.292 pulg.)
Espesor	7.5 mm	(12lbs/pulg x 10)
Resistencia a la tensión	840 kg/cm	(0.084 pulg.)
Espesor	2.0 mm	
Módulo de tensión		(07 lbs/pulg.x 10)
Resistencia al alargamiento	49 kg/cm	(0.143 pulg.)
Espesor	3.5 mm	
Espesor de laminado de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio mediante el proceso de aspersion.		
Fibra de vidrio depositada	1.20 kg/m.	4 oz/pie
Espesor	3.0 mm.	0.116 pulg.



GLOSARIO DE TERMINOS

- **Altura poplítea:** Distancia vertical que se toma desde el suelo hasta la zona inmediatamente posterior de la rodilla de un individuo sentado y con el tronco erguido.
- **Antropometría:** Estudio de las dimensiones y proporciones del cuerpo humano.
- **Borneo:** Torcer o ladear en conjunto las columnas de los cables comprobando la rectitud de una superficie.
- **Bruslar:** Pulir metal dejando una textura mínima.
- **Cátodo:** Polo negativo de un generador de electricidad.
- **Anodo:** Polo positivo de un generador de electricidad.
- **Barrenar:** Agujerar por medio de brocas o puntas.
- **Chopper:** Dispositivo electrónico de control, tracción y frenado que retorna por medio de diodos a la base guía, la energía generada en el frenado a utilizarse en otro tren traccionado.
- **Convergen:** Unirse dos o más líneas en un mismo punto.
- **Distancia nalga-poplítea:** Distancia horizontal que se toma desde la superficie más exterior de la nalga hasta la cara posterior de la rodilla.
- **Ergonomía:** Estudio de las condiciones de trabajo y los factores capaces de mejorar su rendimiento.
- **Gestión:** Acción de Administrar.
- **JH:** Dispositivo electromecánico de control de la tracción el frenado que disipa en calor la energía general de frenado.
- **HR** Dispositivo electromecánico de control de la tracción y frenado que retorna a la barra guía
- **Kensar** Dispositivo electromecánico de control.
- **Mandril:** Pieza cilíndrica en la que se va a fijar la pieza que será trabajada.
- **Matriz:** Molde para hacer vaciados.
- **Módulo:** Proporción entre las dimensiones de los elementos de un cuerpo. Elemento combinable con otro por su misma función. El módulo de carro comprende el conjunto de elementos que hay entre cada puerta y puerta.
- **Norma:** Regla que se debe seguir o a la que se deben ajustar las operaciones.
- **Región lumbar:** Vértebras de la columna situadas entre el sacro y las vértebras torácicas o dorsales.
- **PR:** Identificador del pilotaje automático.
- **Remolque:** Carro que será arrastrado por otro.
- **Rolado:** Pasar por una superficie y otra vez un rodillo.
- **Sacro:** Hueso situado a continuación de las vértebras lumbares.
- **S.T.C.:** Sistema de Transporte Colectivo.
- **Sobrestante:** Encargado de dirigir a ciertos operarios en cierta actividad.
- **Tracción:** Acción y efecto de jalar trenes.
- **Trea:** Conjunto de carros o vagones.

SIS CON
FALLA DE ORIGEN



BIBLIOGRAFIA

- Amstead, Procesos de Manufactura, 2a ed. Compañía editorial Continental S.A. México, 1982, 323 p.
- Aguirre Tamez, María., El Diseño Industrial y los Plásticos, U.A.M. Azcapotzalco, México, 1989, 50 p.
- Autodidacta Oceano Color, I Enciclopedia Oceano Tomo 4, editorial Graficromo S.A. España, 1994, 1218 p.
- Avila Chaurand, Rosalío; Dimensiones Antropométricas de la Población Latinoamericana, editorial CUAAD, México Guadalajara, 2001, 207 p.
- Bárcenas, Patricia, Apreciación y Expresión Plástica, 2a ed., editorial Patria, México, 1994, 198p.
- Cervantes, Elsa., Introducción a las Artes Plásticas, editorial Alegre Juventud, México, 1993, 143 p.
- D.A., Donis; La sintaxis de la imagen, introducción al alfabeto visual, 5a ed. editorial Gustavo Gilli, México, 1984 213p.
- Dra. Lic. Ma. Guadalupe Pérez, Diario Oficial de la Federación, Organo del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos, Mártes 25 de Enero 1994, Tomo CDLXXXIV No 15, México, D.F. NOS 21-31.
- Everett E., Adam., Productividad y Calidad, editorial Trillas, México 1995, 210 P.
- Fonseca, Xavier., La Vivienda Diseño del Espacio Editorial Concepto S.A. México, 1989, 87 p.
- Fernand P., Beer., Mecánica Vectorial para Ingenieros, 5a ed., editorial Mc Graw-Hill, México, 190, 475 p.
- Gunther, Kuhner, Envases y Embalajes de Plástico, 2a ed., editorial Gustavo Gilli, S.A. Barcelona, 1976, 109 p.
- Mohr G. SPI Handbook of Technology and Engineering of Reinforced Plastics Composites. Van Nostrana Reinhold Co. Bew York, 1973, 783 p.
- Molera Solá, Pere, Metales Resistentes a la Corrosión, editorial Marcombo, España, 1989, 125 p.
- Panero, Julius., Las dimensiones humanas en los Espacios interiores, 2a ed., editorial Gustavo Gilli, México 1984, 320 p.
- Plazola Cisneros , Alfredo., Arquitectura habitacional, 4a ed., editorial limusa, México, 1988, 656 p.
- Perry , Robert., Manual del Ingeniero Químico, 2a ed., editorial Mc Graw-Hill, México, 19987, 2-54, 5-45, 6-114, p.
- Prado Leon, Lilia, Factores Ergonómicos en el Diseño, editorial CUAAD, México Guadalajara, 1997, 173 p.
- Rodríguez Gerardo., Manual de Diseño Industrial curso básico, editorial Gustavo Gilli, México 1984, 320 p.
- Scott, Fundamentos del Diseño, editorial Limusa, México, 1993, 503 p.





BIBLIOGRAFIA

- Sistema de Transporte Colectivo Metro, Documento Técnico No 17, Compendio de Datos Técnicos Relevantes del Metro, Subdirección de Operación, editorial Racsy S.A., México 1993, 131 P.
- Sistema de Transporte Colectivo Metro, Material Rodante, Conductor del Metro Neumático, Instituto de capacitación y Desarrollo, Gerencia de Recursos Humanos, editorial Racsy S.A., México 1993, 158 p.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes., Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-014-sct-2-1994, Características y Especificaciones Técnicas de Seguridad para los Vehículos Automotores de más de Nueve Personas.
- Transportation Systems Inc., editorial AEG., Alemania 1993, 47 p.
- Weedway People Mover, the Transportation Group, Inc The Walt Disney Company E.E.U.U. 1987, 18 P.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN