

878510
9
31.

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



DISEÑO DE TRES EXHIBICIONES INTERACTIVAS

**TESIS:
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
RODRIGO/SEGOVIA NIETO**

**DIRECTOR DE TESIS:
M.D.L JORGE RAUL CACHO MARIN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 mi madre, Adela Nieto Vallejo

**A la memoria de mi abuelo, Dionisio Nieto
y a mi abuela Catalina Vallejo**

índice

I.	INTRODUCCIÓN	6
II.	ANTECEDENTES	8
III.	JUSTIFICACIÓN	10
IV.	MARCO TEÓRICO	12
1.	DISEÑO	13
	1.1. Definición de diseño industrial	
	1.2. Historia mundial del diseño industrial	
	1.3. Historia del diseño industrial en México	
	1.4. Areas en las que interviene el diseñador industrial	
2.	NECESIDAD	28
	2.1. Historia del museo en el mundo	
	2.2. Historia del museo en México	
	2.3. Taxonomía de los museos	
	2.4. Museos Interactivos	
	2.5. El "Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología Descubre" de la ciudad de Aguascalientes, Ags.	
	2.6. El Problema / Necesidad	
	2.7. El Producto	

3.	HIPÓTESIS	63
4.	MÉTODO	64
	4.1. Qué es un método	
	4.2. Tipos de métodos	
	4.3. Metodología para el proyecto	
	4.4. Índice tentativo pra este proyecto	
5.	MERCADO	78
	5.1. Estudio de factibilidad para el Museo	
	5.2. Análiis y estrategias de mercado para el Museo	
	5.3. Características del producto en el mercado	
	5.3.1. Finalidad	
	5.3.2. Naturaleza	
	5.3.3. Consumidor-usuario	
	5.3.4. Grupo social	
	5.3.5. Medio ambiente	
	5.3.6. Usos	
	5.3.7. Usos potenciales	
	5.3.8. características del consumidor	
	5.4. Análisis histórico del producto	
	5.5. Mercado nacional	
	5.6. Análisis tipológico	

- 5.6.1. Sistemas y subsistemas
- 5.6.2. Ergonómico
- 5.6.3. Semiótico
- 5.6.4. Tecnológico

6. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO / POR SISTEMAS Y SUBSISTEMAS 111

- 6.1. Requerimientos generales
- 6.2. Estructural
- 6.3. Uso y función
- 6.4. Ergonómico
- 6.5. Dimensional y de transporte
- 6.6. Semiótico y estético
- 6.7. Tecnológico

- 6.7.1. Procesos
- 6.7.2. Materiales
- 6.7.3. Acabados
- 6.7.4. Identificación
- 6.7.5. Costo

7. SUSTENTO TEÓRICO 124

- 7.1. Para el desarrollo del producto
- 7.2. Para el desarrollo del concepto

8. MARCO PROYECTUAL 145

8.1. Proceso creativo

8.1.1. Alternativas de solución

8.1.2. Bocetos

8.1.3. Selección de alternativa final

8.1.4. Confrontación de alternativas vs requerimientos

8.2. Proceso de realización

8.2.1. Análisis de costos

8.2.2. Planos finales

8.2.3. prototipos

V.	CONCLUSIONES	204
VI.	BIBLIOGRAFÍA	205
VII.	AGRADECIMIENTOS	212

introducción

El contenido de este proyecto de tesis, es el desarrollo del proceso de diseño que se llevó a cabo para obtener tres Exhibiciones Interactivas para la sala del Universo de un museo de Ciencia y Tecnología. Este proceso se lleva a cabo yendo de los aspectos más generales hacia los más particulares utilizando un Método, el cual nos guiará desde el surgimiento de una necesidad o problema, hasta la solución de este.

Para esto, se habla en el capítulo 1, de los aspectos generales del Diseño Industrial, su historia y su definición, así como de las principales áreas en donde interviene un diseñador industrial, de esta manera, el lector se familiarizará con la profesión y podrá dar un mejor seguimiento a este proyecto.

El capítulo 2, habla sobre el ámbito en donde se desarrolla el producto a diseñar, que en este caso son tres exhibiciones interactivas para la sala del universo de el museo de ciencia y tecnología de Aguascalientes, por lo tanto el ámbito donde se desarrolla el producto, son los museos, por lo que se tratan temas como su historia en el mundo, su historia en México y su taxonomía, para después entrar en temas más específicos como los Museos Interactivos y el museo dónde se llevará a cabo este proyecto. Esto es fundamental para tener una mejor apreciación del proceso de diseño en sí, ya que estos temas exponen el surgimiento de la necesidad o problema.

El capítulo 3, es la formulación de la hipótesis, es decir, qué es lo que este proyecto pretende demostrar, o cuál es el problema-necesidad específico que se pretende resolver o satisfacer.

Una vez formulada la hipótesis, que es la razón de ser del proyecto, se expone, en el capítulo 4, el método que se utilizó para resolver el problema, así como algunos de los diferentes métodos que pueden utilizarse, de donde obtenemos un índice tentativo

para el desarrollo del proyecto, que será la guía para todo este proceso, es decir, un "primer plan" o punto de partida sujeto a cambios conforme se avanza en su desarrollo.

A continuación, ya que se definió el método, se procedió a realizar un análisis de mercado, es decir, por un lado, se exponen los estudios de factibilidad y estrategias de mercado realizados para el museo; y por otro lado, se analizan las características del producto a diseñar en el mercado, su finalidad, naturaleza, grupo social, usos, etc. y se realizó un análisis tipológico de algunos productos existentes. Todo esto se hace con el fin de saber cuales son nuestros parámetros de diseño y así poder formular los requerimientos del producto o productos a diseñar.

El capítulo 6 corresponde a los requerimientos, en donde se exponen unos requerimientos generales para los productos, exigidos por la normatividad del museo y unos requerimientos específicos, para lo cual se realiza una descomposición de los sistemas y subsistemas que integran a los productos, y en base al estudio de mercado y a la normatividad del museo, se formulan los requerimientos para cada uno de los sistemas y subsistemas de cada producto. Con estos requerimientos formulados y con el sustento teórico tanto para el desarrollo del producto, como para el desarrollo del concepto, expuestos en el capítulo 7, damos paso al marco proyectual.

El Marco proyectual, expuesto en el capítulo 8, comprende básicamente dos partes, la primera es el Proceso Creativo, en el que se representan las diferentes alternativas de solución para cada producto por medio de bocetos y dibujos. De las diferentes alternativas, se seleccionó una, la cual es sometida a una confrontación con los requerimientos de diseño para asegurar y demostrar que cada una de las selecciones finales cumplan con lo establecido por estos. La segunda, es el Proceso de Realización, en donde se presentan los planos finales de los diferentes productos y los prototipos o productos terminados, así como un registro fotográfico desde el proceso de elaboración de estos hasta su montaje en el museo.

antecedentes

Desde los tesoros de las iglesias de la edad media, hasta los diferentes tipos de museos de finales del siglo XIX, la exhibición o presentación de los objetos casi no tuvo variación.

Durante la primera mitad del siglo XX, la noción de la presentación estética, predominó aún en aquellos museos dedicados al arte. A partir de los 50's, una rápida revolución se hace sentir a través de presentaciones de objetos relacionados entre sí, mas que aislados, de todo aquello que no fuera artístico. No obstante, las diferentes escuelas aún coexisten: presentaciones documentadas (este de Europa), estética (Italia y Francia), ecológica (México) y otras. Con el riesgo de una esquematización arbitraria, se pueden distinguir estas tres materias correspondientes a tres categorías principales de museos.

La primera, presentación estética, se aplica a las colecciones de arte y busca aislar un trabajo para que pueda ser percibido en su totalidad ; establece un acento en el fondo, luz, espacio y volumen, mientras el aparato didáctico y documental es presentado como introducción a la exhibición o bien, es abandonado.

La segunda, presentación histórica, encuentra su aplicación en museos de historia, arqueología, antropología y etnología, buscando la presentación de un conjunto cultural por medio de la combinación de medios visuales y audiovisuales con documentación eminentemente integrada que pertenecen a un gran numero de disciplinas: Geografía, sociología, economía, religión, arte y estudios de desarrollo urbano.

La tercera, la presentación ecológica, se aplica a las ciencias naturales, y recrea el ambiente de cada especie, los reinos de las plantas, animales y el hombre.

Técnicas de exhibición

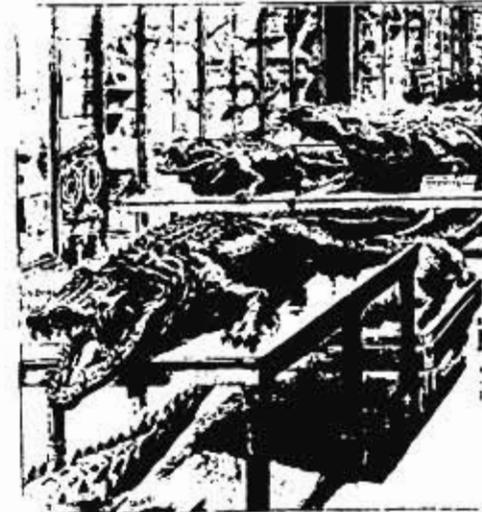
Las técnicas de exhibición, también han evolucionado en los últimos cien años. Bajo la influencia del progreso técnico, las exhibiciones estáticas del pasado, atadas a la arquitectura monumental, han dado lugar a muchos y mas variados arreglos de presentaciones. Por tomar solo algunos ejemplos, en el campo del arte moderno, elementos como luz y sonido completan el objeto; en museos científicos y tecnológicos, la exhibición interactiva, que puede ser manipulada por el visitante, está siendo perfeccionada; el aparato documental, fuertemente influenciado por el estilo de la Bauhaus viene a ser elemento del marco estético; en exposiciones temporales y de gira, las exhibiciones se han transformado en algo cada vez mas complejo.

La puesta en escena" ha influenciado la concepción del espacio de exposición, y los museos modernos como el "National Gallery of Victoria" (Melburne), son solo volúmenes vacíos en los que la cobertura de los pisos, muros y techos, pueden ser modificados en solo unas cuantas horas. Complejos efectos de iluminación pueden ser instalados por medio del uso modulado y controlado de la luz natural y artificial.

La introducción guiada, antes tomada por guías que conducían grupos homogéneos de personas, es ahora incorporada como grabación , formando parte del marco de trabajo que apoya a los objetos.

La investigación e información en métodos de presentación y técnica para todo tipo de exhibiciones ha proliferado, y durante la década de los 60's aparecen empresas privadas especializadas en museología; mientras los museos mas importantes reforzarán sus talleres en materia de diseño y montaje de exhibiciones.

De forma simultánea, la investigación en museos públicos, ha llevado a la constante búsqueda y adaptación de presentaciones para encontrar las necesidades del visitante.



SOUTH KENGSINTON NATURAL HISTORY MUSEUM
CUERPOS DE COCODRILOS MUERTOS EXPUESTOS
SOBRE MESAS PARA LOS ALUMNOS VISITANTES

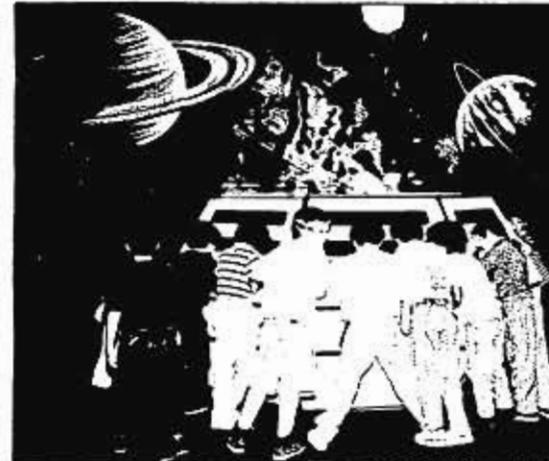
1839

justificación

Uno de los factores mas importantes para el desarrollo de un país es, sin duda, la educación y la cultura, ya que sirven como poderosas *armas* para que un individuo se desarrolle en la sociedad. Tener cultura, es saber a cerca de las cosas que han sucedido y que suceden en el mundo, las cosas que se han hecho y las que se hacen en la actualidad. Cuanto más sepamos a cerca de estas cosas, mayor será nuestra capacidad de construir nuestro futuro de la manera mas próxima a nuestras expectativas, ya que tendremos mas bases y fundamentos de los que partir, modelos a seguir, o en su defecto, el conocimiento de errores cometidos y así no cometerlos también nosotros.

Los museos, son una herramienta básica para la difusión cultural, ya que muestran al espectador objetos, obras o imágenes de diferentes materias de una manera ordenada y clara. De esta manera, se logra un mayor impacto sobre el espectador, ya que está apreciando en persona estos objetos, lo que causa mayor motivación que otros medios de difusión cultural, por lo que lo llevará muy posiblemente a indagar más y de manera mas profunda sobre el tema.

La 'exhibición interactiva', es un importante medio de difusión cultural dentro de un museo, ya que una sola exhibición será visitada por miles de personas, las cuales aprenderán algo al respecto del tema del que esta exponga. El objetivo de una exhibición interactiva es demostrar algún principio científico o tecnológico al respecto de una materia determinada por medio de la interacción del visitante. De esta manera, el espectador tendrá forzosamente que observar el fenómeno a demostrar, pues él es quien provoca que el fenómeno ocurra, por lo que el mensaje será captado por el usuario en forma inmediata. Otra ventaja de la exhibición interactiva, es que no solo explica un hecho o fenómeno por medio de una cédula, sino que también lo ejemplifica físicamente, lo cual lo hace aun mas comprensible y puede llevar al espectador a



EXHIBICIÓN DEL SISTEMA SOLAR
MUSEO "EXPLORA" LEON, GTO 1995

interesarse aun mas en el tema, ya que el hecho de observar la representación de un fenómeno físicamente es mucho mas interesante que simplemente haber recibido una explicación teórica, o quizás haberlo ignorado.



EL CENTRO DE CIENCIAS DE ONTARIO, EN TORONTO, PONE CONSTANTEMENTE A PRUEBA LAS HABILIDADES Y CONCENTRACION DE SUS VISITANTES POR MEDIO DE PRUEBAS COMO ESTA QUE SIMULA EL MNEJO DE MATERIALES PELIGROSOS.

marco
teórico

1 diseño

diseño industrial

Según Gerardo Rodríguez en su libro *Manual de Diseño Industrial*, el Diseño Industrial es *"Una disciplina proyectual, tecnológica y creativa, que se ocupa tanto de la proyección de productos aislados o sistemas de productos, como del estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución..."(1)*

Para Tomas Maldonado, reconocido maestro de la teoría del diseño, el Diseño Industrial es *"Una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan solo las características exteriores, sino, sobre todo, las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario..." (2)*

De acuerdo a estos conceptos y en base a mi propia experiencia, he llegado a la siguiente definición:

El Diseño industrial, es una actividad proyectual que busca la optimización de los productos utilizados por el hombre, tratando de satisfacer una serie de necesidades por medio de la innovación formal, funcional, de producción, etc. que contribuyen a que un producto sea mejor.

Para lograr esto se requieren una serie de investigaciones previas que van desde la detección de una necesidad, hasta la resolución de esta por medio de un producto terminado.

El desarrollo de un producto, comprende varios factores, como la promoción, proyección, producción, distribución, consumo y obsolescencia. El proyecto, es la parte

que corresponde al diseñador, y es en si, el proceso de diseño, en el cual deben de estar contemplados todos los demás factores, es decir, no podemos diseñar un producto sin saber quién lo va a distribuir y cómo, quien lo va a producir o fabricar y como se va a hacer, quién lo va a consumir , en cuánto tiempo será obsoleto, etc.

Para poder contestar estas preguntas, deben realizarse una serie de estudios, tener material de apoyo, consultar especialistas, debe de seguirse un método para poder obtener un buen resultado, y todo esto es responsabilidad del diseñador para así concebir un producto que cumpla con sus funciones y por tanto satisfaga necesidades.

historia mundial del diseño industrial

Para poder comprender el diseño industrial en la actualidad, es importante conocer el desarrollo que ha tenido este a través de la historia.

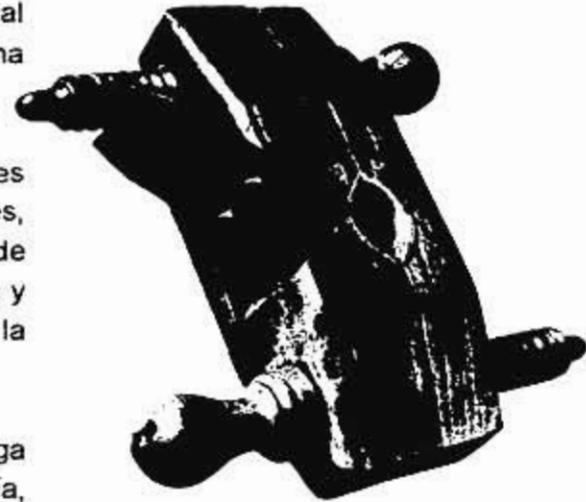
El hombre se ha caracterizado por tener la capacidad de controlar y dar forma al entorno en el que vive, desarrollando ecosistemas artificiales dentro de su ecosistema natural con el objeto de satisfacer sus necesidades básicas y de confort.

En el periodo que va del 4000 a.C. al 1 d.C., se desarrollan las principales civilizaciones: Mesopotámica, Fenicia, Oriental, Greco-Romana, etc. en las cuales, mediante un proceso de desarrollo a través del tiempo, en cuanto a descubrimientos de los materiales y sus características físicas y técnicas, con manifestaciones artísticas y desarrollo de productos que van desde las herramientas, cerámica y la rueda, hasta la edad de bronce, hierro y alfarería.

Posteriormente a esto, en el periodo que va del 1 a.C. al 1700 d.C. el hombre llega paulatinamente al desarrollo de conceptos y productos como: Hierro fundido, serigrafía, Molino de viento, imprenta, pólvora, reloj, armas de fuego, tornillo, telescopio y torno entre muchos otros, pero todavía sin llegar al desarrollo de estos en serie con procesos industriales.

A través del tiempo, van surgiendo nuevos conceptos, productos, inventos y descubrimientos y cada uno de ellos va dando pauta al desarrollo de nuevas tecnologías.

Hacia finales del S.XIX, surge un periodo denominado como "Revolución Industrial", caracterizado por el desarrollo industrial en base al advenimiento de la máquina de vapor aplicada a la industria con un criterio de producción en serie de los objetos.



HERRAMIENTA UTILIZADA EN LOS TALLERES
PARA LA FABRICACION DE RUEDA DE CARRETA

Este periodo marcará el inicio del Diseño Industrial como una respuesta a la proyección de productos realizados en serie que satisfagan las necesidades del mercado y del usuario combinando criterios como: costo, procesos, función y uso, dejando en segundo término la forma y la estética.

La incorporación del elemento estético formal, llega con la corriente ideológica y conceptual denominada Arts and Crafts, representada por William Morris¹. El uso de la Máquina en el operar artístico y artesanal, provoca un renacimiento del artesanado, como prueba, la exposición de Londres de 1880.

Inspirado en las teorías de Morris, surge a finales del S.XIX y principios del S.XX el movimiento Art Nouveau o Modernismo, basado en la orientación liberalista frente a la estética de los estilos históricos proponiendo un repertorio de estilos sin referencia a ninguna otra época anterior. La importancia de este movimiento, radica en el significado histórico, especialmente en su rechazo a las corrientes clásicas de finales del S.XIX como el Neoclasicismo, así como la proyección de un interés estético y una expresión plástica sobre el objeto.

De esta manera, el S.XIX concluye con una gran crisis entre lo bello funcional y lo bello tradicional, como respuesta a ésta, y en busca de ajustarla a los criterios del nuevo siglo, se funda en 1907 en Alemania, la Deutscher Werkbund, en la que los arquitectos, artesanos y fabricantes, entran en contacto, para desarrollar los fundamentos del diseño industrial. Este movimiento, se caracteriza por la aplicación de la estética a los objetos bajo un criterio de estandarización que respondiera a la naciente cultura de masas y al desarrollo tecnológico.

Después de éste periodo, surgen a través de los años, movimientos como el Futurismo, Constructivismo y Stijl, con una realidad pura, reduciendo las formas naturales a sus elementos mas simples o puras como líneas, puntos y planos.



HERRAMIENTA UTILIZADA EN LOS TALLERES PARA LA FABRICACION DE RUEDA DE CARRETA

Estas ideas y experiencias, son recogidas por Walter Gropius² quien funda en 1919 la escuela alemana de la Bauhaus incorporando a los hombres mas destacados de Europa y Asia con el propósito de formar nuevos profesionistas especializados en la creación de objetos producidos en serie por medios industriales, y que incorporarán los valores de función, uso y forma. Gropius decía *El fin de esta escuela es formar en los estudiantes una conciencia en donde se combinen el arte, la artesanía y las técnicas industriales*⁽³⁾ Esta escuela se caracteriza por grandes desarrollos ideológicos, formales y estéticos, pero también por grandes polémicas, viéndose obligada a cerrar sus puertas en 1933 a causa del nazismo.

A partir de los años 40 hasta los 90, ha sido un periodo inmerso en grandes guerras, movimientos ideológicos, manifestaciones artísticas, amplitud de mercados, desarrollo de las comunicaciones, desaparición de naciones, caídas de muros, fortalecimiento de culturas de masas, avances tecnológicos y adecuación del medio a un modo de vida mas confortable, y a corde a los requerimientos de cada grupo social, llegando al desarrollo de todo tipo de productos industriales, como pueden ser: Automóviles, Trenes, lanchas, refrigeradores, empaques, electrodomésticos, lámparas, etc. con la tendencia de optimizar cada vez mas estos productos y adecuándolos a los diferentes requerimientos y necesidades que se van presentando a lo largo del tiempo de manera que estas se satisfaga.

En conclusión a lo anteriormente mencionado, se puede resaltar la importancia del Diseño Industrial a lo largo de su historia como la búsqueda de satisfacer una necesidad por medio de un producto, sea cual fuera la época o el ámbito en que surgiera esta.

historia del diseño industrial en México

A continuación, se expondrá un desarrollo cronológico del Diseño Industrial en México, el cual empieza a tomar importancia a mediados de este siglo con una serie de hechos relevantes que le van dando, año con año, mayor importancia hasta llegar a ser lo que hoy en día esta actividad representa.

En 1952 la celebración en el Palacio de Bellas Artes de la primera exposición de diseño titulada El Arte en la Vida Diaria, organizada y coordinada por la diseñadora industrial Clara Porcet consistió en presentar por primera vez un conjunto de muebles, objetos textiles y utensilios fabricados en México cuya manufactura de positiva calidad y buen gusto estuvo a cargo de artesanías que desde ese momento nacían como diseñadores como un nuevo concepto de las artes.

En 1953 el arquitecto Carlos Lazo y el arquitecto Raúl Cacho Alvarez con el apoyo de la Secretaría de Obras Públicas, establece en una parte del antiguo edificio de la Ciudadela un centro denominado "Talleres de Artesanos Maestro Carlos Lazo del Pino" con el propósito de fomentar las artesanías sobre la base de renovar la tradición de nuestras artes industriales. El fruto mas inmediato de ese centro fue la notable decoración mural en mosaico que se ejecutó para el nuevo edificio de esa Secretaría. Dicho centro fue el antecedente de la Escuela de Diseño y Artesanías E.D.A.

En 1958 el Instituto Nacional de Bellas Artes retoma los talleres organizados por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. Es así como se genera el Centro Superior de Artes Aplicadas que entre otros objetivos pretendía dar oportunidad al artesano y al artista profesional para capacitarse en la producción y diseño de objetos y utensilios que fueran bellos y útiles al ambiente y hogares mexicanos para que pudieran ser aprovechados por la industria artistica nacional con el objeto de eliminar la producción serial de mal gusto.

En 1959 se fundó la Escuela de Diseño Industrial con carácter de Bachillerato técnico, en la Universidad Iberoamericana. Esto fue promovido por el Dr. Felipe Pardini.

En 1961, se le asigna ya un carácter profesional a la carrera de diseño industrial en la Universidad Iberoamericana. El pintor muralista y grabador José Chávez Morado, como director de la Escuela de Diseño y Artesanías le brinda un gran impulso al diseño en los planes de estudio, proporcionando el grado de nivel técnico de Diseñador Artístico Industrial a todos sus egresados.

La Escuela Nacional de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México inicia sus cursos para graduados e investigadores de diseño industrial y organiza el primer seminario de diseño industrial en 1964.

En 1966 el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez presidente del comité organizador de la XIX Olimpiada, solicitó a la dirección de la Universidad Iberoamericana la integración de un equipo de diseñadores para este importante evento cuyo Programa de Identidad terminó de elaborarse a principios de 1968.

En 1969 la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México, dirigida por el arquitecto Horacio Durán comparte un año con la Escuela Nacional de Arquitectura, para después entrar en la especialidad. Dicha institución en su origen hacía hincapié en desarrollar un diseño adecuado para la industria nacional retomando las enseñanzas de las escuelas europeas, especialmente la inglesa.

En 1971 se funda el Centro de Diseño del Instituto Mexicano de Comercio Exterior con los siguientes objetivos.

Promover en los organismos oficiales y privados la venta de artículos industriales y artesanales, cursos de especialización, reuniones, asesorías a artesanos y pequeños industriales.

Preservar los servicios de diseño por medio de la selección y el registro de diseñadores en los directorios de artesanías de los exportadores mexicanos y de diseñadores artesanales , industriales, gráficos, textiles, ceramistas y pasantes.

Difundir el diseño bajo la instauración del Premio Anual de Diseño y distintas publicaciones como el Boletín Interno de del IMCE, folletos informativos , colección de folletos informativos, colección de folletos de diseños mexicanos y otros.

En 1972 la escuela de Diseño y Artesanías implanta sin reconocimiento oficial de la Secretaría de Educación Pública las carreras de diseño gráfico, de muebles, objetos y textiles.

La Universidad Autónoma de Guadalajara funda en 1973 la carrera de diseño industrial con el programa de la U.N.A.M.. En ese mismo año se forma la Asociación de diseñadores industriales , Instituto Técnico Político Nacional , A.C.

En la Universidad de Monterrey en 1974 se crea la Escuela de Diseño Industrial . Por acuerdo de su rector general , Arquitecto Pedro Ramírez Vázquez, se crea la división de Ciencias y Artes para el diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana división Atzacapozalco.

La Universidad del Nuevo Mundo con estudios incorporados a la U.N.A.M. establece la carrera de diseño industrial y como director fundador de la misma fungió el Ingeniero Manuel Robles Gil.. Esto ocurre en 1974.

En 1975 la Escuela de Diseño y Artesanías cambia sus planes de estudio introduciendo un curso básico en su proceso en su proceso de enseñanza aprendizaje y manteniendo las cuatro carreras que se planteó en 1972.

La Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco inaugura en 1975 la División de Ciencias y Artes para el Diseño fungiendo como director el arquitecto Guillermo Shelley.

En este mismo año se abren nuevas escuelas de diseño: En la Universidad Anahuac , en la Universidad Autónoma de Monterrey , en la Universidad de León y también en la de Puebla.

En 1976 se inaugura la Escuela de Diseño de Aragón de la U.N.A.M., se abre la Facultad de Diseño en la Universidad de Guadalajara, se funda el Colegio de Diseñadores Industriales y Gráficos de México A.C.

En 1977 se funda en la Universidad de Nuevo León la carrera de diseño industrial . En Octubre se convoca al Primer Concurso Nacional de Diseño y Fabricación de mobiliario de interés social FONACOT.. Desaparece el Centro de Diseño del Instituto Mexicano de Comercio. Se reúnen en Guadalajara, Jalisco los directores y coordinadores de las carreras de diseño industrial para constituir la Asociación Nacional de Instituciones de Enseñanza de Diseño Industrial ANIEDI.

En el mes de Mayo de 1978 se inauguran la plaza "Diseño para México" y las calles Licenciado Felipe Pardinas, Arquitecto Horacio Durán , D.I. Clara Porcet y D.I. Jesus Virches en la ciudad de Cuatitlán Izcalli.

Del 14 al 19 de Octubre de 1979 México fue sede del XI Congreso del Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial en la Unidad de Congresos del Instituto Mexicano del Seguro Social , desarrollándose como tema central de congreso "El diseño industrial como factor del desarrollo humano".

Desaparece la Escuela de Diseño y Artesanías y establecen la escuela de diseño E.D.I.N.B.A., el Instituto Nacional de Bellas Artes y la Secretaría de educación Pública, la cual continúa impartiendo las cuatro carreras que se planteó la E.D.A. en 1972.

Se establecen Maestrías en las siguientes especialidades: metodología, teoría del diseño, ergonomía, materiales y procesos y resistencia de materiales y mecanismos. Se establece la especialización en materiales : maderas, metales, plásticos, cerámica, vidrio, cartón y papel, fibras y productos vegetales , animales y sintéticos, asbesto, piedra cantera y concreto.. Se establece también la especialización en productos: muebles, elementos prefabricados, , accesorios y mobiliario para la construcción, material didáctico, equipo agrícola, envases y utensilios domésticos, empaque y embalaje, instrumental médico y equipo para rehabilitación, maquinaria y herramienta industrial, transporte .

En 1981 la Dirección General de Profesiones autoriza a la Escuela de Diseño E.D.I.N.B.A. a que otorgue el nivel Licenciatura a los egresados de sus carreras en diseño gráfico, de muebles, de objetos y textiles.

El 8 de Mayo de 1981 inicia sus actividades la Academia Mexicana de Diseño fungiendo como presidente fundador el D.I. Alejandro Lazo Margain.

Como se puede apreciar, el Diseño Industrial en nuestro país, ha tenido un importante desarrollo desde mediados de este siglo y hasta la fecha se ha procurado que este continúe siendo que es una actividad muy joven en México, quedan aun muchas cosas por hacer para la difusión y crecimiento de este.

áreas en las que interviene

un diseñador industrial

Son muchas las áreas en las que puede intervenir un diseñador, ya que los problemas de diseño se encuentran en cualquier sector en que intervenga la producción industrial de un objeto. A continuación se mencionaran algunas de las áreas mas importantes de acuerdo con los planteamientos hechos por Martínez de Velasco(4) y los de Gui Bonsiepe(5), y se hará hincapié en aquellas de mayor interés para este proyecto.

Educación:

- Material didáctico
- Mobiliario
- Instrumental para laboratorios y talleres
- Elementos prefabricados para la construcción de instituciones para la enseñanza.

Museos y Exposiciones:

- Estructuras especiales para exposiciones de obras de arte.
- Demostraciones visuales de técnicas de arte.
- Estructuras ligeras, desmontables y recomponibles para exposiciones temporales.
- Iluminación de ambientes.
- Señalización y estudio de los recorridos.
- Presentación de modelos y reproducciones.

Iluminación:

- Lámpara halógena para una sala de exposiciones.
- Lámpara de vapor de sodio para la vía pública.
- Iluminación de vapor de mercurio para un escaparate.
- Espectáculo de luz para un concierto.
- Luces estroboscópicas para una discoteca.
- Interruptores y enchufes.
- Lámpara doméstica.

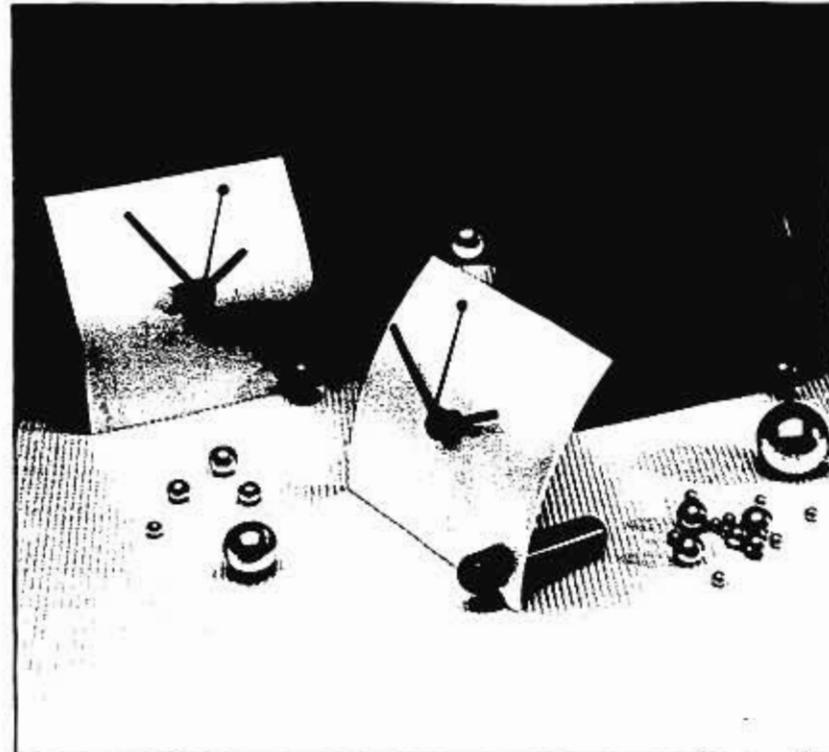
La Decoración

- Floreros
- Ceniceros
- Lámparas
- Relojes de pared
- Marcos para cuadros
- Muebles

Industria del Vestido

Camping

- Tiendas de campaña
- Lámparas de gas
- Mobiliario modular
- Instrumentos de cocina
- Sacos de dormir
- Mochilas



RELOJES FABRICADOS EN PLACA DE ALUMINIO ROLADA, CON UN SOPORTE DEL MISMO MATERIAL. FABRICADOS POR TAKTO DISEÑO

Juegos y Juguetes

Rótulas y Juntas

Señalización

Cine y T.V.

- Escenografías
- Maquetas
- Efectos especiales
- Disfraces

Artes gráficas.

- Logotipos
- Imágen corporativa
- Ilustración

Tapicería

Cerámica

Embalaje

Editorial

Instrumental medico

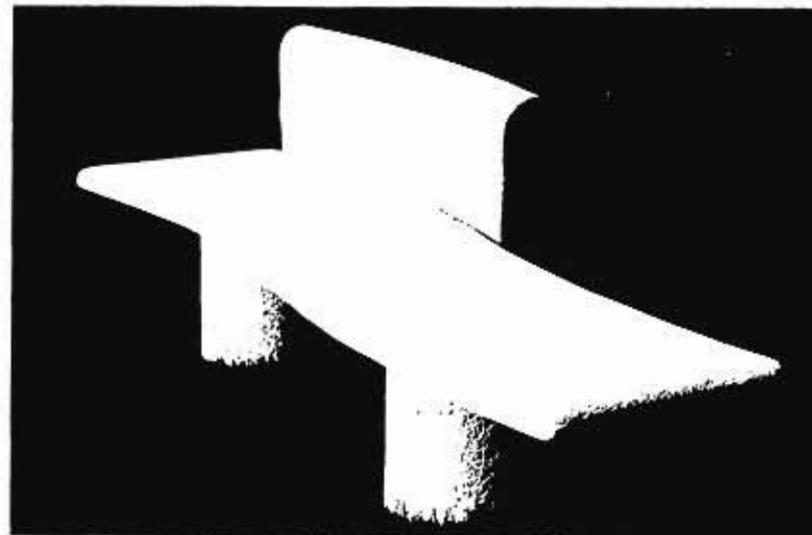


SILLONES CON DISEÑOS DECORATIVOS

- Muletas
- Sillas de ruedas
- Instrumental Quirúrgico
- Prótesis

Mobiliario Urbano

- Basureros
- Faroles
- Bancas
- Fuentes
- Barandales
- Postes



BANCO REALIZADO EN PIEDRA ARTIFICIAL, PERMITE LIBERTAD DE FORMAS, FACIL MANTENIMIENTO Y NO RESTA PROTAGONISMO A LOS ELEMENTOS ARQUITECTONICOS O A LOS JARDINES. PROYECTO G. TEIXIDO

Estas áreas, entre otras, son posibles áreas en las que un diseñador interviene, como se puede ver, es muy amplio el campo de trabajo, sin mencionar los innumerables subsectores en los que se puede dividir cada una de estas.

2 necesidad

historia de los museos

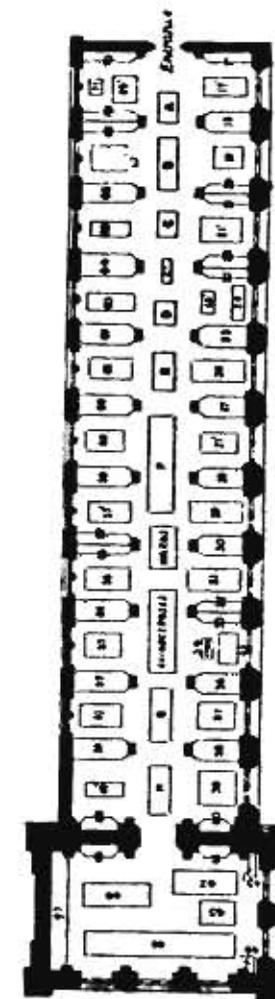
Para el desarrollo de cualquier proyecto, es indispensable tener conocimiento del ámbito en que este se desenvuelve, una de las formas de conocer bien un tema, es sin duda conociendo su historia. Siendo los Museos, el ámbito en el que se sitúa este proyecto, se ha desarrollado una breve síntesis de la historia de los museos, a partir de las investigaciones hechas por Nilda Sánchez de Madrid y Miguel Alfonso Madrid Jaime.

El Hombre posee una tendencia innata al coleccionismo que lo ha llevado, desde la más remota antigüedad, a guardar y en muchos casos a transmitir aquellos objetos que considera valiosos por su utilidad, factura, material, rareza o la significación mágico-religiosa que le atribuye. No solo los hombres prehistóricos se hicieron enterrar con sus pertenencias sino que esa costumbre permaneció en culturas más evolucionadas como la egipcia, cretense, etrusca, maya, etc. hasta llegar inclusive a la época actual.

Las primeras grandes colecciones estuvieron ligadas al poder y a la religión. Fueron los palacios, los templos y las tumbas los grandes repositorios de la antigüedad.

En Egipto los faraones acumulaban durante su vida objetos de uso diario, joyas, estatuas y mobiliario ricamente decorado y se hacían enterrar con gran parte de ese tesoro. En los palacios había objetos que se heredaban de un rey a otro e incluso de dinastías anteriores.

En Mesopotamia, ocurre algo similar en cuanto a la riqueza acumulada por reyes y sacerdotes. Aquí encontramos todo tipo de estatuas y objetos de culto con inscripciones que los identifican, pero además, las más extraordinarias bibliotecas y archivos de la antigüedad escritos en caracteres cuneiformes sobre tablillas de arcilla.



PLANTA DE UNA GALERIA DEL SIGLO 19
SE OBSERVA UN FLUJO DE CIRCULACION
DIFICIL.

En Grecia los grandes templos y santuarios como los de Olimpia, Delfos y Samos entre muchos otros, se hallaban repletos de objetos valiosos y artísticos, producto de la conservación, las donaciones y los botines de guerra, que los sacerdotes recibían y custodiaban pero que eran de propiedad nacional. Parte de este patrimonio se exponía en salas especiales en los templos, gimnasios, plazas y otros lugares públicos. Sobre todo se hacían exposiciones de pintura y escultura.

De Grecia también proviene la palabra **MUSEION** que significa **Lugar de las musas** (diosas de las artes y de las ciencias).

Según Sandak³ fue Alejandro Magno el que originó la idea de los museos como repositorios de piezas y complemento de la enseñanza al enviarle a su maestro Aristóteles especímenes de historia natural: rocas, plantas y animales de las tierras que había conquistado, colección que se albergó en el **Museion** de la institución aristotélica.

En Roma, desde el comienzo de su expansión imperialista en tiempos de la república, los conquistadores despojaban a los pueblos sometidos de todas sus riquezas. A partir del siglo III A.C. con las obras expoliadas, no solo se hacían exposiciones públicas del llamado "patrimonio nacional"; si no que aparecen los grandes coleccionistas particulares que abren sus casas en determinados días para mostrar sus tesoros.

EL MEDIEVO

En el **Medievo**, a partir del siglo IX, sólo los reyes y las comunidades religiosas acumulaban tesoros. Siendo la mayoría de la sociedad de ese tiempo iletrada, la cultura se concentraba en los monasterios. Allí se conservaron libros y otras antigüedades.

En el siglo XIII, al término de las cruzadas, el coleccionismo se extiende a viajeros, banqueros y mercaderes y al crearse las universidades también en ellas se reúnen objetos.

Aparecen viajeros como Marco Polo, quién llegó hasta China. Las ciudades europeas se enriquecen con el comercio marítimo, en especial las ciudades italianas, que son las que financian las Cruzadas. Por sobre todas se destaca Venecia, donde el oro que enriqueció sus áreas se prodigó en "resplandecientes palacios y templos"

La introducción en Europa de productos y objetos, muchos de ellos desconocidos y novedosos, va a propiciar el surgimiento de las "Wunderkammer": las cámaras de maravillas, creadas por los grandes soñadores que empiezan a reunir objetos raros o maravillosos, como huevos de basiliscos, cuernos de unicornios, plumas de arcángeles y otros atribuidos a Jesucristo, a los santos y a la Virgen María, junto con obras de arte, libros miniados, armas, especímenes de historia natural, etc. También objetos adquiridos por su rareza como aerolitos, huesos de animales prehistóricos, así como de ballenas y tiburones, mezclados con otros como objetos artísticos, históricos o científicos.

EL RENACIMIENTO

En el Renacimiento, que abarca del siglo XV al siglo XVII, el coleccionismo aumenta con el redescubrimiento de la antigüedad Greco-Romana del arte Bizantino y con el surgimiento de grandes artistas y el descubrimiento de nuevas tierras. Este afán coleccionista es compartido no sólo por la nobleza y altos dirigentes eclesiásticos y comerciantes, sino que se extiende a altos funcionarios, artistas y científicos.

El esplendor de Florencia es el esplendor de los Médicis, donde las colecciones de la familia comienzan con Cósimo Y, "padre de la patria", quién deja un inventario que

incluía joyas, camafeos, libros, vajilla de plata, armas, orfebrería, objetos de Damasco, instrumentos de Astronomía y otros.

En 1444, Cósimo funda la biblioteca Médicis, integrada por manuscritos, libros miniados y libros clásicos. Esta fue la primera biblioteca pública de Europa que enriquecida por su nieto Lorenzo el Magnífico, es conocida actualmente con el nombre de biblioteca laurentina.

Lorenzo de Medici creó en 1489 una Academia para la formación de Artistas, entre cuyos estudiantes se destaca Miguel Ángel.

La familia Medici construye entre 1560 y 1580 el palacio de los Uffizzi donde reúnen de nuevo sus colecciones, este palacio con su contenido fue cedido en 1737 al estado con la condición de que fuera accesible al público. Hoy es uno de los museos de arte más importantes con obras de Cimabue, Giotto, Carabagio, Boticelli, Rafael, Miguel Angel, entre muchos otros.

El Papa Sixto IV fundó en 1471 el Anticuarium formado con las colecciones privadas de los Papas, que será la base del museo del Capitolio de 1749.

En el siglo XVII, en Italia, Francia, Holanda Inglaterra y Alemania, florecen las grandes colecciones reunidas por científicos y amantes de las bellas artes. A mediados de este siglo aparecen las primeras academias de ciencias.

Otra famosa colección, la mas grande y completa que reunía especímenes de historia natural, monedas, medallas, pinturas y una gran biblioteca de 40,000 manuscritos, fue la de Sir Hans Sloane, Célebre Físico. Adquirida por el parlamento Británico en 1753 fue la base del Museo Británico, que se inauguró en 1759.

En Francia con la revolución de 1789, cristalizaron las ideas de la Ilustración que influirían en toda América y Europa, con sus postulados de educación y libertad para todos y su lema de que las colecciones reales debían ser abiertas al pueblo para su educación. Con este criterio la convención abrió al público el palacio de Louvre, creando de hecho en 1793 el Museo de Louvre el cual fue ordenado, catalogado e incrementado en la época Napoleónica. Hoy constituye un gran complejo Museográfico.

La convención creó también el Museo de Artes y Oficios y el Museo Nacional de Historia entre 1793 y 1794. En 1795 Alejandro Lenuar creó el Museo de los Monumentos Franceses con obras confiscadas a las iglesias.

En Austria en 1783 se inaugura el Museo de Arte, hoy Museo de Viena.

En el siglo XVIII, los Estados Unidos ingresan al mundo de los museos con la creación del Museo de Historia Natural de Charleston en Carolina del Sur en 1773.

En Rusia, Catalina II fue la fundadora del museo del Hermitage en San Petesburgo, que actualmente por su calidad y cantidad es uno de los mas grandes museos del mundo.

En el siglo XIX proliferan los museos en todas las ciudades importantes de Europa y Norteamérica y aparecen por primera vez en América Latina y en otros continentes, en países que aun permanecían bajo el dominio extranjero.

En 1871 se inauguró el Museo de Arte Metropolitano de Nueva York, un gran museo que va a competir con los europeos. Sus colecciones crecen rápidamente con el aporte de mecenas y su gran poder económico que le ha permitido adquirir las obras más valiosas del arte occidental.

SIGLO XX

En el siglo XX los museos se multiplican en todo el mundo. Europa en términos generales, experimenta un periodo de estancamiento entre 1914 y 1950 a causa de las destrucciones y graves pérdidas económicas producidas por las guerras.

En EE.UU. la Smithsonian Institution va a convertirse en un enorme complejo museístico además de seguir siendo un gran centro de investigación. En 1923 se abre al público la Galería de Arte Freer con colecciones orientales y de artistas americanos. En 1944 la Galería Nacional de Arte y en los años 50 el Museo Nacional de Historia y Tecnología y el Museo Nacional de Historia Natural, estos últimos considerados como los más importantes de la institución y entre los mejores del mundo.

Debido al gran desarrollo tecnológico, los museos de este tipo que se originaron a mediados del siglo anterior, tienen ahora un gran auge.

La más antigua colección de carácter técnico de Europa fue la reunida por el emperador Rodolfo II de Absburgo desde finales del siglo XVI, la que incrementada por posteriores adquisiciones fue la base del Museo Tecnológico de Praga, que contiene grandes colecciones que muestran la evolución de las ciencias y la técnica hasta nuestros días, es uno de los museos tecnológicos más completos del mundo, además de la historia del transporte así como la evolución histórica de la mecánica, la electricidad, la fotografía y la cinematografía.

El Museo Germano de Munich de Ciencia y Tecnología data de 1925 y tiene el mérito de ser el primero que presentó aparatos e instrumentos que son accionados por el público.

En este siglo se reafirma el papel educativo de los museos todas las grandes instituciones poseen un departamento pedagógico y surgen los museos de niños.

Estados Unidos va a la cabeza, ya que en 1960 poseía 35 de ellos, mientras que en el resto del mundo solo había 10. En América Latina, el primero con ese nombre es el de Caracas Venezuela.

En México se crean a partir de 1972 museos escolares realizados por los niños dentro de las escuelas, formando parte de un programa integrado por museos locales y regionales. En la década de los 80 los museos locales van a tomar el nombre de museos comunitarios, dependiendo siempre del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

En conclusión, los museos como instituciones desarrolladas por la sociedad moderna para evitar por el mayor tiempo posible el deterioro y pérdida de objetos atesorados por su valor cultural, hacen por estos lo que las bibliotecas hacen por los libros y los archivos por los documentos oficiales, es decir, no solo se guardan objetos para conservarlos, sino también con propósitos culturales.

Hay muchos tipos de museos, todos dedicados a coleccionar, conservar, estudiar y exhibir objetos, pero la diferencia entre ellos es lo que exhiben y cómo lo hacen.

Aunque el concepto de museo que se tiene actualmente es relativamente moderno, como ya se mencionó, su nombre fue utilizado en tiempos clásicos para diferentes instituciones de carácter similar. La palabra Museo, deriva del griego *mouseion*, "Asiento de las musas" definido por Guillaume Budé en su "Lexicon-Greco-Latinum" (1554) como "Lugar dedicado a las musas y al estudio, donde uno emprende por si mismo el camino a una noble disciplina".

Hoy en día, un museo colecta, estudia y conserva objetos y obras representativas de la naturaleza y el hombre con motivo de exponerlos ante el público para difusión de información, educación y entretenimiento. Con esta definición, el término Museo, incluye, no solo a las instituciones conocidas como tal, sino también a galerías de arte,

galerías pictóricas, tesoros eclesiásticos, ciertos monumentos históricos, exhibiciones al aire libre, jardines botánicos, zoológicos, acuarios, bibliotecas, archivos abiertos al público, entre otros.

Existen diferentes tipos de museos, como son los especializados en ciencia, tecnología, arte, historia, etc. Los que son de interés para este proyecto, son los museos interactivos de los cuales se hablará posteriormente.



MUSEO EN ALEMANIA DEL ESTE, ANIMA A LOS VISITANTES A RECORDAR LOS ELEMENTOS DE UNA ERA DE TECNOLOGIA PASADA.

taxonomía de los museos

El hacer una clasificación de los tipos de museos se presenta muy complejo por la diversidad de estos y la amplia posibilidad de la creación de nuevos géneros. Basándome en la clasificación elaborada por la Asociación de Museos Holandeses de 1977. De esta particularmente fue claro el cuadro sinóptico que se refiere a la clasificación de los museos ya que es suficientemente explicativo para este proyecto.

CUADRO SINÓPTICO DE LA CLASIFICACIÓN DE MUSEOS

Por su naturaleza	Museos naturales Museos programados	
Por su dependencia	Oficiales Universitarios Escolares Privados	Nacionales Regionales o Provinciales Municipales
Por su temática	Antropológicos Históricos De arte	Arqueológicos Etnográficos Folklóricos Artes populares Arte hasta el s. XX Arte contemporáneo Arte Sacro

	De Ciencias Naturales De Ciencias Exactas Biográficos De Antigüedades De la comunidad o Barrio Temáticos Ecológicos	Técnicos Industriales De transporte De descubrimientos Monográficos Filatélicos Numismáticos
Por su Movilidad	Fijos Itinerantes	Museos Bus Museos sobre rieles
Por el tipo de sus colecciones	De piezas originales Didácticos	
Por su Uso	Interactivos Pasivos	

Como se menciona anteriormente, es complejo hacer una clasificación de museos debido a la diversidad de estos, Esta tabla, nos ayuda a clasificarlos de acuerdo a las

características que tenga cada uno. Así por ejemplo, el museo de interés para ese proyecto, se clasificaría de acuerdo a esta tabla de la siguiente manera:

Por su naturaleza sería un museo programado. Oficial Nacional por su dependencia, ya que depende del gobierno de un estado, por su temática sería de Ciencias Naturales, ya que de esta materia son los temas que expone. Por su movilidad sería fijo, pues no tiene movilidad alguna. Por el tipo de colección es didáctico y por su uso es interactivo.

Así tenemos que el museo de interés para el proyecto, es un museo Programado, Oficial, nacional, de Ciencias, fijo, didáctico e Interactivo.

Esta sería la forma de clasificar museos por medio de esta tabla, y con ella se pueden clasificar una amplia variedad de museos.



MUSEO DE EXHIBICION DEL SIGLO 19, LA GALERIA DE LOS PECES FOSILES
MUSEO BRITANICO DE HISTORIA NATURAL 1923

historia de los museos en México

Hemos visto ya el desarrollo de los museos a través de la historia, así como los diferentes tipos de estos, es importante ahora, conocer su curso en la historia particularmente en México, ya que aquí es donde se desarrolla este proyecto.

En México a la llegada de los Españoles los tesoros se hallaban también en los templos y palacios; pero en México encontramos algo sorprendente: jardines botánicos, zoológicos y hasta colecciones de seres humanos raros (enanos, corcovados, contrahechos y albinos), todas ellas perfectamente instaladas conforme a sus necesidades vitales, con personal para su mantenimiento y conservación y miradores para poder observarlos con toda comodidad.

Con la destrucción del imperio Mexica, desaparecen estos, que serían los primeros museos Mexicanos.

Pasada la furia destructiva inicial de la conquista, los reyes católicos, con el propósito de conocer mejor los recursos de sus nuevos dominios e ilustrar la historia de los indígenas, ordenan recoger toda la información existente. Se produce así el código Mendocino en 1521 y los confeccionados posteriormente durante los siglos XVI y XVII.

En 1781 se fundó la academia de las Nobles Artes de San Carlos como una escuela de grabado, pintura, escultura y arquitectura. Esta escuela funcionó primero en los altos de la casa de la moneda hasta 1791 año en que pasa a ser sede permanente de la calle Academia, 22. En este mismo año llega de España Don Manuel Tolsá, notable arquitecto y escultor, trayendo consigo buenas copias en yeso de famosas esculturas Greco-Romanas, pinturas originales y grabados, lo cual servirá tanto para la enseñanza como para las galerías de arte de la propia academia. Esto será la base patrimonial de algunos de los grandes museos capitalinos del siglo XX.

En 1790 el Virrey de Revillagigedo, ordena que las grandes Piedras" llamadas hoy Cuatricue y Calendario Azteca descubiertas en ese año, fuesen trasladadas para su resguardo y estudio a la universidad.

Al finalizar las luchas independentistas y con el nacimiento de la república tanto la educación como los museos se orientan hacia la consolidación de la Mexicanidad. Sin desechar la herencia Española buscan la afirmación de la identidad nacional en las raíces prehispánicas.

En 1822 se establece un conservatorio de antigüedades en la universidad. El Presidente Guadalupe Victoria en 1825 decreta que con las colecciones de la universidad y las de diferentes partes del territorio se cree el Museo Nacional.

Maximiliano de Absburgo, por decreto del 5 de diciembre de 1866 ordena el establecimiento de un Museo Público de Historia Natural, de Arqueología, de Historia y Biblioteca, con las piezas del antiguo museo el cual debía ubicarse dentro del Palacio Nacional.

En 1868 en época de Juárez, el museo retoma el nombre Museo Nacional, y ya instalado en el edificio de la antigua casa de moneda, pudo ser reordenado en las cuatro secciones correspondientes dispuestas en 9 grandes salones, en el mismo lugar del actual Museo Nacional de las Culturas.

Mientras tanto aparecen los primeros museos de provincia como el Museo Michoacano fundado en 1866, el Museo Yucateco, en la ciudad de Mérida e inaugurado en 1871, el Museo Ateneo Fuentes de la ciudad de Saltillo, Coahuila creado en 1887, y muchos otros mas.

En la Ciudad de México, bajo el gobierno de Porfirio Díaz, el Museo Nacional es reclasificado.

Dedicado a los héroes militares se crea el Museo de Artillería en la ciudadela. En 1880 se inaugura el Museo de Palacio de Minería. En 1906 se inaugura el Museo de Geología en Santa María de la Rivera. En 1910 se funda el museo de Teotihuacán con el producto de las excavaciones de ese lugar.

En 1909 llega de Europa el armazón del llamado Palacio de Cristal que se coloca en la calle del Chopo, 10. En 1913 se coloca allí el Museo de Historia Natural, con el material de esa clase que estaba en el museo nacional, debido a lo cual este último toma el nombre de Museo Nacional de Arqueología Historia y Etnografía.

El Palacio de Cristal llamado oficialmente Museo de Historia Natural, pasó a la Universidad Nacional Autónoma de México en 1929. Antes de que cerrara definitivamente sus puertas en la década de los 60 se encontraba ya en plena decadencia, sólo se rescataron algunos especímenes que pasaron al museo de geología. El edificio es restaurado a partir de 1973 y reinaugurado con el nombre de Museo Universitario del Chopo en 1975, como centro cultural de actividades múltiples.

En 1934 se inauguró el Palacio Nacional de Bellas Artes, con las colecciones de arte de la Galería de pintura y escultura de la Academia de San Carlos y las que estaban en el Museo Nacional de Arqueología Historia y Etnografía, a las que se le agrega una colección de arte popular. Nace así un espacio museográfico con diferentes secciones: Las Galerías de Pintura; Museo de Artes Plásticas; Museo de Artes Populares; Galería de Escultura Antigua Mexicana; Galería de la Estampa Mexicana. Este edificio es con el tiempo sede de algunas de las exposiciones mas importantes realizadas en este siglo en la Ciudad de México y desde luego un buen exponente arquitectónico de los estilos "Art Nouveau" y "Art Decó".

En 1940 durante el sexenio de Avila Camacho, el Museo Nacional de Historia en el Castillo de Chapultepec, es inaugurado con las colecciones históricas que estaban en el Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía el que por esta razón vuelve a cambiar de nombre, llamándose desde entonces Museo Nacional de Antropología.

En enero de 1947 se crea el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL) de manera que a partir de esta fecha se agrega al INAH, ya existente desde 1938 una nueva institución cultural. Dependiendo del INBAL, se inaugura en 1947 el Museo Nacional de Artes Plásticas en las principales salas del Palacio de Bellas Artes, que reúne lo mejor del arte mexicano con salas permanentes y temporales hasta 1964.

En 1949 abre sus puertas el Museo Nacional de Artes e Industrias Populares en el ex Templo de Corpus Cristi frente a la Alameda Central de la Ciudad de México, el cual depende del Instituto Nacional Indigenista (INI).

En 1968 bajo la presidencia de Gustavo Díaz Ordáz, se completa la secuencia artística y Museográfica iniciada en 1964 con la creación del Museo de San Carlos.

En 1972 el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, construye un edificio en la segunda sección del bosque de Chapultepec con el objeto de despertar la vocación hacia la ciencia y la tecnología.

En 1974 aparece el Museo Alvar y Carmen de Carrillo Gil, donado por los esposos del mismo apellido, adquiridos por el gobierno en 1972.

Durante el sexenio de López Portillo surgen otros museos, entre los cuales destacan: El Centro Cultural Alfa, que contiene el primer planetario del país, este con cámaras "Omnimax" que van a inspirar la creación de otros similares; el Planetario de Villahermosa Tabasco, el Planetario de Puebla y otros mas.

En 1979 se abrió el Museo del Claustro de Sor Juana Inés de la Cruz.

En 1981 en México, D.F. se inauguró el Museo de Arte Contemporáneo Internacional "Rufino Tamayo", donado por el artista con más de 300 obras.

En 1986 se inaugura el Museo Franz Mayer" y constituye el mas grande y relevante museo de artes aplicadas y decorativas del país.

Para 1987 se inaugura el Museo del Templo Mayor a un costado del Zócalo capitalino. En ese mismo año abre sus puertas el Centro Cultural Arte Contemporáneo A.C.

Cabe mencionar la aparición de museos que se ocupan de diversas temáticas como es el caso del Museo Universitario de Artes y Ciencias (MUCA) y el nuevo Museo Universitario de Ciencias "Universum", El Papalote dedicado a la infancia escolar.

Ante la imposibilidad de nombrar a todos los museos en esta reseña y puesto que en el país se alcanza ya una cifra superior a los 600 museos, mencionaremos que, después de la ciudad de México que cuenta con 90, las entidades con mayor número de museos son: el Estado de México con 42, Puebla con 32, Michoacán con 32, Jalisco con 30 y en el estado de Tabasco que había pocos, ahora cuenta con 16.

museos interactivos

Considero que los museos interactivos, son una de las principales fuentes de educación y cultura; siendo la Ciencia y la Tecnología, las principales materias que estos exponen , ya que de esta manera se puede simular claramente, con la interacción del usuario, un fenómeno natural o un sistema tecnológico que difícilmente sería comprendido si este fuera explicado sólo en forma teórica.

A principios de este siglo , el museo alemán de Munich, incorporó un cambio espectacular en materia de museos, un estilo que ha influenciado principalmente a todos los museos de ciencia desde entonces: la participación del visitante. La Revolución Industrial estaba en pleno apogeo, la arquitectura, el transporte y la comunicación cambiaban a un ritmo acelerado. El pueblo ansiaba la oportunidad de ver el funcionamiento de las nuevas máquinas, tal como hoy en día lo sería para nosotros el Apolo y los laboratorios espaciales.

Cuando Oskar Von Miller abrió este museo (German Museum for Masters Works of Natural Science and Engineering), se dispuso a montar algo más que un espectáculo, quería que el visitante aprendiera y entendiera. Cuando el museo abrió por primera vez (1906), muchas exhibiciones, como máquinas cortadoras y simuladores de trabajo, lograron una emoción general y un involucramiento del público, por lo que a partir de esto fue copiado y desarrollado este sistema de exhibición en todo el mundo.

Casi todos los museos de ciencia han adoptado este estilo de alguna forma, desde los más simples mecanismos de apretar un botón hasta un sin número de experimentos en los que interviene en visitante y lo sensibiliza en novedades asombrosas que retan a su imaginación como el 'Exploratorio en San Francisco', el cual se ha convertido en un modelo a seguir en cuanto a los centros de ciencia interactivos.



MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL ESTADO DE VERACRUZ



MUSEO DEL NIÑO DE HUSTON , TEXAS

Con este tipo de museos tanto los niños como sus padres han encontrado un maravilloso lugar para jugar y explorar, sin mencionar la trascendencia que esto tiene en su educación y cultura. El visitante es constantemente desafiado a hacer cosas, incluso en algunos de ellos, pueden realmente volar (en un simulador de vuelo), presenciar un terremoto, meterse en el interior de un volcán y ser participe en un experimento científico entre otras muchas cosas.

Para Bonnie Pitman-Gelles es *“A través de los programas educativos y exhibiciones interactivas, como un museo ayuda al visitante a desarrollar habilidades perceptuales de manera que puedan observar y descubrir nuevas relaciones por ellos mismos. Las exhibiciones aportan al visitante no solo la oportunidad de ver, como otro tipo de museos, sino que además lo hacen pensar, explorar, maravillarse, divertirse y motivarlo a investigar más al respecto de uno o varios temas que hayan sido en particular de su interés”.* (6)

Así mismo el arquitecto Sergio González de la Mora⁴ mencionó que *“Una de las tareas más importantes de los museos interactivos de ciencia y tecnología contemporáneos es lograr que el hombre asuma y entienda su papel dentro del proceso histórico; que pase de ser un simple espectador a un participe dentro de la investigación técnica y científica. Adquieren particular importancia como ayudas complementarias para cumplir con metas generales de desarrollo en materia de educación que son además centros de educación permanente”.* (7)

Estos museos intentan hacer accesible al público , la comprensión de los principios básicos de la ciencia y la tecnología de una manera motivadora, participativa y agradable, más bien divertida y que no requiera del visitante ni una predisposición o interés particular, ni una formación especial. Depende en gran medida del “hágalo usted mismo”, así como de técnicas mecánicas, electrónicas, audiovisuales y otras más, para comunicar información, teniendo como finalidad el atraer o involucrar activamente al visitante.



EL EXPLORATORIO DE SAN FRANCISCO SE HA CONVERTIDO EN EL ARQUETIPO DE LOS MUSEOS INTERACTIVOS. PRESENTANDO UN SIN FIN DE EXPERIMENTOS Y NOVEDADES

Por último, otra de las grandes ventajas de estos museos es que en la mayoría de sus casos, sus exhibiciones son reproducibles y no dependen de objetos únicos e irremplazables (como en el caso de una obra de arte). Así, ninguno de ellos es igual a otro, aunque presenten temas similares que por lo general se centran en: las Ciencias Naturales y Aplicadas, cubriendo campos como la física, química, biología, geología, astronomía, matemáticas, ingeniería, medicina y otros temas de interés.

Algunos ejemplos importantes de museos interactivos en la República Mexicana son:

- Museo tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, México D.F.
- Centro Cultural Alfa, Monterrey, N.L.
- Museo "Universum" de la Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Museo del Niño "Papalote", México D.F.
- Museo de Ciencia y Tecnología de Veracruz, Jalapa, Ver.
- Museo "Explora" de la Ciudad de León, Gto.
- Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología de la Ciudad de Aguascalientes, Ags. "Descubre"
- Museo de la Luz, México D.F.



SALA DEL AGUA DEL MUSEO DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA DEL ESTADO DE VERACRUZ
JALAPA



EL MUSEO SOCIAL Y ECONOMICO DE VIENA
AUSTRIA 1927

museo “descubre” **aguascalientes**

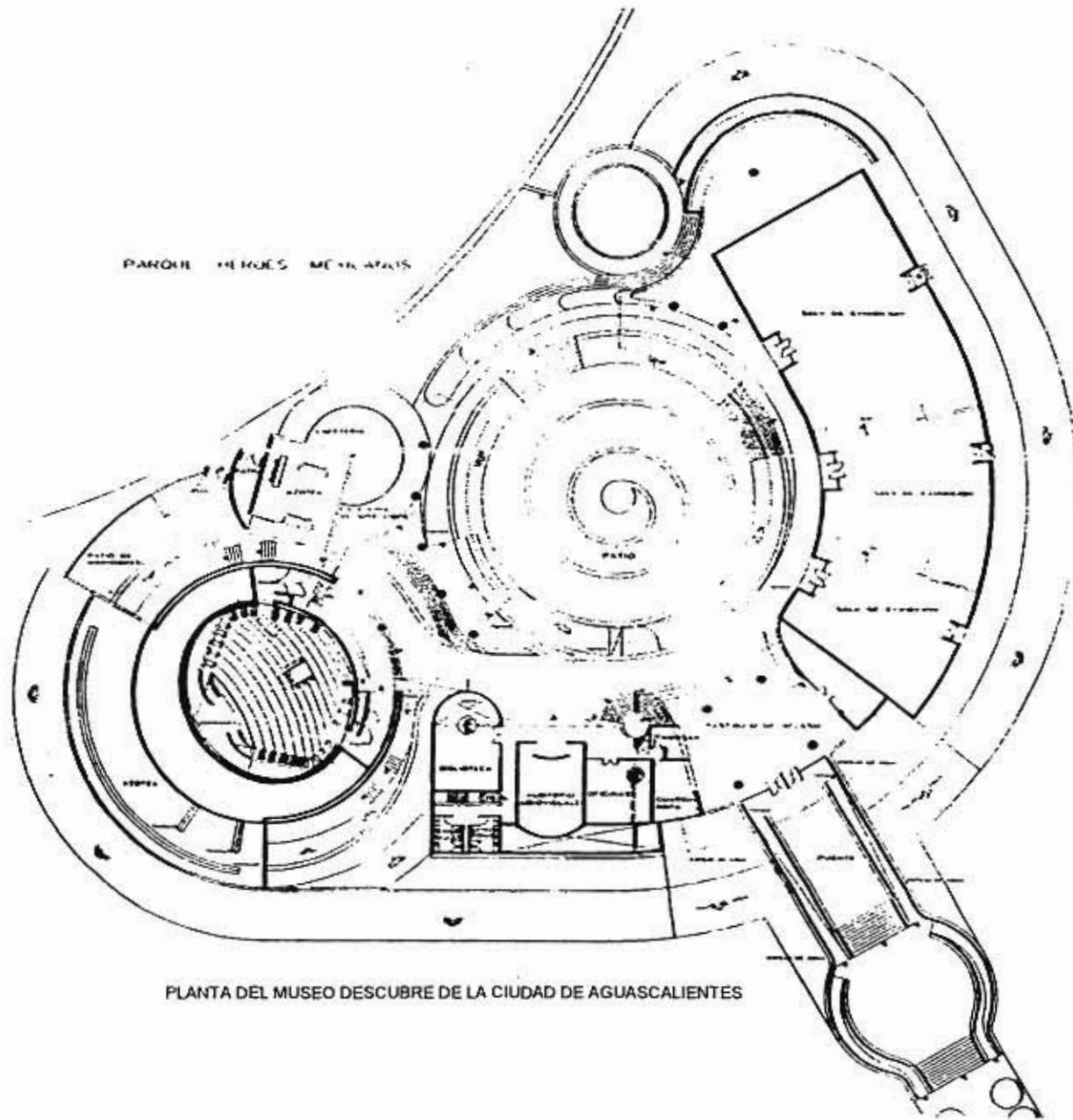
De acuerdo a la Lic. Georgina Larrea⁵ *El concepto central que le da significado, fuerza y por lo tanto su propia personalidad al Museo de Ciencia y Tecnología de Aguascalientes “Descubre,” es la idea de evolución, de transformación lenta y gradual a partir de la formación del Universo, hasta la complejidad tecnológica, máximo aporte de la inteligencia y creatividad humana”. (8)*

Del concepto de “evolución” nacieron las formas orgánicas, las líneas curvas y suaves, el dinamismo de los espacios arquitectónicos, logrando así equilibrio y armonía entre contenido del museo y el edificio que lo envuelve.

Se pretende llevar al visitante desde el origen del Universo hasta el desarrollo más amplio de la cultura y tecnología. El Museo de Ciencias de Aguascalientes no está enfocado solamente al pasado como todos los museos de Historia Natural, ni se proyecta solamente al futuro como algunos museos de ciencia y tecnología, sino que unirá el pasado con el futuro, donde la historia natural, ciencia y tecnología, a través de exhibiciones interactivas estimulan el interés de la niñez y juventud por la ciencia.

El museo cuenta básicamente con las siguientes áreas:

- Un área de cuatro salas interactivas que hablan de diferentes temas: Sala del Universo, Sala de la Tierra, Sala de la Vida y Sala del Hombre.
- Un área para exposiciones Temporales
- Un patio exterior con lona para actividades varias, como conciertos, obras de teatro, conferencias entre otras.



- Una pantalla gigante "Omnimax" para presentación de películas filmadas con el sistema del mismo nombre y que presentan temas de interés científico y tecnológico.
- Área de "Medioteca" donde se podrán consultar una amplia variedad de temas utilizando el sistema multimedia con computadoras.
- Cafetería
- Oficinas
- Talleres

CONCEPTO GENERAL DE LAS SALAS

El área de interés para este proyecto, es el de las salas interactivas, cuyo propósito es llevar al espectador a través de un recorrido por los diferentes fenómenos naturales, descubrimientos e inventos en diferentes materias yendo de lo general a lo particular, Esto se logra explicando la formación del Universo y de sus componentes para situar en la historia del Universo, el origen y la composición de nuestro sistema solar. A continuación se localiza a nuestro planeta Tierra en este sistema, se habla de su formación y de los cambios que ha sufrido en el tiempo para mostrar el resultado final, el planeta azul, único hasta donde sabemos en el que se da la vida.

En esta parte se da a conocer el estado en que se encuentra nuestro planeta y se habla de la importancia de conservarlo, se toca el aspecto ecológico que tanta importancia tiene hoy en día.

Una vez situado el público en la realidad de nuestro planeta se hace énfasis en que este posee las características especiales que permiten que albergue al fenómeno que llamamos vida. Se menciona entonces, como pudo haberse originado la vida buscando que el público la defina y conozca algunas de sus manifestaciones. Se exponen también las características de algunas especies de seres vivos que habitan el planeta.

Al hablar de especies se requiere mencionar que estas cambian con el tiempo debido a una serie de procesos naturales; y dentro de la evolución animal se sitúa a una especie que desarrolló lo que llamamos inteligencia: el hombre, quién ha sufrido cambios que lo han llevado al desarrollo de la cultura y la tecnología con sus múltiples y amplias versiones, mismas que también evolucionan y progresan para dar al hombre una mejor forma de vida en equilibrio dentro del entorno que habita.

Es importante mencionar que cada sala cuenta con una museografía particular, para situar al visitante en un medio propicio del tema de la sala, es decir que los elementos museográficos, ambientación, colores, sonidos e iluminación, nos remiten al tema del que cada sala expone, pero sin perder tampoco la relación entre cada sala, es decir, cada una es diferente en cuanto al tema que maneja, pero las cuatro en conjunto tienen una relación estrecha entre sus elementos museográficos, de manera que la transición entre una sala y otra no es un cambio radical de ambiente.

Sala del Universo

Esta sala es la de mayor interés para este proyecto, ya que en ella se ubicarán las exhibiciones interactivas que a este involucran.

El objetivo de esta sala es mostrar al visitante lo que es el universo en general, la materia que lo compone, los fenómenos naturales que en él ocurren, los descubrimientos que ha hecho el hombre en él, a través de la ciencia y a través del tiempo. Todo esto mediante una serie de exhibiciones interactivas, donde cada una de ellas demuestra al usuario interactuante alguna de estas características del universo y mediante una museografía que ubique al visitante en un medio que le remita al tema. A continuación mencionaré los nombres o temas de algunas de las exhibiciones más importantes que contendrá esta sala:

- La Expansión del Universo
- Las distancias en el Universo
- El contenido del Universo
- Los Planetas
- Magnetismo de los planetas
- El Sol
- El Viento Solar
- Distancias en el Sistema Solar
- El Sistema Solar
- Los Sonidos de otros Planetas
- Los Discos y Anillos
- Las constelaciones
- Viaje de la luz de una Estrella

Cada una de las exhibiciones, lleva con sigo una breve cédula que explica el fenómeno que la exhibición expone, así mismo lleva unas instrucciones de uso de la exhibición, como puede ser: "gire la perilla y observe".

El panorama general de esta sala tiene apariencia espacial, es decir se utilizan elementos que nos remiten al espacio, tales como colores azul marino y gris metálico, iluminación puntual en los diferentes elementos para dar sensación de oscuridad, utilización de plafones oscuros con ilustración de las constelaciones, muros falsos color negro entre otras cosas.

Una vez que se ha hecho el recorrido por esta sala, y se ha interactuado con las exhibiciones relativas al universo, se entra a una rampa de transición que sin perder la apariencia espacial nos lleva a la sala de la Tierra.

Sala de la Tierra

Esta sala tiene como objetivo mostrar al visitante los temas relacionados con el planeta Tierra, tales como su evolución, sus características, geografía, fenómenos naturales como los sismos, la actividad volcánica, la gravedad, etc. Expone también temas de ecología como la contaminación y la prevención de la misma, la población, los recursos minerales y agrícolas, los diferentes climas en el planeta y en general, los temas de mayor importancia relativos a nuestro planeta. Todo ello por supuesto mediante exhibiciones interactivas.

En esta sala se utilizan colores azul celeste y gris ya que nuestro planeta es en su mayoría azul. Como ambientación de esta sala se utilizaron plafones en forma de nubes, para dar la idea al visitante de que está situado en su planeta. A continuación mencionaré tres exhibiciones importantes de esta sala:

- El Globo Terráqueo
- El Volcán
- La Casa de Sismos

Una vez que se hace el recorrido por esta sala y que se ha comprendido como es nuestro planeta, se tratará el tema del surgimiento de la vida en la sala que lleva este nombre.

Sala de la Vida

Esta sala tiene como objetivo mostrar al visitante el surgimiento de la vida en el planeta Tierra, cuándo surge y cómo, las diferentes teorías de la evolución de las especies, qué es vida, como se va desarrollando la vida en las diferentes eras y como va evolucionando hasta llegar al surgimiento del Hombre. Cómo funcionan los diferentes

reinos de organismos vivos como las plantas, los animales, reino fungi, protozoarios etc.

Para la ambientación de esta sala se manejan plafones móviles de plantas, mariposas y aves y se utilizan los colores verde y crema, característicos en los seres vivos, las exhibiciones interactivas utilizan formas orgánicas que nos remiten a las formas vivientes de la naturaleza.

Sala del Hombre

Una vez recorrida la sala de la Vida, donde se comprende como surgió y como fue evolucionando a través del tiempo hasta llegar a la cuarta y última sala, la del hombre. Esta sala muestra particularmente el desarrollo que ha tenido el Hombre en las diferentes materias, los grandes descubrimientos, inventos, el desarrollo de las artes. En general se describe al hombre como ser inteligente, racional y creativo, lo que lo ha llevado a ser lo que hoy en día es y el lugar que ocupa en el planeta donde habitamos.

FILOSOFÍA DEL MUSEO

Vivimos un mundo en el que nos rodea la ciencia y la tecnología

Para los niños y jóvenes de hoy es casi imposible concebirlo sin luz eléctrica, automóviles, televisión, aviones o computadoras y viajes al espacio.

Sin embargo, para la mayoría, el universo científico es un mundo desconocido; un mundo mágico que encierra secretos que sólo pertenecen a los especialistas. Busca romper esas barreras poniendo en contacto a los visitantes con las maravillas del conocimiento científico.

Con la moderna concepción del museo en cuanto a la participación activa de los visitantes, se pretende que sea complemento del esfuerzo que se hace a través del sistema educativo formal al motivar vocaciones y fomentar la recreación, a los que se suma la siembra de conocimientos.

Se pretende que este museo se vuelva uno de los principales centros de atención y recreo para la familia. Un lugar, en suma, donde tanto hijos como padres aprendan divirtiéndose

POLÍTICAS DEL MUSEO

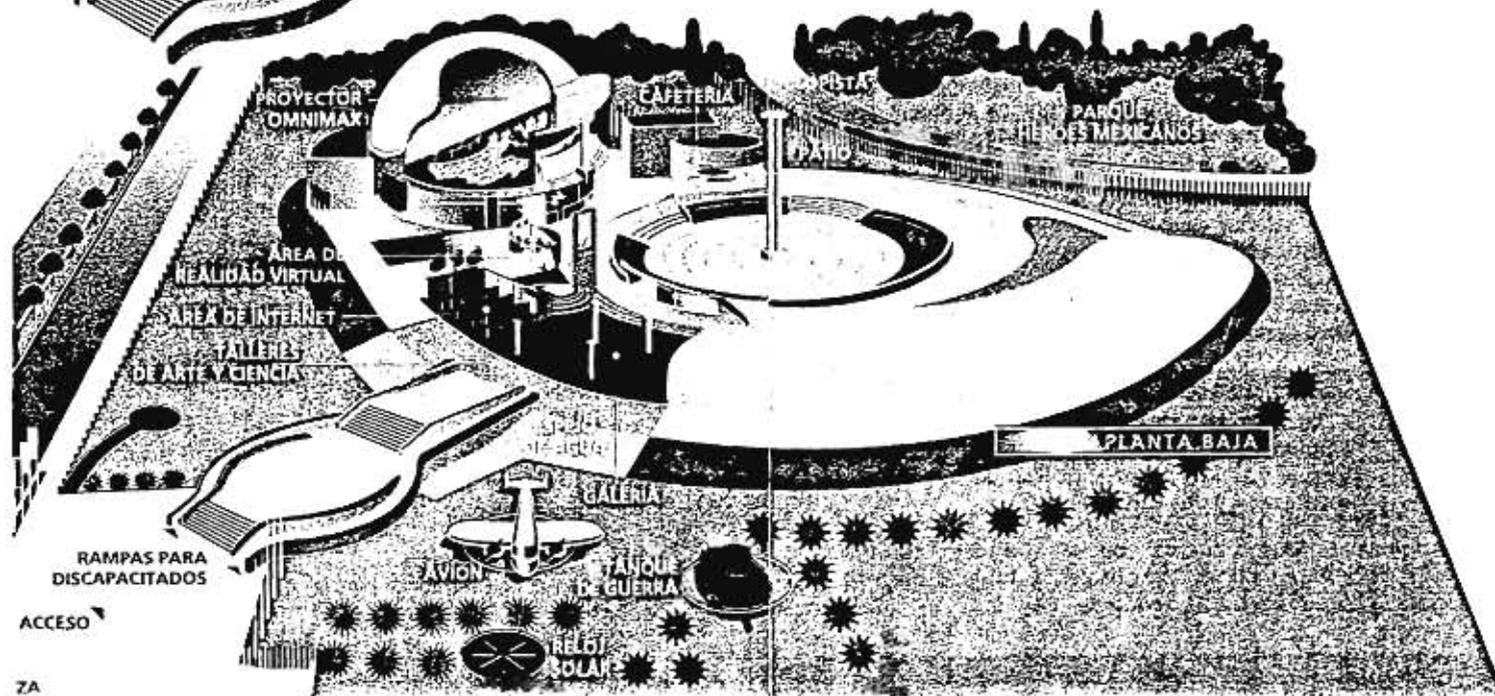
Objetivo

El objetivo del Museo de Ciencia y Tecnología de Aguascalientes "Descubre" es ser el conocimiento e impulso de la ciencia y la cultura a través de la educación, utilizando todos los medios didácticos actuales para hacer llegar los diversos descubrimientos, adelantos y desarrollos científico-culturales del conocimiento humano al pueblo de Aguascalientes para fomentar su recreación, integración y formación cultural.

Aspecto Legal

A continuación se mencionan algunos de los puntos más importantes del aspecto legal:

Se construyó una Asociación Civil que se denomina Patronato del Museo de Ciencias de Aguascalientes" para lo cual se obtuvieron los permisos correspondientes de la Secretaría de Relaciones Exteriores.



Aguascalientes cuenta ya con un atractivo que pocos estados de la república tienen; el nuevo Museo **Descubre**, en donde los niños y jóvenes podrán aprender jugando, y así descubrir el fabuloso mundo de la ciencia y la tecnología.

S A L A S



EL UNIVERSO

En esta sala podrás observar y, a través de tus cinco sentidos, descubrir todos los misterios que guarda el universo.



LA TIERRA

Aquí podrás observar, entre otras cosas, el interior de nuestro planeta, el origen de los terremotos y el fenómeno de los volcanes.



LA VIDA

En esta área podrás tener una visión global de la vida a partir de su origen y su evolución en el tiempo.



EL HOMBRE

Al visitar esta sala conocerás lo maravilloso que es tu cuerpo y cómo el hombre puede crear y transformar su entorno social y natural.



DOMO IMAX

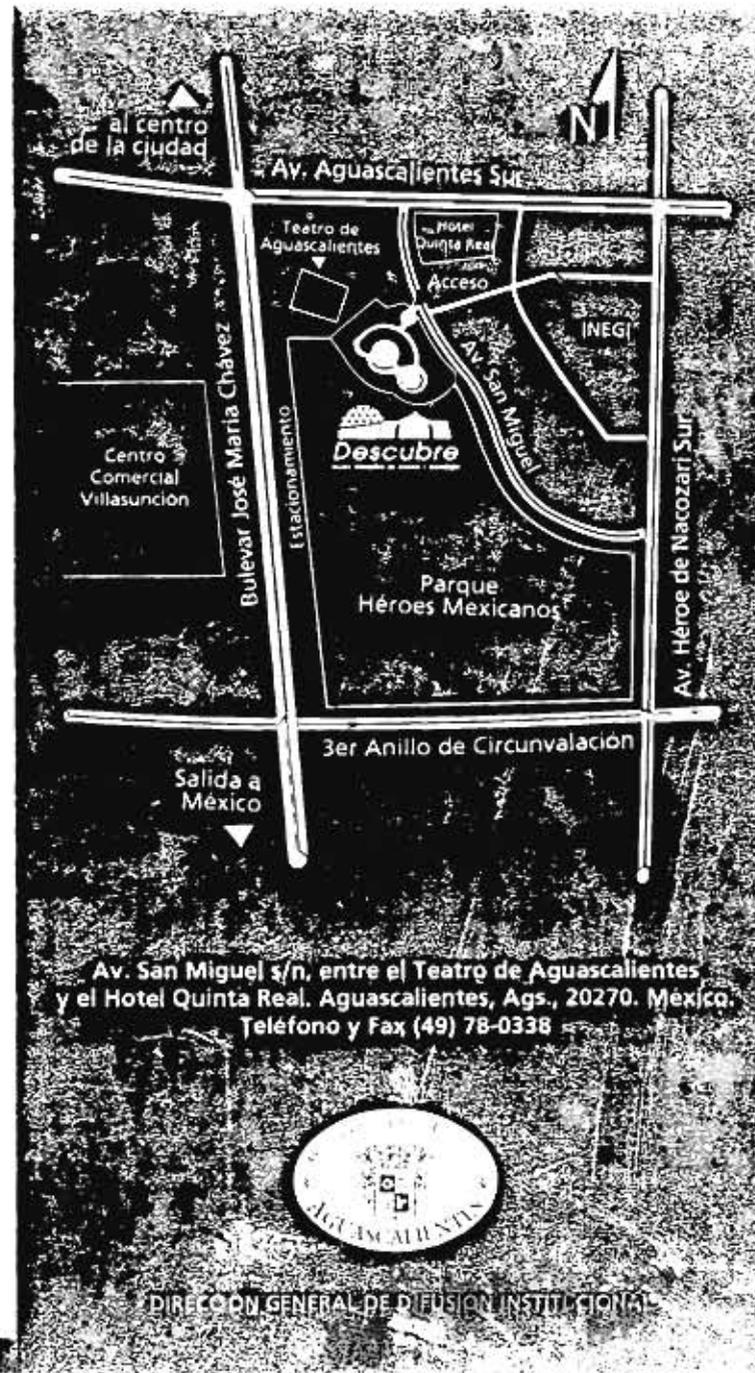
Esta sala de cine tiene una de las pantallas más sofisticadas, de 600 metros cuadrados de extensión y 30 grados de inclinación, lo que te permitirá disfrutar de sus películas como si estuvieras prácticamente dentro de ellas.



CIBERESPACIO

Al conocer esta sala podrás tener una visión más amplia de lo que es el Internet, la Realidad Virtual y la Multimedia, utilizando herramientas sofisticadas y divertidas.

Además, el Museo cuenta con un auditorio, cafetería, sala para exposiciones temporales, y talleres de arte y ciencia para niños.



Las actividades tendientes a la realización del objetivo del museo son de carácter no lucrativo y deberá mantenerse al margen de cualquier asunto o problema de tipo político o religioso y no fomentará actitudes discriminatorias de ningún tipo.

Planear, desarrollar y conservar el museo.

Promover, recibir y aceptar donaciones en especies y/o dinero.

Permutar, recibir en comodato, transferir, contratar, comprar, vender, intercambiar muebles, inmuebles o servicios.

Todas las ganancias que se obtengan se destinarán exclusivamente para beneficio del museo y bajo ningún concepto deberá retribuirse a sus asociados, sea cual fuere la designación que se les de a los trabajos que preste.



AGUASCALIENTES

el problema

Como ya se mencionó, en el Museo Descubre" existen cuatro salas: la del Universo, la Tierra, la Vida y el Hombre. Las cuatro comprenden una serie de exhibiciones interactivas que exponen diferentes fenómenos científicos y tecnológicos. Para interés de este proyecto el problema se ubica específicamente dentro de la sala del Universo y consiste en diseñar un conjunto de tres elementos que expongan por medio de una interacción del usuario, tres diferentes fenómenos o características que ocurren en el universo, cada elemento o exhibición deberá demostrar un fenómeno diferente. Los tres temas específicos a tratar son los siguientes:

- La Materia Visible del Universo
- Discos y Anillos
- El Magnetismo

el producto

El producto son tres exhibiciones interactivas

- **La Materia visible del Universo**

En esta exhibición el usuario podrá observar las formas de materia visible del universo, tales como Planetas, Galaxias, Estrellas, el Sol, por mencionar algunas.

La exhibición deberá despertar la curiosidad en el usuario para que este interactúe con ella.

- **Discos y Anillos**

Con esta exhibición se tratará de explicar el fenómeno de discos y anillos que se forman en algunos planetas como Saturno

El usuario deberá interactuar con la exhibición para formar los discos y anillos.

- **Magnetismo de los Planetas**

El usuario deberá comprender por medio de la interacción, que los distintos planetas poseen la característica de ser magnéticos y en diferentes grados.

3 hipótesis

hipótesis

Mediante el diseño de un conjunto de tres exhibiciones se podrán demostrar tres diferentes fenómenos que ocurren o que existen en el universo mediante la interacción de un usuario con la exhibición de manera que este participe en la representación de dichos fenómenos y perciba el mensaje de manera práctica e ilustrativa y no solo en forma teórica, logrando así comprenderlo mejor de manera divertida por medio de un Juego y al mismo tiempo estimular al usuario para conocer mas sobre los temas.

4^o método

método

QUE ES UN MÉTODO

Método: Modo de decir o hacer con orden una cosa. Modo de obrar o proceder; hábito o costumbre que cada uno tiene y observa. Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla”(9)

Método: m. (gr. methodos, de meta, con, y odos, vía). Modo razonado de obrar o hablar: proceder con método.(SINÓN. Procedimiento, técnica, teoría, sistema. V. tb. enseñanza y ordenación.) Marcha racional del espíritu para llegar al conocimiento de la verdad. Obra que contiene, ordenados, los principales elementos de un arte o ciencia.” (10)

Dicho de otra manera el método son los pasos a seguir para desarrollar cualquier proyecto y llegar a un fin. Existen diferentes tipos de métodos que se pueden utilizar para ello, pero dependiendo del proyecto, se utilizará el método mas adecuado para este.

TIPOS DE MÉTODOS

A continuación se mencionarán algunos de los diferentes tipos de métodos, así como sus principales características.

Histórico-comparativo

Este método se aplica al estudio de los fenómenos culturales y parte del establecimiento de elementos básicos y comunes a distintas esferas de la cultura material y del saber y de la comparación entre ellos.

Constructivo

Estructura sistemáticamente los objetos que pueden ser considerados en un sistema y las aseveraciones que acerca de ellos se hagan. La determinación de los objetivos iniciales y la construcción de otros nuevos se realiza mediante un conjunto de reglas y definiciones especiales.

Analítico

Consiste en descomponer un conjunto complejo en sus elementos o partes mas simples.

Sintético

El que tiende a integrar las diversas partes de un todo significativo.

Práctico

Cuando el resultado que se persigue es de carácter distinto a la adquisición o transmisión de conocimientos.

Inductivo

Establece proposiciones generales a partir de proposiciones generales; *consiste en obtener explicaciones y predicciones generales, partiendo de conductas particulares...*(11)

Deductivo

Establece proposiciones particulares a partir de proposiciones generales; *opera necesariamente a través del paso de unas proposiciones a otras* (12) es decir, se inicia algún trabajo de investigación con una teoría amplia y, por medio de la deducción, se predice alguna regularidad social.

Hipotético-deductivo

Consiste en realizar una inducción que lleva a generar una hipótesis general, de la cual pueden obtenerse enunciados particulares susceptibles de verificación; si la hipótesis se comprueba, esta adquiere el estatuto de ley.

Método analítico para la elaboración de una tesis

1 Plan de trabajo

- 1.1 Elección y delimitación del tema
- 1.2 Planteamiento del problema
- 1.3 Hipótesis o proposiciones

2 Recopilación, análisis y ordenación de la información

- 2.1 Fuentes de información
 - 2.1.1 Documental
 - 2.1.1.1 Bibliografía
 - 2.1.1.2 Hemerografía
 - 2.1.1.3 Archivografía
 - 2.1.1.4 Audiografía
 - 2.1.1.5 Videografía
 - 2.1.1.6 Centro de información computarizado
 - 2.1.2 De campo
 - 2.1.2.1 Observación
 - 2.1.2.2 Interrogación
- 2.2 Registro de datos
- 2.3 Vaciado de información

- 2.4 Primera versión
 - 2.4.1 Introducción
 - 2.4.2 Conclusiones

3 Corrección de estilo y presentación

- 3.1 Fondo: orden de las ideas
- 3.2 Forma: expresar nuestros sentimientos gramaticalmente
- 3.3 Elementos complementarios
 - 3.3.1 Portada
 - 3.3.2 Dedicatoria
 - 3.3.3 Prólogo
 - 3.3.4 Justificación
 - 3.3.5 Bibliografía
 - 3.3.6 Índice
 - 3.3.7 Glosario
 - 3.3.8 Anexos

METODOLOGÍA PARA ESTE PROYECTO

Siendo este un proyecto de tesis, es importante tomar en cuenta el método tradicional empleado para desarrollar este, que se menciona anteriormente y en el cual se basó la elaboración de esta tesis.

Además de ser un proyecto de tesis, este es un proyecto de diseño. Para desarrollar cualquier proyecto de esta índole, es necesario seguir un método, el cual nos va a indicar los pasos a seguir para llegar a la solución del problema. Para ello existen una gran variedad de posibles métodos a utilizar, siendo válido cualquiera de ellos siempre que se llegue a la solución del problema. En el caso de este proyecto, me basaré en el método que utiliza Bruno Munari⁶ el que a continuación describiré:

Problema

En primer lugar, debe existir un problema, el cual surge a partir de una necesidad. La idea es resolver el problema, y así satisfacer la necesidad

Definición del problema

Lo primero que se debe hacer, es definir bien el problema, de este modo, definiremos también los límites donde habrá que movernos.

Con esto, definiremos también el tipo de solución que se le quiere dar, ya sea temporal, permanente, comercial, técnicamente sofisticada, sencilla, económica, etc. Un problema puede tener distintas soluciones, y hay que decidirse por una, así, mientras mas definido lo tengamos, mas pronto sabremos el tipo de solución que queremos darle.

Elementos del problema

Cualquier problema puede ser descompuesto en sus elementos, lo que facilita la proyección, pues esto tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas. Así podremos resolverlos de uno en uno los pequeños para llegar después a los grandes, como pueden ser : Estructura, iluminación, soportes, uniones, transporte, forma, armado, costo, etc.

Recopilación de datos

Una vez definidos los elementos, es necesario recopilar una serie de datos para decidir cuales serán los elementos que constituirán el proyecto y estudiarlos uno a uno. Estos datos se obtienen por medio de una investigación de los productos análogos existentes en el mercado, evitando así, cometer los mismos errores o llegar a las mismas soluciones.

Análisis de datos

Ya recopilados todos los datos, se procede a hacer un análisis minucioso de los mismos para ver como se ha resuelto el problema en cada caso, descomponiendo cada producto en sistemas y subsistemas y creando cuadros comparativos.

Creatividad

Teniendo ya la suficiente información al respecto, se puede, entonces, empezar con el proceso creativo, en el que aun se pueden recopilar mas datos sobre materiales y procesos, contemplando todas las operaciones necesarias que se desprendan del análisis de datos.

Se plantean posibles soluciones, a partir de los cuadros comparativos.

Materiales y tecnologías

Investigar sobre posibles materiales y tecnologías con las que se pueda llevar a cabo el proyecto, que estén disponibles en ese momento y en ese lugar.

Experimentación

Es ahora cuando se realiza una experimentación de los materiales y técnicas disponibles, para poder establecer relaciones útiles para el proyecto, es decir, podemos quizás, darle un nuevo uso a un material o utilizar un nuevo proceso para transformarlo, así ampliamos las posibilidades de uso de un material.

Modelos

De la experimentación, pueden surgir modelos realizados para demostrar posibilidades métricas, técnicas, ergonómicas, etc. que se utilizarán en el proyecto.

Verificación

Los modelos realizados deberán someterse a verificaciones de todo tipo para controlar su validez.

Dibujos constructivos

Solo ahora pueden empezarse a elaborar los datos recogidos en los puntos anteriores y que tomaran cuerpo en dibujos constructivos, mismos que tendrán que servir para comunicar a cualquier persona toda la información necesaria para preparar un prototipo.

Solución

Una vez que hayamos elaborado de manera correcta todos los pasos del método, habremos satisfecho la necesidad, y por lo tanto solucionado el problema.

Hasta ahora, en este capítulo, se ha expuesto lo que es un método, para qué sirve, algunos de los diferentes tipos de métodos que existen, así como el método tradicional para el desarrollo de una tesis y un método en específico para el desarrollo de un proyecto de diseño. En base a todo esto, procederé a exponer el método propio para el desarrollo de este proyecto, para lo cual se expondrá el índice tentativo del proyecto y su explicación.

INDICE TENTATIVO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. DISEÑO

En este punto, se hablará acerca del diseño, qué es el diseño y el Diseño Industrial, su historia en el mundo y en México así como las áreas en las que un diseñador industrial puede intervenir. El objetivo de este capítulo, es dar a conocer la profesión, es decir dar identidad al proyecto y a su autor, de manera que pueda entenderse para qué y por quién se desarrolla. De esta manera, se expone lo que el diseño industrial ha hecho a través de la historia, lo que hace en la actualidad y lo que hará en el futuro. Con esto se demuestra que el desarrollo del proyecto corresponde, efectivamente, a la labor de un diseñador industrial.

2. NECESIDAD

En este capítulo se hablará del ámbito en el que se desarrolla el proyecto, es decir, de quién surge la necesidad, objeto del proyecto, para satisfacerla. En este caso es un museo interactivo de ciencia y tecnología. Este capítulo, se llevará también de lo general a lo particular, se hablará primero de la historia de los museos a nivel global, después de su historia en México, de su clasificación o taxonomía, para pasar a un tema más particular que son los museos interactivos y por último hablar del museo en específico donde se llevará a cabo el proyecto.

El objeto de este punto, es conocer el ámbito donde se desarrollará el producto y cuál es el problema a solucionar, es decir, *“cómo satisfacer una necesidad sin conocerla y sin saber quién la demanda.”* Mientras más se conozca acerca del tema, mejor serán los resultados obtenidos, por ello se debe entender qué es un museo, para qué sirve, sus orígenes, etc. Así como definir el problema que se plantea, de esta manera sabremos de forma atinada cómo resolverlo y satisfacer la necesidad.

3. HIPOTESIS

Una vez demostrado que el proyecto corresponde a ser desarrollado por un diseñador industrial, que se conoce el ámbito en que se va a desarrollar y que se ha definido el problema surgido de una necesidad, se procede a desarrollar la hipótesis, la cual es un planteamiento de la solución del problema para satisfacer una necesidad, y que se pretenderá demostrar con el desarrollo en si del proyecto de tesis.

4. METODO

En este capítulo se dará la definición de método, se explicaran diferentes tipos de ellos y finalmente se expondrá el método que se utilizará para desarrollar este proyecto de tesis en específico.

Con este capítulo se pretende exponer que el proyecto se ha desarrollado de una manera ordenada e inteligente, explicando cada uno de los capítulos que este trata y el por qué del desarrollo de cada uno de ellos.

5. MERCADO

Este capítulo, es básicamente un estudio de mercado de los diferentes tipos de productos existentes, así como de su análisis, se exponen las características del producto en el mercado, tales como finalidad, naturaleza, al consumidor y grupo social al que se dirige, el medio ambiente al que va a estar expuesto, los usos del producto, etc. Se realiza un estudio de mercado nacional y extranjero para poder hacer un análisis tipológico de los diferentes productos estudiando sus sistemas y subsistemas, su uso y función, sus dimensiones, su estética y la tecnología con la que se desarrollan estos.

La importancia de este capítulo, es la recaudación de información acerca de lo que existe en el mercado, es decir, en los museos qué tipos de exhibiciones interactivas hay, cómo funcionan, etc. De esta manera se podrá hacer una evaluación de algunas de estas, saber cuales son sus ventajas y desventajas, obteniendo las mejores cualidades de cada uno de ellos y así tener un parámetro para saber cual sería en principio el producto ideal a desarrollar

En el caso de este proyecto específicamente, este análisis podría resultar muy complejo debido a la inmensa variedad de productos existentes y cada uno de ellos con características muy variables. Por ello se elegirán algunos ejemplos de exhibiciones interactivas y se hará el análisis en base a estas.

Con este estudio de productos existentes se pueden formular requerimientos generales, reales y específicos para el desarrollo del producto.

6. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

En este capítulo, se formularán, en base a todo lo anterior, los requerimientos de diseño, es decir, cuáles son las características que deberá tener el producto para solucionar el problema o cumplir con sus objetivos para satisfacer la necesidad existente.

En primer lugar, es fundamental cumplir con los lineamientos o requerimientos que el museo (necesidad) exige para que la exhibición pueda pertenecer a este. A continuación se deben formular los requerimientos propios del diseño del producto, es decir, estructural, de uso y función, ergonómico, dimensional y de transporte, semiótico, estético y por ultimo tecnológico como procesos, materiales, etc.

Los requerimientos son indispensables para el diseño de cualquier producto, ya que servirán como la guía que nos indica los elementos y características que debe tener o no tener nuestro diseño para que el producto satisfaga la necesidad. Es por esto que los requerimientos deben obtenerse en base a antecedentes reales de productos análogos y en base a antecedentes reales (tales como estudios de mercado hechos por especialistas, en este caso podrían ser psicólogos, sociólogos, pedagogos, etc.) . De esta manera aprovechar retomando los elementos o características que hayan sido exitosamente útiles y eliminar las que hayan fracasado en experiencias anteriores.

7. SUSTENTO TEORICO

Este capítulo, consta de dos rubros, uno que es el sustento teórico para el desarrollo del concepto o conceptos, y otro, que es el sustento teórico para el desarrollo del producto o productos.

Para la parte del desarrollo de concepto, en el caso de este proyecto, son tres distintos a desarrollar: Magnetismo de los planetas, Contenido del Universo y Discos y anillos. El sustento teórico, es en este caso, la explicación científica de estos fenómenos y/o características astronómicas, es decir, los fenómenos astronómicos que con estos productos o exhibiciones interactivas se quiere representar o ejemplificar con fines didácticos, tiene un antecedente científico gracias al cual se conocen. Se realizará una investigación bibliográfica para poder entender y exponer en este proyecto cada uno de estos fenómenos con fundamentos científicos.

En el caso de el sustento teórico para el desarrollo del producto o productos, se realizará una investigación acerca de los posibles materiales que se van a utilizar para la fabricación de estos productos, así como de los procesos de fabricación, las consideraciones ergonómicas y de los mecanismos. Todo ello en base a bibliografía especializada en estos temas. De esta manera, se explicarán las características de los materiales, procesos, etc. sustentando así, en forma teórica la fabricación del producto.

Con este capítulo, queda cubierto el sustento teórico de los conceptos que el producto va a ejemplificar, tales como: La formación de Discos y Anillos en los planetas, La Materia Visible del Universo y El Magnetismo de los planetas, así como el sustento teórico del producto en sí o sea el de su fabricación.

8. MARCO PROYECTUAL

El marco proyectual abarca dos grandes temas. El primero es el proceso creativo y el segundo el proceso de realización.

Durante el proceso creativo, se desarrollarán diferentes alternativas de solución por medio de varios bocetos e ideas que se irán realizando todas ellas en base a los requerimientos de diseño. Una vez desarrolladas varias alternativas de cada producto, se someten a un análisis minucioso comparándolas con los requerimientos, para así poder seleccionar una alternativa final de cada uno.

Para esta alternativa final, se definen los procesos de fabricación, los materiales, se realizan bocetos, isométricos, perspectivas, montea y planos por pieza. Estos dibujos, que podemos llamar preplanos, son confrontados nuevamente con los requerimientos de diseño para realizar los ajustes pertinentes antes de llevar a cabo el proceso de realización.

El proceso de realización, es la elaboración del producto, para lo cual se deben realizar los planos finales de los productos que son: isométrico, despiece, montea y Planos por pieza. Con esto, sabemos como está hecho el producto, cuánto mide, su forma, sus materiales, etc.

A continuación se procede a realizar un diagrama de producción, lo que nos va a mostrar cómo se fabrica el producto y un estudio de costos para saber cuánto va a

costar. Con todo esto, ya se tiene la información necesaria para poder llevar a cabo la fabricación del producto.

Por último se realiza la implementación de la comunicación, es decir, los manuales de uso, de armado y de mantenimiento, que son necesarios para que el consumidor pueda hacer uso del producto.

Con todo esto, se ha dado una breve explicación del método que se pretenden seguir para el desarrollo de este proyecto, es decir, cuáles son los pasos que se van a ir dando desde el planteamiento de un problema que surge de una necesidad, hasta llegar al producto o productos terminados que van a solucionarlo para satisfacer esa necesidad.

mercado

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA EL MUSEO

De acuerdo a la información obtenida en la investigación documental realizada, la población a la que se puede tener acceso es la siguiente:

Aguascalientes	719,659 Hab.
Area de Influencia	2,822,542 Hab.
Turismo	491,823 Hab.
Total	3,542,201 Hab.

De los datos obtenidos de población del estado y el rubro correspondiente al turismo, fueron obtenidos de los estudios realizados y actualizados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Para la población del área de influencia, se consideraron los poblados en los cuales se puede realizar la visita al museo y su regreso al lugar de origen en el mismo día.

Tomando como base la investigación documental realizada, los visitantes que se deberán lograr para cubrir el costo operacional será el siguiente:

1. Aguascalientes

Tomando como base la población total del estado y ciudad de Aguascalientes, se deberá atender al 25% de la población de la ciudad y el 16.5% del resto del estado. Lo anterior globalizado nos indica que se deberá atender al 22.5% de la población total del estado, distribuido en el 70.6% del total en grupos escolares y menores y el resto de público en general.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

2. Area de Influencia

De la población considerada, se tendrá que atender como mínimo el 4.5% distribuido en el 30% en grupos escolares y menores y el resto en público en general.

3. Turismo

Se deberá atender al 3.5% de los turistas que asistan al estado, tomando en cuenta que el 78% viaja al estado por negocios o comercio y el 22% por placer, el grupo que se atendería quedaría conformado por el 93% de público en general y el resto menores.

De acuerdo a lo anterior y al presupuesto de operación, la población mínima que se atenderá quedaría como sigue:

AREA	GRPOS ESCOLARES Y MENORES	PUBLICO GENERAL	TOTAL
Aguascalientes	114,350	47,573	161,923
Area de Influencia	38,274	89,305	127,579
Turismo	1,212	16,100	17,312
SUMAS	153,836	152,979	306,814

Consideraciones de Asistencia

Los resultados numéricos que se analizan en la asistencia estimada, obtenidos de datos reales del INEGI, servirán de base para estudiar diferentes consideraciones que podrán afectar el recorrido museográfico y el tipo de tema que las exhibiciones expongan, lo anterior en virtud del estudio de la pirámide de edades.

El desarrollo de los individuos, el ciclo de vida desde la niñez, adolescencia, adultez y edad madura, cada etapa tiene diferentes intereses y preocupaciones, formas de

relacionarse con otras personas, culturas, niveles de conocimiento y experiencia humana.

El estudiar y profundizar en estos datos se hace imperioso para el mejor aprovechamiento de las instalaciones.

ANÁLISIS Y ESTRATEGIAS DE MERCADO PARA EL MUSEO

Análisis de Mercado

Los mercados naturales mas importantes para la captación de visitantes aparte de la ciudad y estado de Aguascalientes, son las ciudades de San Luis Potosí, S.L.P., Lagos de Moreno, Jal., San Juan de los Lagos, Jal., León, Gto. y Zacatecas, ya que por su posición geográfica con respecto al museo, permiten el retorno a su lugar de origen el mismo día de visita.

La población de estos lugares asciende a 2,822,542 habitantes en 1993 y 3,230,996 para el año 2000.

La población económicamente activa de estos mercados naturales asciende a 832,907 en 1993 y 953,438 para el año 2000.

El total de niños y jóvenes que asisten a escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria y elemental terminal de capacitación en el estado de Aguascalientes, según datos de 1993 es de 210,343 que son el mercado natural para el museo, mismos que representan el 29,2% de la población total del estado.

La afluencia de turistas a la ciudad de Aguascalientes en 1993 fue de 491,823 personas integradas por 21,404 extranjeros y 470,419 nacionales, lo cual significa que es un segmento de mercado de gran potencialidad ya que una vez en operación el museo, será visita obligada dentro de los atractivos de la ciudad.

Estrategías de Mercado

Como se podrá observar a través de los resultados obtenidos las perspectivas de mercado que presenta el proyecto son muy satisfactorias, sin embargo para lograr el cumplimiento de los estimados de asistencia proyectados, se considera de gran importancia observar las siguientes recomendaciones:

- **Publicidad**

Realizar una fuerte campaña publicitaria de lanzamiento que de a conocer el proyecto en el estado y los mercados potenciales externos.

Llevar a cabo una difusión permanente del sitio y eventos especiales para estar siempre en la mente de los grupos meta.

- **Promoción**

Efectuar promociones constantes en diferentes organizaciones, clubes y escuelas, particularmente en este ultimo, para lograr una afluencia permanente de escuelas primarias y secundarias de martes a sábado de cada semana.

- **Precio**

Ofrecer un precio accesible al público, que podría oscilar, tentativamente, entre los \$15.00 y \$20.00 para adultos, y \$7.50 y \$10.00 para niños y estudiantes.

- **Diversidad de Temas**

Ofrecer la posibilidad de diferentes temas a través de la promoción de exposiciones temporales dentro del espacio destinado a tal fin o incluso en las áreas centrales del museo.

- **Mantenimiento**

Vigilar el adecuado mantenimiento, operación y servicio del museo, para que siempre esté en óptimas condiciones y no sufra deterioro.

- **Actualización**

Promover la exhibición dentro del museo de temas y conferencias de carácter científico, tecnológico, cultural y de recreación de actualidad e interés para el público.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO EN EL MERCADO

Finalidad

Este sistema de productos deberá formar parte de la "Sala del Universo" del Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, Descubre" de la ciudad de Aguascalientes, por lo tanto su finalidad es la difusión cultural, por medio de la interacción del visitante con este, y específicamente de los tres temas que cada uno de ellos trata y que son: **Materia Visible del Universo, Discos y Anillos y Magnetismo.**

Naturaleza

La naturaleza de este sistema de productos es única y diversa, ya que solo se fabricará uno de ellos para un lugar en específico, y además es de índole funcional, didáctico, social y de expresión formal.

El aspecto funcional es lo primordial, ya que el producto debe cumplir con su función como elemento didáctico interactivo, y que se logre esto de una manera eficiente y clara para la máxima apreciación por parte del espectador.

En cuanto a la naturaleza social la finalidad del producto es la difusión cultural a la sociedad, por lo que el verdadero usuario será la sociedad como espectadora e interactuante.

También su naturaleza es de expresión formal, ya que con este proyecto se busca además, cierto valor estético, creando con ello una atmósfera adecuado para lograr un mayor interés llegando así a la motivación del espectador, no solo por el contenido del tema que exponga, sino también por la forma de presentarla, pero cuidando que la carga estética no rompa con el entorno general de la sala ni del museo.

Consumidor-Usuario

En este caso, hay un consumidor, que es el museo en específico, y que a la vez es también su usuario, pero hay además un usuario que es el visitante de la sala.

El consumidor es usuario desde el punto de vista funcional: mantenimiento, limpieza, etc. En cambio, el espectador estará afectado en cuanto a si logra exponer el mensaje de manera eficiente, si logra la adecuada interacción de este y si logra crear un ambiente adecuado en el espacio en que se encuentra.

Grupo social

El grupo social al que se destina este proyecto, son básicamente, grupos escolares, público en general y turismo.

Grupos escolares: Niños, jóvenes y estudiantes de preescolar, primaria, secundaria y elemental terminal de capacitación con edades de hasta 15 años, con salidas grupales guiadas, como parte de sus actividades educativas.

Público en general: Familias con hijos menores de 18 años, estudiantes de nivel medio y superior. Personas con actividades diversas mayores a 19 años interesados en distracciones culturales.

Turismo: Personas de origen nacional y extranjero que visiten el estado de Aguascalientes como parte de un plan vacacional, de negocios o compras.

Turismo: Personas de origen nacional y extranjero que visiten el estado de Aguascalientes como parte de un plan vacacional, de negocios o compras.

Medio ambiente

El producto está destinado para medios interiores, ya que se ubicará de manera permanente dentro de la sala del universo en el museo. Por esto, no es importante tomar en cuenta el medio ambiente agresivo para la formulación de requerimientos.

Usos

El uso de este sistema de productos, es específico, y es la interacción del usuario con este, para lograr recibir un mensaje o explicación de algún fenómeno que ocurre en el universo.

Usos potenciales

Los usos potenciales del producto son limitados en cuanto a que es un sistema de productos únicos y con un uso muy específico. Por otro lado, me atrevo a decir, que pueden ser tantos como alcance la creatividad e imaginación del usuario, ya que a través del uso de estos, el visitante, puede desarrollar nuevas ideas y pensamientos siempre y cuando respete las reglas que el museo dicte.

"Los visitantes de museos, encuentran formas de interactuar con las exhibiciones que el diseñador nunca planeó. Esto es una ventaja para exhibiciones que pretenden ser permanentes..."(13)

Características del consumidor

Considero que este punto es de especial importancia para el desarrollo de este proyecto, pues la interacción del usuario, que es finalmente el consumidor, es uno de los objetivos principales de este sistema de productos.

En base a mi propia experiencia, obtenida por visitas varias a diversos museos interactivos⁷, y a estudios realizados por especialistas⁸, he llegado a la conclusión, de que el principal consumidor de este producto, serán los niños o menores, pero el público que entra a un museo interactivo es muy diverso, por ello las características del consumidor son ilimitadas y las exhibiciones deben ser pensadas para abarcar la mayor cantidad posible de usuarios, siendo de mayor importancia siempre los menores, ya que es el sector principal a quien va dirigido el museo y por lo tanto este producto.

"El tipo de personas que entra a un museo interactivo, es muy variado incluyendo gente de todas las edades, de diferentes tamaños y capacidades físicas y mentales, así como de diferentes niveles de interés y culturales. Las exhibiciones interactivas deben ser diseñadas para adecuarse al mayor número posible de estas personas"(14)

MERCADO NACIONAL

Para poder recopilar información sobre exhibiciones interactivas existentes en el mercado nacional, fue necesario visitar algunos de los museos interactivos mas importantes del país, como son:

- Museo de Ciencias de la UNAM "Universum", Ciudad de México
- Museo del Niño "papalote", Ciudad de México
- Museo de la Luz, Ciudad de México

- Museo de la Luz, Ciudad de México
- Museo de Ciencia y Tecnología de Veracruz, Xalapa, Ver.
- Museo "Explora", León, Gto.

Así mismo, se realizaron entrevistas con diseñadores y despachos de diseño⁹ que desarrollan este tipo de productos, para obtener datos del tipo de exhibiciones que han realizado a lo largo de su experiencia.

En base a esto, al estudio realizado de las exhibiciones de cada museo y en base a mi propia experiencia, he llegado a la conclusión de que la variedad de exhibiciones interactivas en el país, es inmensa, es decir, se observaron aproximadamente 500 equipos en los cinco museos mencionados, y se encontró que a pesar de que algunos de ellos exponen el mismo tema, no son iguales, lo que nos indica que son productos de fabricación única y que puede haber tantos distintos como personas que los diseñen.

En cuanto al mercado internacional, es difícil obtener acceso a información sobre estos productos, ya que generalmente son productos diseñados especialmente para un museo, es decir, son productos únicos cuyo propósito no es su venta masiva ni su producción industrializada, por lo cual solo se puede obtener información en base a las fotografías de libros, revistas y otros medios, siendo esta información valiosa, pero no tan detallada como la que se puede obtener al observar físicamente el producto. Por ello esta investigación se basa en productos nacionales que están al alcance para un estudio detallado.

A continuación se mostrarán las características de algunas exhibiciones, obtenidas en base al estudio realizado que se menciona anteriormente.

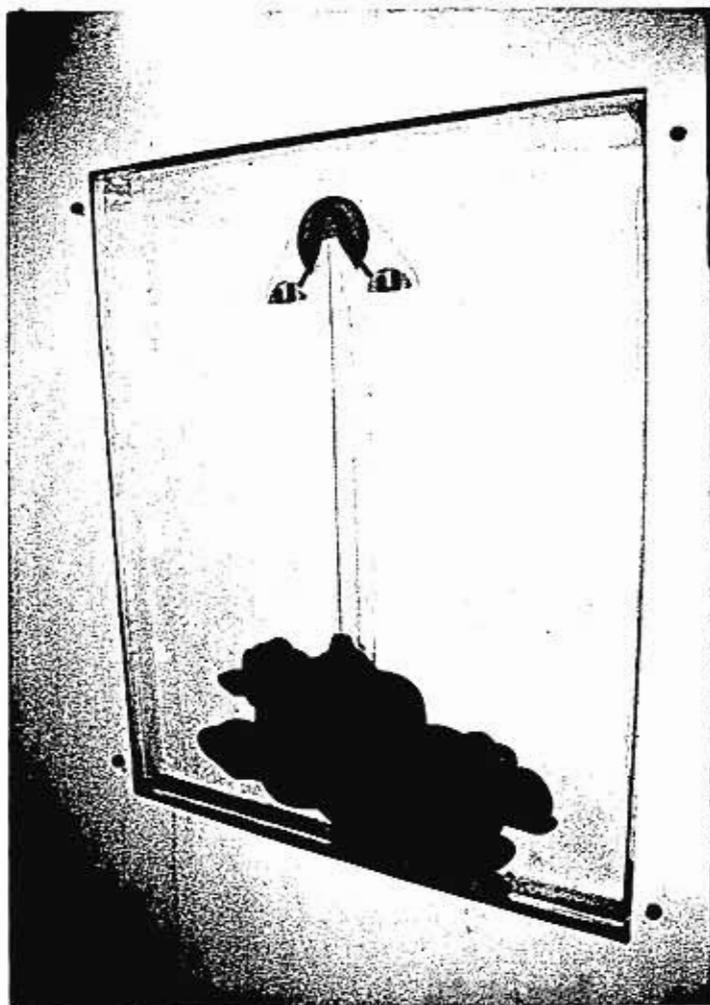
Composición del Agua

El objetivo de esta exhibición, es hacer comprender al usuario, por medio de la interacción, que el agua se compone de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Se compone de una estructura general, un tablero de control, un contenedor de acrílico empotrado en la estructura y una cédula de información.

Dentro del contenedor de acrílico, hay agua, y dentro de este, en la parte superior, se observa un grafismo con un átomo de oxígeno. Al oprimir el botón situado en el tablero de control, emerge un personaje(super gota), que porta con sí dos átomos de oxígeno y recorre un trayecto(como si volara) hasta hacer embonar los átomos de hidrógeno con el de oxígeno, formando así la molécula del agua.

La exhibición funciona de la siguiente forma: el botón activa una bomba eléctrica de agua, esta empuja agua hacia el contenedor de acrílico ejerciendo fuerza al personaje(super gota). Este es una figura hecha de lámina de acrílico e impreso en serigrafía, sujeto a un riel, también de acrílico, que llega hasta la pieza que representa el átomo de oxígeno. De manera que la fuerza que ejerce el agua sobre el personaje, lo hace subir por el riel y formar la molécula.

La exhibición logra dar el mensaje que pretende de una manera eficiente y divertida, además, me parece buena idea que todo ello ocurra dentro del agua misma, ya que esto da mayor impacto al usuario, pues se está utilizando la materia de la cual se está hablando.



EXHIBICIÓN "COMPOSICION DEL AGUA", SALA DEL AGUA DEL MUSEO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL ESTADO DE VERACRUZ, JALAPA 1996

Casita para el Ahorro de la Energía F.I.D.E.

El objetivo de esta exhibición, es dar a conocer al usuario las diversas formas para ahorrar energía eléctrica en una casa, así como concientizarlo de la importancia de ello, por medio de la interacción de este con un sistema de juego.

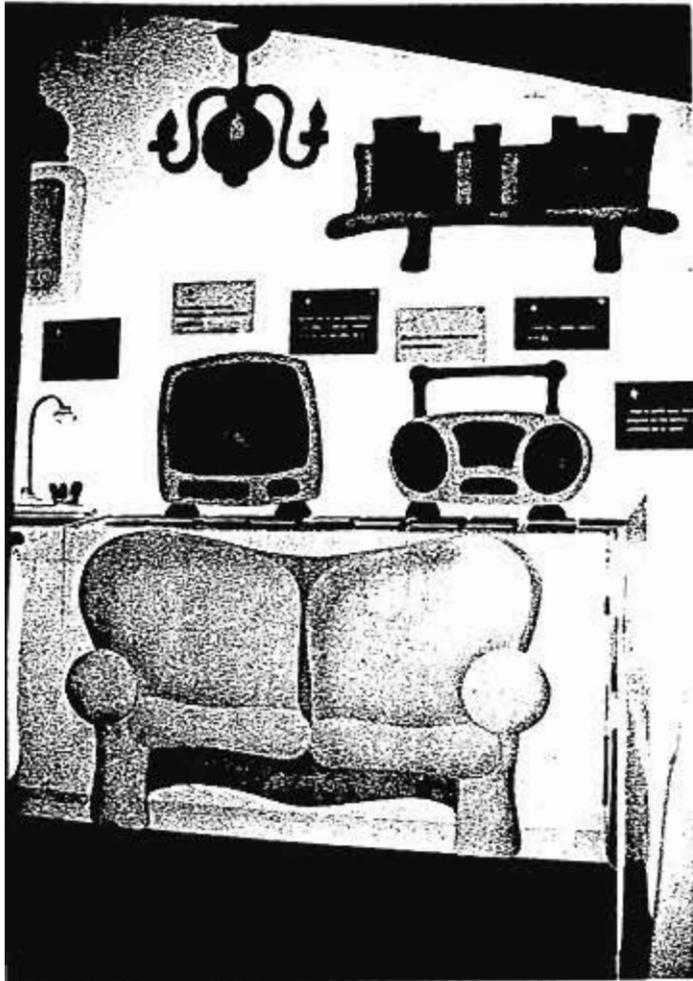
La exhibición simula una casa habitación con sus diferentes secciones, sobre todo aquellas donde se gasta mas energía. Al entrar en la "casita", el visitante recibe una cierta cantidad de piezas de plástico que simulan ser monedas. Dentro de la casita, hay una serie de preguntas escritas, cada pregunta, tiene dos posibles respuestas, las cuales están escritas en dos pequeñas puertas. Al elegir la respuesta, el usuario deberá abrir la puerta correspondiente, y al hacerlo, observará una ranura y una frase indicándole el número de monedas que debe depositar. Si la respuesta es correcta depositará un número de monedas menor a que si la respuesta es inadecuada. De esta manera, al finalizar el recorrido por la exhibición, este podrá observar una alcancía (cerdito) que le indica, en relación a las monedas que le sobraron, si su recorrido fue ahorrativo o no.

La exhibición consta de una fachada de tabla roca, con elementos decorativos de madera. El interior está decorado a base de piezas sobrepuestas de "trovicel" que simulan ser los muebles de una casa.

Guines de la astronomía

El objetivo de esta exhibición es dar a conocer al usuario diferentes características del universo, por medio de un sistema interactivo de preguntas de opción múltiple.

Cuenta con varios tableros de control, en los que vienen escritas las preguntas, y con dos posibles respuestas, para contestar a la pregunta, se debe oprimir el botón



EXHIBICION " CASITA PARA EL AHORRO DE LA ENERGIA" SALA DE LA ECOLOGIA DEL MUSEO EXPLORA DE LA CIUDAD DE LEON, GUANAJUATO



EXHIBICION * GUINES DE LA ASTRONOMIA * SALA DEL UNIVERSO DEL MUSEO DESCUBRE DE LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES, AGS.

correspondiente a esta, si es correcta, se iluminará una caja de luz con una fotografía del tema concerniente a la pregunta, si es incorrecta sonará un timbre marcando error.

A cada pregunta le corresponde una caja de luz. las cuales estan situadas en forma de p nel frente al tablero de preguntas y respuestas.

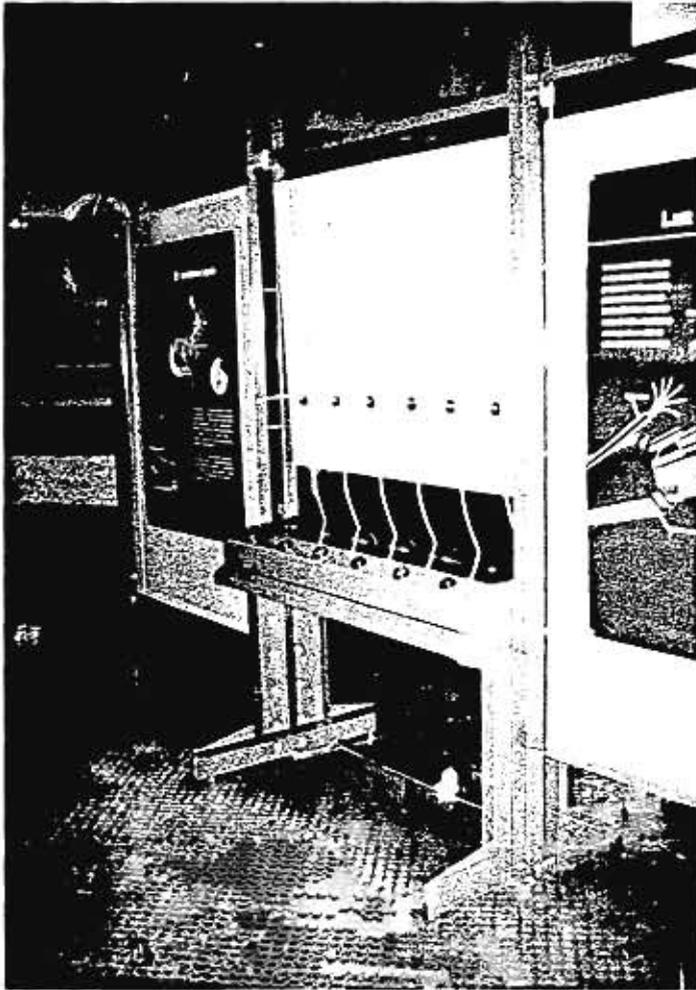
Las preguntas y respuestas vienen en forma de cédulas y son intercambiables, así como las fotografías de las cajas de luz.

Fibra  ptica y luz

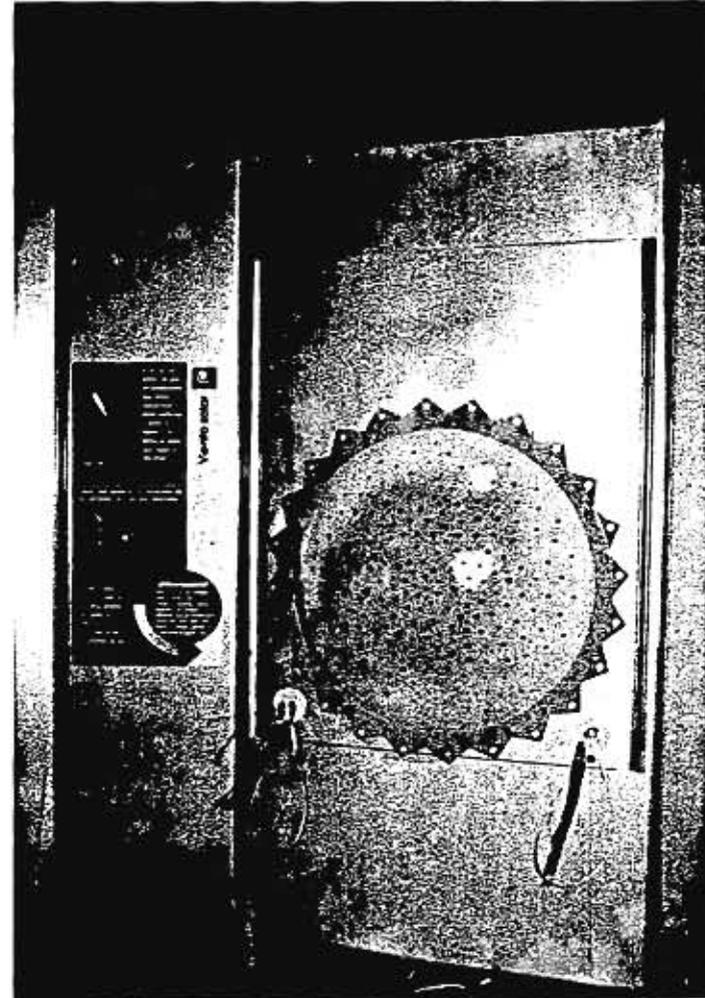
A través de esta exhibición, el usuario podrá observar, interactuando, el viaje de la luz a través de la fibra óptica, y comprender  la importancia de esta para las comunicaciones en el mundo.

Consta de un tablero con botones y discos giratorios de ac rico pintados de colores translúcidos. Un panel frontal que sujeta varios tramos de fibra  ptica.

El usuario deberá oprimir uno de los botones, lo que encenderá un foco en el interior del tablero e iluminará un extremo de uno de los tramos de fibra  ptica. La luz viajar  a través de este hasta llegar a su otro extremo, que se encuentra sujeto al panel de frente al usuario. Al girar el disco, se puede observar el cambio de colores que sufre el extremo visible de la fibra  ptica. Este sistema se repite varias veces en el tablero, y los discos tienen diferentes colores.



EXHIBICION * FIBRA OPTICA Y LUZ *, MUSEO EXPLORA
LEON, GUANAJUATO



EXHIBICION * VIENTO SOLAR * MUSEO DESCUBRE
AGUASCALIENTES, AGS

Viento Solar

Esta exhibición tiene por objetivo, mostrar al usuario, por medio de su interacción, que el Sol irradia una energía denominada Viento Solar, siendo esta la que propicia la formación de colas en los cometas, es decir, no importa hacia donde se dirija el cometa, su cola o estela siempre se dirigirá en dirección contraria al Sol debido a este fenómeno.

La exhibición consta de un panel metálico que soporta una semiesfera de fibra de vidrio con varios orificios, la cual simula ser el sol. En este panel se encuentran también dos pequeñas esferas con agarradera o mango de las cuales se sujetan unos "mechones", estas simulan ser cometas con cola. En la parte posterior de la esfera con orificios(SOL) se encuentra un ventilador con resistencias eléctricas frente a él, lo que hace que salga aire caliente a través de los orificios. Al situar los "cometas" frente a esta esfera, se observa el fenómeno antes mencionado.

Sonidos de Otros Planetas

Por medio de esta exhibición, se pretende explicar al usuario que los diferentes planetas tienen sus propios sonidos y que estos dependen de las características físicas de cada uno.

Esta exhibición consiste en cuatro semiesferas de aluminio de aproximadamente 50cm de diámetro, sujetas a un panel de metal y con un barandal de división, cada una representa un planeta distinto cuyo nombre está escrito en la parte superior de cada esfera. Dentro de cada una de las esferas, se encuentra una bocina conectada a un equipo de sonido, el cual reproduce el sonido que, según los expertos, se escucha en el planeta correspondiente a esa esfera.



EXHIBICIÓN "SÓNIDOS DE OTROS PLANETAS" MUSEO DESCUBRE, SALA DEL UNIVERSO
CIUDAD DE AGUASCALIENTES, AGS.

El volumen está controlado de tal manera que sólo se escucha el sonido cuando el usuario apoya el oído en una de las esferas, de ese modo el usuario interactúa con la exhibición.

Distancias en el Sistema Solar

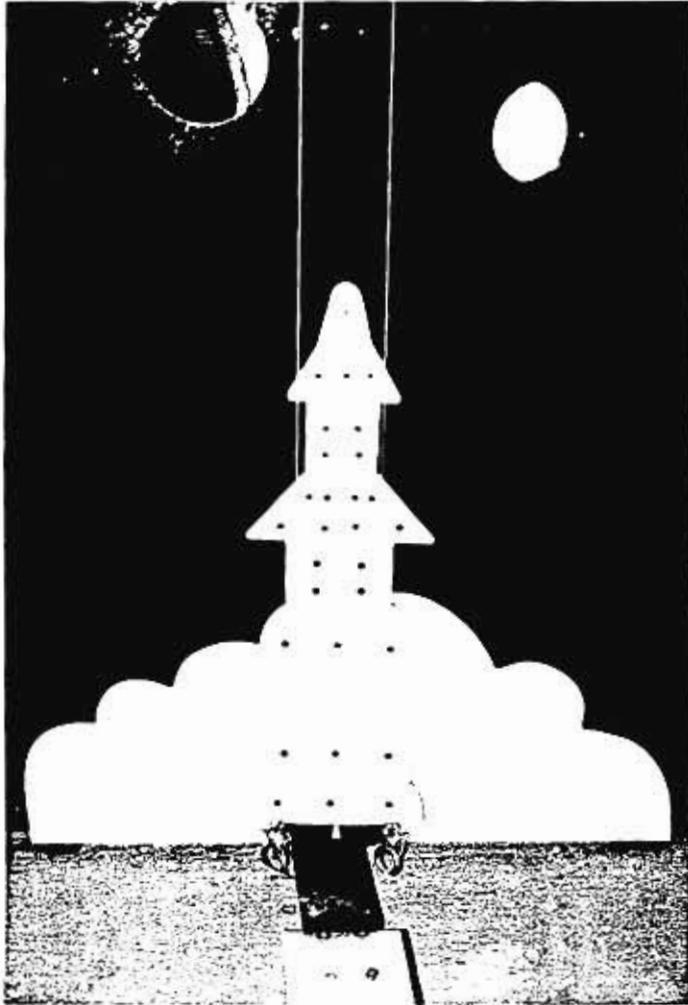
Esta exhibición trata de dar al usuario una idea más clara de las distancias que existen en el sistema solar entre cada planeta con relación al Sol. Consiste en un panel metálico de aproximadamente 3,5mts de altura, donde se encuentran fotografías luminosas de los planetas, ubicados en forma proporcional a la distancia real que existe entre ellos y el Sol. Cada planeta lleva escrito a un costado la distancia a la que se encuentra del Sol. Frente a este panel existe un trampolín y una palanca.

El usuario, deberá brincar sobre la palanca, la cual elevará una pieza que fluye a través de dos cables tensados y que representa un cohete, el propósito de esto es llegar el cohete lo más lejos posible. De esta manera se le da un mensaje al usuario por medio de un juego, al ver que por ejemplo es muy difícil llegar a Plutón, mientras que cualquiera llega a Mercurio.

Instrumentos Musicales

El objetivo de esta exhibición es que el usuario aprenda a distinguir los diferentes sonidos que emiten los diversos instrumentos musicales que el hombre ha desarrollado a través del tiempo, es decir, que cuando escucha una pieza musical, entienda que es una composición de diferentes instrumentos coordinados pero que cada uno tiene su propio sonido particular.

Esta exhibición consta de un panel de 3.5mts. de largo, en el cual se encuentran representados cuatro diferentes instrumentos: Unos tambores, un Violín, una Guitarra y



EXHIBICION * DISTANCIAS EN EL SISTEMA SOLAR *





EXHIBICION * INSTRUMENTOS MUSICALES * SALA DEL HOMBRE EN EL MUSEO DESCUBRE.

Esta exhibición consta de un panel de 3.5mts. de largo, en el cual se encuentran representados cuatro diferentes instrumentos: Unos tambores, un Violin, una Guitarra y un Saxofon. Cada instrumento tiene, en su parte posterior, una bocina. Las bocinas van conectadas a un sistema de sonido que divide en cuatro canales una pieza musical tocada con estos cuatro instrumentos. El resultado es que si el usuario se encuentra a unos 4mts. de la exhibición, escuchará la pieza musical de manera normal, pero al acercarse a alguno de los instrumentos, podrá apreciar solo el sonido que este emite.

Una vez identificadas algunas exhibiciones existentes, y expuestas brevemente sus características, se procederá a realizar un análisis tipológico crítico por sistemas y subsistemas. Las exhibiciones que se eligieron para este análisis, son aquellas más apegadas a los temas que se tratan en este proyecto, por lo que vemos que en su mayoría estas se ocupan de temas relativos a la Astronomía, sin embargo algunas otras son relativas también a otros temas, ya que esto puede enriquecer el análisis.

análisis tipológico

sistemas y subsistemas

Para poder realizar un análisis tipológico de los productos existentes en el mercado, es necesario descomponer al producto en sus sistemas y subsistemas principales. En base a la investigación de productos existentes en el mercado, se llegó a la conclusión de que debido a la gran variedad de productos existentes con rasgos tan diferentes unos de otros, se realizará una descomposición muy general de los sistemas, la cual se explica de la siguiente manera:

PRODUCTO	SISTEMAS	SUBSISTEMAS	EJEMPLOS
Exhibición Interactiva	• Estructura	• Relación Hombre-Máquina (Interacción)	<ul style="list-style-type: none">• Palancas• Botones• Manivelas • Tableros de control• Sensores• Otros
		• Demostración de Concepto	<ul style="list-style-type: none">• Gráfico• Fotos• Objetos en movimiento• Otros
		• Soporte	<ul style="list-style-type: none">• Patas• Bases• Tensores• Otros

Exhibición Interactiva	• Mecanismo	• Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Engranajes • Poleas • Embragues • Rieles • Otros
		• Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de luz • Sistemas de sonido • Resistencias • Ventiladores • Otros
		• Hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> • Pistones • Bombas • Otros

COMPOSICION DEL AGUA

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	8	8	8	-	8	8
anatomico	6	8	6	-	3	3
biomecanico	6	3	3	-	3	3
Psicológico	8	6	8	-	6	8
Fisiológico	8	6	6	-	8	8
Higiénico	10	0	8	-	6	0
Socio-Cultural	10	8	8	-	8	8
SEMIOTICO						
Semántico	10	10	3	-	3	6
Sintáctico	8	8	10	-	6	8
Pragmático	8	10	10	-	8	6
TECNOLOGICO						
Procesos	6	6	8	-	6	3
Acabados	6	3	8	-	3	3
Ecológicos	8	8	8		8	8
Materiales	8	6	10	-	6	8
Costos	8	3	3	-	10	8

CASITA PARA EL AHORRO DE ENERGIA

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOPORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	8	10	8	8	-	-
anatomico	6	8	6	3	-	-
biomecanico	6	10	6	3	-	-
Psicológico	8	10	8	8	-	-
Fisiológico	6	8	6	3	-	-
Higiénico	8	8	6	6	-	-
Socio-Cultural	8	8	8	6	-	-
SEMOTICO						
Semántico	8	8	6	6	-	-
Sintáctico	6	6	6	3	-	-
Pragmático	3	8	3	3	-	-
TECNOLÓGICO						
Procesos	6	3	6	3	-	-
Acabados	8	8	3	3	-	-
Ecológicos	10	10	8	8	-	-
Materiales	6	8	6	3	-	-
Costos	6	8	6	3	-	-

GUINES DE LA ASTRONOMIA

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOPORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	8	8	8	3	8	-
anatomico	8	8	8	3	8	-
biomecanico	6	6	3	3	3	-
Psicológico	8	8	8	3	3	-
Fisiológico	8	6	3	6	6	-
Higiénico	8	3	3	3	6	-
Socio-Cultural	10	8	8	3	8	-
SEMIOTICO						
Semántico	8	8	8	6	8	-
Sintáctico	8	8	8	6	8	-
Pragmático	6	10	8	3	3	-
TECNOLOGICO						
Procesos	6	8	10	3	3	-
Acabados	8	8	8	8	8	-
Ecológicos	8	8	8	8	8	-
Materiales	8	8	8	8	3	-
Costos	6	6	3	8	3	-

FIBRA OPTICA Y LUZ

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOPORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	6	6	3	3	6	
anatomico	6	8	8	3	6	-
biomecanico	6	3	6	6	3	-
Psicológico	8	8	8	8	6	-
Fisiológico	8	8	6	6	6	-
Higiénico	6	6	8	3	3	-
Socio-Cultural	8	8	8	3	8	-
SEMIOTICO						
Semántico	6	8	8	3	8	-
Sintáctico	8	8	8	3	3	-
Pragmático	6	6	8	3	6	-
TECNOLOGICO						
Procesos	6	6	8	3	3	-
Acabados	8	8	8	3	3	-
Ecológicos	8	8	8	8	8	-
Materiales	8	8	8	3	3	-
Costos	6	6	8	6	6	-

VIENTO SOLAR

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOPORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	8	8	6	6	6	
anatomico	6	8	6	3	3	
biomecanico	6	8	6	3	6	
Psicológico	8	8	6	8	8	
Fisiológico	8	8	6	6	8	
Higiénico	6	6	8	6	3	
Socio-Cultural	8	8	8	3	8	
SEMIOTICO						
Semántico	8	10	6	6	8	
Sintáctico	8	8	8	8	8	
Pragmático	8	10	6	6	8	
TECNOLÓGICO						
Procesos	8	10	6	6	8	
Acabados	8	8	6	6	8	
Ecológicos	8	8	8	8	8	
Materiales	8	8	6	6	8	
Costos	8	8	6	6	6	

SONIDOS DE OTROS PLANETAS

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOPORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
antropometrico	6	8	8	-	6	
anatomico	8	8	8	-	8	
biomecanico	8	10	8	-	6	
Psicológico	8	8	8	-	8	
Fisiológico	6	8	8	-	8	
Higiénico	3	3	8	-	8	
Socio-Cultural	8	8	8	-	8	
SEMIOTICO						
Semántico	8	8	8	-	8	
Sintáctico	8	10	8	-	8	
Pragmático	6	8	8	-	8	
TECNOLÓGICO						
Procesos	8	8	8	-	8	
Acabados	10	10	8	-	6	
Ecológicos	8	8	8	-	8	
Materiales	8	8	8	-	6	
Costos	6	6	3	-	6	

DISTANCIAS EN EL SISTEMA SOLAR

ANALISIS	INTERACCION	CONCEPTO	SOPORTE	MECANICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	6	3	8	8	3	
anatomico	6	3	8	6	3	
biomecanico	6	6	3	8	3	
Psicológico	6	6	8	6	3	
Fisiológico	3	3	6	3	3	
Higiénico	6	6	3	6	8	
Socio-Cultural	6	3	6	6	6	
SEMIOTICO						
Semántico	3	3	6	8	6	
Sintáctico	6	8	8	8	8	
Pragmático	6	6	6	6	3	
TECNOLÓGICO						
Procesos	8	8	8	8	6	
Acabados	6	8	8	8	3	
Ecológicos	8	8	8	8	8	
Materiales	8	8	8	8	6	
Costos	3	6	6	6	6	

INSTRUMENTOS MUSICALES

ANÁLISIS	INTERACCIÓN	CONCEPTO	SOPORTE	MECÁNICO	ELECTRICO	HIDRAULICO
ERGONOMICO						
antropometrico	6	8	8	-	8	
anatomico	8	8	8	-	6	
biomecanico	6	8	8	-	6	
Psicológico	6	8	8	-	8	
Fisiológico	8	8	8	-	8	
Higiénico	8	8	8	-	8	
Socio-Cultural	8	10	8	-	8	
SEMIOTICO						
Semántico	8	10	8	-	8	
Sintáctico	8	10	8	-	8	
Pragmático	6	8	8	-	6	
TECNOLÓGICO						
Procesos	8	8	8	-	6	
Acabados	8	10	8	-	6	
Ecológicos	8	8	8	-	8	
Materiales	8	10	8	-	6	
Costos	6	6	8	-	3	

6 requerimientos

requerimientos generales

Requerimientos Generales de diseño y producción de equipos interactivos

Didáctica

Por medio de conceptos básicos, claros y bien definidos, lograr transmitir un solo mensaje.

Interactiva

Que permita al visitante experimentar y participar con ella

Desafiante

Que rete al visitante a reflexionar y a aplicar su juicio

Divertida

Que llame la atención del visitante, para que este aprenda jugando

Visualmente atractiva

Que capte la atención del visitante por medio de sus colores y forma de modo que este efectivamente se sienta atraído para interactuar con esta.

Segura

Que la exhibición no represente peligro alguno para el usuario

Sorprendente

El elemento sorpresa es fundamental para despertar la curiosidad del usuario

Resistente

Seleccionar cuidadosamente los materiales y mecanismos a utilizar, tomando en cuenta que será visitada y utilizada por un promedio de 1000 personas al día.

Fácil de mantener

Los costos de mantenimiento deberán reducirse al mínimo.

Armónica

Que guarde una armonía en cuanto a proporción, ritmo y equilibrio con los otros elementos del espacio en el que se va a integrar.

Semiótica

Que su forma y color hablen por sí mismos de la función que esta desempeña y que tenga una cierta coherencia formal, de color, tamaño, etc. con respecto al tema que desarrolle .

Seguridad

- Probar el equipo con visitantes de varias edades para detectar si no existe peligro alguno de que éstos puedan lastimarse con alguno de sus componentes.
- Controlar la calidad de equipo eléctrico en caso que se utilice.
- Los cables al alcance del público no deben tener una carga arriba de 25 amperes
- En equipos en los que se maneje agua y elementos eléctricos, cuidar la disposición de estos para evitar cortos circuitos
- Cualquier exhibición que contenga resistencias generadoras de calor, debe tener ventilación
- Las partes giratorias movidas por un motor, que estén en contacto con el usuario, deberán tener un "clutch " de seguridad y un interruptor que pare el motor si se detecta mucha resistencia
- Las manijas o perillas no deben tener freno, deben de girar libremente. No deben de ser muy pesadas

- Proteger las esquinas y los filos.
- Evitar esquinas angulares.
- No usar sustancias tóxicas.

Calidad y Durabilidad

- Emplear materiales resistentes de uso rudo (el equipo estará expuesto a un promedio de 1000 usuarios al día)
- Evitar exhibiciones de gran tamaño de una sola pieza. Las estructuras no deben de medir mas de 2.70 mts. de altura.
- Considerar el peso del equipo y cómo se va a manejar este para instalarse en el museo.
- Considerar cambios extremos de temperatura y humedad. Estos pueden afectar líquidos, pegamentos, papel y otros materiales.
- No dejar metal es oxidables expuestos, tratar la superficie de estos con pintura especial para evitar que se oxiden.
- Si se utiliza madera, dar acabado con selladores y/o pintura de poliuretano.
- Si se utiliza acero o aluminio, pintar con pintura electrostática o poliuretano.
- Evitar clavos y grapas en los equipos. Si se utilizan pegamentos, cerciorares de que sean los adecuados para el material utilizado.

Mantenimiento

- Procurar que la exhibición requiera de poco mantenimiento
- Fácil acceso a la exhibición.
- Las partes mecánicas que requieran mantenimiento, deben de poder sacarse fácilmente.
- Evitar usar demasiados tornillos en paneles de acceso al interior del equipo y partes que necesiten desarmarse para su mantenimiento.

- Tener el mínimo de piezas sueltas en las exhibiciones.
- Cerciorarse de que los tintes, solventes o aceites que se utilicen en la exhibición no afecten el material del contenedor.
- Entregar instructivos de uso, función y mantenimiento.
- Considerar la entrega de repuestos de elementos que puedan desgastarse o perderse, o bien facilitar nombre de proveedores.

Ergonómico

Que la exhibición se adapte en tamaño, forma, etc. al usuario y en base a las dimensiones que determinen las normas del museo.

Tecnológico

Que los procesos de fabricación, acabados y materiales que se utilicen, sean los adecuados tanto para el uso y función de la exhibición como para su estética, asimismo deberán ser procesos, materiales y acabados cuya tecnología exista en el país y que no sea excesivamente cara su producción.

Dimensional

Este requerimiento es variable para cada exhibición, de acuerdo con la normatividad del museo y el espacio del que se disponga, por lo que este se verá más adelante en los requerimientos específicos.

requerimientos específicos

Para formular los requerimientos específicos de cada uno de los productos a diseñar, se formularán los requerimientos de cada uno de sus sistemas y subsistemas, a partir de la información obtenida en el Análisis de mercado, el Análisis Tipológico, los requerimientos del Museo y los requerimientos Generales que anteriormente se estudiaron.

DESCRIPCION	Perilla giratoria y observación de fotografía y fenómeno	Esfera que gira sobre su eje y crea discos y anillos. Fotografía de Saturno	Estructura de lámina de acero y placa, tipo vitrina soportado por tres patas	sistema de iluminación para la esfera giratoria y foto. Luz puntual, lámpara de halógeno	Sistema de dos poleas relación 5 a 1, banda, chumaceras y eje.
REQUERIMIENTO					
Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • pocos componentes • uniones fuertes • desarmable 	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • acceso facil • desarmable • uniones fuertes 	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • evitar uniones • desarmable • fijo al piso • estable 	<ul style="list-style-type: none"> • resistente • estable • accesible • cambiable 	<ul style="list-style-type: none"> • resistente • estable • desarmable • accesible • seguro
Uso y Función	<ul style="list-style-type: none"> • accesible • suave • durable • seguro • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • apreciable • claro • sencillo • concreto • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • seguro • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • seguro • mantenimiento
Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> • anatómico • altura: 80-90cm • suavidad • seguridad • llamativo • higiénico 	<ul style="list-style-type: none"> • visible • altura: 120-140cm • seguro • psicológico • didáctico 	<ul style="list-style-type: none"> • anatómico • seguro visualmente 	<ul style="list-style-type: none"> • intensidad adecuada • seguro 	<ul style="list-style-type: none"> • seguridad
Dimensional (general)	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 180-200cm • ancho: 90-150cm • prof: 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 180-200cm • ancho: 90-150cm • prof: 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 180-200cm • ancho: 90-150cm • prof: 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 180-200cm • ancho: 90-150cm • prof: 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 180-200cm • ancho: 90-150cm • prof: 90-160cm
Semiotico-	<ul style="list-style-type: none"> • estético 	<ul style="list-style-type: none"> • estético 	<ul style="list-style-type: none"> • estético 	<ul style="list-style-type: none"> • estético 	<ul style="list-style-type: none"> • estético

estético	<ul style="list-style-type: none"> • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico 	<ul style="list-style-type: none"> • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico 	<ul style="list-style-type: none"> • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico 	<ul style="list-style-type: none"> • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata 	<ul style="list-style-type: none"> • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • piezas comerciales • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • lámparas de halógeno • cable • conectores • soquets 	<ul style="list-style-type: none"> • piezas comerciales • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • poleas • bandas • chumaceras

EXHIBICIÓN DE UN SISTEMA DE OBSERVACIÓN DEL UNIVERSO					
REQUISITOS					
DESCRIPCION	Estructura en forma de telescopio Mirilla de observación y perilla giratoria	Diapositiva de elementos del universo tipo "colage" montada en carrusel de acrílico	Tubos de lámina en distintas dimensiones soportados por 4 patas.	sistema de lámpara para iluminación de diapositiva.	sistema de giro de carrusel de acrílico. Poleas, chumaceras, banda y eje
REQUERIMIENTO					
Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • pocos componentes • uniones fuertes • desarmable 	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • acceso facil • desarmable • uniones fuertes 	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • evitar uniones • desarmable • fijo al piso • estable 	<ul style="list-style-type: none"> • resistente • estable • accesible • cambiable 	<ul style="list-style-type: none"> • resistente • estable • desarmable • accesible • seguro
Uso y Función	<ul style="list-style-type: none"> • accesible • suave • durable • seguro • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • apreciable • claro • sencillo • concreto • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • seguro • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • seguro • mantenimiento
Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> • anatómico • altura: 80-90cm • suavidad • seguridad • llamativo • higiénico 	<ul style="list-style-type: none"> • visible • altura: 80-90cm • seguro • psicológico • didáctico 	<ul style="list-style-type: none"> • anatómico • seguro visualmente 	<ul style="list-style-type: none"> • intensidad adecuada • seguro 	<ul style="list-style-type: none"> • seguridad
Dimensional (general)	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 90-400cm • prof. 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 90-400cm • prof. 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 90-400cm • prof. 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 90-400cm • prof. 90-160cm 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 90-400cm • prof. 90-160cm
Semiotico-estético	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico 	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico 	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico 	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico 	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico

	<ul style="list-style-type: none"> • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico 	<ul style="list-style-type: none"> • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico 	<ul style="list-style-type: none"> • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico 	<ul style="list-style-type: none"> • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata 	<ul style="list-style-type: none"> • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • piezas comerciales • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • lámparas de halógeno • cable • conectores • soquets 	<ul style="list-style-type: none"> • piezas comerciales • materiales: acero: lámina, placa, vidrio, acrílico • poleas • bandas • chumaceras

DESCRIPCIÓN					
DESCRIPCION	Brazos giratorios Esferas imantadas que giran al rededor de mesa con brújulas	Observación del fenómeno de magnetimo al actuar las esferas imantadas sobre las brújulas	Pieza redonda de placa de acero cubierta de semiesfera de acrilico sujeta por tres patas		sistema de giro de glo de brazos con esferas. Campo magnético
REQUERIMIETO					
Estructural	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • pocos componentes • uniones fuertes • desarmable • no colisiones 	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • acceso facil • desarmable • uniones fuertes 	<ul style="list-style-type: none"> • resistencia • evitar uniones • desarmable • fijo al piso • estable 		<ul style="list-style-type: none"> • resistente • estable • desarmable • accesible • seguro
Uso y Función	<ul style="list-style-type: none"> • accesible • suave • durable • seguro • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • apreciable • claro • sencillo • concreto • mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • mantenimiento 		<ul style="list-style-type: none"> • seguro • mantenimiento
Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> • anatómico • altura: 60cm max • suavidad • seguridad • llamativo • higiénico 	<ul style="list-style-type: none"> • visible • altura: 60cm max • seguro • psicológico • didáctico 	<ul style="list-style-type: none"> • anatómico • seguro visualmente 		<ul style="list-style-type: none"> • seguridad
Dimensional (general)	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 100-140 • prof: 100-140 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 100-140 • prof: 100-140 	<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 100-140 • prof: 100-140 		<ul style="list-style-type: none"> • alto: 0-200cm • ancho: 100-140 • prof: 100-140

Semiotico-estético	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico • ovniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico • ovniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • metálico • ovniforme 		<ul style="list-style-type: none"> • estético • robótico • espacial • cósmico • biónico • pragmático • semántico • congruente • color: frios azul marino y plata • ovniforme
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, aluminio, vidrio, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de vidrio acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 	<ul style="list-style-type: none"> • materiales: acero: lámina, placa, acrílico • pintura: micropulverizada, epóxica • procesos metal: doblado, cortado con plasma, soldadura eléctrica y autógena, barrenado, rolado, rechazado. • procesos de acrílico y otros: cortado, doblado, termoformado 		<ul style="list-style-type: none"> • piezas comerciales • materiales: acero: lámina, placa, aluminio, acrílico • balero • imanes com. • brújulas com.

Estos requerimientos específicos, junto con los generales, serán la guía para el diseño de los productos, es decir serán los puntos que se tomarán en cuenta para el desarrollo de alternativas de solución de cada uno. A continuación veremos el sustento teórico que se investigó tanto para los conceptos a desarrollar como para la producción de las exhibiciones.

7 sustento **teórico**

sustento teórico para el desarrollo del producto

PROPIEDADES DE LOS METALES

Elasticidad

Se dice que un metal es elástico cuando tiene la habilidad de recobrar su forma después de haber sido deformado.

Dureza

La resistencia a las raspaduras, cortes o desgaste.

Maleabilidad

Un metal maleable puede ser martillado, ensanchado o prensado para adquirir cierta forma.

Ductibilidad

Capacidad de ser estirado para convertirse en un alambre fino.

Fragilidad

Tendencia a romperse con facilidad, siendo generalmente duro.

Tenacidad

Capacidad de ser estirado y no romperse.

Dureza

Resistencia a los golpes

METALES FERROSOS

Hierro Fundido

Composición: Aleación de hierro y carbón. Contenido de carbón de un 4%.

Propiedades: Frágil, no puede ser forjado, se funde bien, es fuerte en compresión pero débil en tensión.

Usos: Bases para máquinas, placas superficiales, cuerpos de prensas, partes para tornos, bloques de cilindros, arillos para pistón.

Hierro Forjado

Composición: 99% de hierro puro con ligeras impurezas.

Propiedades: Maleable, dúctil, no puede vaciarse, se mantiene pastoso cuando se le aplica calor.

Usos: Cadenas para anclas, ganchos para gruas, estacas para trabajar lámina de metal.

Acero Dulce

Composición: Aleación de hierro y carbono. Contenido de carbono de 0.15% a 0.3%

Propiedades: Maleable, dúctil.

Usos: Tuercas, pernos, tornillos, tubos, ingeniería en general.

Acero al Medio Carbono

Composición: Aleación de hierro y carbono. Contenido de carbono de 0.4% al 0,6%

Propiedades: Más resistente que duro.

Usos: Forjas pesadas, ejes, rieles de acero.

Acero al Alto Carbono

Composición: Aleación de hierro y carbono. Contenido de carbono de 0.7% a 1.5%

Propiedades: Maleable, puede ser endurecido y templado, se forja con facilidad.

Usos: Limas, sinceles, sierras, machuelos y dados, herramientas para torno, etc.

Acero de Alta Velocidad

Composición: Acero al alto carbono más níquel o cobalto, cromo o tungsteno.

Propiedades: Frágil, resiste altas temperaturas sin perder su dureza. puede ser endurecido y templado.

Usos: Tornos, herramientas para máquinas, brocas.

METALES NO FERROSOS

Cobre

Color: café rojizo.

Propiedades: Maleable, dúctil, buen conductor de calor y electricidad, se endurece al ser trabajado.

Aluminio

Color: Blanco azulado.

Propiedades: Maleable, dúctil, ligero, buen conductor, se funde con facilidad, no se oxida, no magnético.

Usos: Utensilios de cocina, reflectores, industria automotriz y de aviación.

Plomo

Color: Azul grisáceo.

Propiedades: Maleable, muy suave, resistente a la corrosión, muy pesado.

Usos: Cables, acumuladores, aleros para techos, balas.

Estaño

Color: Plata brillante.

Propiedades: Maleable, dúctil, resistente a la corrosión.

Usos: para cubrir láminas de acero dulce(hojalata), aleaciones.

OBTENCION DEL ACERO

La operación básica en la fabricación del acero es el fundido de los materiales metálicos y su refinación posterior. Las materias primas son hierro de fundición, chatarra de acero y fundentes (piedra calcárea, arena de sílice y antracita).

En la actualidad, la producción de acero está siendo convertida al método de Arco Eléctrico o al método de Oxígeno Básico. Durante muchos años se generalizó en Gran Bretaña el uso del horno abierto. El procedimiento Bessemer también se utilizó en este país, pero en forma mas intensiva en la Europa continental. Aunque estos métodos aun se utilizan, estan siendo desplazados por el método de Arco Eléctrico y el método de Oxígeno Básico.

Los hornos eléctricos pueden formar aceros y aleaciones de elevada graduación en base de chatarra de acero.

Horno Básico de Fundición Abierta

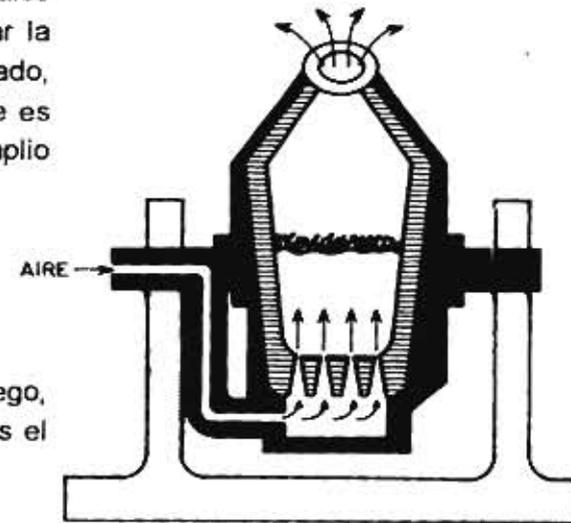
Este horno, tiene la forma de un platón alargado y poco profundo, recubierto con magnesita y dolomita.

Como primer paso, se le cargan la piedra calcárea, el mineral de hierro y la chatarra de acero, una vez caliente, se alimenta con los lingotes de hierro. La fuente de calor es gas y aire precalentados o petróleo combustible y aire, y las flamas llegan directamente a la superficie de lo fundido. La intensión es eleminiar las impurezas del metal fundido que principalmente estan compuestas de carbono, azufre y fósforo. Los dos últimos se eliminan por medio de la escoria y el carbono se quema como un gas. A intervalos frecuentes se obtienen muestras del metal fundido y se prueban para determinar la cantidad de carbono que contiene. Cuando se llega al contenido de carbono adecuado, se forma la escoria agregando a la fundición óxido de hierro y cal. Debido a que es posible formar escoria en cualquier momento, se pueden obtener aceros con un amplio rango de contenidos de carbono.

Procedimiento Bessemer

Es un contenedor de acero en forma de pera formado con material resistente al fuego, y puede inclinarse para cargar y descargar su contenido. No se aplica calor, pues el convertidor ya está cargado con lingotes de acero en estado de fusión.

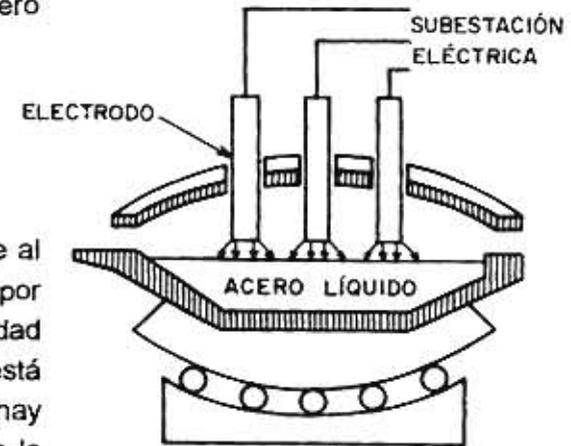
Una vez cargado el convertidor, se pone en posición vertical y se inyectan chorros de aire por su base a través de su carga en fusión, despues de cierto tiempo, por la boca del convertidor, salen flamas que aumentan con rapidez y finalmente se extinguen, indicando que todo el carbono, manganeso y silicón han sido eliminados del metal. En esta etapa es necesario que el metal fundido sea mezclado con otros materiales para



alcanzar las propiedades requeridas del acero. Para esto deben agregarse a la fundición las cantidades adecuadas de carbono, manganeso y silicón según el acero que se requiera.

Horno de Arco Eléctrico

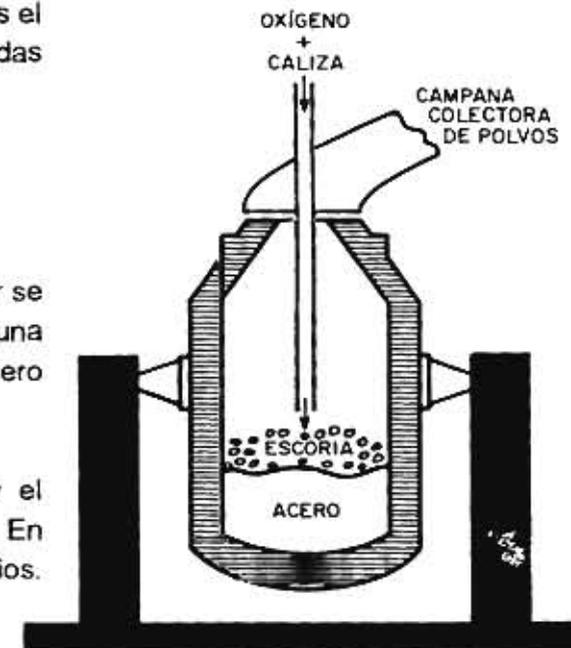
Consiste en un contenedor poco profundo de acero, forrado con material resistente al fuego. Tres electrodos de carbón, que pueden ser bajados o levantados, penetran por la parte superior del horno y llegan hasta el metal que se fundirá. Se pasa electricidad por los electrodos y se completa el circuito a través del metal. Cuando el circuito está completo se levantan los electrodos y la corriente pasa por encima de la fisura que hay entre los extremos de los electrodos y el metal. La chispa que se produce cuando la electricidad realiza esta acción se conoce como *arco* y el calor generado por éste es el que hace que se funda el metal. Este procedimiento puede producir hasta 20 toneladas de acero de alta calidad.



Proceso de Oxígeno Básico

En este proceso se utiliza un horno sencillo de tipo de crisol y por su parte superior se inyecta al metal fundido un chorro de oxígeno de alta potencia. El oxígeno pasa por una boquilla enfriada por agua llamada *Lanza*, que permite la producción rápida de acero libre de nitrógeno.

El oxígeno introducido por la boquilla, reacciona con el carbono, el silicón y el manganeso contenidos en el hierro y produce el calor necesario para la refinación. En este procedimiento, para producir acero, no es necesario añadir calor por otros medios.



Para el manejo de hierros muy fosforados se necesita una gran cantidad de cal que se introduce con el chorro de oxígeno desde un contenedor, parte integral de la Lanza. La cantidad de cal introducida depende del contenido de fósforo del hierro en estado mineral. La cal entra en la región de temperatura elevada y forma una escoria básica capaz de desfosforizar el metal fundido.

PROCESOS DE FABRICACIÓN

Máquinas Herramienta

Las Máquinas Herramienta son máquinas estacionarias maniobrables que sirven para dar forma a partes de metal y de otros materiales.

El formado de partes se hace principalmente en cuatro formas: (1) Cortando el exceso de material en forma de viruta o limadura de la pieza; (2) Recortando el material; (3) Mediante la aplicación de presión al material para obtener la forma requerida; (4) aplicando electricidad, ultrasonido o la acción corrosiva de productos químicos.

Las Maquinas Herramienta que conforman piezas removiendo el exceso de material en forma de viruta o limadura incluyen Tornos, Fresadoras, Taladros, Esmeriles, Pulidoras, Cizallas y sierras de poder.

Existe una gran variedad de Maquinas Herramienta para trabajar el metal, que van desde pequeñas herramientas manuales y de banco, hasta máquinas de varias toneladas de peso utilizadas en las grandes industrias. Estas aun mantienen las características principales de sus antecesoras de finales del S.XIX y principios del S.XX y se clasifican en las siguientes: (1) Herramientas de giro horizontal o Tornos; (2) Fresadoras; (3) Taladros; (4) Cortadoras; (5) Pulidoras y Esmeriles; (6) Sierras de poder y Cizallas; Prensas y Troqueles.

Torneado

Este proceso consiste en someter a la pieza de trabajo por medio del uso de un torno a un movimiento de giro sobre su eje horizontal para despues desvastar la pieza, quitando el exceso de material mediante el uso de una herramienta de corte para contornearla en la forma y tamaño que se requiera.

Los Tornos o herramientas de giro horizontal son comunmente considerados las máquinas de mayor importancia. El torno suele ser llamado el padre de todas las máquinas. Se puede utilizar en una gran variedad de operaciones de giro, careo, barrenado de piezas, etc; utilizando un solo punto de corte.

El torno, mediante la operación del usuario, hace girar la pieza de trabajo que está sujeta en él, y esta se podra ir desvastando o contorneando en su parte externa con la herramienta de corte, logrando el formado de todo tipo de piezas cilíndricas y redondadas. La parte interna de la pieza, también puede ser maquinada, puede ser barrenada, contorneada, machuelada, avellanada, etc.

Con esta maquina herramienta, pueden formarse una gran variedad de piezas en formas cilíndricas, cónicas, redondas y utilizando diversos materiales.

Fresado

Este proceso involucra el maquinado de superficies planas, acanaladas, cóncavas, perfiles en T y superficies angulares con el uso de un solo punto de contacto o herramienta de corte. Las fresadoras mas grandes tienen una capacidad de corte de hasta 36 pulgadas. La fresa o herramienta de corte puede ser desplazada hacia atrás y hacia adelante, hacia los lados y hacia arriba y hacia abajo, logrando asi en la pieza de trabajo casi cualquier forma.

Barrenado

Este proceso se realiza mediante el uso del taladro, cuya función es hacer agujeros en una pieza de metal u otro material haciendo girar una broca o herramienta de corte, la que desplazará el exceso de material formando el barreno. El grosor del barreno va a depender del grosor de la broca que se utiliza en el taladro, siendo el diametro interno de etse, el mismo que el diametro externo de la broca.

Además de la broca, se puede utilizar en el taladro una gran variedad de cortadores para realizar maquinados básicos en las piezas, tales como abocardado, avellanado, machueleado, etc.

Pulido / Esmerilado

Este proceso se utiliza para dar forma al material, desvastándolo por medio de la rotación sobre su centroa altas velocidades de una rueda plana hecha de material abrasivo o de una banda anbrasiva que gira sobre dos rodillos. Los tipos mas comunes de esmeriles incluyen al cilindrico plano, cilindrico interno, de superficie, manual o rehilete y de banda.

Esta máquina herramienta se utiliza comunmente para afilar piezas o herramientas, pulir superficies, matar filos, quitar rebabas, cortar y devastar, etc.

Sierras y Cizallas

El proceso de cortado por medio de sierras involucra principalmente tres tipos: (1) Cizallas; (2) Cierras cinta; (3) sierras circulares. Las sierras cinta se utilizan principalmente para el cortado de contornos en láminas de metal u otros materiales, las Cizallas son utilizadas para cortar piezas de gran grosor como lingotes, barras, polines, etc. mediante el movimiento horizontal de una sierra que desvasta lentamente el material; la sierra circular desvasta el material mediante el giro a altas velocidades de un disco de acero dentado, se utiliza en el desvaste y corte de placas o láminas.

Prensas / Troqueles

Este proceso incluye una amplia gama de máquinas, usado para formar partes metálicas mediante la aplicación de los siguientes procesos: cortado de lámina y placa, laminado, doblado, forjado, acuñado, etc. Todos estos procesos, requieren el uso de un troquel o prensa provista de un espolón movable que se presiona contra una base en la que se coloca el material a maquinar. La fuerza que actúa sobre el espolón para llevar a cabo el proceso es la gravedad, sistemas de engranes o sistemas hidráulicos y neumáticos. Estas prensas están hechas de varios tamaños, que van desde tornillos de banco hasta máquinas que pesan hasta 450 toneladas.

Cortado por Arco de Plasma

Este método funciona por medio de un arco de gas inerte de tungsteno. El arco es una antorcha producida por un gas ionizado a elevada temperatura y a una gran velocidad llamado plasma, el cual corta el metal desplazando el material de la placa o lámina de acero. Las temperaturas obtenidas en la zona de plasma oscilan entre los 11,000 °C y los 28,000 °C, este proceso puede ser utilizado para cortar la mayoría de los metales. El aluminio puede ser cortado en espesores de hasta 15cm y el acero inoxidable hasta de 10cm.

Cortado por Laser

Este método se utiliza para cortar metales o materiales reflejantes por medio de la fundición y evaporización del material con un intenso rayo laser. El rayo produce en el material agujeros de pequeño diámetro, este puede ser desplazado a lo largo del material para cortar de forma lineal. La aplicación de este proceso está limitado a cortar o perforar láminas delgadas de metal u otro material reflejante.

Tener el conocimiento de todas estas formas de trabajar el metal, así como de saber de dónde proviene este y cómo se extrae, es importante para poder lograr una selección adecuada de los materiales a utilizar así como de la selección de los procesos de fabricación para el desarrollo de estos productos.

De igual manera, lo tratado en este capítulo, aporta el conocimiento de las distintas opciones que existen para la maquila de los materiales y así poder utilizar los más adecuados para el diseño final de nuestro producto o sistema de productos de acuerdo a las necesidades marcadas por los requerimientos de diseño.

sustento teórico para el desarrollo del concepto

EL CONTENIDO DEL UNIVERSO

El Universo está compuesto de *todo*, sin embargo esto, es inoperante, por lo que a continuación se describen algunos de los cuerpos más conocidos que pueblan el cosmos.

En primer lugar estamos nosotros y todos los demás seres que habitamos en la Tierra, uno de los cuerpos mayores con 1,274 kms. de diámetro que gira alrededor de una estrella: el Sol. La masa de este es 330 mil veces la de la Tierra y la distancia entre ambos es de 150 millones de kms.

Los Planetas

Los Planetas del Sistema Solar son de varios tipos: los de rocas, como Mercurio y Marte; los gaseosos, como Júpiter y Saturno; y finalmente existe uno líquido: Urano.

Los Planetas son objetos autogravitantes que no emiten luz. En términos generales se pueden dividir los planetas de nuestro Sistema Solar en dos categorías: los interiores cercanos al Sol, compuestos principalmente de rocas; y los exteriores gigantescos similares a Júpiter.

los planetas interiores

Estos tienen algún parecido con la Tierra, por lo que también se llaman "terrestres", son Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Salvo el primero todos cuentan con atmósfera. Otras de sus características, es que además de ser rocosos, están diferenciados, esto es que sus materiales más densos están más profundos.



EL CONTENIDO DEL UNIVERSO ES TODO
NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

los planetas exteriores

A diferencia de los planetas terrestres los jovianos son de mayor tamaño y masa, aunque de menor densidad y se encuentran a mayor distancia del Sol.

Júpiter, Saturno y Neptuno, son gaseosos como el Sol, en cambio Urano está hecho casi totalmente de agua y tiene una capa de hielo lisa en la superficie.

Estrellas Comunes

el sol

El Sol es la estrella más cercana a la Tierra, provee de casi la totalidad de luz y calor que incide sobre nosotros. Es una esfera de gas incandescente de diámetro visible 109 veces mayor al de la Tierra y de masa casi 70 veces la de todo el Sistema Solar. El Sol no sólo emite luz visible, sino también rayos gamma, rayos x, luz ultravioleta, luz infrarroja y ondas de radio. Se mueve junto con su sistema alrededor del centro de la galaxia a una velocidad de 250 km/seg.

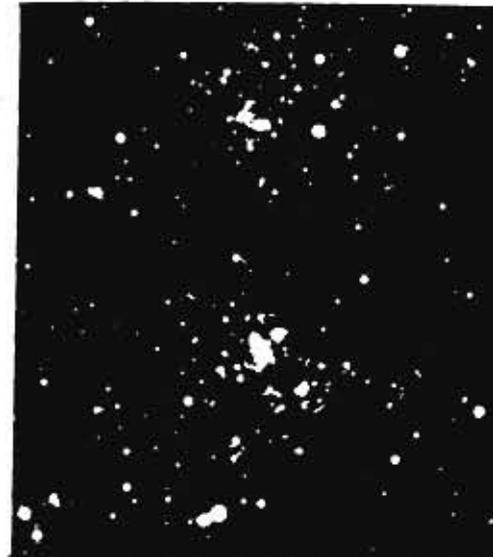
las estrellas

Las Estrellas esferas autogravitantes que generan energía a partir de reacciones nucleares que se llevan a cabo en sus núcleos. Son los objetos más delicados que se pueden observar a simple vista en el cielo nocturno.

La propiedad física más importante de estas es su masa, ya que de esto depende la velocidad a la cual queman su combustible nuclear y por lo tanto su longevidad, temperatura y luminosidad.

los cúmulos

Más de la mitad de las estrellas forman parte de sistemas binarios o múltiples, las estrellas como el Sol tienen planetas, lunas, anillos, cometas y asteroides.



CUMULO DE ESTRELLAS (NASA)

Existen asociaciones estelares con muchas estrellas. Unas de ellas son los llamados cúmulos abiertos que agrupan a cientos de estrellas jóvenes. Estas agrupaciones tienden a disgregarse con los años y por ello no existen cúmulos abiertos compactos que contengan estrellas viejas.

Los grupos de estrellas viejas son los cúmulos globulares, tienen miles de estas y su enorme masa impide que se disgreguen.

Galaxias

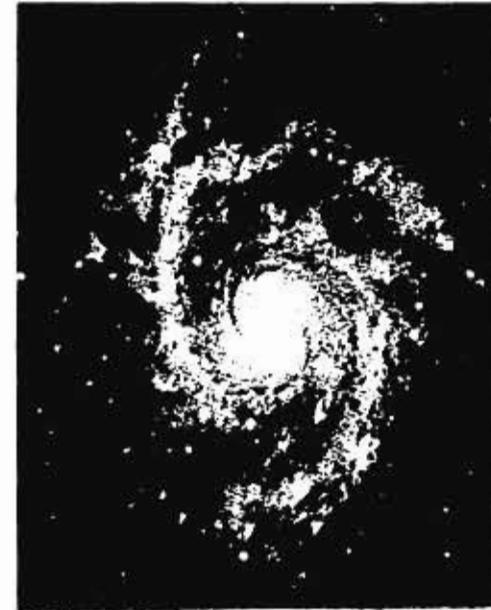
Las Galaxias, igual que la nuestra (Vía Láctea), son conglomerados de millones de estrella, gas y polvo.

Existen tres variedades principales: las Elípticas, las Espirales y las Irregulares. Las primeras contienen estrellas muy viejas de unos 15,000 millones de años. Las galaxias Espirales son las más vistosas, tienen brazos poblados por estrellas gigantes azules que calientan al gas circundante haciéndolo brillar. Las galaxias Irregulares son las más pequeñas y abundantes, son mucho menos brillantes y espectaculares que los otros dos tipos.

Cuasares

Son los objetos más energéticos y más alejados que se han descubierto hasta nuestros días. Se encontraron entre 1960 y 1963 con el uso de radiotelescopios al estudiar la radiofuente conocida como 3C 273.

Existen algunos Cuasares que se alejan de nosotros a velocidades muy próximas a la de la luz, y que tienen el aspecto de una estrella muy azul cuando es mirado a través de un telescopio óptico.



UNA GALAXIA ESPIRAL, CONGLOMERADO DE 100 000 MILLONES DE ESTRELLAS, GAS Y POLVO.

Se piensa que su fuente de energía es un Hoyo Negro que se encuentra en su centro y que atrae gravitacionalmente al gas de su vecindad, que al aproximarse al hoyo, se calienta, y emite enormes cantidades de energía.

MAGNETISMO DE LOS PLANETAS

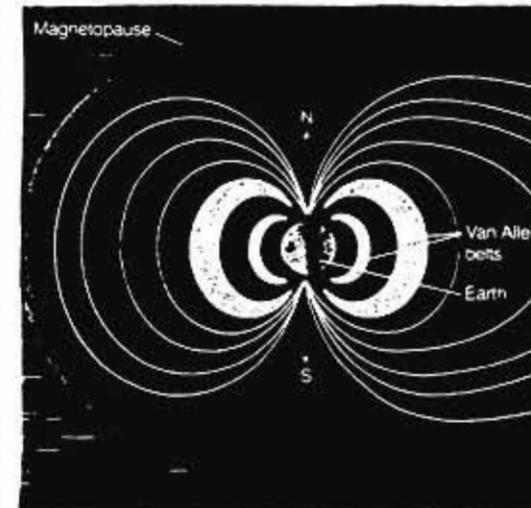
El Campo Magnético de la Tierra

El campo magnético de la Tierra es similar a aquel producido por una barra magnética o imán en la forma en que filamentos de hierro se ordenan a lo largo de líneas de fuerza que se extienden entre los polos norte y sur de una barra magnética, en la Tierra se presentan líneas similares de fuerza. Los polos magnéticos no coinciden con los polos de rotación, aunque también están inclinados por pocos grados.

La fuerza del campo magnético de la Tierra es algo débil, promediando cerca de 0.5 Gauss en la superficie, donde Gauss es la unidad métrica de la fuerza magnética del campo.

El magnetismo de la Tierra resulta de corrientes eléctricas que se mueven en el centro del planeta, el cuál está compuesto por metal y por lo que es un conductor eléctrico. La rotación de la Tierra genera pequeños movimientos en el centro metálico que actúan como un gran dinamo gigante generando el campo magnético. Debido a que estos movimientos son turbulentos, la fuerza y el alineamiento del campo varían, así como la inclinación de los polos magnéticos.

La Magnetósfera se define como la región que rodea al planeta dentro de la cuál nuestro campo magnético domina sobre el campo magnético interplanetario originado en el Sol. El tamaño de la Magnetósfera depende de la fuerza del campo de la Tierra en relación con el campo interplanetario, este puede expandirse o contraerse



MAGNETOSFERA DE LA TIERRA Y LOS CINTURONES DE VAN ALLEN, SEGUN LO HAN REVELADO NUMEROSOS ESTUDIOS ESPACIALES

dependiendo del valor de la fuerza del campo de la Tierra y del nivel de la actividad solar. La Magnetósfera de los planetas gigantes suele ser de mayor fuerza en relación al de la Tierra.

Magnetósferas

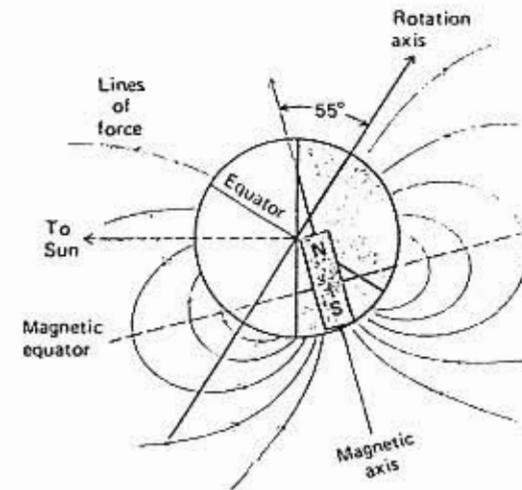
Dentro de las características más drámaticas de los planetas gigantes están las magnetósferas. Al igual que la de la Tierra, esas regiones se definen como grandes cavidades en dónde el campo magnético del planeta domina sobre el campo magnético interplanetario.

Campos Magnéticos Planetarios

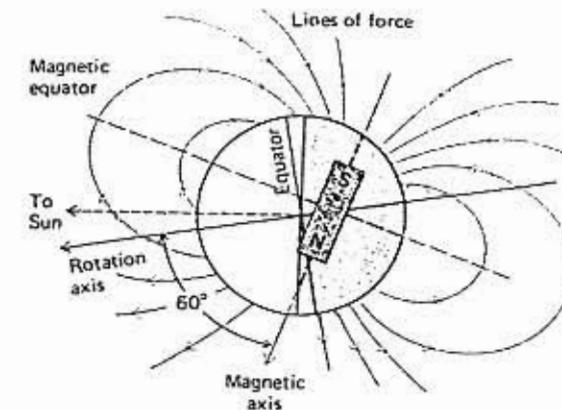
Al final de los años 50's se observó la energía radial de Júpiter la cual es más intensa a longitudes de onda largas que a cortas, justamente al revés de lo que se esperaba de una radiación térmica. Sin embargo es típica de la radiación emitida por electrones acelerados por un campo magnético y se llama "radiación sincrotrónica". Se demostró que hay un gran número de partículas atómicas cargadas que circulan alrededor de Júpiter y que producen espigas a través de las líneas de fuerza de un campo magnético asociado al planeta.

Saturno no emite radiación sincrotrónica fuerte porque su magnetósfera está falta de electrones debido a colisiones o choques entre ellos y choques entre sus anillos y satélites internos. A pesar de ello tiene un gran campo magnético y está casi perfectamente alineado, no como los campos magnéticos de Júpiter y de la Tierra.

El campo magnético de Urano se descubrió en 1986 y su fuerza es comparable a la de Saturno, lo que era de esperarse por el tamaño del planeta.



CAMPOS MAGNETICOS DE URANO Y NEPTUNO REVELADOS POR EL VOYAGER



El campo magnético de Urano se descubrió en 1986 y su fuerza es comparable a la de Saturno, lo que era de esperarse por el tamaño del planeta.

El campo magnético de Neptuno no fue descubierto sino hasta 1989. Su configuración es similar a la de Urano.

Se piensa que los campos magnéticos de los planetas exteriores se generan de una manera muy parecida a como se genera el campo magnético de la Tierra.

A continuación se presenta una tabla que nos dará idea de las diferencias entre los campos magnéticos de algunos de los planetas.

PLANETA	SUPERFICIE PROMEDIO DEL CAMPO (GAUSS)	MOMENTO DIPOLAR (WEBER-M)	INCLINACION	SUP. DEL CAMPO EN REL. AL RADIO DEL PLANETA
Júpiter	4	1×10^{18}	10^0	0.1
Saturno	0.2	3×10^{17}	1^0	0.0
Urano	0.3	3×10^{16}	60^0	0.3
Neptuno	0.2	2×10^{16}	55^0	0.5
Tierra	0.3	6×10^{14}	11^0	0.0

DISCOS Y ANILLOS PLANETARIOS

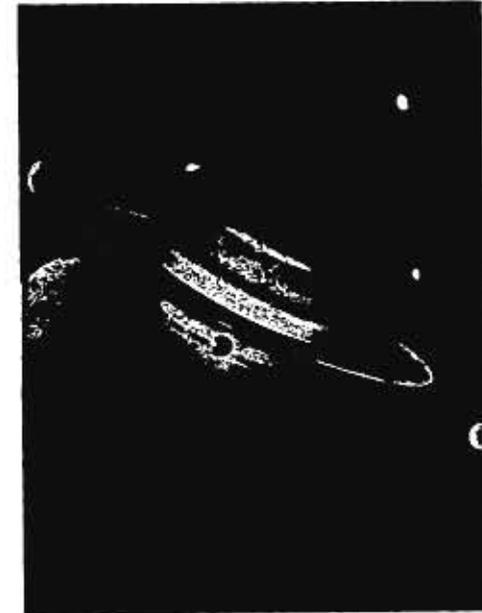
Los cuatro planetas jovianos tienen sistemas de anillos muy bien desarrollados que consisten en billones de pequeñas partículas o lunecillas que orbitan cerca de su planeta. Cada anillo es diferente en uno y otro planeta.

El sistema de Saturno que es el mayor, está compuesto primordialmente de pequeñas partículas de hielo que se esparcen a lo largo y ancho del anillo plano con mucha cantidad de estructura fina. Los anillos de Urano (con mucha menos masa) son casi lo contrario, consisten en partículas muy oscuras limitadas a unos cuantos anillos estrechos con grandes espacios que los separan. Los anillos de Neptuno son más tenues, similares a los de Urano, pero se observan aglomeraciones dispersas de materia. Finalmente, los anillos jovianos son una escasa y transitoria banda de polvo que se renueva constantemente por la erosión de granos de polvo de sus satélites internos.

Los Anillos de Saturno

Estos rodean al planeta en su plano ecuatorial que está inclinado a 27 grados del plano orbital del planeta. Cuando Saturno gira alrededor del Sol vemos un lado de los anillos durante 15 años y el otro, durante otros 15.

Las partículas de los anillos están compuestas principalmente de hielo, sus tamaños varían desde el de un grano de arena hasta el de piedras de varias toneladas. Una vista desde adentro de los anillos puede asemejarse a una nebulosa brillante compuesta tanto de copos de nieve y granizo como de bolas de nieve y objetos de gran tamaño.



SATURNO Y SUS SATELITES NATURALES

Son tres los anillos que pueden verse en Saturno desde la Tierra (A, B y C), siendo A el más alejado del centro de Saturno. El anillo B es el más brillante y el más condensado mientras que el A y el C, son mas bien trnslúcidos.

Origen y Dinámica de los Anillos

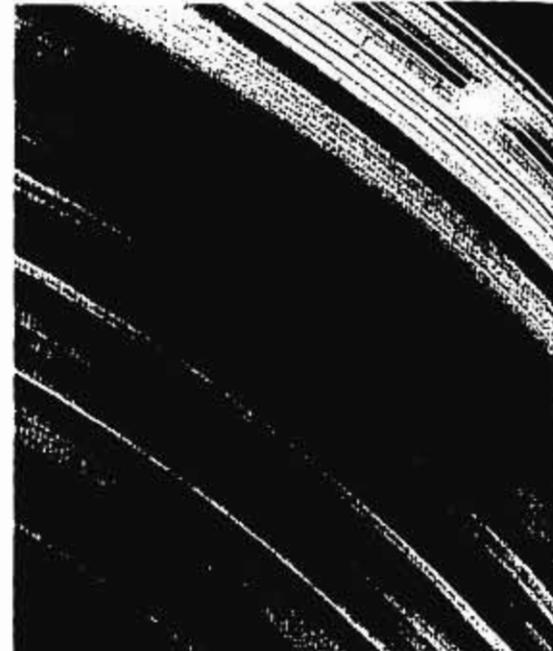
Un anillo es una gran colección o cúmulo de partículas, cada una obedece a la ley de **Kepler** ya que sigue su propia órbita alrededor del planeta. Así, las partículas internas orbitan más rápidamente que las externas, y el anillo como un *todo* no gira como un cuerpo sólido, sino que es producto del efecto formado por sus partes.

Hay dos teorías básicas sobre el origen de los anillos: La primera es la Teoría del Rompimiento, la cual sugiere que los anillos son los residuos de satélites desaparecidos; la segunda toma la perspectiva contraria, es decir, que los anillos están hechos de partículas que fueron incapaces de unirse para formar un satélite.

En ambas teorías, juega un papel importante las fuerzas de atracción (fuerzas que produce el fenómeno conocido como Marea), la fuerza de atracción depende de la distancia a la que se encuentren los cuerpos que la producen. Tal como se menciona en la Ley de Gravitación Universal de Newton, en la que *"todos los cuerpos se atraen, proporcionalmente al producto de sus masas y al inverso del cuadrado de su distancia"*(*)

En este capítulo se han expuesto a grandes rasgos los tres conceptos a tratar en las tres exhibiciones interactivas. Con esto se sustentan de manera teórica los temas:

(1) Contenido del Universo, en donde se clasifican las diferentes formas de materia visible en el universo y se explican estas de manera breve; (2) Magnetismo de los Planetas, el cual nos da a conocer que la mayoría de los planetas poseen un campo magnético debido al contenido metálico en sus centros, y que este se presenta con



LOS ANILLOS DE SATURNO

magnético debido al contenido metálico en sus centros, y que este se presenta con diferentes magnitudes en fuerza y tamaño en cada uno de ellos; y por último, (3) Discos y Anillos, fenómeno que se presenta en algunos de los planetas, siendo los de Saturno los más característicos.

Esto se realizó con el fin de comprender estos tres fenómenos y/o características del universo para así lograr conceptualizar, resolver y desarrollar de manera eficiente e ilustrativa el diseño de estas exhibiciones.

8 marco
proyectual

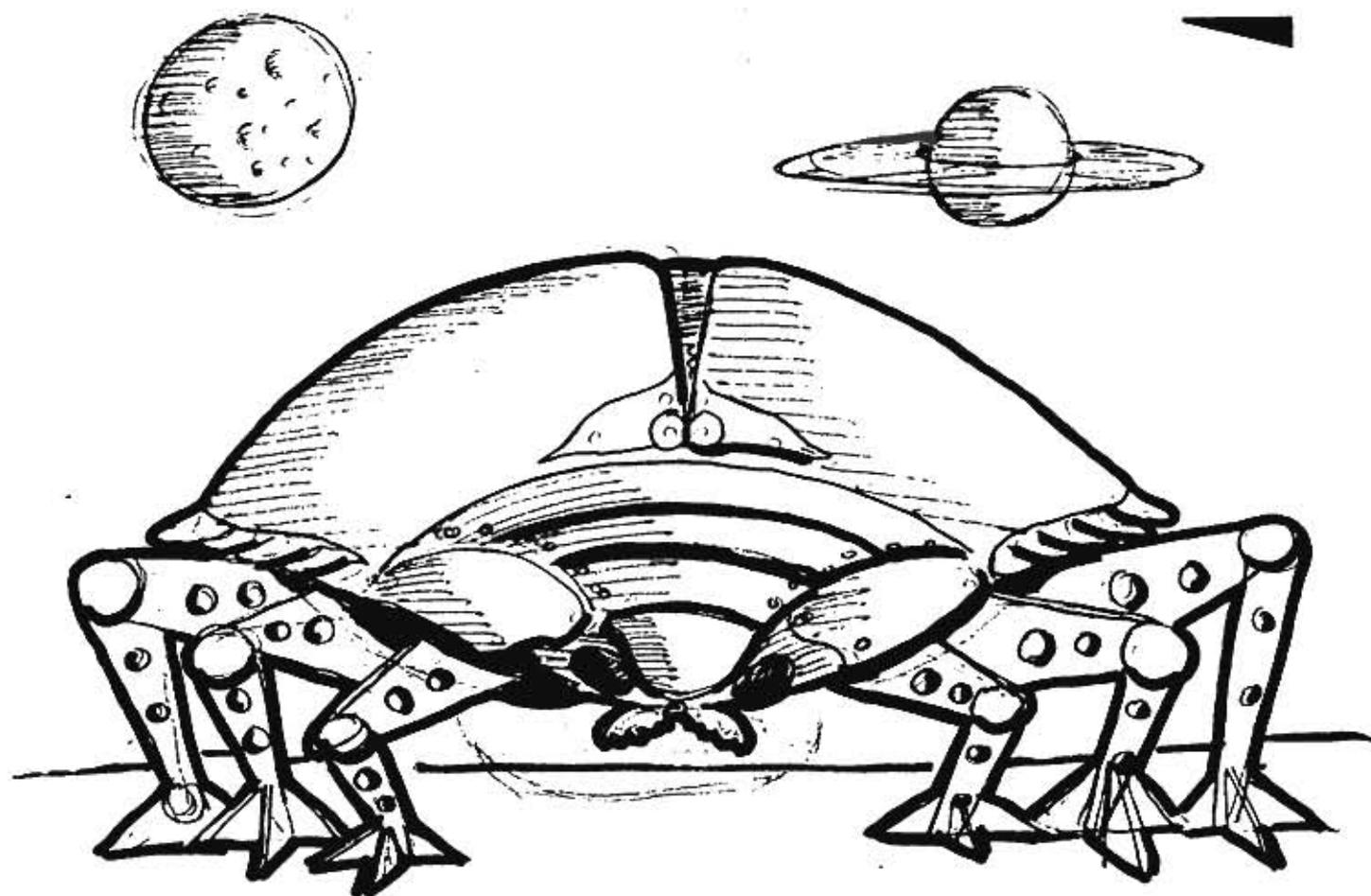
proceso creativo

En este proceso, se llevará a cabo el desarrollo de alternativas de solución para los diferentes conceptos y productos, tomando como base el sustento teórico y los requerimientos de diseño señalados en los capítulos anteriores. Este proceso es por medio de dibujos y bocetos que son representaciones gráficas de diferentes ideas, las cuales nos ayudan a encontrar la mejor solución de acuerdo con nuestros requerimientos.

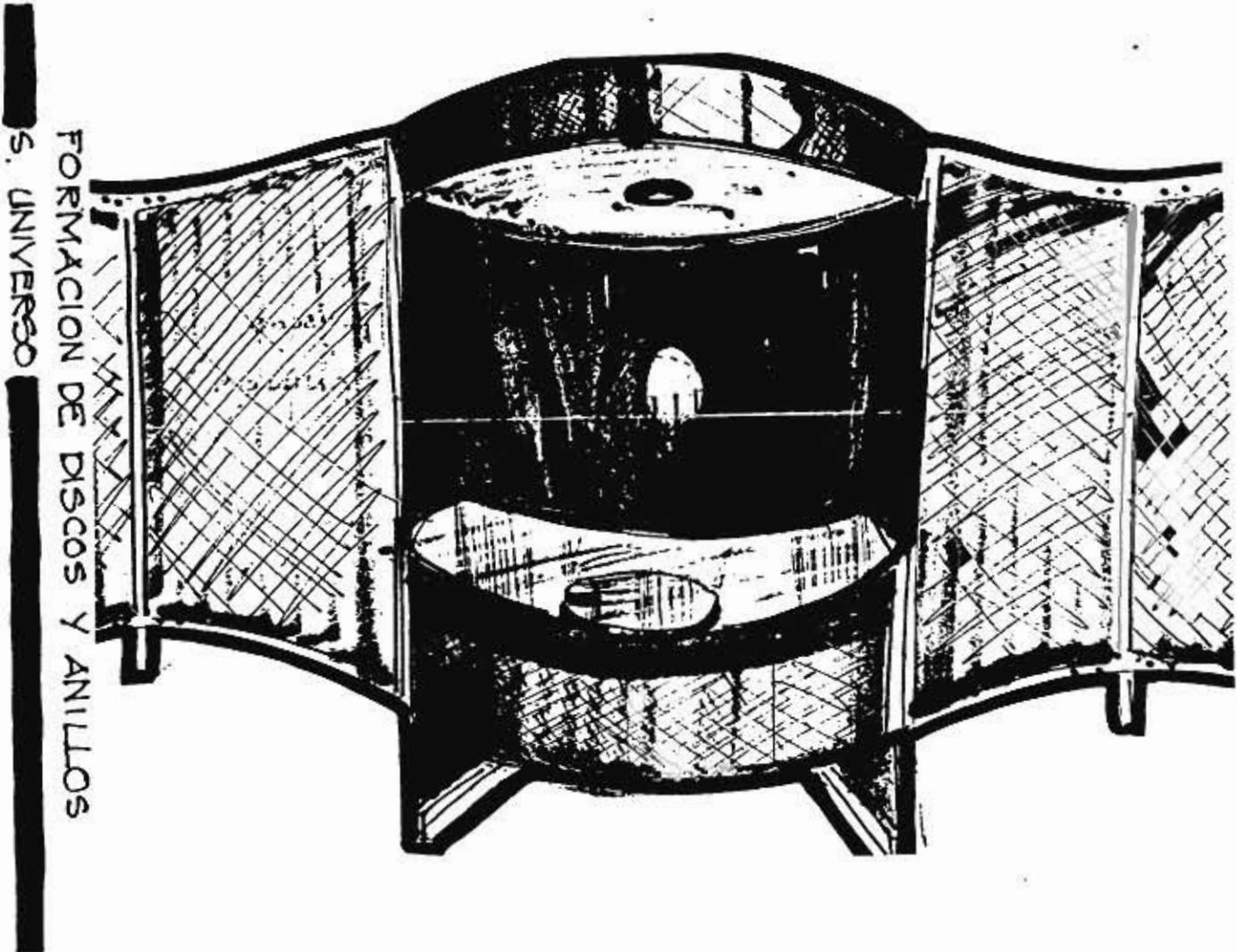
Los bocetos o dibujos son fundamentales para este proceso, ya que es una forma de expresar una idea y archivarla, de tal manera que las diferentes ideas pueden después fusionarse para obtener una nueva, o bien retomar una idea que al principio parecía mala y que en otra etapa del proceso puede ser la solución al problema.

Asimismo, un boceto puede ser útil para apreciar un producto desde el punto de vista estético, formal, ergonómico, dimensional, etc. Además de ser una clara evidencia de un proceso de diseño que involucra una gran cantidad de pensamientos que posiblemente puedan ser retomados por otra persona o por nosotros mismos en un futuro.

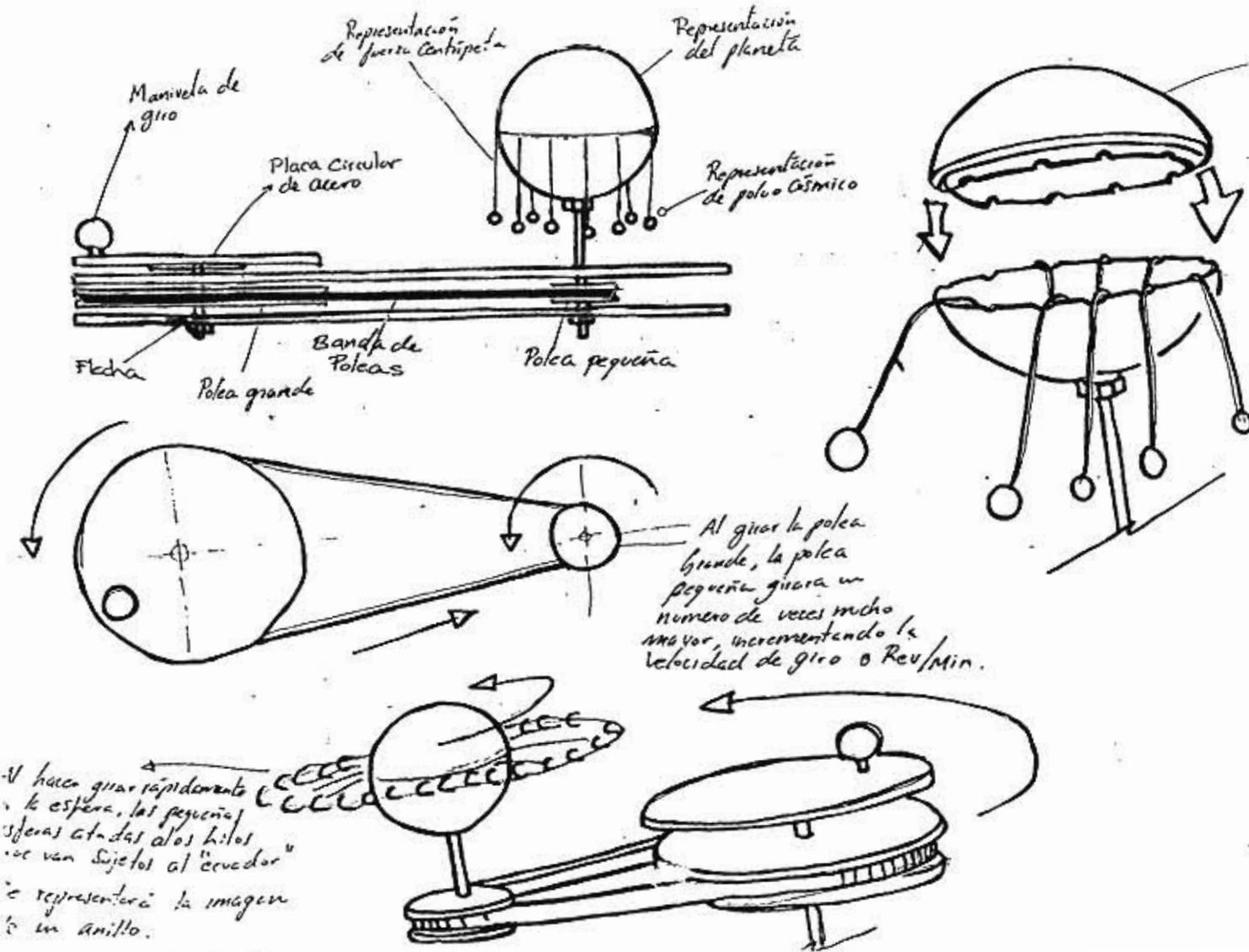
bocetos



bocetos



bocetos

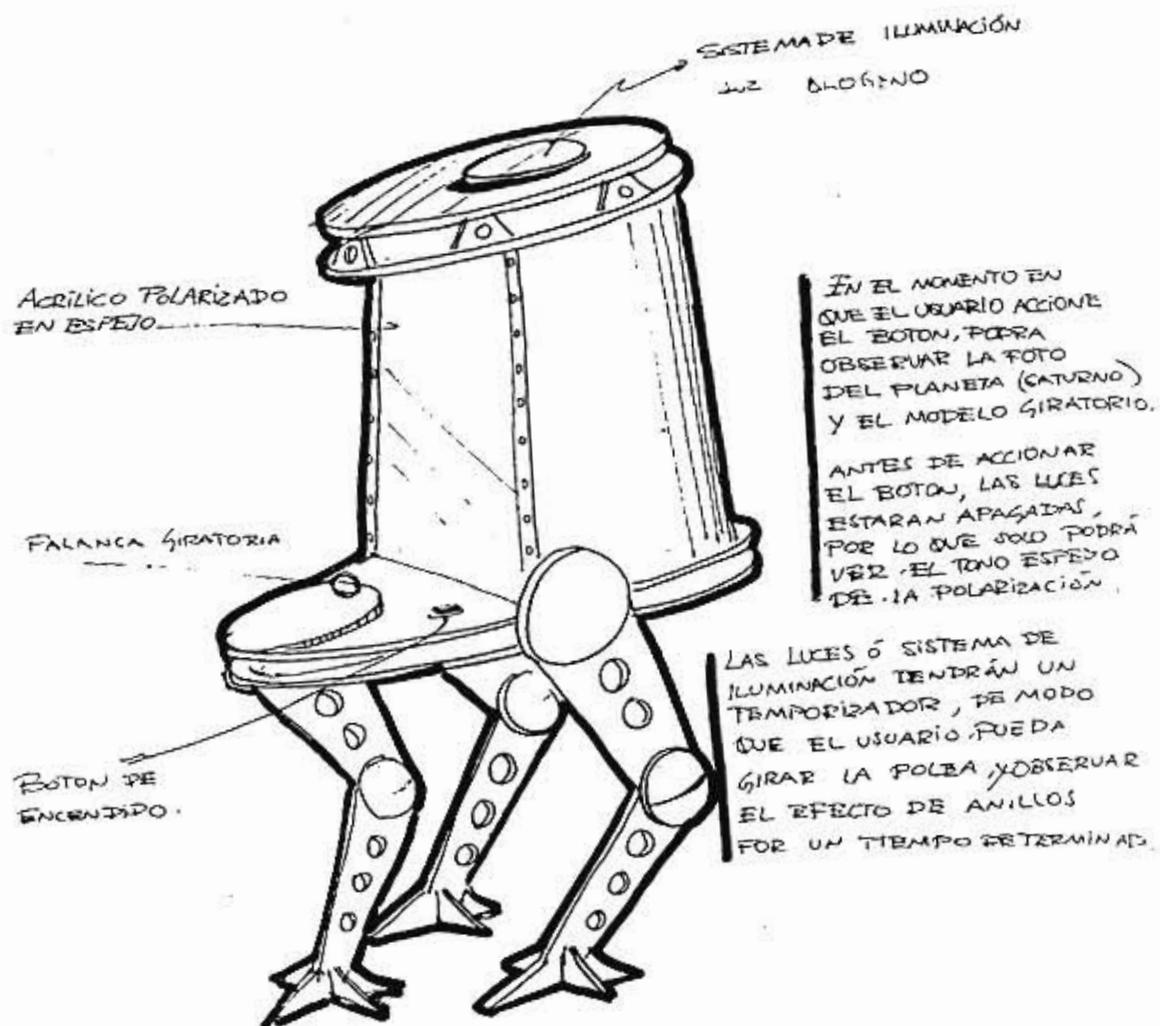


La esfera que representa el planeta es una pieza rechazada de limina de aluminio (Mubo) y otra pieza (hembra) con el mismo proceso.

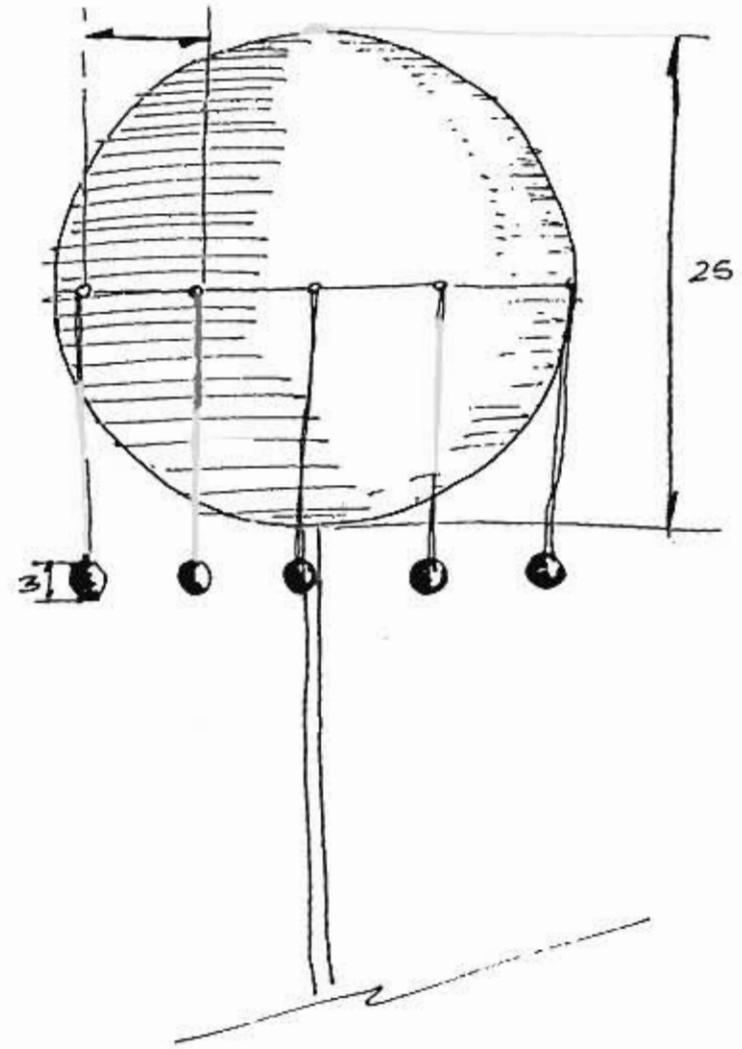
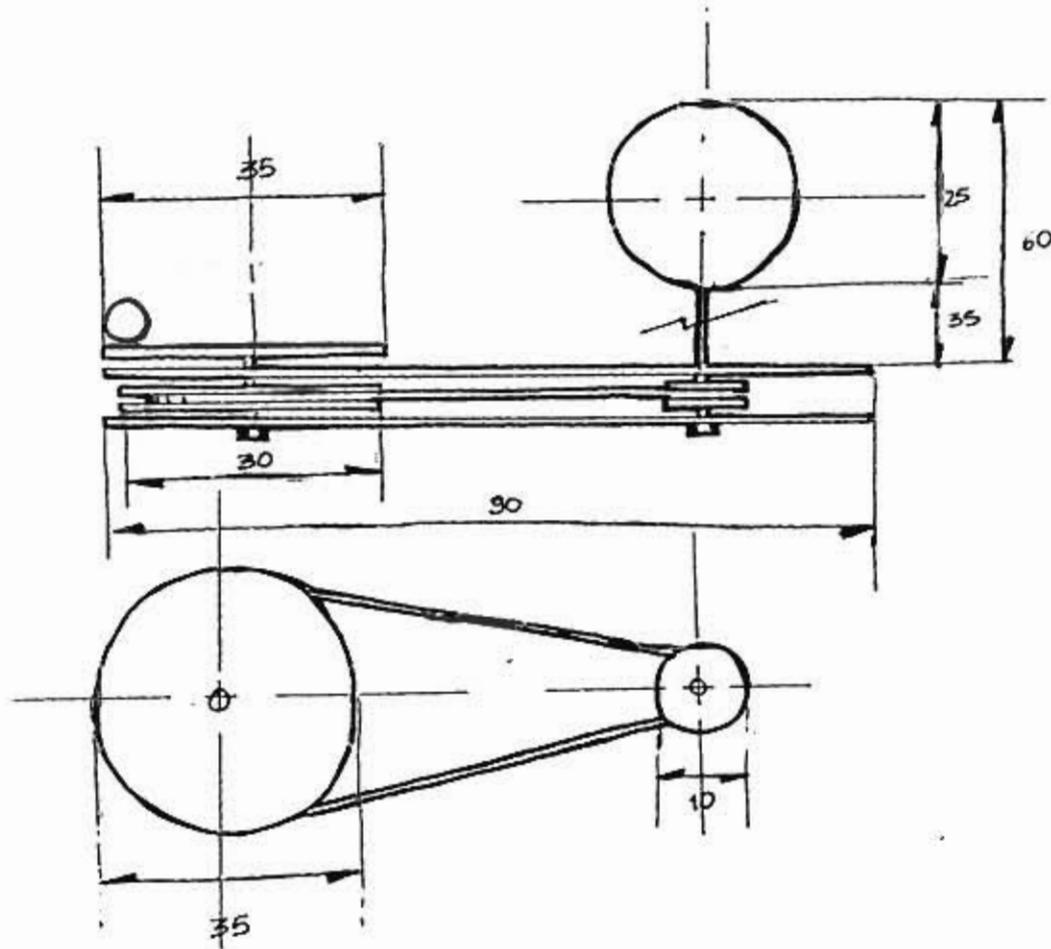
Al girar la polea grande, la polea pequeña girará un número de veces mucho mayor, incrementando la velocidad de giro o Rev/Min.

Al hacer girar rápidamente a la esfera, las pequeñas esferas atadas a los hilos se van fijando al ecuador y se representará la imagen de un anillo.

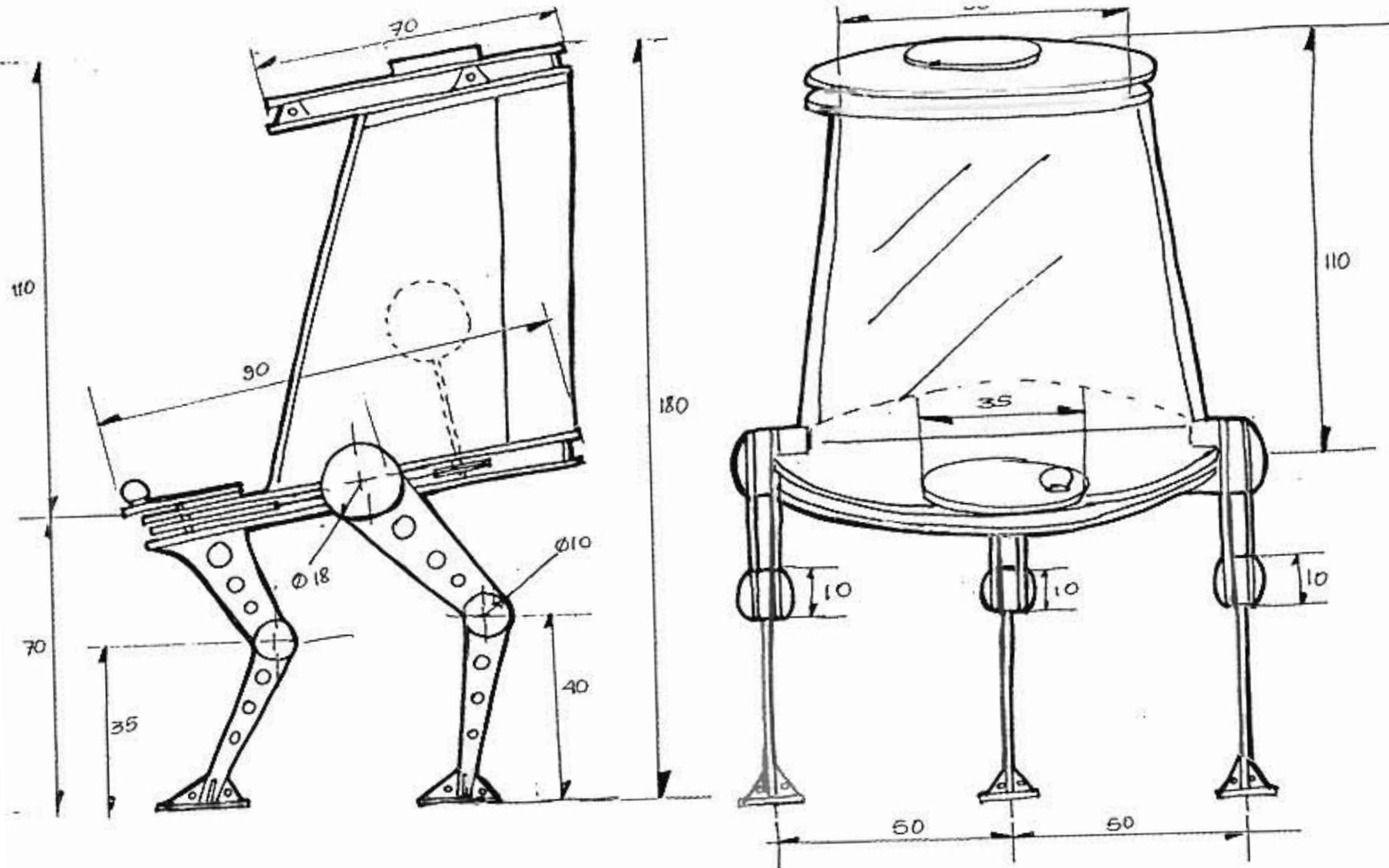
bocetos



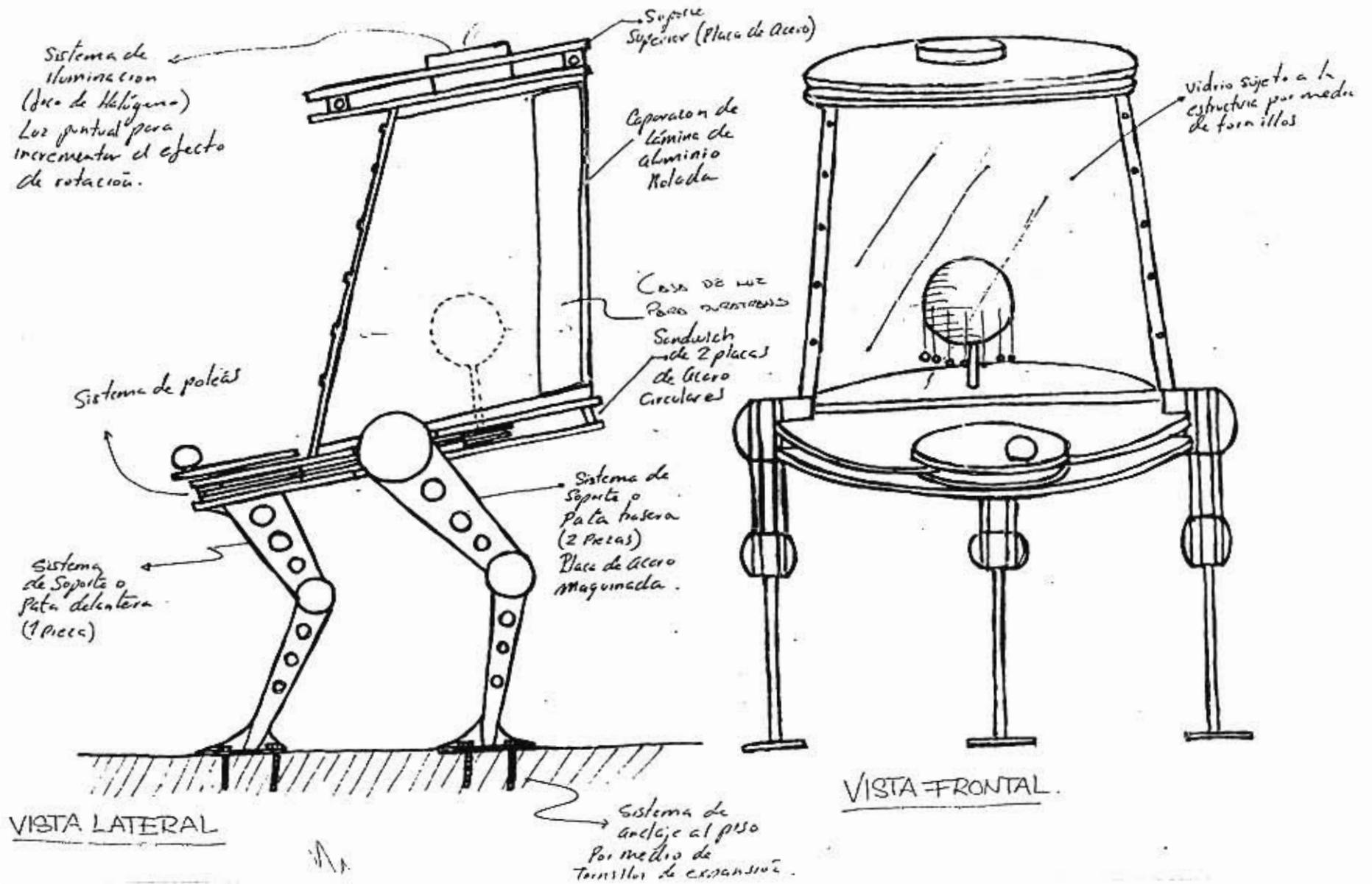
bocetos



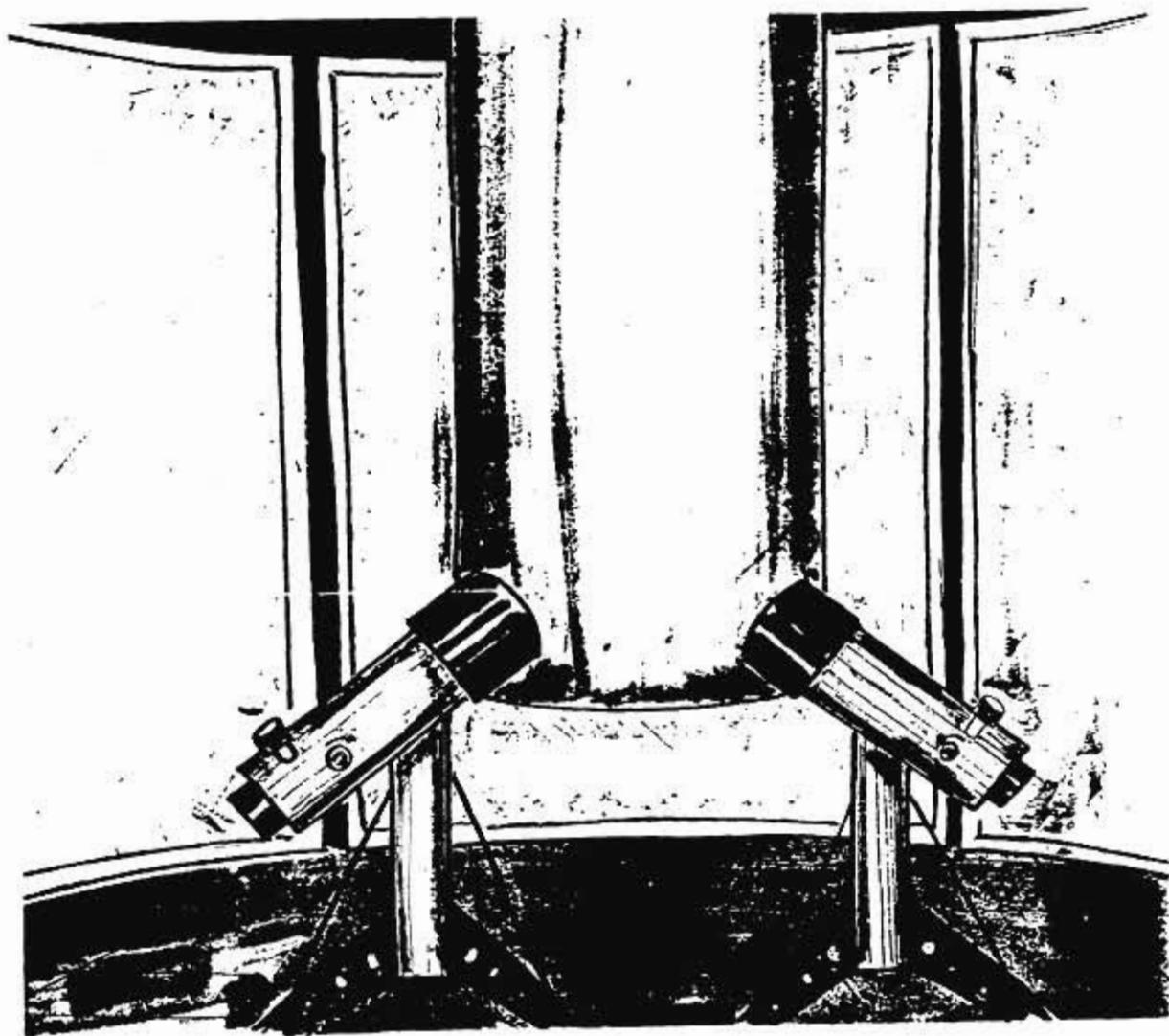
bocetos



bocetos

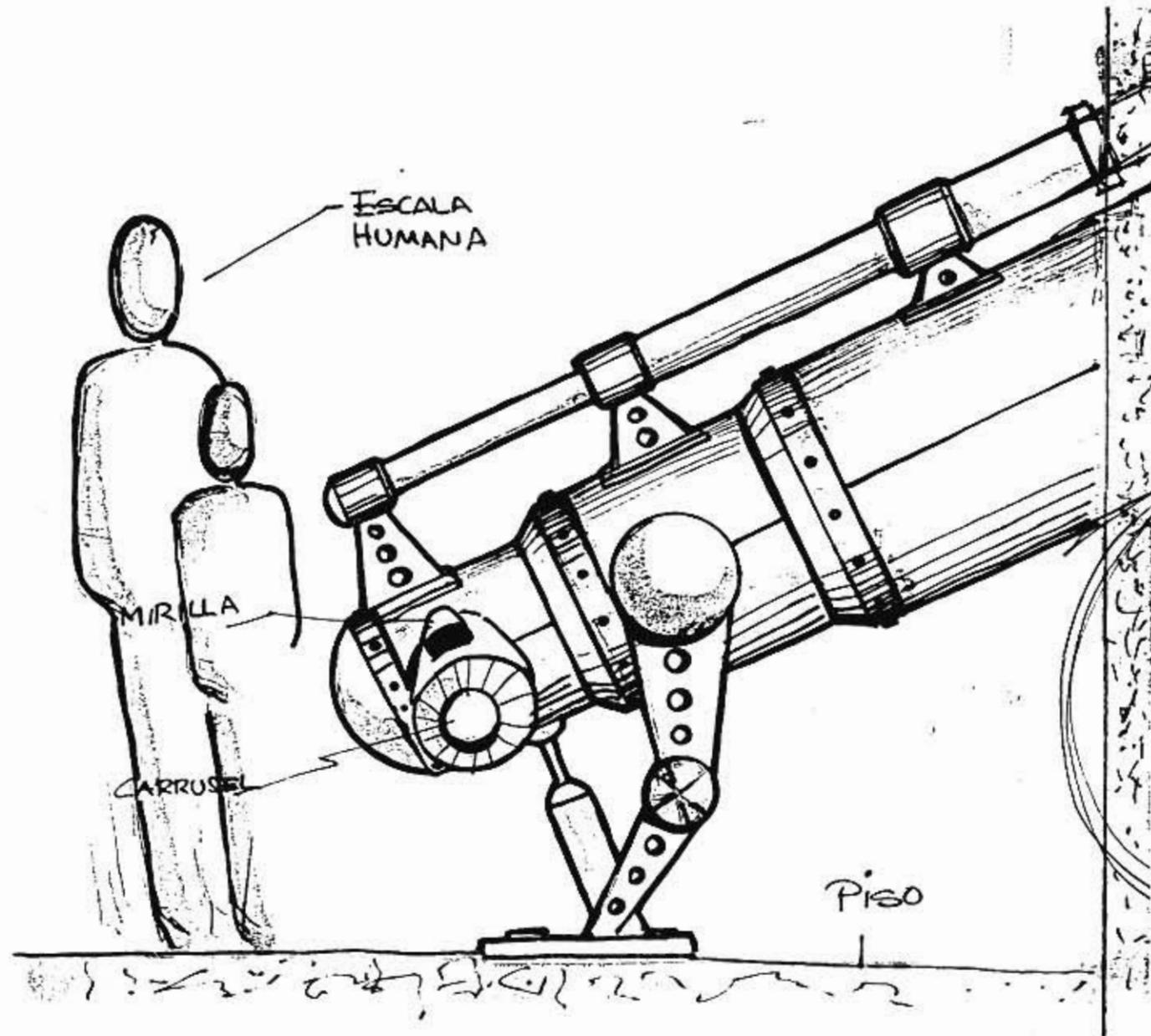


bocetos

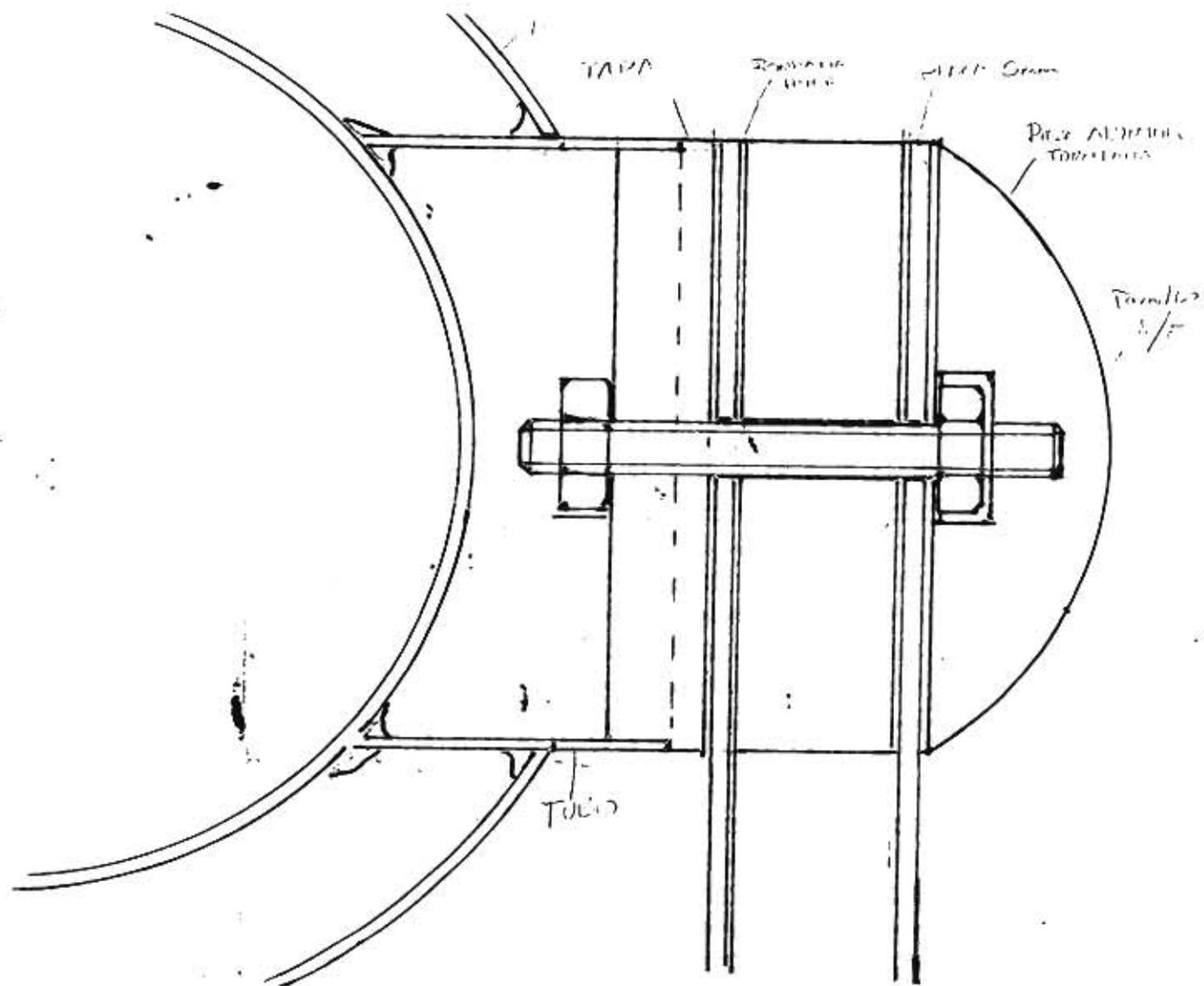


MATERIA VISIBLE
S. UNIVERSO

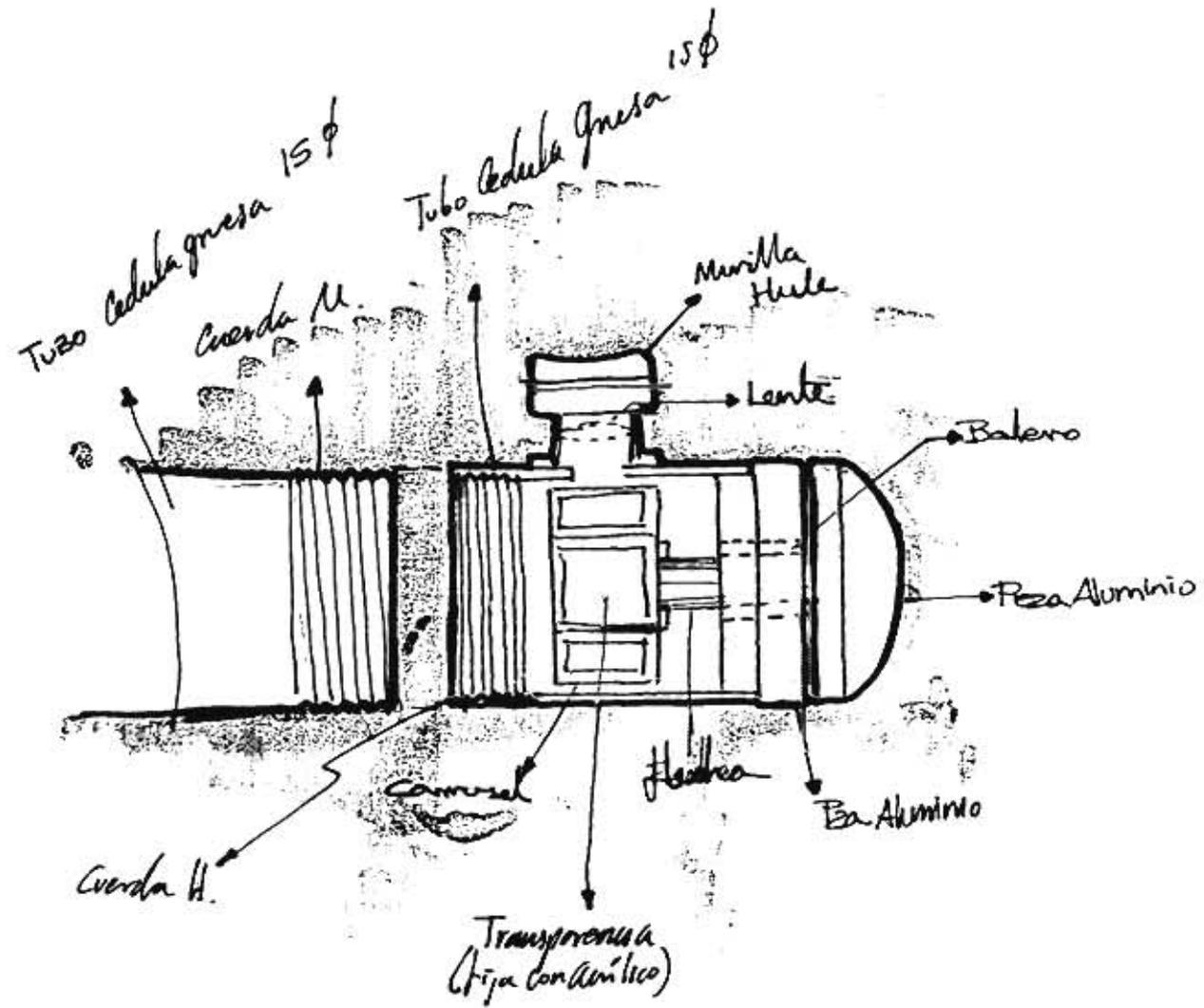
bocetos



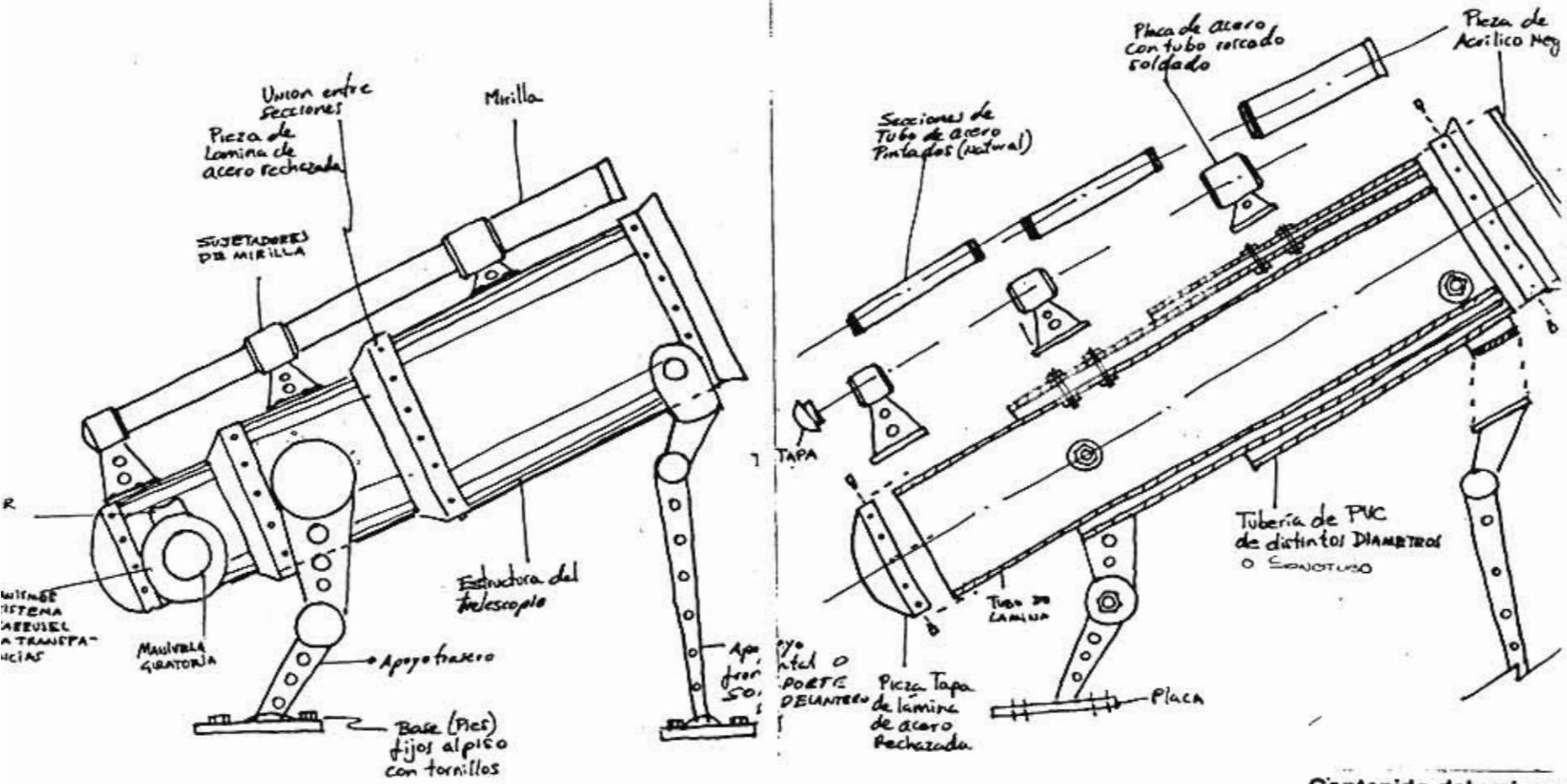
bocetos



bocetos

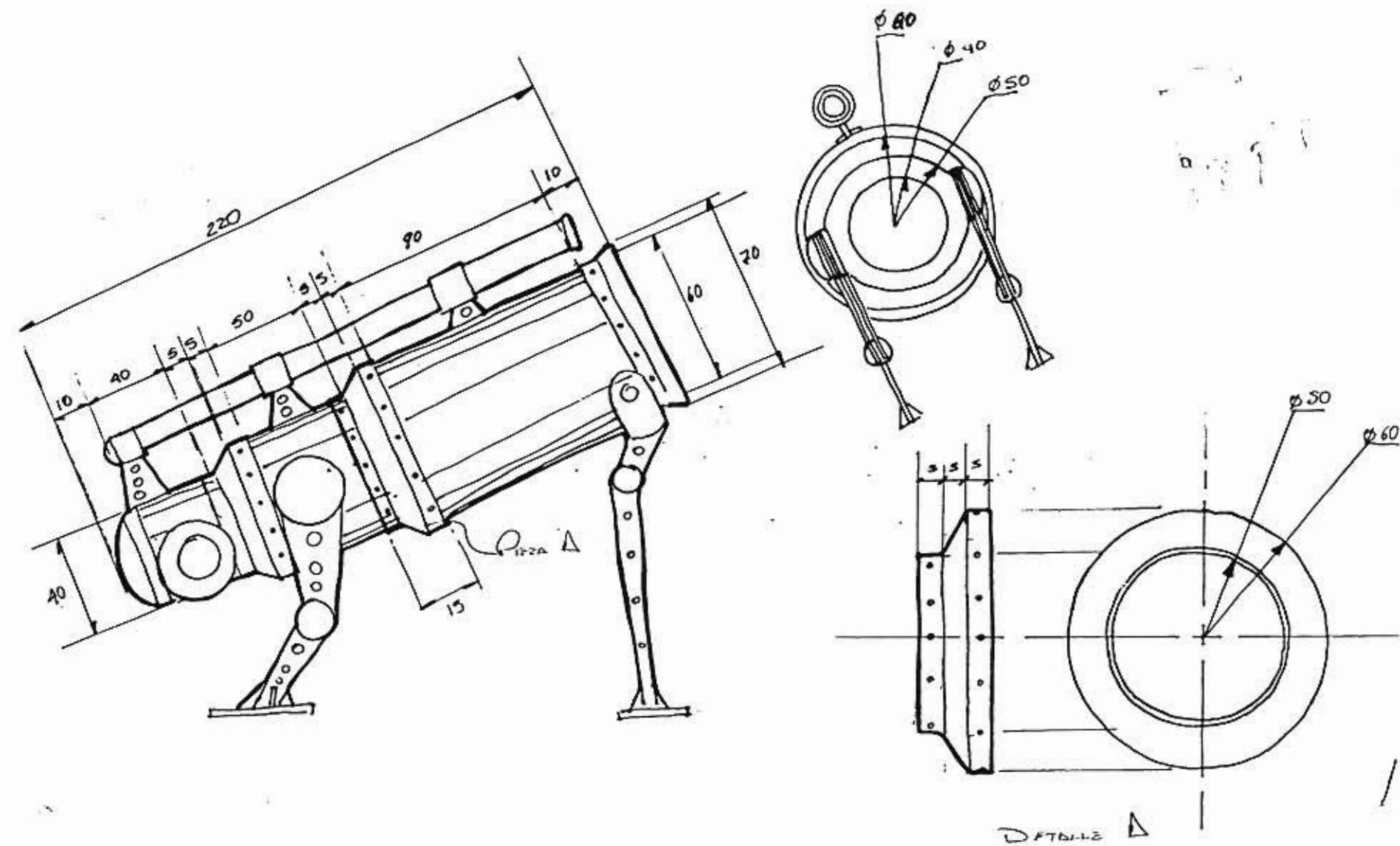


bocetos

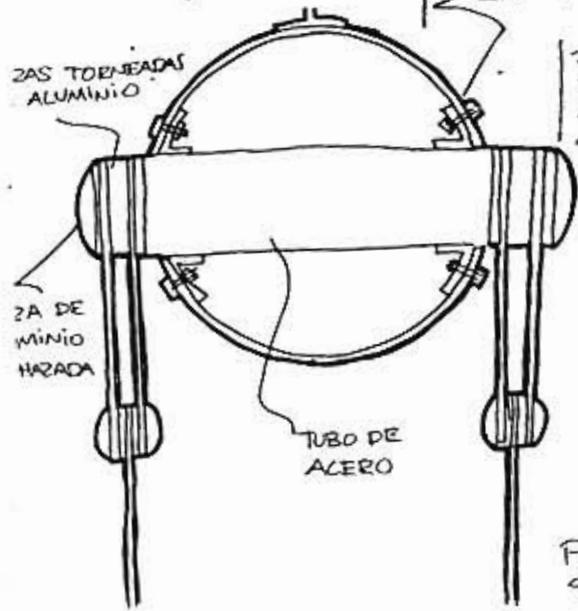
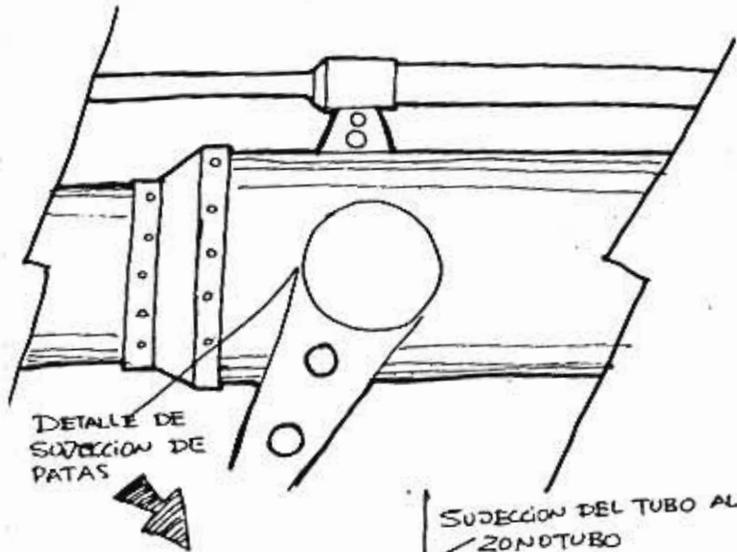


Contenido del universo

bocetos



bocetos



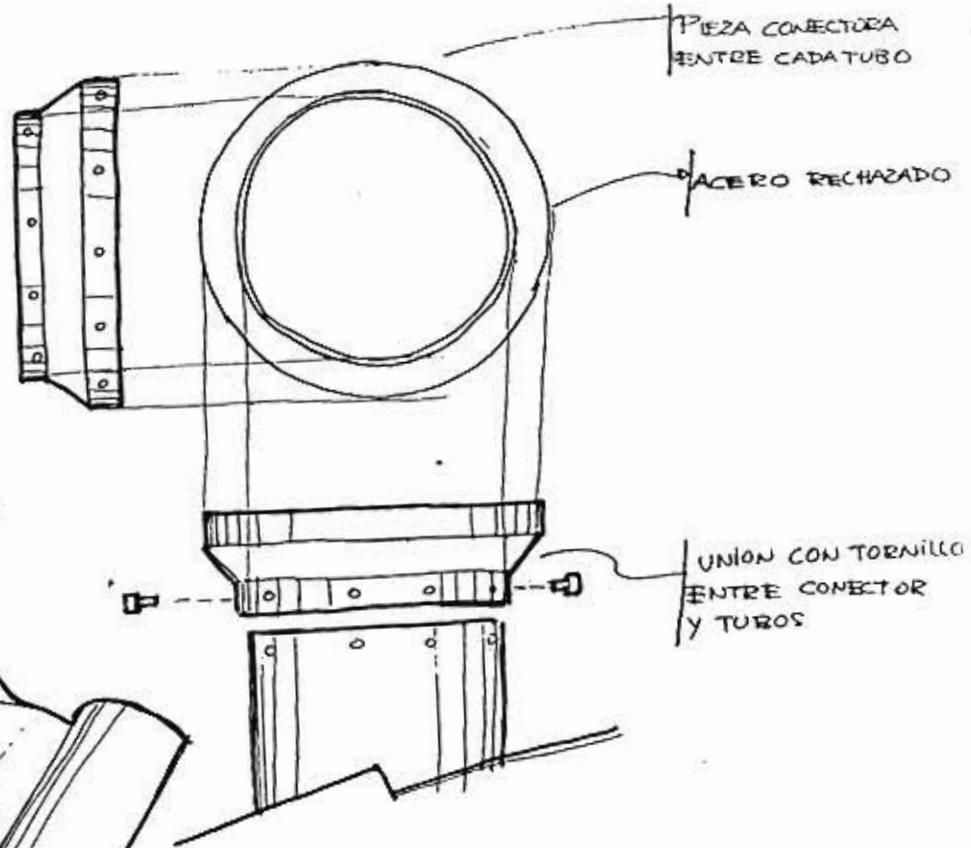
SUJECION DEL TUBO AL ZONOTUBO

RECUBRIMIENTO DE LAMINA DE ALUMINIO C/24

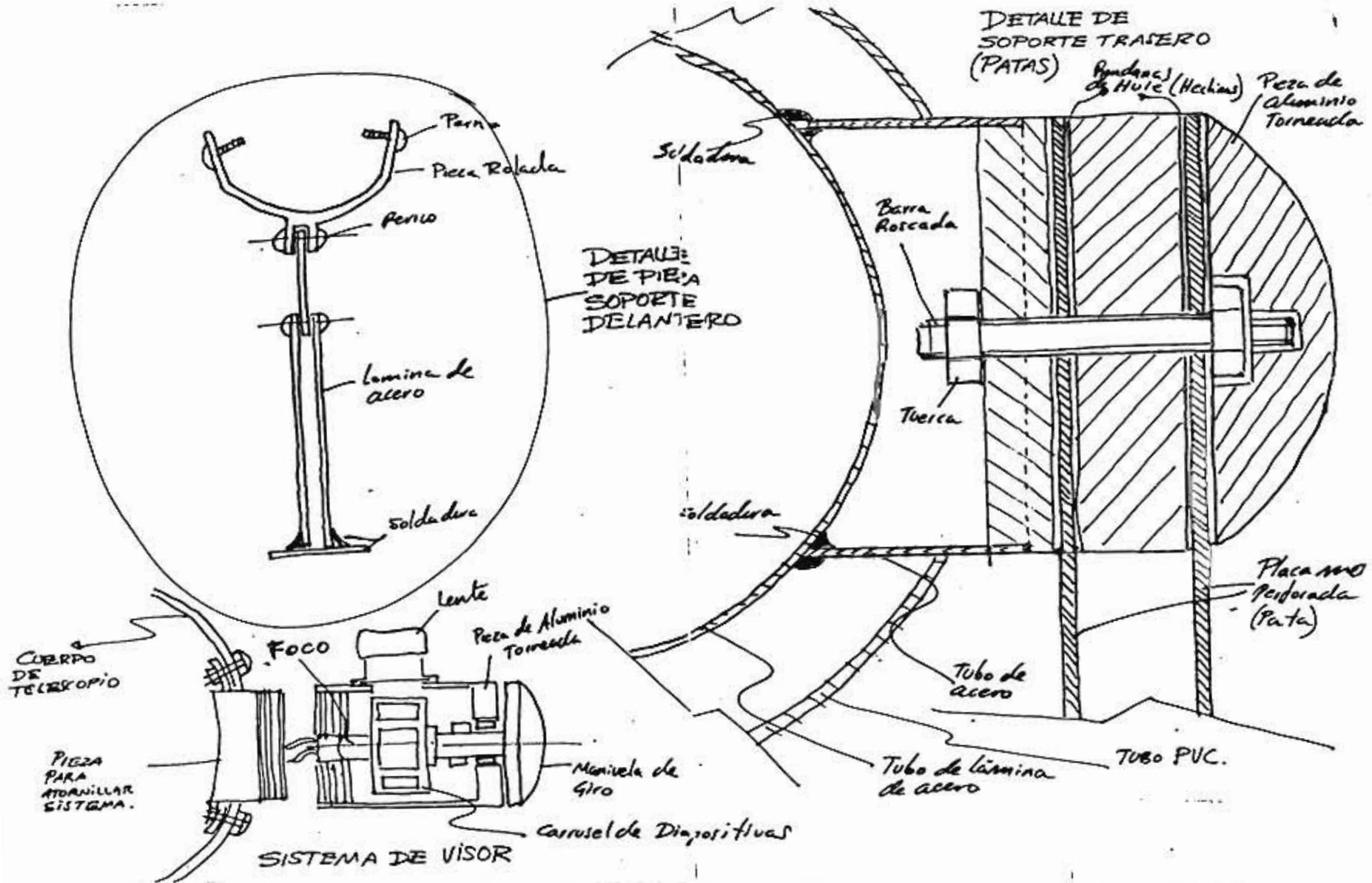
ONOTUBO

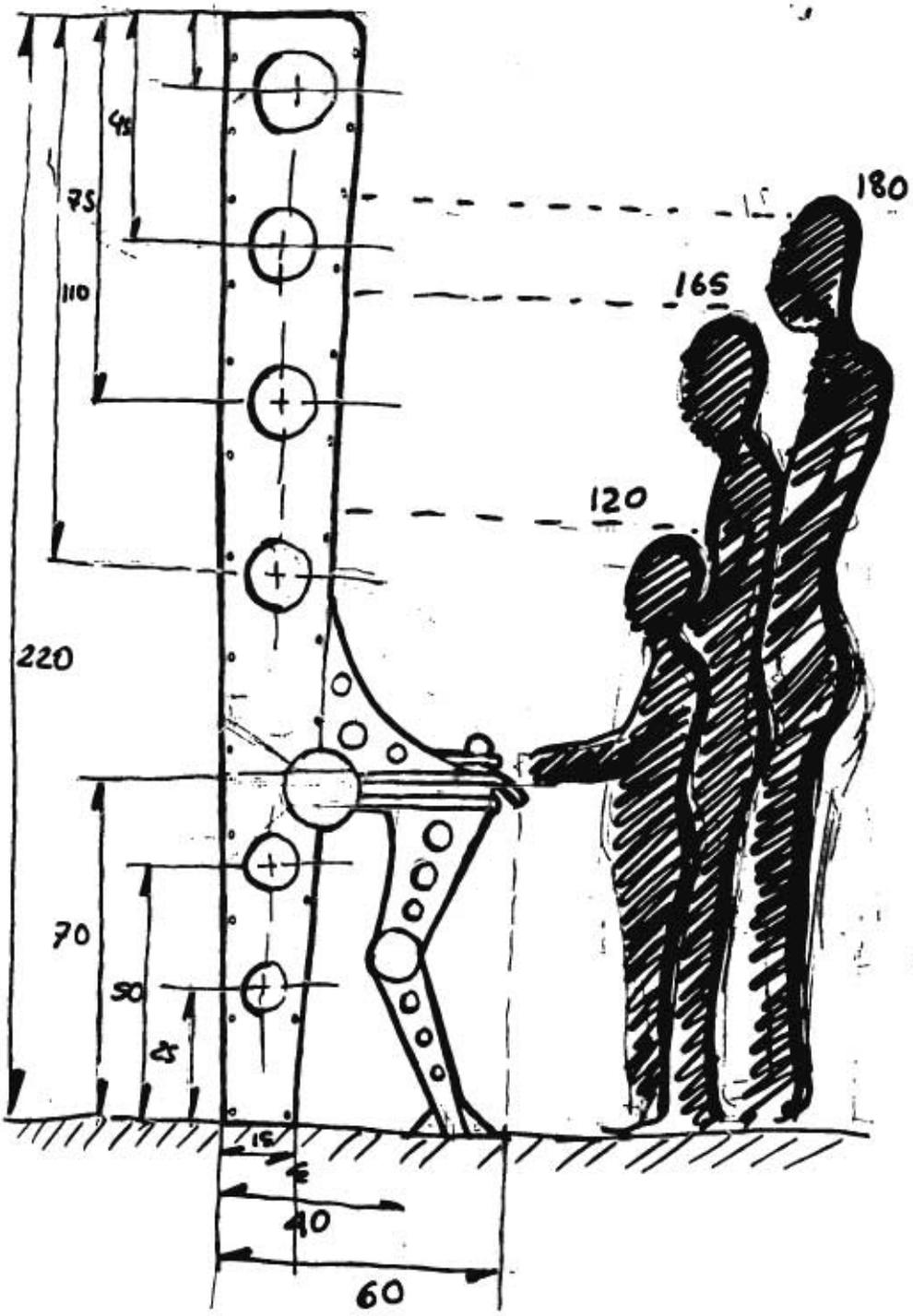
PEGAMENTO DE CONTACTO Y TORNILLOS

DETALLE DE FABRICACION DE TUBOS PRINCIPALES



bocetos



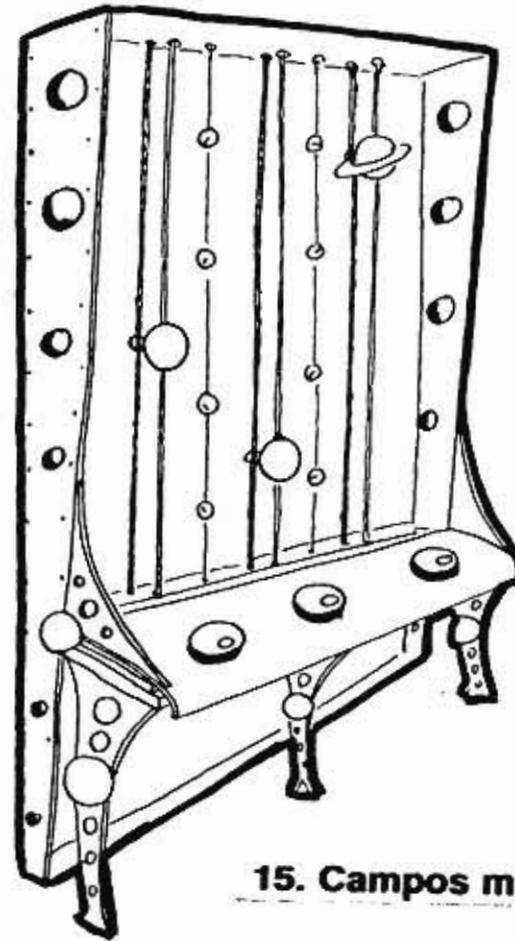


bocetos

CORPOS MAGNÉTICOS

Esta exhibición muestra que los planetas tienen diferentes campos magnéticos.

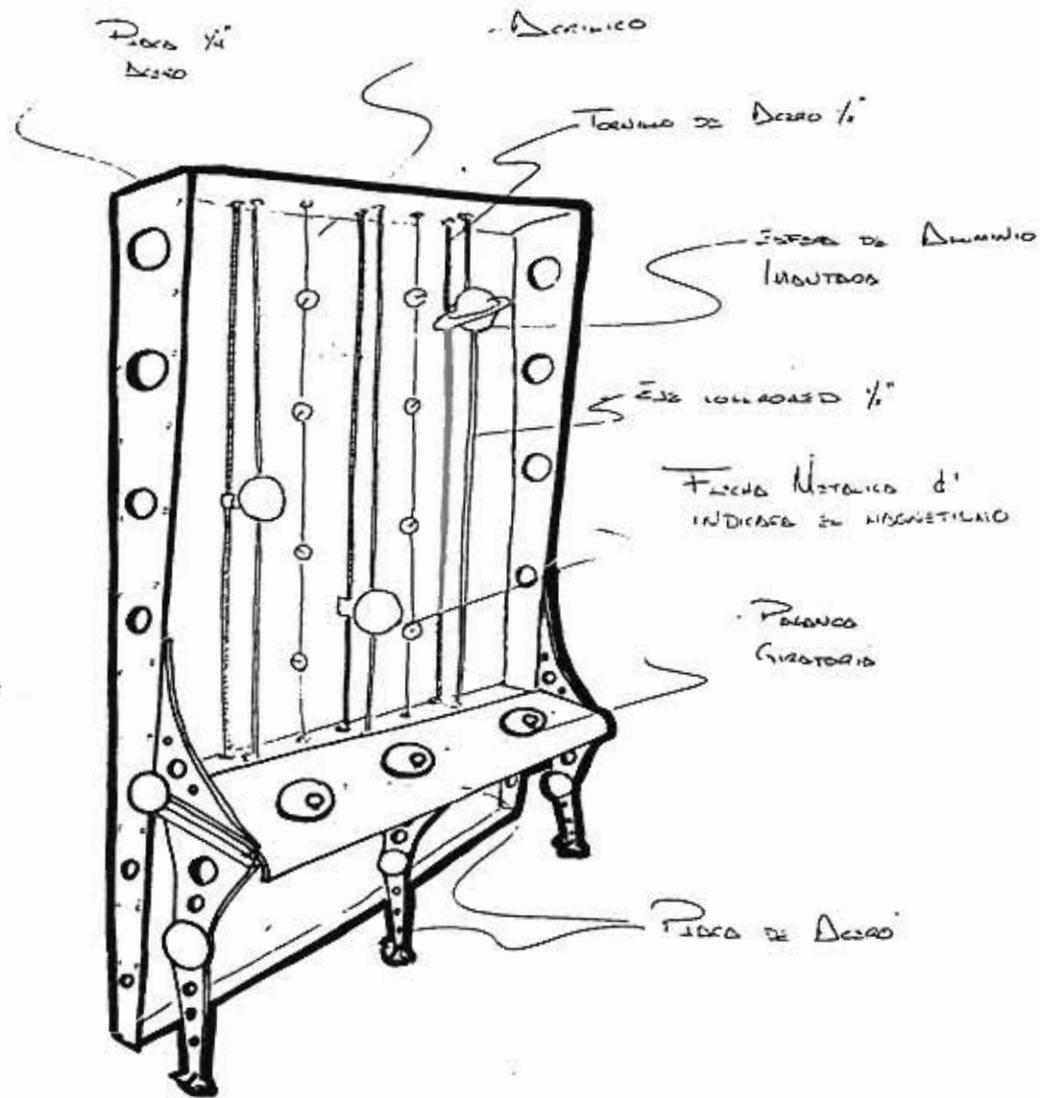
Cuando el usuario accione las perillas que suben y bajan los planetas, unas agujas mostrarán que los cuerpos tienen diferente magnetismo.



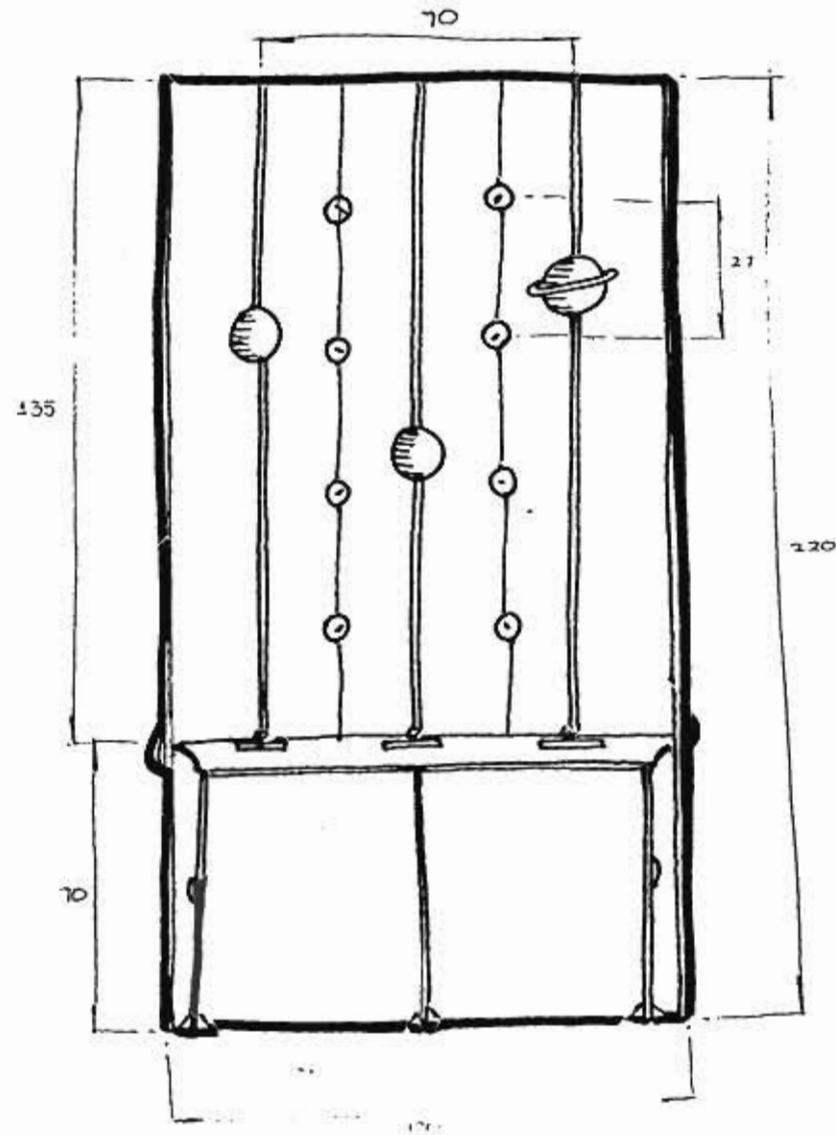
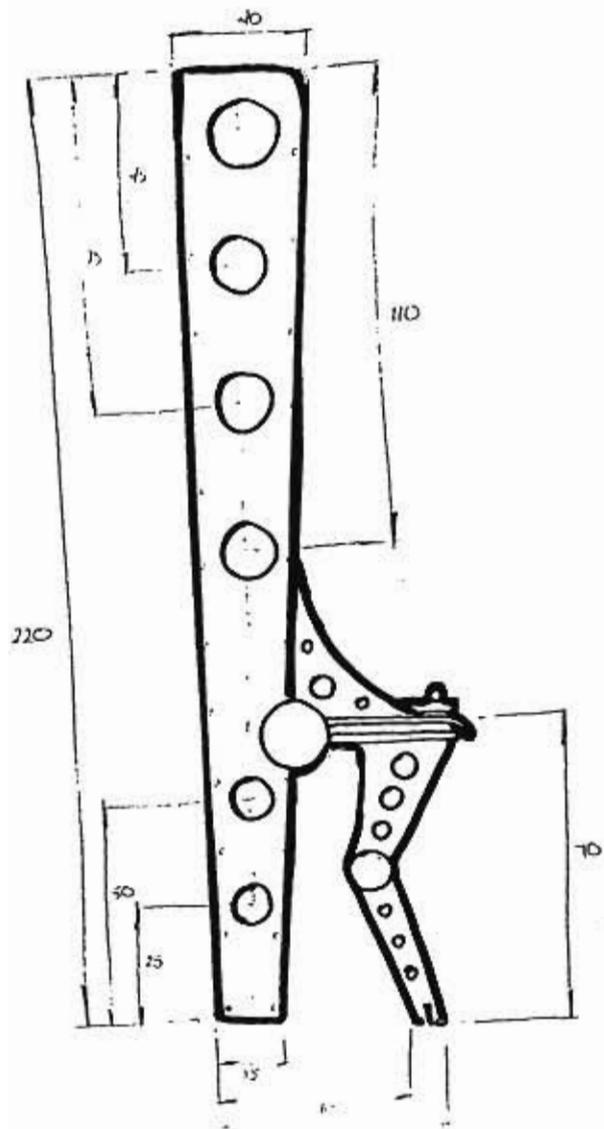
15. Campos magnéticos



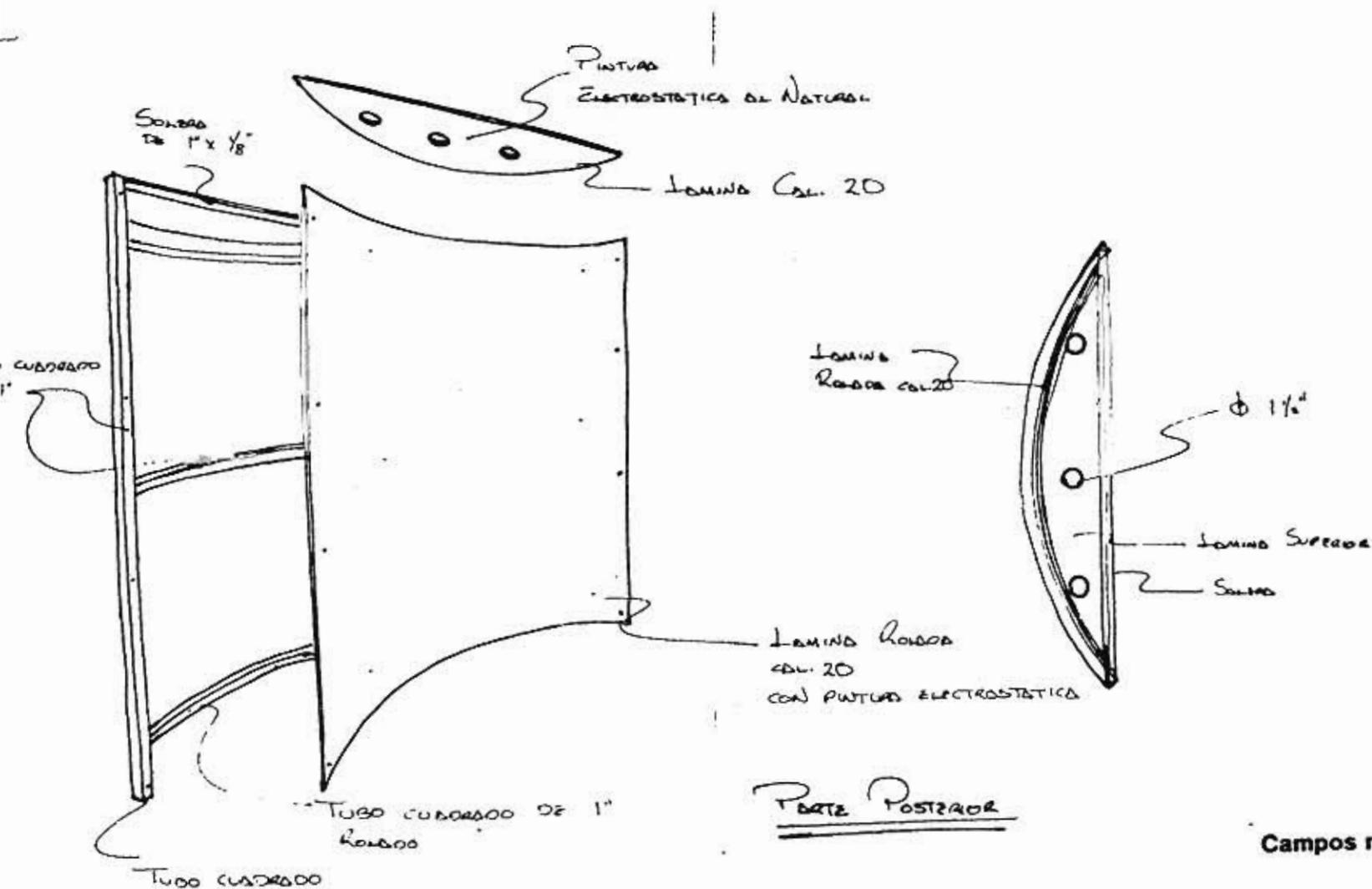
bocetos



bocetos



bocetos

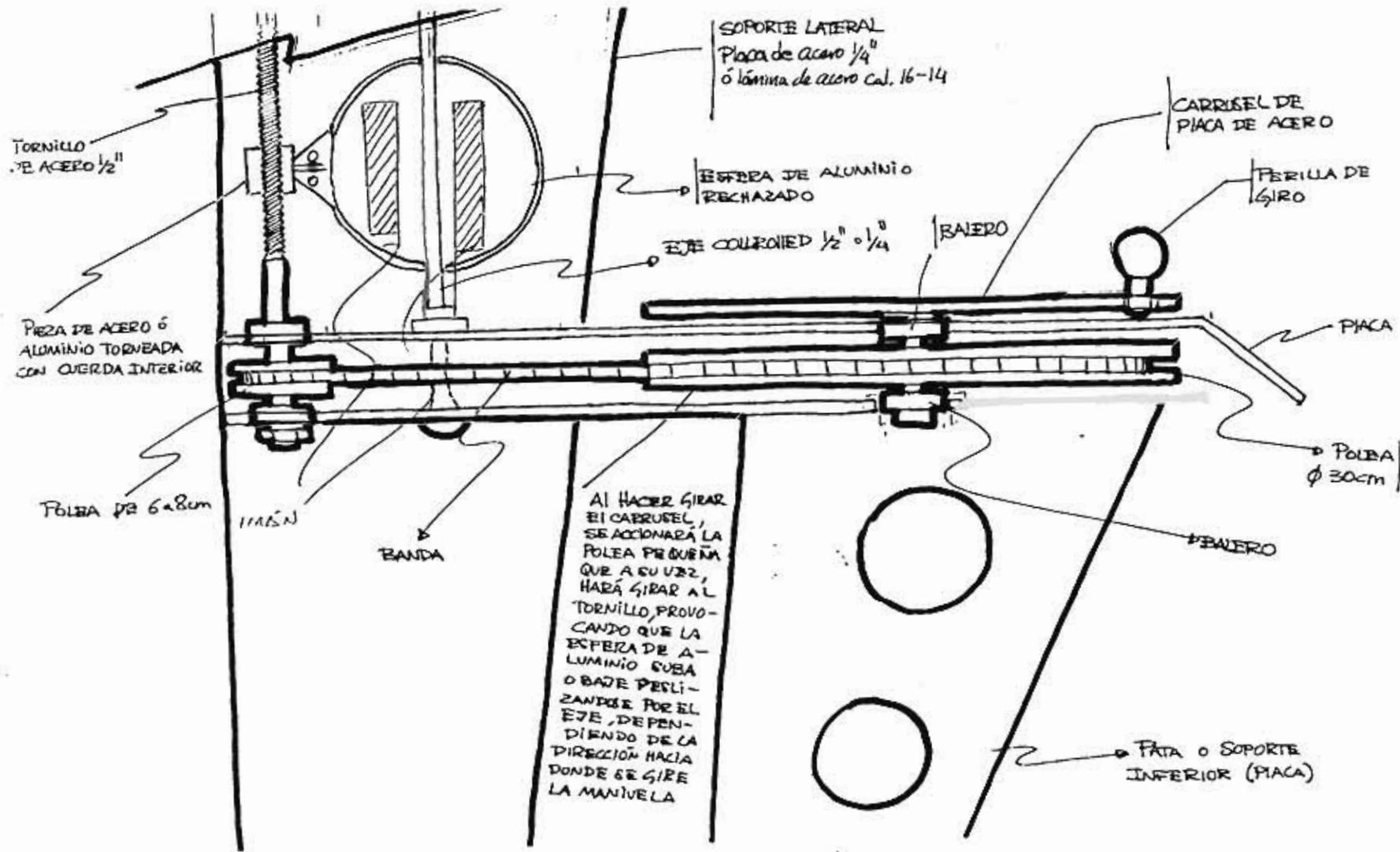


Campos magnéticos

DESCUBRE
Centro de Ciencia y
Tecnología de Aguascalientes

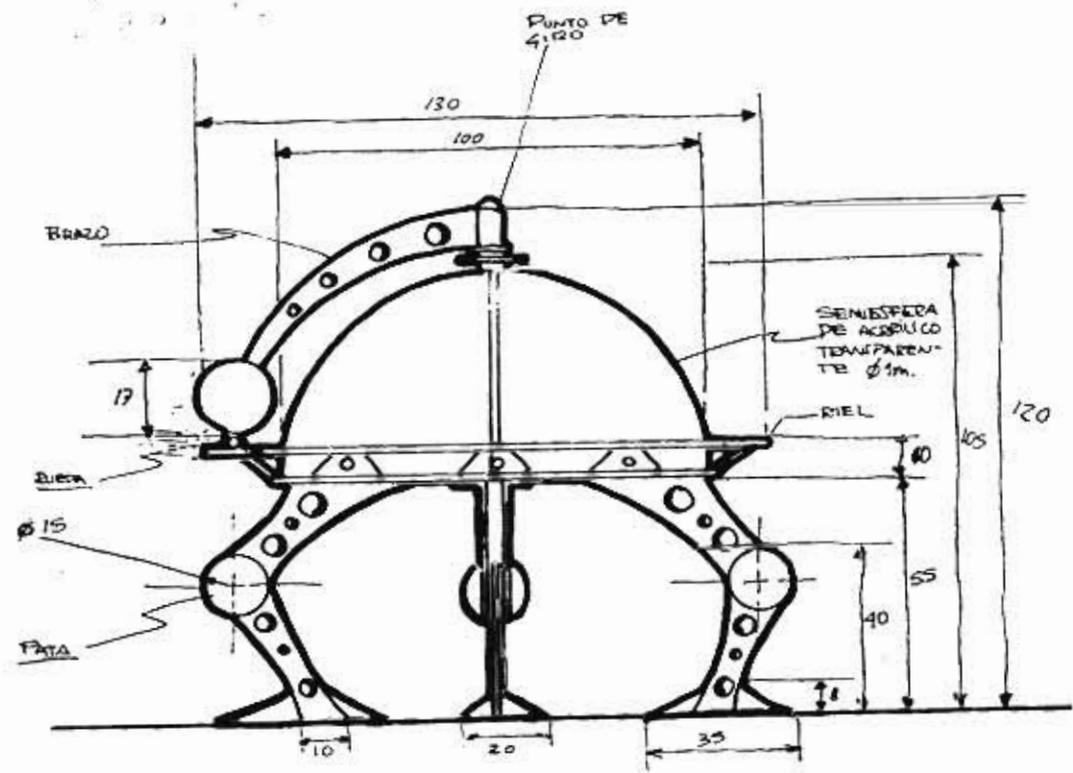


bocetos

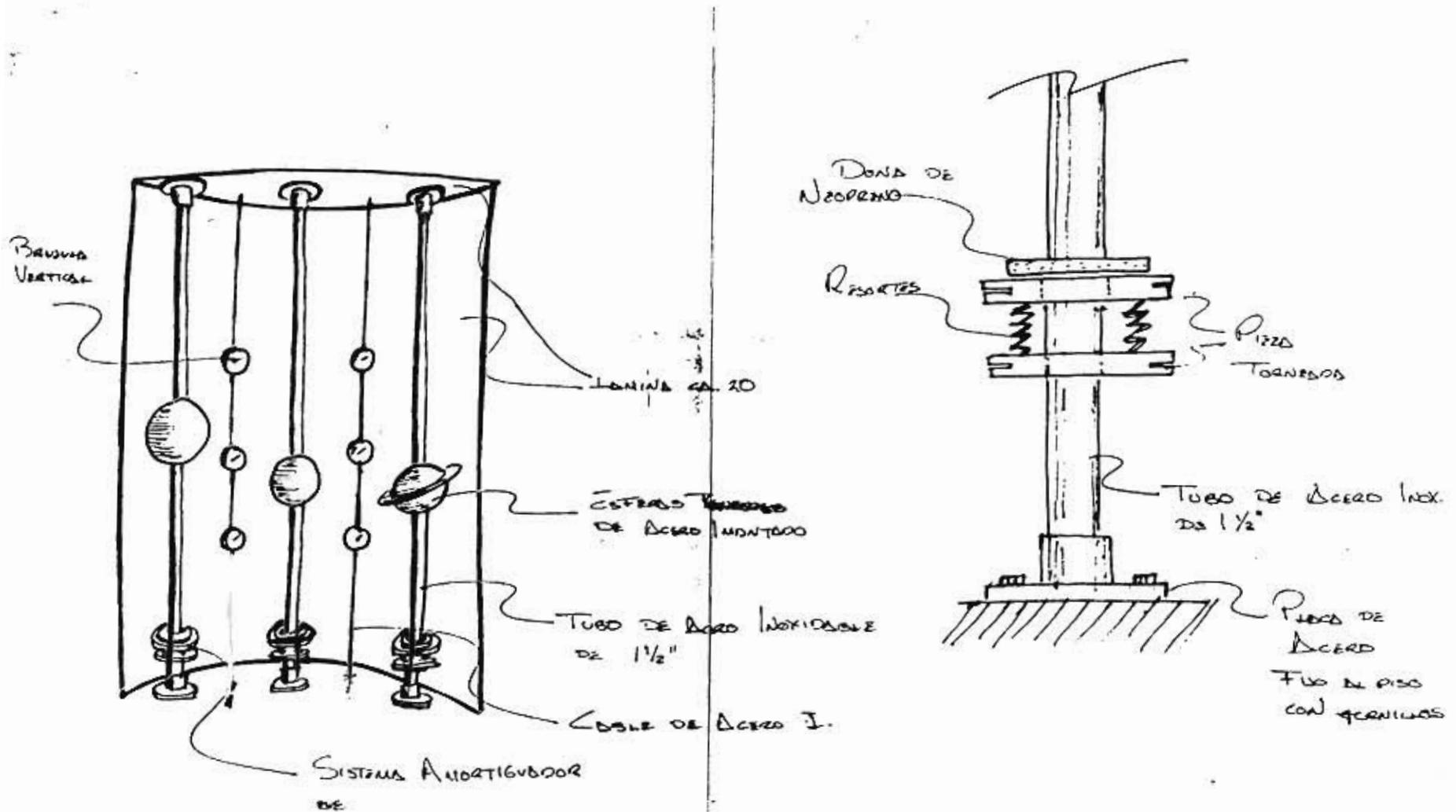


bocetos

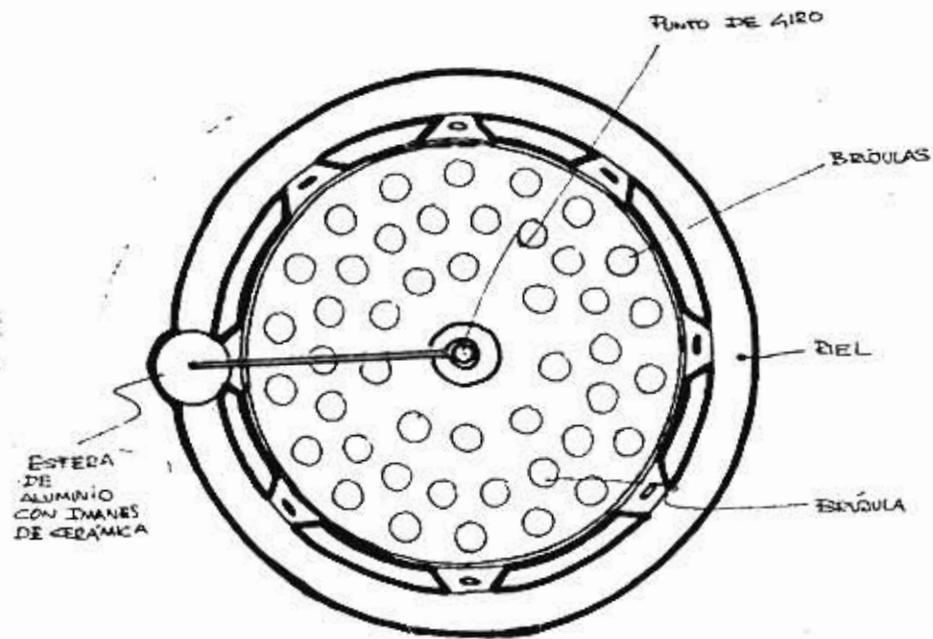
PIEZAS DE LÁMINA Y PLACA
DE ACERO Y ALUMINIO



bocetos



bocetos



confrontación de alternativas

finales vs requerimientos

EXHIBICIÓN	DISCOS Y ANILLOS				
SISTEMAS	Estructura			Mecanismo	
SUBSIST.	Interacción	Concepto	Soporte	Eléctrico	Mecánico
DESCRIPCIÓN	Perilla giratoria y observación de fotografía y fenómeno	Esfera que gira sobre su eje y crea discos y anillos. Fotografía de Saturno	Estructura de lámina de acero y placa, tipo vitrina soportado por tres patas	sistema de iluminación para la esfera giratoria y foto. Luz puntual, lámpara de halógeno	Sistema de dos poleas relación 5 a 1, banda, chumaceras y eje.
REQUERIMIENTO					
Estructural					
Uso y Función					
Ergonómico					
Dimensional (general)					
Semiotico-estético					
Tecnológico					

sí corresponde

DEFINICIÓN	CONTENIDO DEL UNIVERSO				
SISTEMAS	Estructura			Mecanismo	
SUBSIST.	Interacción	Concepto	Soporte	Eléctrico	Mecánico
DESCRIPCIÓN	Estructura en forma de telescopio Mirilla de observación y perilla giratoria	Diapositiva de elementos del universo tipo "colage" montada en carrusel de acrílico	Tubos de lámina en distintas dimensiones soportados por 4 patas.	sistema de lámpara para iluminación de diapositiva.	sistema de giro de carrusel de acrílico. Poleas, chumaceras, banda y eje
REQUERIMIENTO					
Estructural					
Uso y Función					
Ergonómico					
Dimensional (general)					
Semiotico-estético					
Tecnológico					

si corresponde

EXHIBICIÓN	MAGNETISMO DE LOS PLANETAS				
SISTEMAS	Estructura			Mecanismo	
SUBSIST.	Interacción	Concepto	Objeto	Eléctrico	Mecánico
DESCRIPCION	Brazos giratorios Esferas imantadas que giran al rededor de mesa con brújulas	Observación del fenómeno de magnetimo al actuar las esferas imantadas sobre las brújulas	Pieza redonda de placa de acero cubierta de semiesfera de acrílico sujeta por tres patas	-	sistema de giro de giro de brazos con esferas. Campo magnético
REQUERIMIETO					
Estructural					
Uso y Función					
Ergonómico					
Dimensional (general)					
Semiotico- estético					
Tecnológico					

sí corresponde

análisis de costos

EXHIBICION DISCOS Y ANILLOS

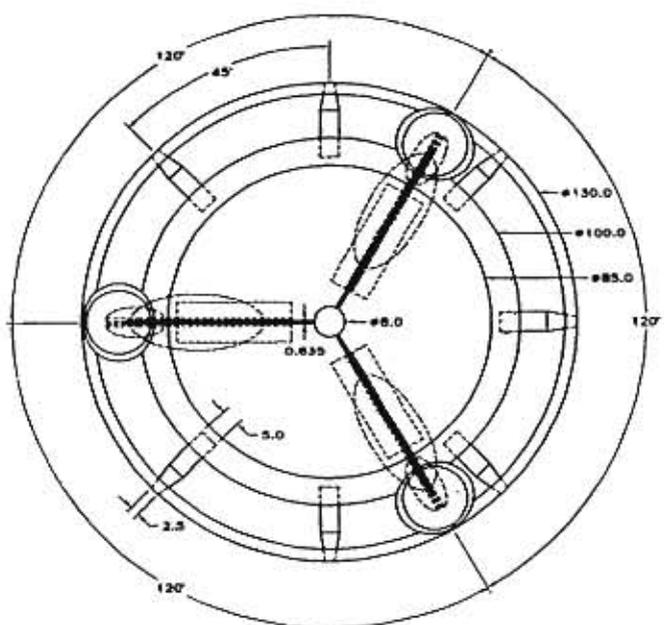
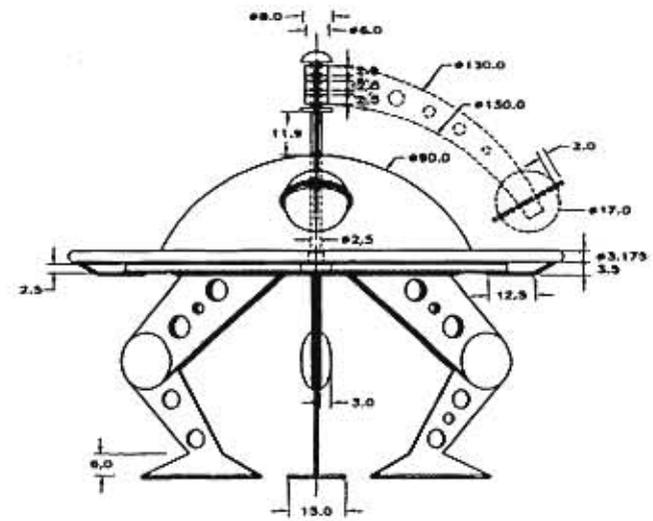
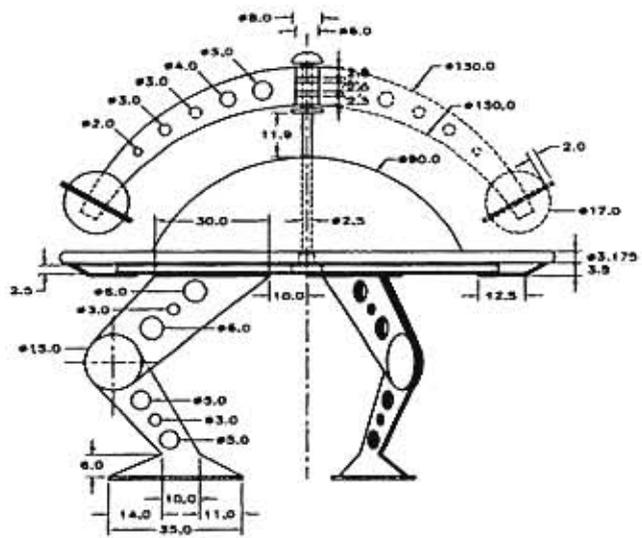
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	DIMENSION	AREA	PESO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Soporte cuadrado	lam n. c. 14	8" X 4"	32"	0,31	15	7.87	118.08
Trapezio.	Lam. n. c. 16	1.97"X .78"x2.7"	6"	.05	10	5.76	57.60
Copete	Lam. n. c. 18	25.6" x 30"	755.42	5.68	1	113.76	113.76
Plancha base	Placa a. 3/16	39.5" x 51"	2010	57.10	1	1142.02	1142.02
Plancha superior	"	39.5" x 45.3"	1785	50.51	1	1010.17	1010.17
Camara sup. fondo	Lam. a. c. 18	29" x 38"	1102	8.29	1	165.76	165.76
Camara sup. Izq.	"	40" x 38"	1539	11.57	1	231.50	231.50
Camara sup. der.	"	"	"	"	1	231.50	231.50
Patas delanteras 1	Placa a. 1/4	85" x 22"	187	7.08	2	141.50	283.00
Patas delanteras 2	"	12" x 22"	300	11.35	2	227.00	454.00
Patas traseras 1	"	8" x 15"	120	4.54	2	90.80	181.61
Patas traseras 2	"	20" x 12"	240	9.08	2	181.61	363.22
Tapa pata 1	Lam a. c. 16	10cm	32	-	2	57.00	114.00
Tap pata 2	"	25cm	80	-	2	86.00	172.00
Tapa pata 3	"	15cm	48	-	2	65.00	130.00
Esfera	"	20cm	-	-	1	180.00	180.00
Manija	Barr. aluminio	4"x 1"	-	-	1	175.00	175.00
Mecanismo mec.	-	-	-	-	1	600.00	600.00
Mecanismo elec.	-	-	-	-	1	400.00	400.00
Pintura	-	-	-	-	1	650.00	650.00
Extras	-	-	-	-	-	500.00	500.00
TOTAL							\$ 7273.22

EXHIBICION MATERIA VISIBLE DEL UNIVERSO

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	DIMENSION	AREA	PESO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Cuerpo secc. 1	lam n. c. 14	23" x 126"	2925	28.8	1	489.32	489.32
Cuerpo secc. 2	"	19.7" x 74.2"	1460.7	14.37	1	325.70	325.70
Cuerpo secc. 3	"	15.8 x 61.8	963.7	9.58	1	244.35	244.35
Conector 1	Lam a. c. 12	1.97" x 74.21"	146.08	1.5	1	48.87	48.87
Conector 2	"	1.97" x 86"	170.5	1.7	1	59.72	59.72
Conector 3	"	1.97" x 62"	122	1.2	1	40.80	40.80
Patas traseras	Placa a. 1/4	22" x 38"	836	27.5	2	467.57	935.15
Patas delanteras	"	30" x 42"	1260	41.45	2	704.72	1409.44
Mirilla	Barra de alum	3" x 3"	-	-	1	300.00	300.00
Mira	Tubo PVC 3"	3" x 70"	-	-	1	227.00	227.00
Tapa mira 1	Barra alum	3" x 3"	-	-	1	183.00	183.00
Tapa mira 2	"	"	-	-	1	183.00	183.00
Manija	"	"	-	-	1	183.00	183.00
Remate cuerpo	Lam a. c. 14	23.65"	-	-	1	860.00	860.00
Tapa pata 1	"	15cm	-	-	2	57.00	114.00
Tpa pata 2	"	20cm	-	-	2	86.00	172.00
Tapa pata 3	"	25cm	-	-	2	98.00	196.00
Tapa pata 4	-	10cm	-	-	2	65.00	130.00
Mecanismo	-	-	-	-	1	800.00	800.00
Pintura	-	-	-	-	1	750.00	750.00
Extras	-	-	-	-	-	500.00	500.00
TOTAL							\$ 8151.35

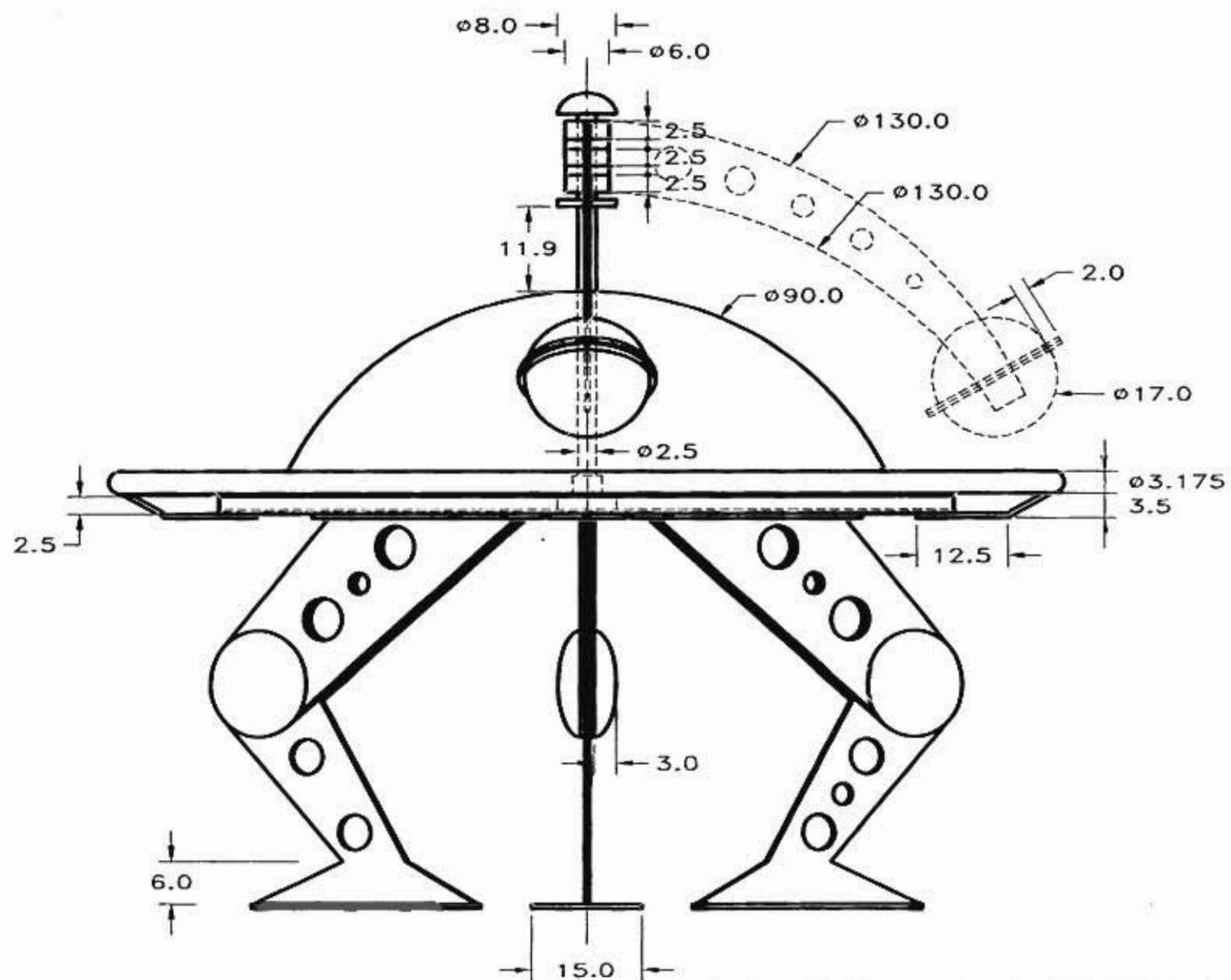
EXHIBICION MAGNETISMO DE LOS PLANETAS

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	DIMENSION	AREA	PESO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Base circular	Placa ac. 3/16	39.37"	1400	34.5	1	430.00	430.00
Soportes	Solera a, 3/16	7.87" x 2"	-	.05	16	9.46	151.20
Copete	Lam. n. c. 18	25.6" x 30"	755.42	5.68	1	113.76	113.76
Brida	Placa a. 1/8	39.5" x 1.37"	194.5	3.21	1	96.22	96.22
Aro	Tobo a. 1"	-	-	3.67	1	138.70	138.70
Patás	Placa a. 1/4	26.7" x 47.3"	1264	20	3	312.28	936.84
Brazos	" 1/8	17.63"	80	2.88	3	201.78	605.33
Esferas	lam. alu. c.16	17"	-	-	3	90.00	270.00
Domo	Acrilico 0.5	90cm	-	-	1	956.00	956.00
Brujulas	-	2"	-	-	100	15.00	1500.00
Baleros	-	3/4"	-	-	3	30.00	90.00
Capuchon	Cold rolled 2"	2"	-	-	1	112.00	112.00
Flecha	" 3/4"	-	-	-	1	180.00	180.00
Buje Guia	" 4"	-	-	-	1	120.00	120.00
Tapa pata	Lam a. c. 18	15cm	48	-	6	65.00	390.00
Pintura	Electrostatica	-	-	-	1	300.00	300.00
Extras	-	-	-	-	-	200.00	200.00
TOTAL							\$ 6590.05

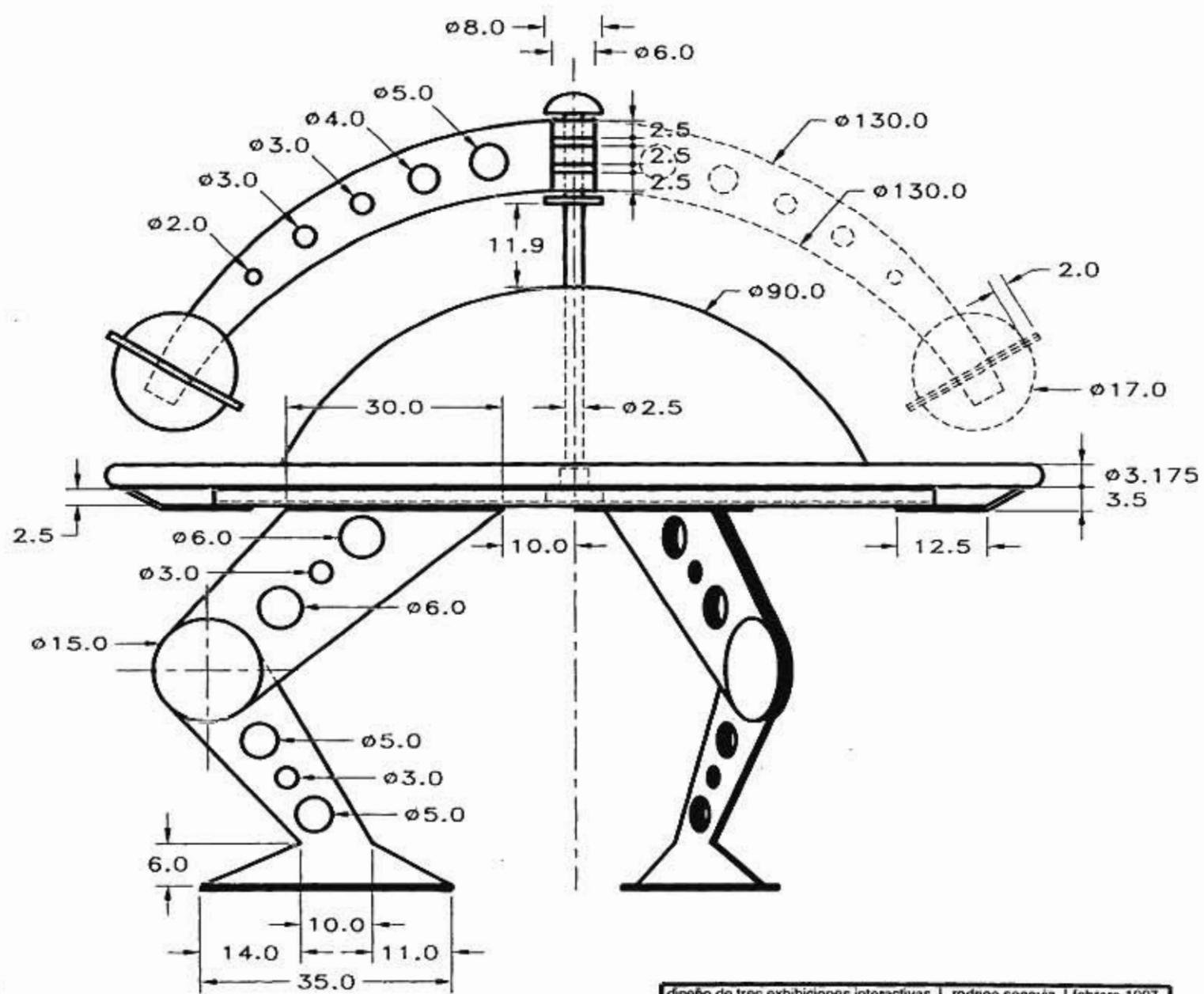


diseño de tres exhibiciones interactivas | rodrigo segovia | febrero 1997
 magnetismo de los planetas
 vistas generales
 cot. cm | esc. 1:100 | universidad nuevo mundo



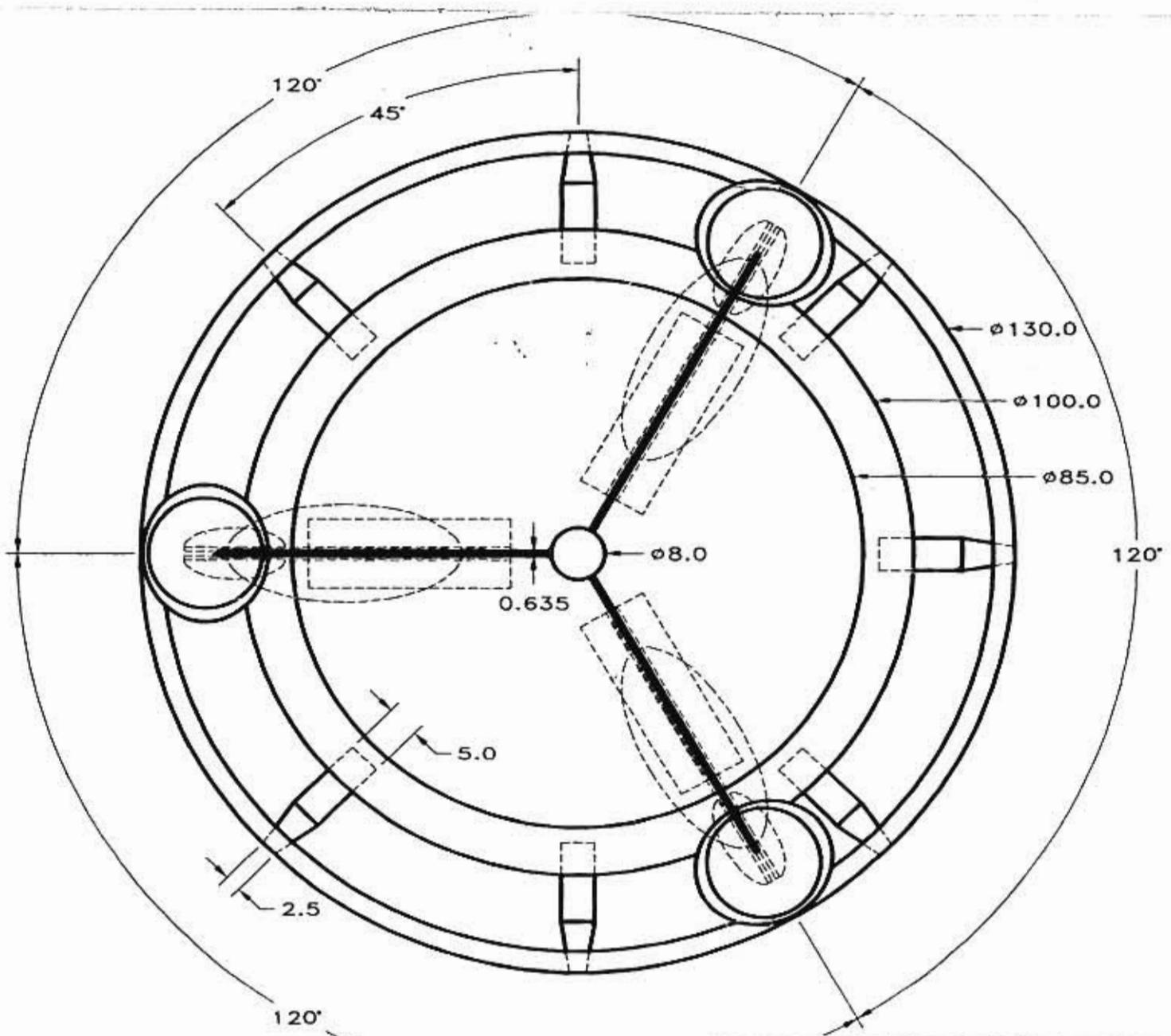


diseño de tres exhibiciones interactivas	rodrigo segovia	febrero 1997
magnetismo de los planetas		
vista frontal		
col. cm	esc. 1:100	universidad nuevo mundo



diseño de tres exhibiciones interactivas | rodrigo segovia | febrero 1997
 magnetismo de los planetas
 vista lateral
 col. cm | esc. 1:100 | universidad nuevo mundo

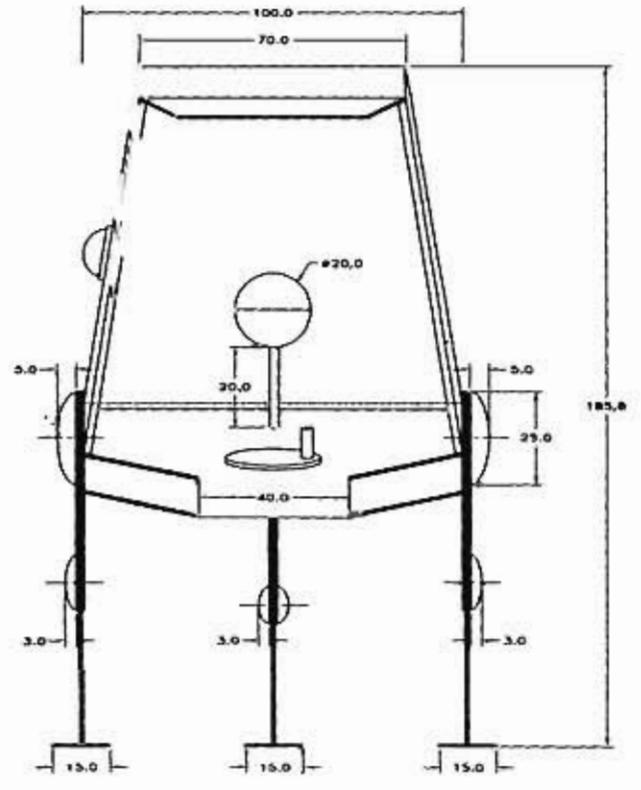
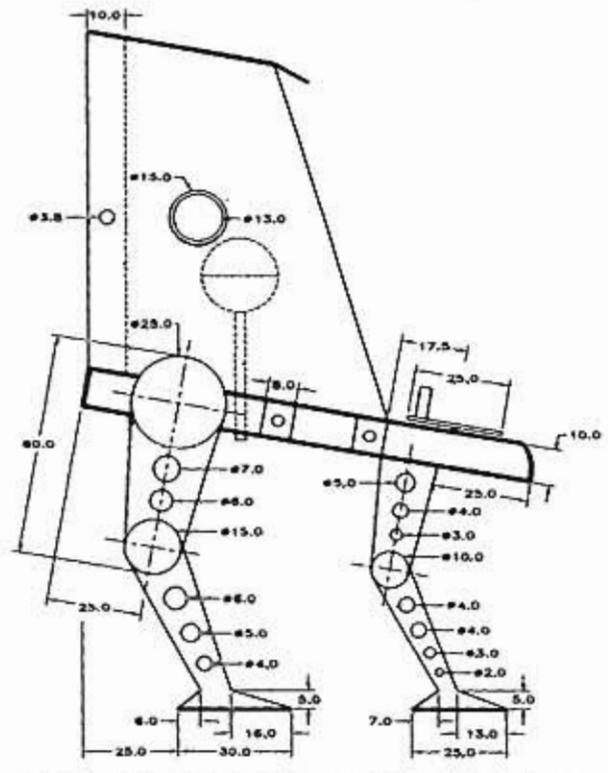
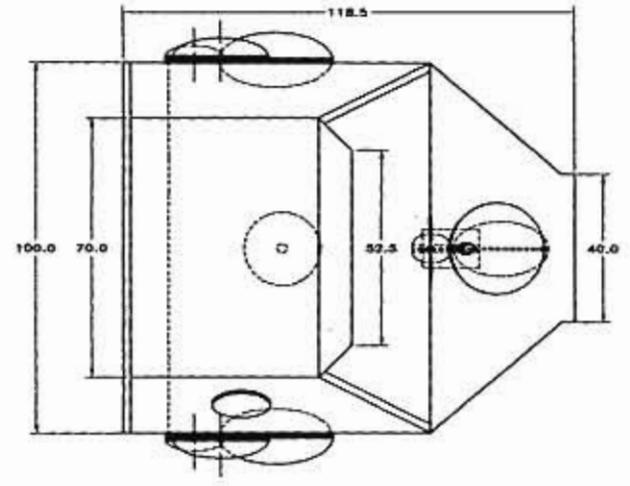
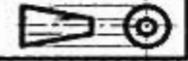


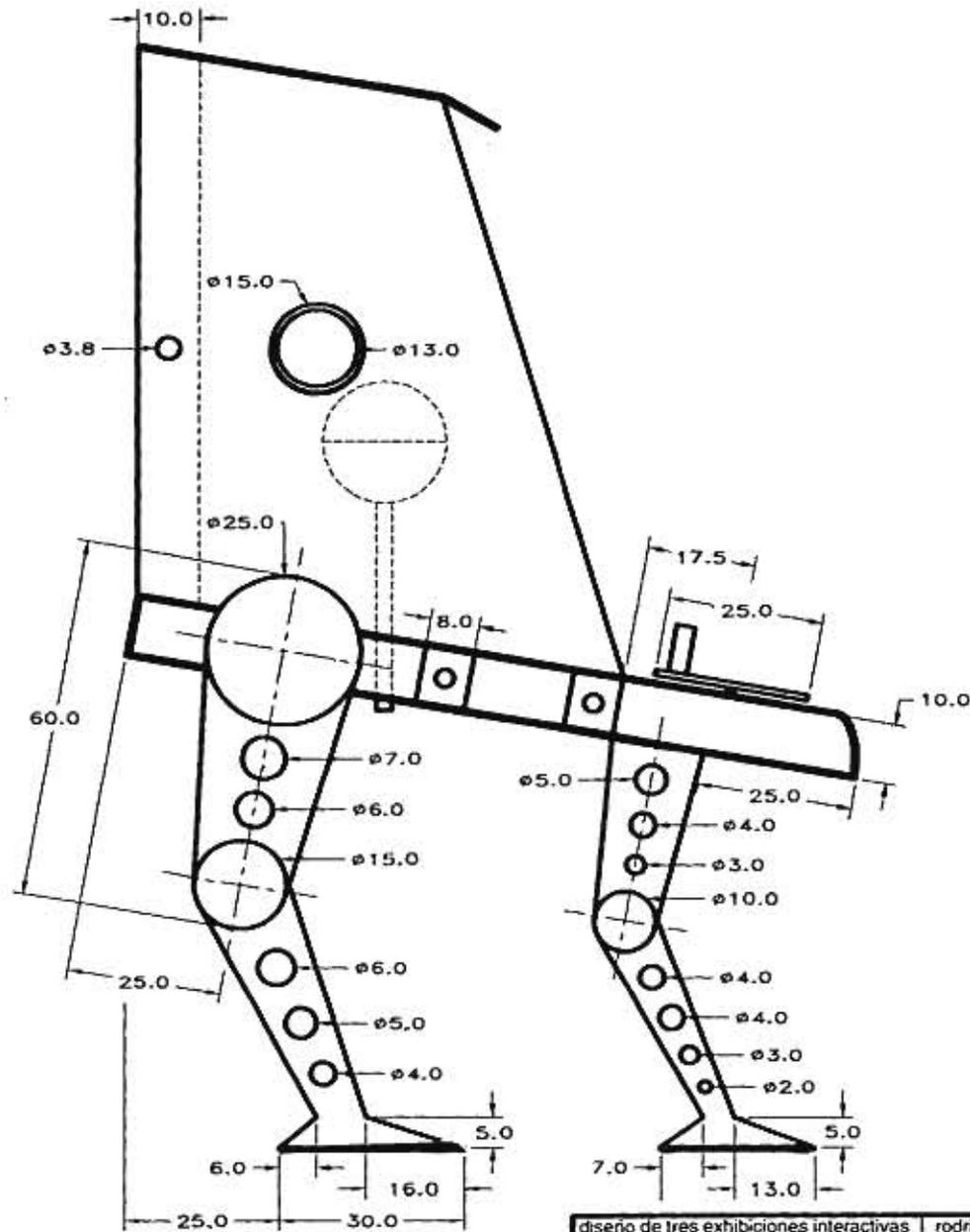


diseño de tres exhibiciones interactivas | rodrigo segovia | febrero 1997
 magnetismo de los planetas
 vista superior
 col. cm | esc. 1:100 | universidad nuevo mundo

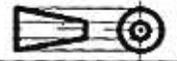


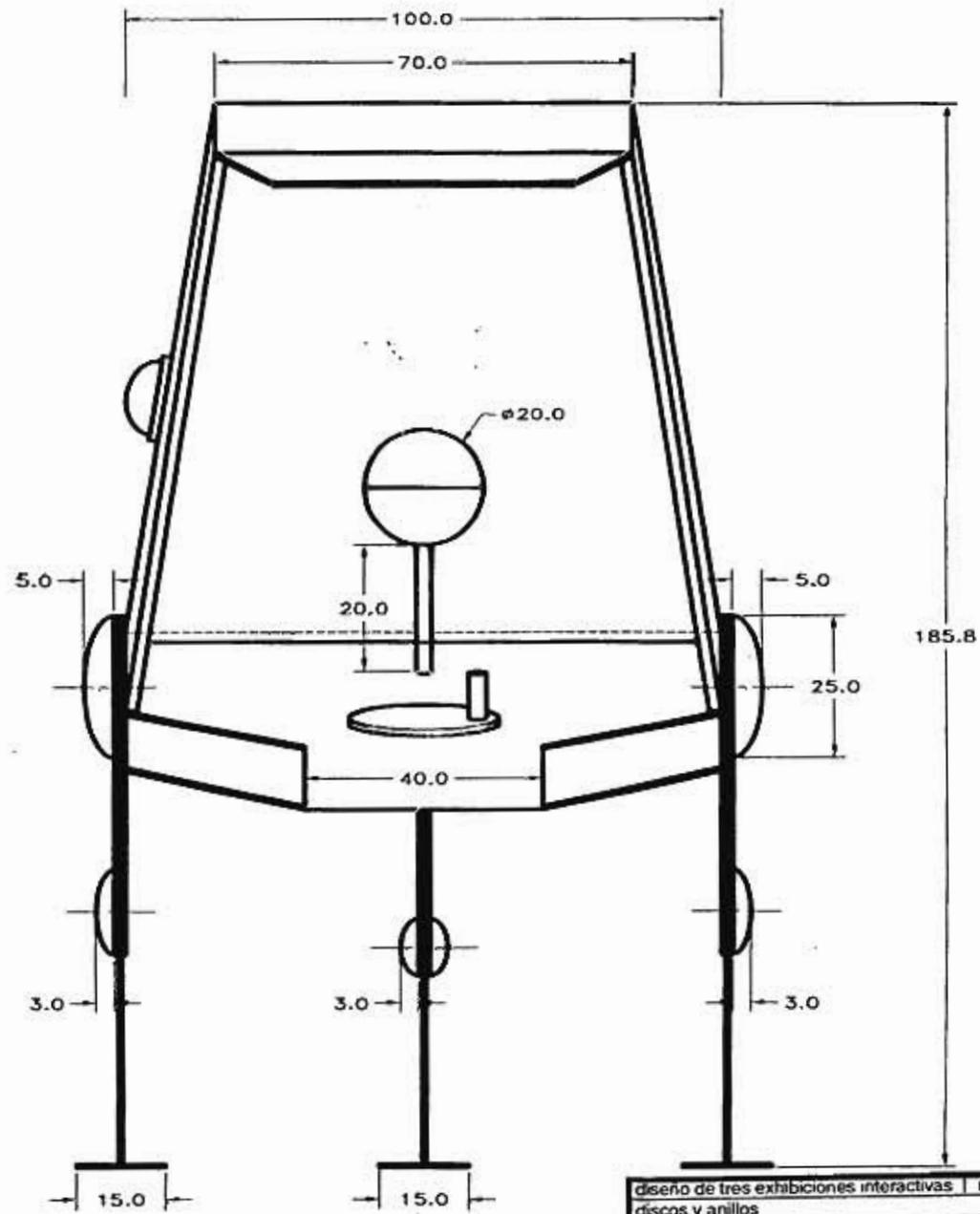
diseño de tres exhibiciones interactivas | rodrigo segovia | febrero 1997
 discos y anillos
 vistas generales
 col. cm | esc. 1:100 | universidad nuevo mundo





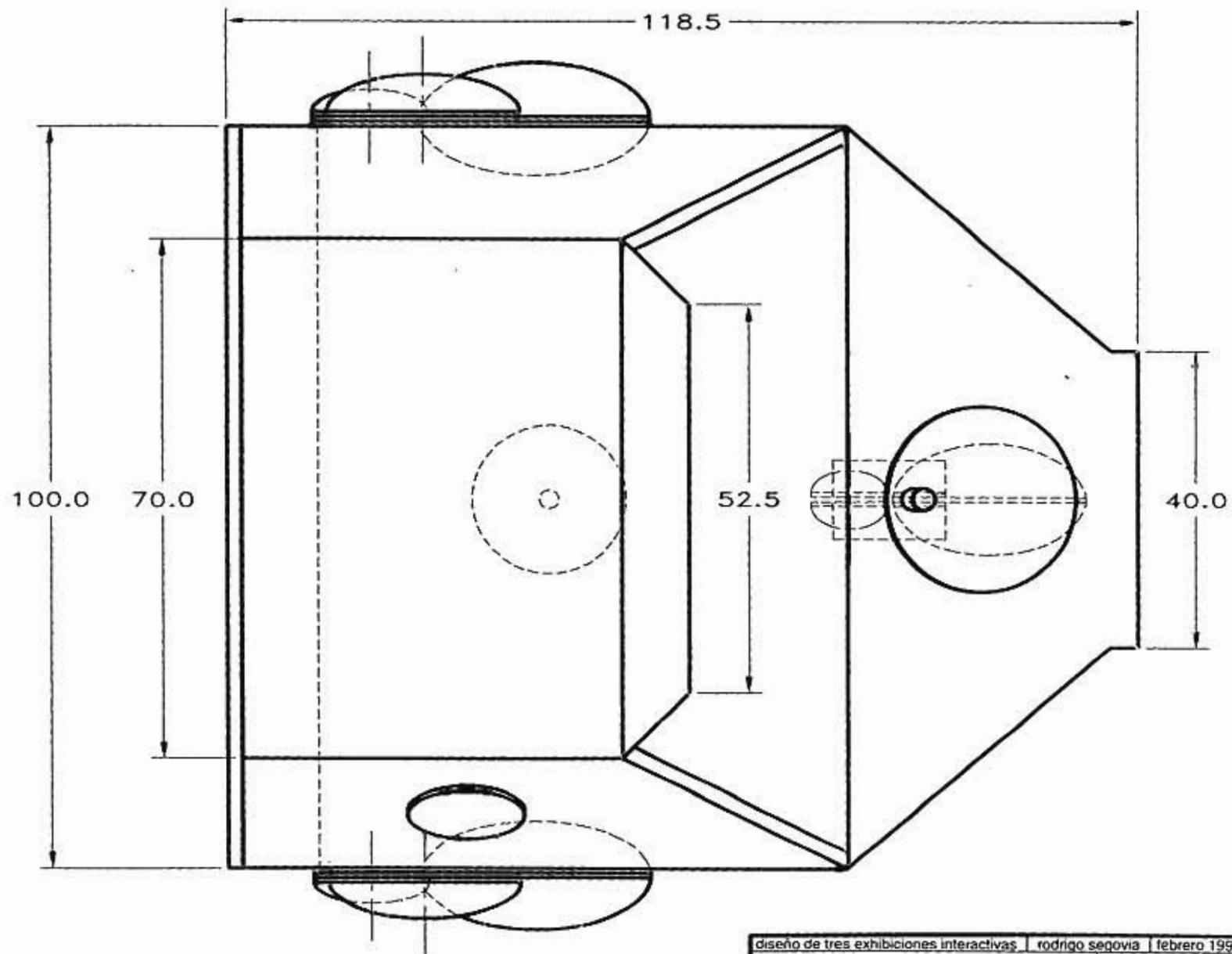
diseño de tres exhibiciones interactivas | rodrigo segovia | febrero 1997
 discos y anillos
 vista lateral
 cot. cm | esc. 1:100 | universidad nuevo mundo



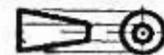


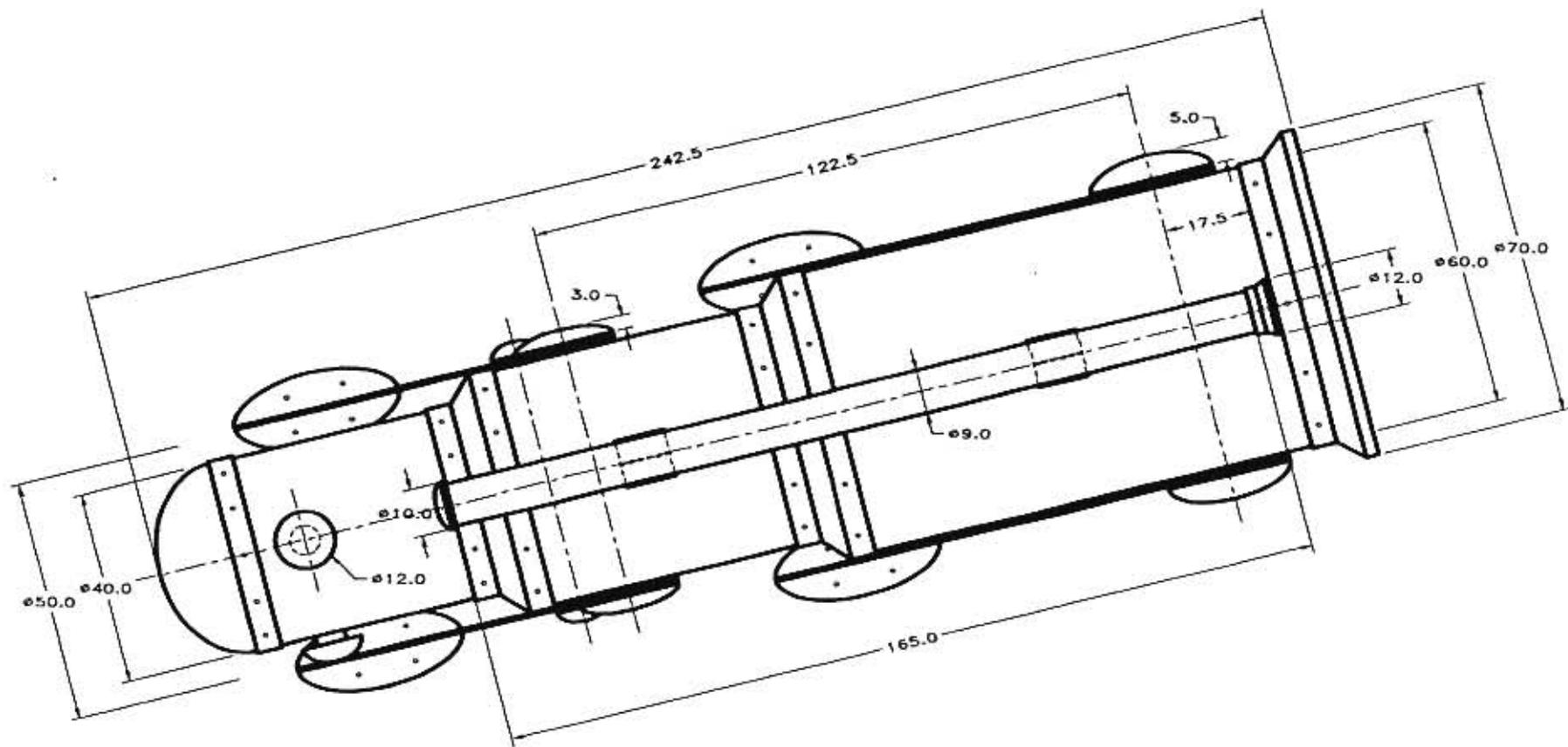
diseño de tres exhibiciones interactivas | rodrigo segovia | febrero 1997
 discos y anillos
 vista frontal
 col. cm | esc. 1:100 | universidad nuevo mundo





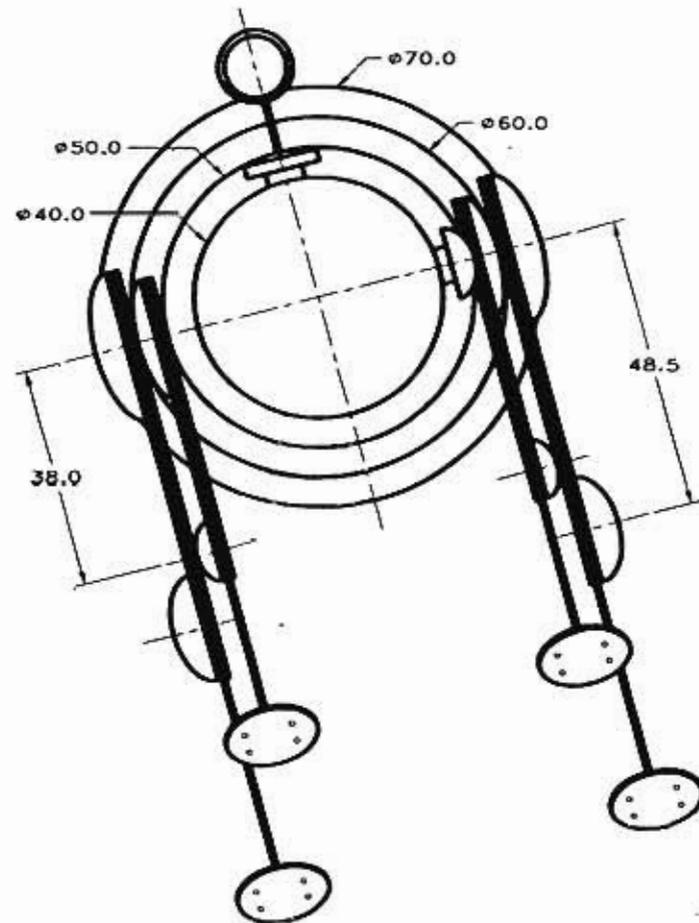
diseño de tres exhibiciones interactivas	rodrigo segovia	febrero 1997
discos y anillos		
vista superior		
cot. cm	esc. 1:100	universidad nuevo mundo





diseño de tres exhibiciones interactivas rodolfo segovia febrero 1997		
contenido del universo		
vista superior		
cot. cm	esc. 1:100	universidad nuevo mundo

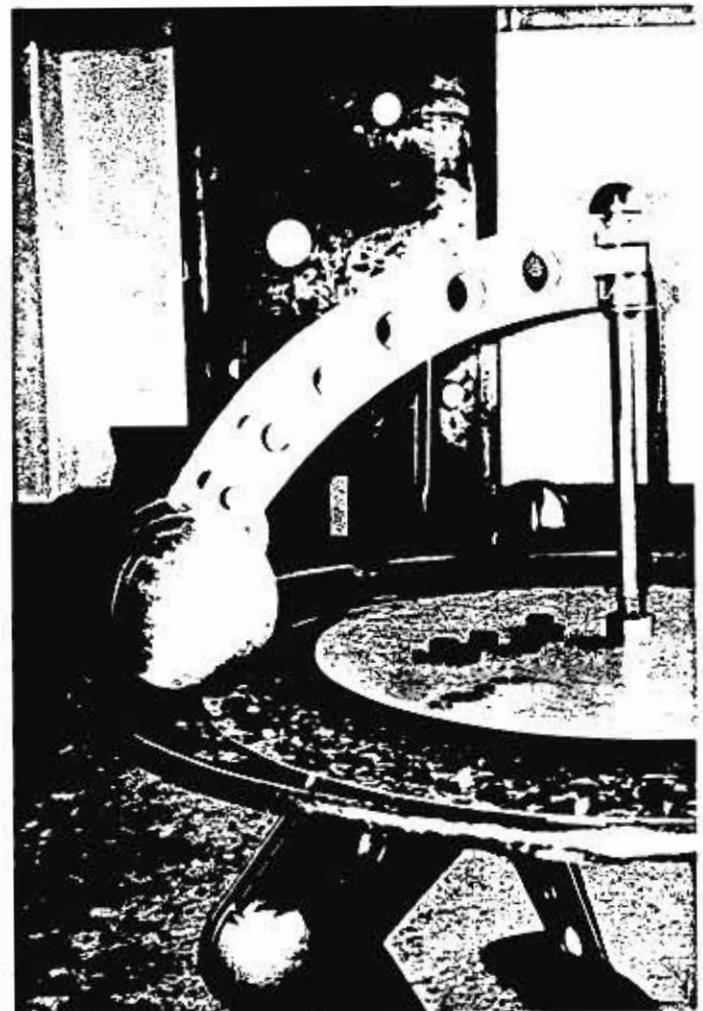




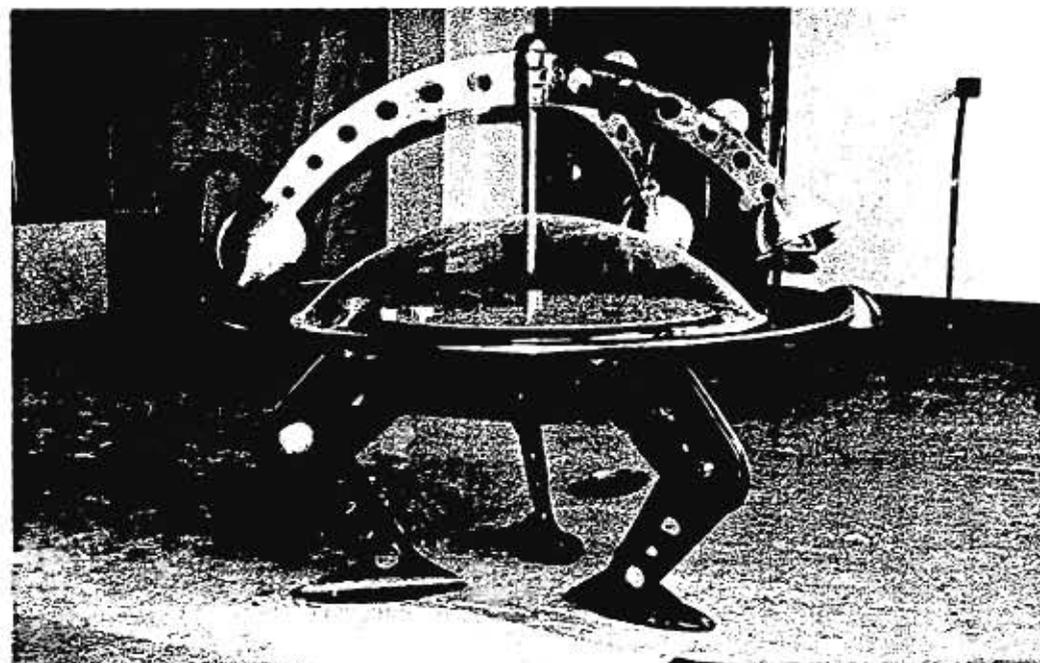
diseño de tres exhibiciones interactivas	rodrigo segovia	febrero 1997
contenido del universo		
vista frontal		
col. cm	esc. 1:100	universidad nuevo mundo



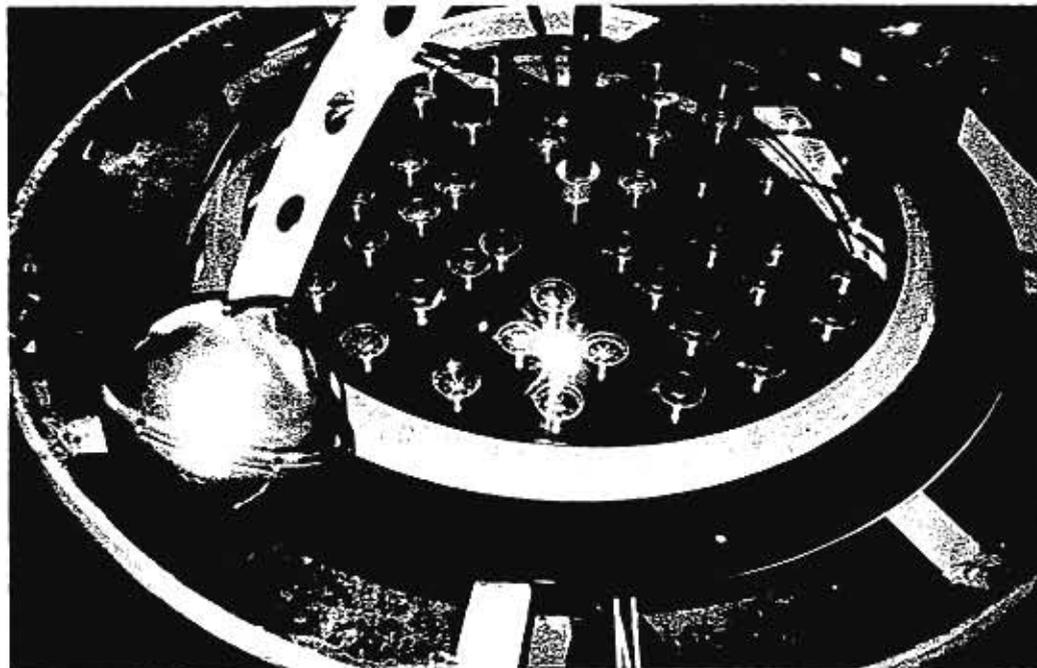
prototipo



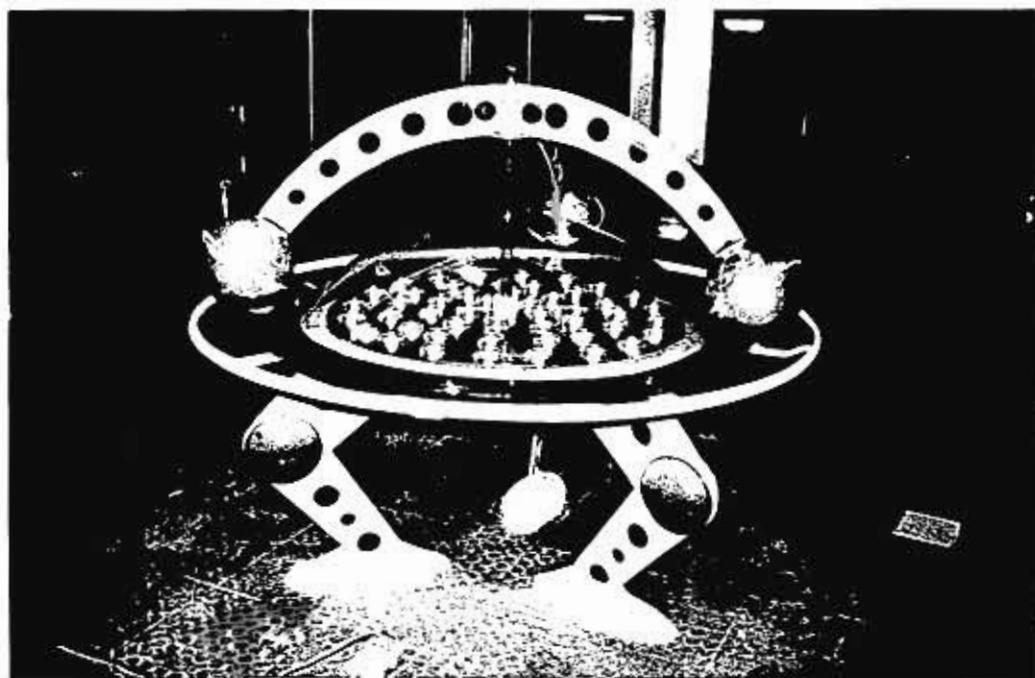
prototipo



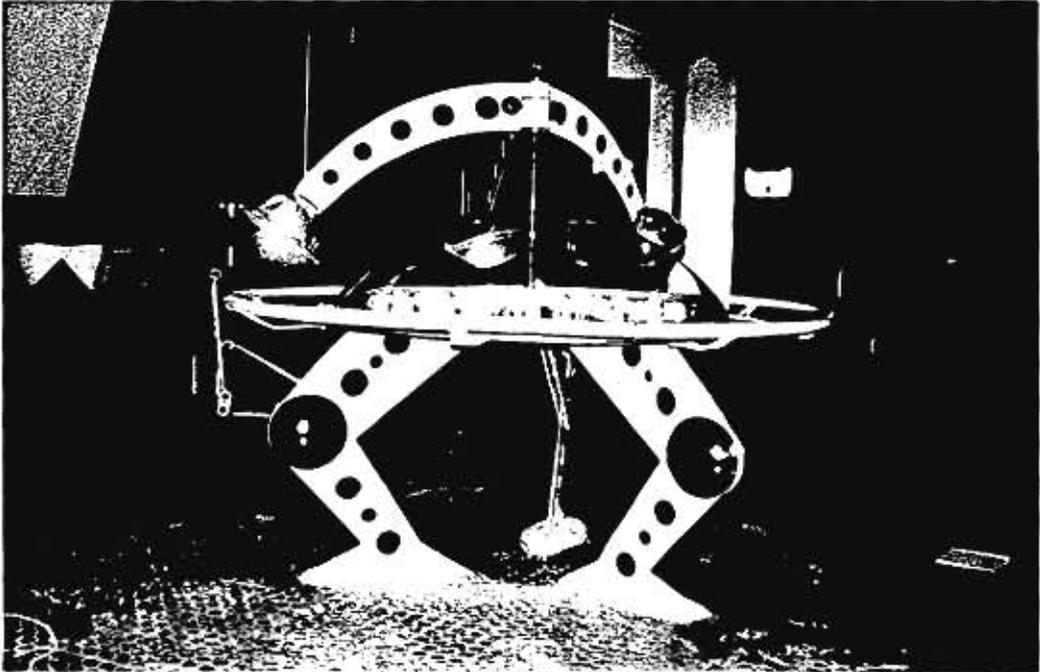
prototipo



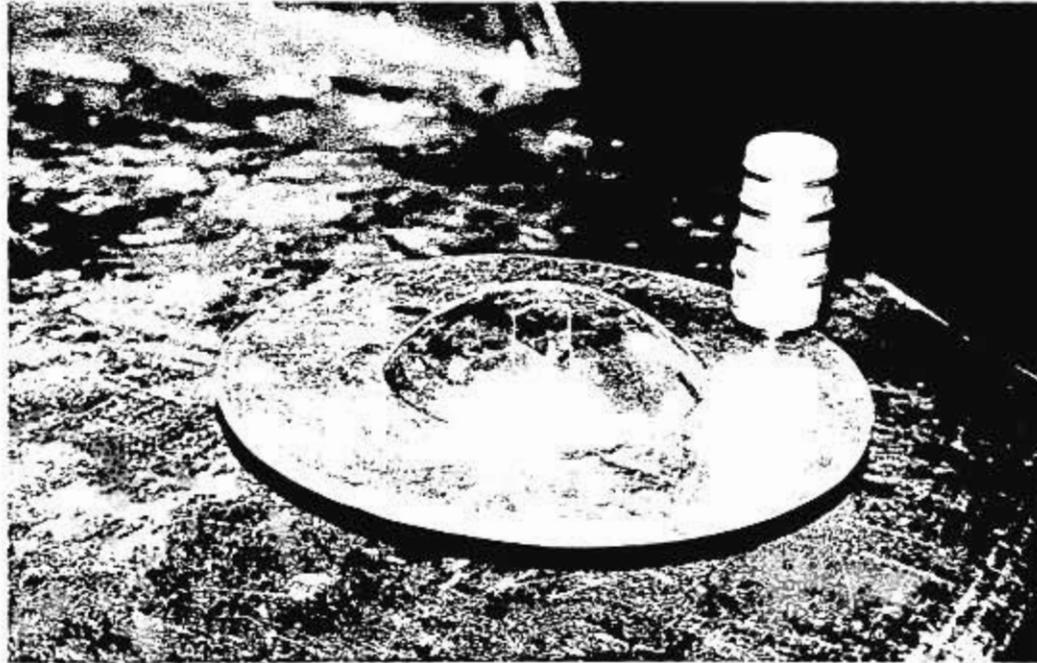
prototipo



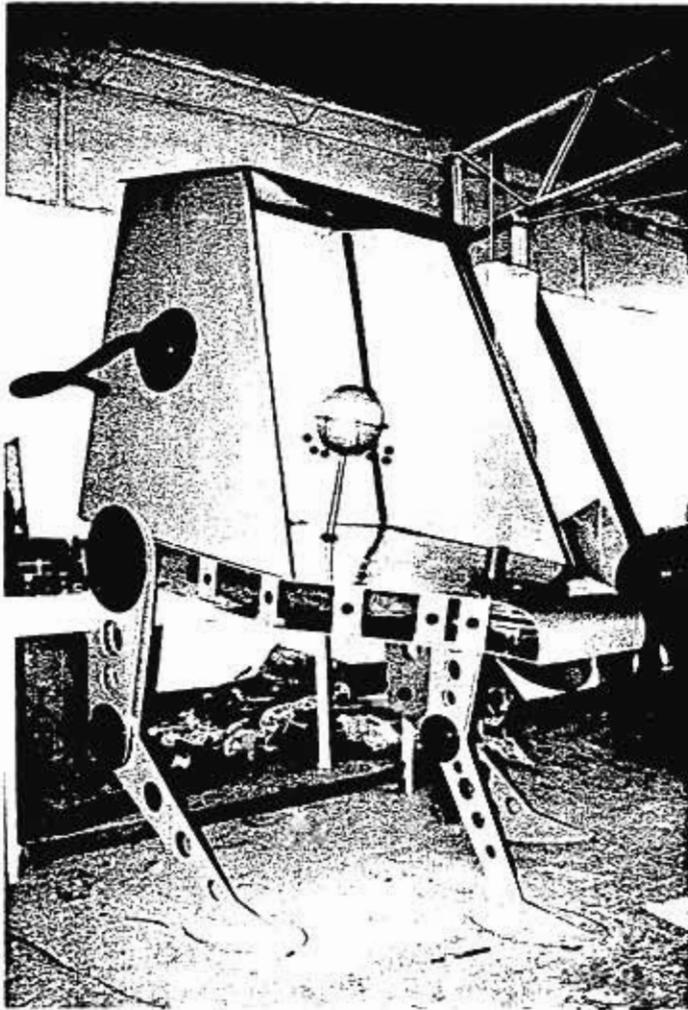
prototipo



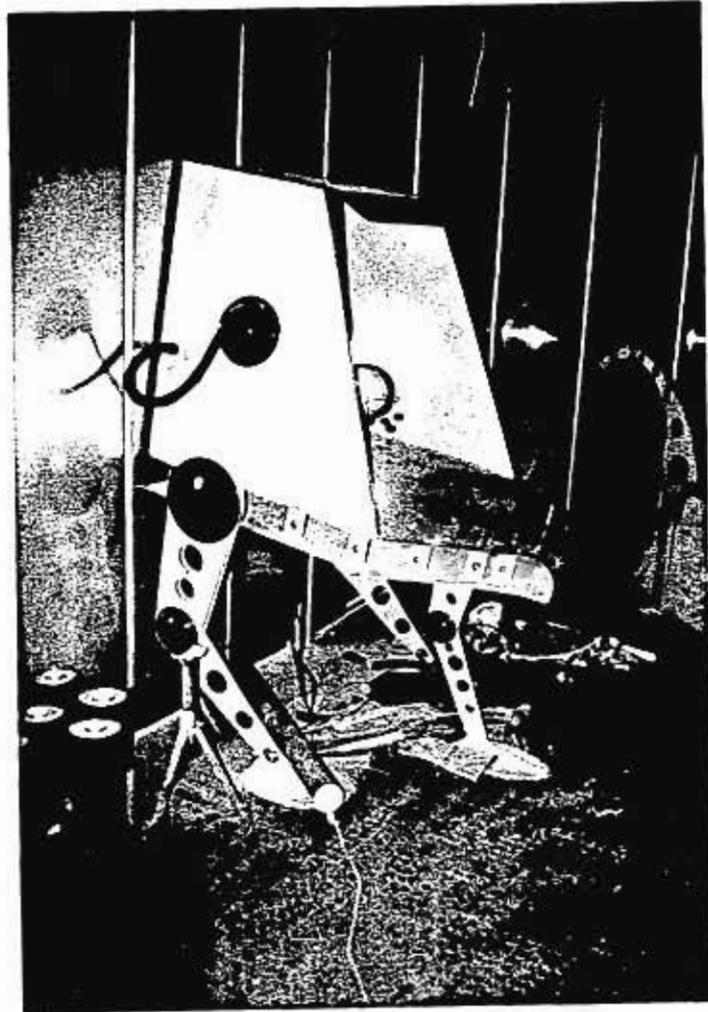
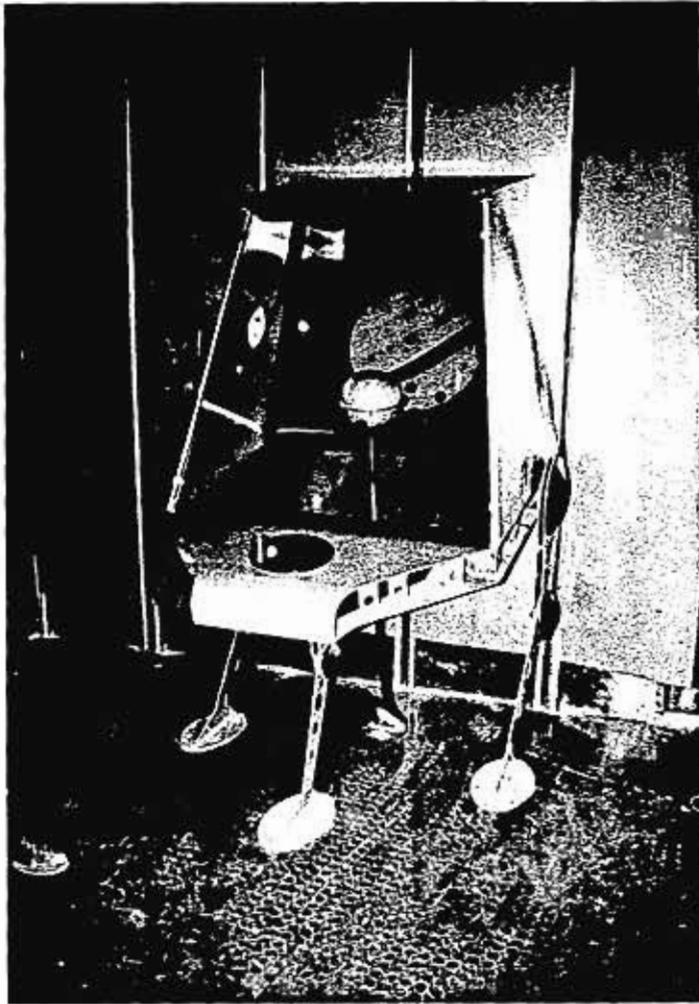
prototipo



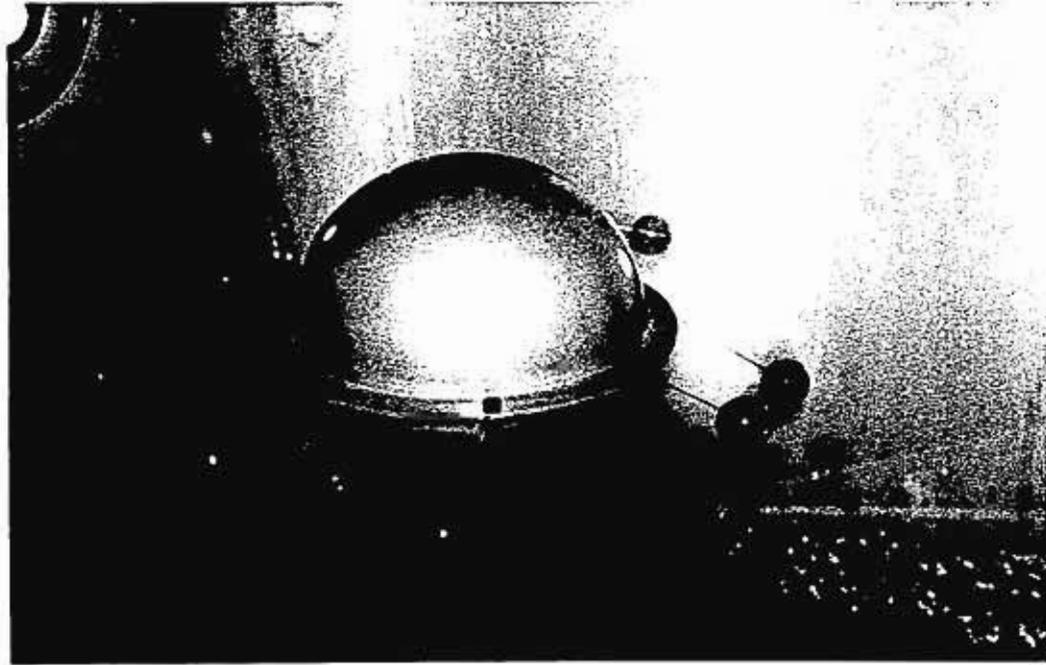
prototipo



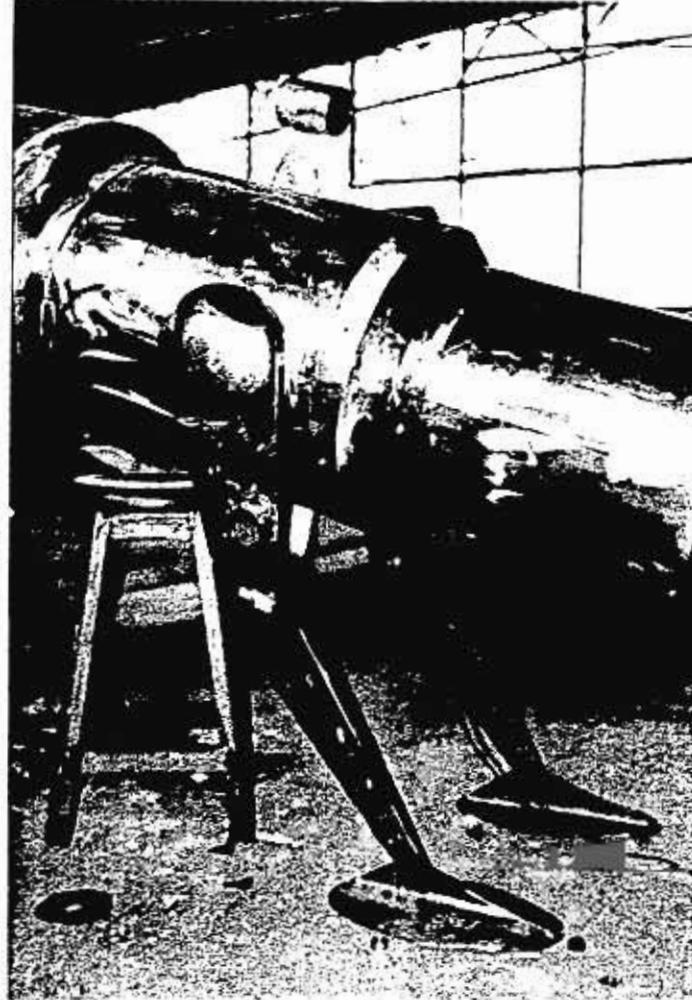
prototipo



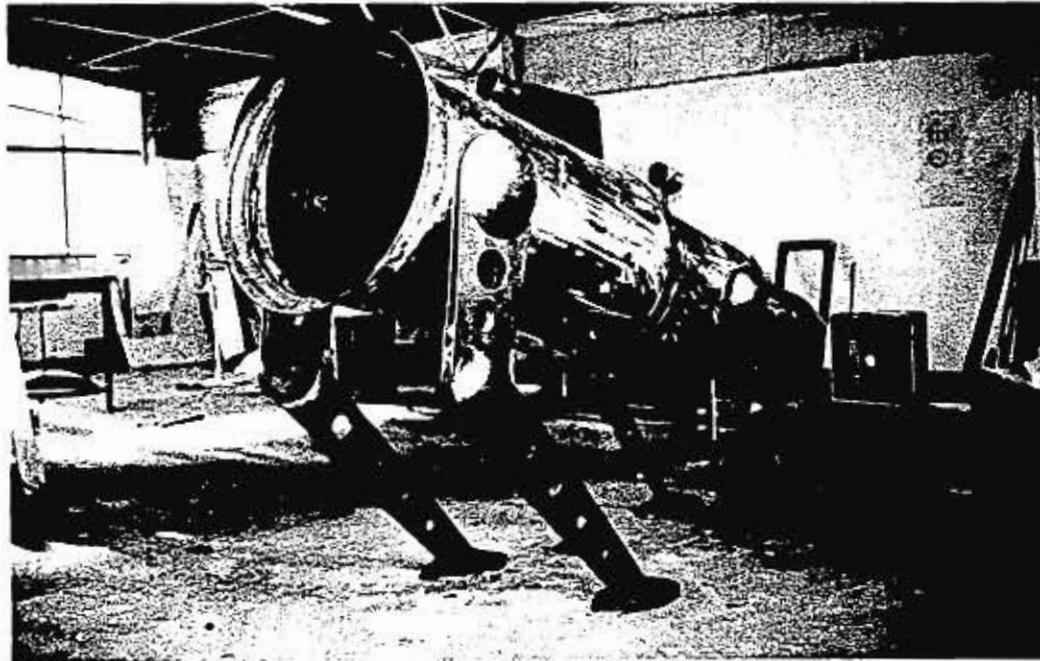
prototipo



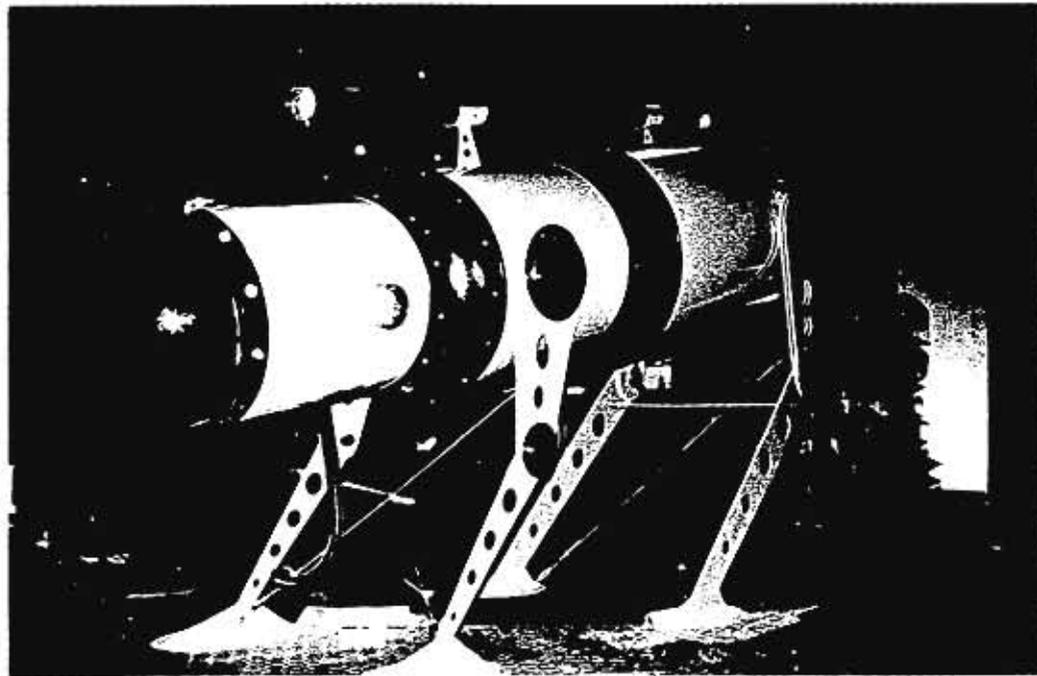
prototipo



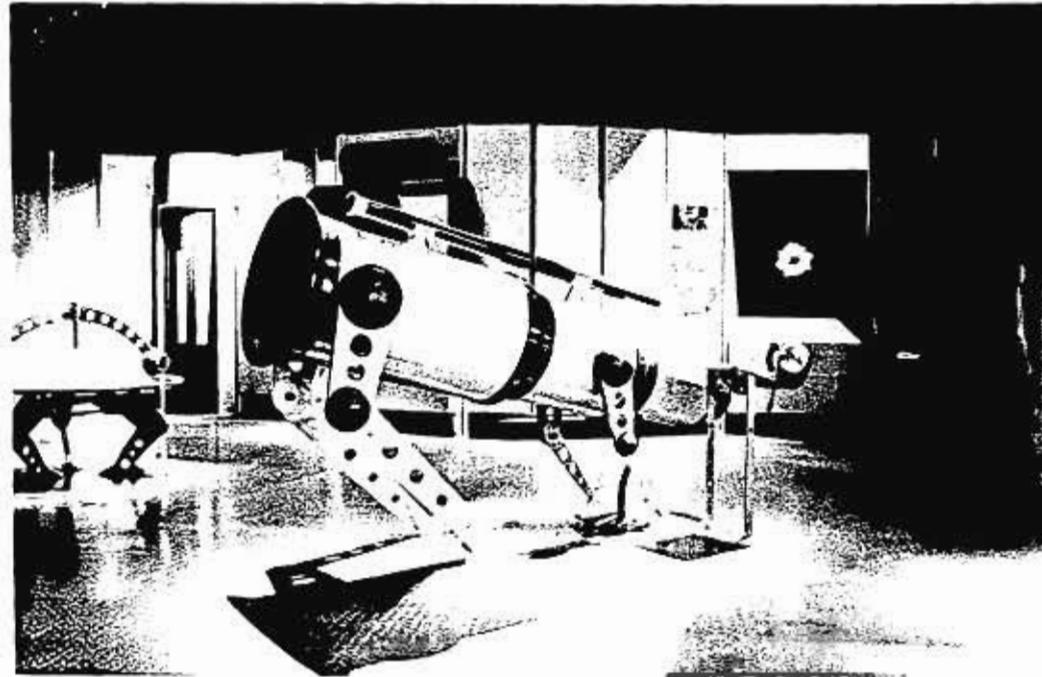
prototipo



prototipo



prototipo



conclusiones

Este proyecto se realizó bajo la supervisión de una compañía dedicada a la museografía y la de los propios responsables del museo " Descubre" de la ciudad de Aguascalientes, por lo que este sistema de productos fue diseñado considerando las exigencias de calidad de estos y con el apoyo de varios especialistas en materia de museos, ciencia y tecnología.

Es importante mencionar que en el análisis comparativo realizado con la confrontación de los requerimientos vs. las alternativas finales, se encontró una correspondencia total de los productos con los requerimientos exigidos. Esto se dió por que los productos fueron diseñados conforme a estos requerimientos, por lo que se obtuvieron los resultados esperados, satisfaciendo la necesidad y/o resolviendo el problema inicial, con lo que se reafirma la Hipótesis planteada, objetivo de este proyecto de tesis.

México, D.F. 1997

bibliografía

ABELL, George O; MORRISON, David; WOLF, Sidney C; "Exploration of the Universe" Sixth Edition. Saunders College Publishing, Philadelphia.

BONILLA Rodriguez, Enrique; " La Técnica Antropométrica Aplicada al Diseño Industrial", Uam-x, México

BONSIEPE, Gui, "Teoría y Práctica del Diseño Industrial", colección comunicación visual, ed. G.G., S.A.

BONSIEPE, Gui, "Diseño Industrial, Tecnología y Dependencia", ed. Edicol, Mex., México, 1978

CUCURILLO de Engelman, Gina M; "Sobre Museos y sus Servicios Educativos" Publicaciones de los museos de las Casas Reales, Rep. Dominicana, 1982.

ELLIOTT, David; CROSS, Nigel; " Diseño, Tecnología y Participación", Textos de la Open University, colección tecnología y sociedad, Ed. G.G., S.A. Barcelona

"El Diseño Industrial" Biblioteca Salvat

FIERRO, Julieta; " Cómo acercarse a la Astronomía", colección Cómo acercarse a. Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes, Ed. Noriega-Limusa, México 1991.

"Formado de Metales", American Machinist Magazine, Ed. Mc Graw Hill

GONZALEZ De la Mora, Sergio, Documento-Discurso: "La problemática de los museos en America Latina", Seminario sobre Museos de Ciencia , Xalapa, Veracruz, 1991

"Gran Diccionario Patria de la lengua Española" Tomo IV, Ed. Patria, México.

HESKETT, John; "Breve Historia del Diseño Industrial" Ediciones de Serbal, S.A. Barcelona, 1985

KENNEDY, Jeff; "Hand-on Exhibits that works", Association of science-Technology Centers, Washington, D.C.

MALDONADO, Tomas; "El Diseño Industrial Reconsiderado", Colección Punto y Linea, ed. G.G., S.A. Barcelona, 1977.

MARTINEZ de Velazco, Emilio, "Areas de Acción del D.I. en México", Uam-a, México, 1980

MARTINEZ Gómez, Lorenzo; " Acero" colección La ciencia desde México N° 80, Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V., México 1989.

MUSEOTEC, S.A. de C.V., Documento: " Presentación de Proyecto para Museo de Ciencia y Tecnología de la ciudad de Aguascalientes", México 1995

MILLES, R.S.; "The Design of Educational Exhibits", In colaboración with M.B. ALT, D.C. GOSLING, B.N. LEWIS and A.F. TOUT, Second Edition.

McLEAN, Kathleen; " Planning for People in Museums Exhibitions"

"Pequeño Larousse Ilustrado", Ediciones Larousse, México.

PITMAN-Gelles Bonie, "Museums Magic & Children" , American Association of Youth Museums. Association of Science-Tecnology Centers, Washington, D.C.. Administrated by Smithsonian Institution.

RODRIGUEZ, Gerardo, "Manual de Diseño Industrial", Uam-a ed. G.G.,S.A. 3ª edición, México.

SANCHEZ de Madrid, Nilda; "Manual Básico para Museos" UNAM, México

SELLE, G. "Ideología y Autopia del Diseño", colección comunicación visual, ed. G.G., S.A.

STREFFORD, John; Mc MURDO, Guy; "Trabajo en Metales" Ed. Limusa, México.

TRESSEL, George; "A Museum is to touch" National Science Foundation, Washington, D.C.

citas

1. RODRIGUEZ, Gerardo: " Manual de diseño industrial ", Ed. GG, S.A. 3ra edición, México, D.F.
2. MALDONADO, Tomas: " El diseño industrial reconsiderado " colección Punto y Línea, Ed. GG, S.A. Barcelona, 1977.
3. SELLE, G. " Ideología y Autopía del diseño " Colección Comunicación Visual, Ed. GG, S.A.
4. MARTINEZ DE VELAZCO, Emilio: " Areas de acción del Diseñador Industrial en México " UAM, Azcapotzalco, México 1980.
5. BONSIPE, Gui: " D.I. , Tecnología y Dependencia " Ed. Edicol Mex, S.A. México 1978.
6. PITMAN- GELLES, Bonnie: " Museums, Magic & Children " Youth education in museums, Association of science-technology centers, Washington, D.C. 1991.
7. GONZALEZ DE LA MORA, Sergio; Discurso: " La problemática de los museos en America Latina " seminario sobre museos de ciencia en Jalapa, Veracruz, 1991.
8. MUSEOTEC, S.A de C.V. Documento: Presentación del proyecto para " museo de ciencia y tecnología Descubre de Aguascalientes, Ags. 1995.
9. Gran diccionario Patria de la lengua española, Ed. Patria, Tomo IV , México.
10. Pequeño Larousse ilustrado, Ediciones Larousse, México, D.F. 1972.

11. Enciclopedia Salvat, Diccionario. Tomo 8.

12. KENNEDY, Jeff; " Hands- On Exhibits that work " Association of science-
technology centers, Washington, D.C.

13. IDEM 12

14. IDEM 12

notas

1. MORRIS, William (1834-1896) Artista, artesano, escritor y educador inglés, padre del movimiento " Arts & Crafts "
2. GROPIUS, Walter (1883-1960) Arquitecto, diseñador y maestro, fundador de la escuela alemana de la Bauhaus (1919)
3. SANDACK Cass R. " Museum, what are and how they work " A first book, New York. 1981
4. GONZALEZ de la Mora, Sergio. Presidente del Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, México, D.F. 1991
5. LARREA, Georgina. Museografa mexicana, directora general de Museotec, S.A. , importante empresa de museografía en México. 1997
6. MUNARI, Bruno " Cómo nacen los Objetos"
7. Museo del niño " Papalote " México, D.F.
Museo de Ciencia y Tecnología de Veracruz, Jalapa
Museo " Explora " de Guaajuato, Leon.
Museo " Universum " UNAM, México, D.F.
8. R.S. MILES. The Design of Educational Exhibit.
KENNEDY, Jeff; User Friendly: Hands-on Exhibits that work, Asociation of Science Technology Centres, Washington, D.C.

9. **BECERRA, Cesar, Diseñador Industrial, Jalapa, Ver.**
CASTELLANOS, Federico: Diseñador Industrial, ARMO DISEÑO, S.A. México, D.F.
REYES, Lilina, Diseñadora Industrial, TAKTO DISEÑO, México, D.F.
CARRILLO, Humberto, Diseñador Industrial, México, D.F.
SOLAR, Ricardo, Diseñador Industrial, SOLART DISEÑO, México, D.F.
TRUJILLO, Juan Pablo, Diseñador Industrial, MITOS DISEÑO, México, D.F.

agradecimientos

Adela Nieto Vallejo
Emilio Segovia Garcia
Felipe Riva Palacio
Victoria Nieto
Catalina Vallejo
Jorge Cacho
Javier Castellort
Juan Pablo Trujillo
Xóchitl Hernández
César Sánchez
Javier Regalado
Verónica Delgado
Milagros Vargas
Museotec
UNUM
UNAM