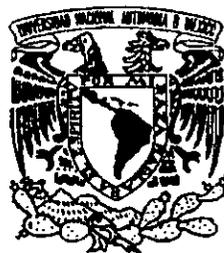


57  
2e,  
)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

"EL DISEÑO GRÁFICO EN APOYO A LA MUSEOGRAFÍA DE LA SALA DE ENERGÍA  
DEL UNIVERSUM EN BUSCA DE UN APOYO ESTÉTICO Y VISUAL"

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN DISEÑO GRÁFICO

PRESENTA:  
ADRIANA PAREDES MARTÍNEZ

DIRECTOR DE TESIS:  
LIC. RICARDO SERGIO GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ

MÉXICO D.F. 9 DE NOVIEMBRE DE 1998



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
ESCUELA NACIONAL  
DE ARTES PLÁSTICAS  
MEXICO D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

268298



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.

# **AGRADECIMIENTOS:**

## **A MIS PADRES:**

Por brindarme su cariño y su apoyo en todos los sentidos durante mis años de estudio

## **A MI MAESTRO SERGIO GONZÁLEZ:**

Por su amistad, sus conocimientos, su apoyo y enseñanza

## **A LOS MAESTROS:**

Francisco Villaseñor Bello, Manuel Velázquez Cirat y Juan Manuel Juárez Reyes por sus consejos y ayuda brindada

## **ANA MARIA SANCHEZ MORA:**

Gracias por la amistad y el apoyo que me brindó para llevar a cabo este proyecto

# INDICE

INTRODUCCION.....1

## CAPITULO 1

" MUSEOGRAFIA".....3

- 1. ¿QUE ES UN MUSEO?.....3
- 1.1 EL DISEÑO GRAFICO EN EL MUSEO.....10
- 1.2 MUSEOLOGIA Y MUSEOGRAFIA.....16
- 1.3 TIPOS DE MUSEOS.....22
- 1.3.1 MUSEOS DE CIENCIA.....26
- 1.4. MUSEOGRAFIA EN EL UNIVERSUM.....30

## CAPITULO II

"UNIVERSUM, SALA DE LA ENERGIA".....32

- 2. UNIVERSUM, EL MUSEO.....32
- 2.1. AREAS DEL UNIVERSUM.....35
- 2.2. PRESENTACION DE LA SALA DE ENERGIA.....41

2.3.	OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA.....	45
------	--	----

### CAPITULO III

"PROBLEMATICA DE LA SALA DE ENERGIA".....	53
---	----

3.	AMBIENTACION.....	55
3.1	CEDULAS.....	57
3.2.	NECESIDADES VISUALES.....	60

### CAPITULO IV

"SEÑALETICA".....	63
-------------------	----

4	¿QUE ES SEÑALETICA?.....	63
4.1.	COMUNICACION Y DISEÑO SEÑALETICO.....	68
4.2.	SEÑALETICA EN EL UNIVERSUM.....	73

## CAPITULO V

### "ESTUDIO Y REDISEÑO DEL ESPACIO DE LA SALA DE ENERGÍA".....75

5.	DIAGRAMA DE LA SALA.....	75
5.1.	ANTROPOMETRÍA.....	76
5.2.	ESPACIO MUSEOGRAFICO.....	92
5.3.	CEDULAS.....	95
5.4.	ESCENOGRAFIA.TECNICAS Y MATERIALES.....	100
5.5.	PERCEPCION VISUAL.....	106
5.6.	LUZ.....	113
5.7.	PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGÍA.....	118

### APENDICE. MATERIALES.....175

### CONCLUSIONES.....176

### BIBLIOGRAFIA.....177

# INTRODUCCION

Comunicación ..., cuantas veces esta palabra ha estado en nuestro vocabulario, pero generalmente no llegamos a analizar su significado ni las implicaciones que tiene en nuestro entorno. La comunicación no es fácil, cualquiera que sea su objetivo o nivel al que vaya dirigido; y como en nuestro caso al aplicar la comunicación en EL MUSEO, nos enfrentamos a un nivel visual donde intervienen nuestros sentidos como diseñadores gráficos, donde jugamos el papel de emisores en la elaboración del mensaje visual y a la vez como receptores del mismo.

El Diseñador Gráfico juega un papel muy importante dentro del ambiente museográfico, desarrollándose en aspectos que requieren de sus conocimientos, interviniendo su percepción, sensibilidad y la educación visual que desarrolla tanto en la observación como en la práctica y que le permite proponer soluciones a los problemas que se presentan en ese entorno en particular.

Esta investigación se enfoca a la labor del diseñador gráfico dentro de la Museografía y para esto nos ubicamos en el Museo de las Ciencias (UNIVERSUM) analizando a la Sala de Energía, la cual adolece como uno de tantos ejemplos de la falta de participación estética y gráfica del diseñador dejando en manos de los científicos la labor museográfica, permitiendo con esto que los museos dentro de una concepción global presentan para el visitante un lugar "aburrido" y sin ningún atractivo para ser visitado, no minimizando los logros alcanzados hasta ahora y con éxitos algunos por los científicos o aquellos que han prescindido del apoyo del Diseñador Gráfico en esta labor.

En la Sala de Energía presentamos de manera desglosada todos los aspectos museográficos deficientes analizados desde una función de vista gráfico, museístico y visual, y que no permiten que cumpla su primigenia intención como sala de un museo: que es la de comunicar por medio de su contenido.

Es por lo anterior que se hace necesario que el Diseñador Gráfico esté conciente de que su intervención en un museo no sólo debe ser para que se logre un recorrido agradable, sino para que proponga, innove y desempeñe un papel visual y estético que permita hacer de la comunicación un proceso entendible y fascinante para el visitante y que haga que el mismo se sienta atraído hacia el museo y los elementos que lo conforman.

## CAPITULO 1

# MUSEOGRAFIA

---

### 1.- ¿ QUE ES UN MUSEO?

Generalmente se tiene el concepto de que un museo es un lugar donde no tenemos la libertad sino el control de nuestras actitudes en cuanto al recorrido que se debe hacer. La imposición de reglas y fronteras para poder admirar una obra provoca en la mayoría de la gente un rechazo a la cultura y la idea de que la palabra museo significa aburrimiento al someternos a ciertas normas a las cuales no se está educado; siendo el museo a fin de cuentas sólo el entorno o intermediario entre el visitante y su contenido.

Para poder entender lo que es un museo es necesario mencionar cuando y porqué surge la necesidad de mostrar lo recopilado con los objetivos para los que fue diseñado...

#### ANTECEDENTES.

El significado de la palabra parte de las primeras etapas de la civilización griega, cuando las actividades de las Musas dirigidas por ellas se presentaban en un edificio. Siendo estas ligadas con los aspectos religiosos.

Así, a los museos se les relaciona con el desarrollo espiritual en el período romano. A partir de la civilización griega se da paso al Coleccionismo como tal.

El comercio artístico de Roma se basó en la exportación de los botines de guerra. Con este último se da el fenómeno de adornar las casas de quienes traían botines con obras de arte las cuales eran consideradas como "trofeos", así que toda casa de miembros de la sociedad tenía la posibilidad de tenerlas y si no mandaban a reproducirlas con expertos y conocedores del arte. Todos estos motivos fueron la base sustancial del Coleccionismo y fue como un entretenimiento de las clases altas.

El Coleccionismo, actividad en la que muchas veces había altas y bajas en su comercio, era un fenómeno tanto social como cultural esencial para que la función museística estuviera presente.

Es importante señalar que hablar de museos es mencionar al Coleccionismo, actividad causante de su existencia y que surge en la Edad Media, a partir de que los artistas y los consumidores de arte así como los sacerdotes y los príncipes,

quienes tenían la capacidad adquisitiva, hacen colocar los talleres de trabajos manuales junto a sus templos y palacios para poder controlar las producciones artísticas. En la actualidad, como se menciona al principio, los museos brindan una referencia de absoluta seriedad y reducción de nuestra libertad y aún así siguen siendo visitados.

Para la definición de MUSEO, podemos establecer que se entiende como *"un espacio determinado, alejado de lo familiar, en donde se conservan, exhiben y estudian objetos de interés histórico, científico o artístico"*<sup>1</sup>. En un término más simple, el museo es un lugar donde se enseña y aprende a partir de exhibiciones y colecciones.

Los museos no siempre han sido construidos bajo el concepto de templos de arte, en la actualidad se hacen fuertes preguntas que dan inicio a respuestas acerca de su justificación, su rol en la comunidad, su potencial y sus funciones. De esto diremos que el museo es un medio que no sólo es de demostración y conservación de objetos, sino que implica un medio de comunicación complejo, ya que puede

---

1.- Lauro Zavala, Posibilidades y límites de la Comunicación Museográfica, 1993, p. 31.

## ¿ QUE ES UN MUSEO?

---

abarcar información muy diversa, desde la obra de un artista, hasta los adelantos científicos; y es un medio que rebasa a otros, como a la televisión y el radio, ya que ocupa un espacio físico que guarda objetos y que existe la interacción entre ellos basándose en otros medios para desarrollarse, un ejemplo de ello es el medio audiovisual.

Al hablar de un museo habrá que referirnos al objeto, el cual conforma el contenido de los museos:

- a) Objeto: Se puede decir que los objetos al entrar al ambiente del museo se divorcian de su origen, ya que al introducirse a una exposición son adaptados, renovados e incluso colocados a veces con otros objetos que no son de su mismo origen; también conviene mencionar que el objeto adquiere un status cuando se exhibe en un museo, y el significado del objeto no está determinado por el lugar que ocupa o por su cédula, sino que es determinado por el público que lo visita de acuerdo a su experiencia y a su vez "*el objeto no es nada a menos que forme parte de una colección*" 2.
- b) Lógica: "*Los museos, galerías y exposiciones son textos*" 3. Por esto entendemos que la lógica de un museo está concebida como la forma en que se abre y se ofrece al

---

2.- Roger Silverstone, El Museo del Futuro, 1995, p. 32.

3.- Ibidem.

público; en cuanto a la frase de los textos se refiere a que están creados para comunicar lo que es verdadero y para darle sentido a lo que ven se da la información de una manera narrativa; tal es el caso de la Sala de Energía del UNIVERSUM, la cual nos procesa la información por medio de secciones las cuales nos plantean diversos conceptos de la energía presentándonosla por etapas y en forma narrativa, desde la naturaleza y sus fenómenos hasta la utilización de la energía en nuestra sociedad.

- c) Tiempo: Si viviéramos en un mundo enteramente quieto, sin mutaciones, sin cambios repentinos o continuos, el tiempo no existiría para nosotros; el tiempo es un medio, por consiguiente es movimiento, mutación, fluencia continua, cuando se pierde alguno, el tiempo deja de existir. El tiempo museístico tiene dos acepciones: el tiempo del museo en cuanto al contenido de los objetos exhibidos y el del visitante.
- d) Espacio: Este concepto abarca medidas físicas del área ocupada por una exposición. Siendo la Sala de Energía nuestro objetivo diremos que mide 934.59 m<sup>2</sup>.; el espacio no solo es un concepto, sino que representa una intuición y una emoción particular, incluyendo las dimensiones, el espacio, el sentimiento de él se reduce en realidad a la intuición de lo profundo, el espacio es en él lo decisivo, su elemento fundamental, siendo así el museo el único entre

## ¿ QUE ES UN MUSEO?

---

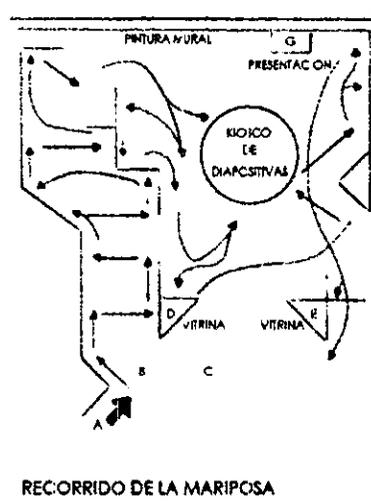
los medios que proporciona un espacio físico y material.

Una vez establecidos estos dos conceptos daremos paso a considerar al visitante, para el cual fue creado el museo y el cual tiene la última palabra respecto a la experiencia museográfica.

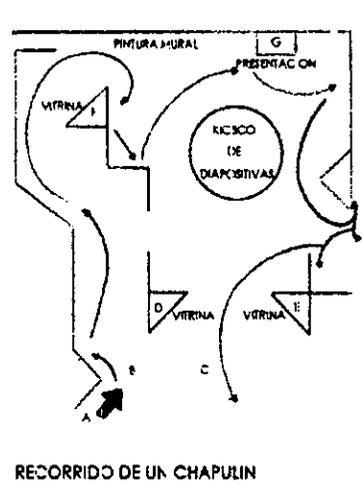
Las exposiciones, su diseño y la información que implica están dirigidas al visitante considerando su nivel de información y conocimiento y de ello depende la imagen del museo.

Hay que considerar que muy aparte de las edades que varían dentro de los visitantes, también existe diferencia en la clase de recorrido que realiza cada uno; por ejemplo, a la mayoría de la gente le gusta recorrer la sala de un lado a otro sin poner mucha atención a los cedularios, otros lo hacen como si estuvieran mirando aparadores y sólo se detienen en el objeto u obra que les llame la atención o sea de su interés. Hay visitantes que siguen un sólo orden en su recorrido y otros que les gusta en zig - zag; en fin, cada visitante, es un ente particular y por consiguiente cada uno tiene distintos intereses y diferente nivel de conocimiento lo que dará diversos niveles de apreciación en el museo y su contenido.

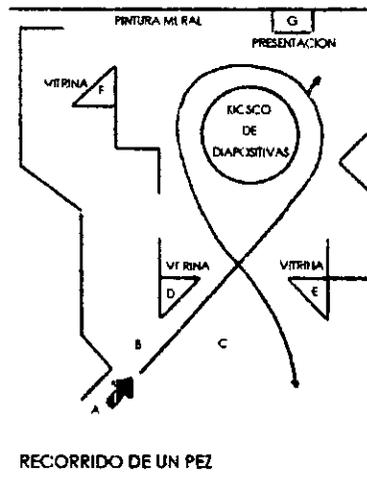
## ¿ QUE ES UN MUSEO?



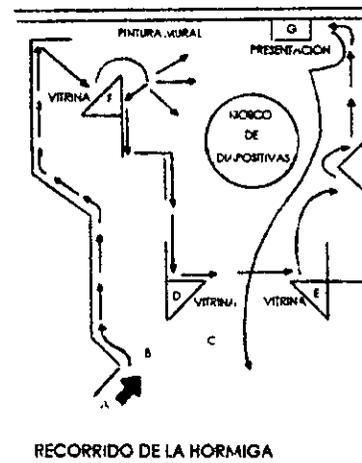
RECORRIDO DE LA MARIPOSA



RECORRIDO DE UN CHAPULIN



RECORRIDO DE UN PEZ



RECORRIDO DE LA HORMIGA

-Imágenes de la Revista de la Escuela Nacional de Artes Plásticas, p. 38,39.

---

## 1.1.- EL DISEÑO GRAFICO EN EL MUSEO.

En los museos el diseño se utiliza para proyectar salas, accesorios y complementos gráficos que servirán para un mejor montaje de las exposiciones. Para poder establecer la función del diseñador gráfico en el ambiente museístico se define al diseñador...

"El Diseñador Gráfico es el profesional que por medio de ideas transmitidas a imágenes, incluyendo la organización de elementos, pretende satisfacer las necesidades de comunicación por medio de mensajes visuales"

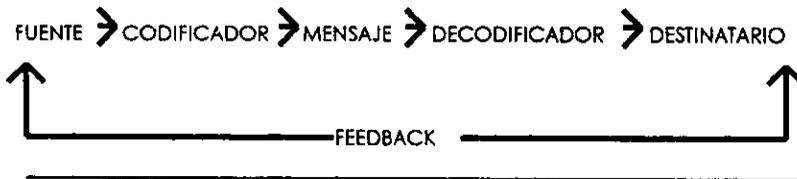
Habiendo establecido lo anterior, se determina que en el Diseño Gráfico se emplean conocimientos de dibujo, formas, composición, color, tipografía, aunados a la creatividad y la sensibilidad implicada.

*"Un buen diseño como cualquier acto creativo, es generado de dentro hacia afuera y no mediante la utilización de modelos exteriores o modelos importados que, aplicados*

*indiscriminadamente, lejos de solucionar los problemas contribuyen a la destrucción de la cultura existente y lo nuevo*" 4.(sic).

Por lo tanto, un buen diseño debe lograr la relación entre el objeto y la sensibilidad plástica que a fin de cuentas será en beneficio de la comunidad o del individuo para el cual se diseña.

La aplicación del Diseño Gráfico en la Museografía es buscar soluciones acerca de la imagen del museo, sirviéndose de aspectos como la iluminación, el color, los materiales y otros aspectos que necesitan ser apoyados por otras disciplinas afines. Uno de los elementos principales en los que interviene el Diseño Gráfico en el museo es el proceso de comunicación que en ambas partes es esencial para poder realizar su función, de aquí que presente de manera esquemática según el modelo de Shannon y Weaver:



---

4.- Miguel A. Madrid, Glosario de Términos Museológicos, 1986, p. 24

- **Fuente.-** Es de información, ya que emite señales, llamadas a veces mensajes, en este caso, nuestra fuente de información es el museo.
- **Codificador.-** El codificador es el elemento que nos ayuda a construir el mensaje; es aquí donde interviene el diseñador gráfico en el papel de codificador. En base a la fuente de información que es el museo, el diseñador empleará el medio gráfico más adecuado para transmitir el mensaje.
- **Mensaje.-** El mensaje consiste en una señal o conjunto de señales organizadas y emitidas que el receptor o destinatario interpretará. Enfocándonos en el museo, el mensaje consiste en la obra expuesta, o la exposición en conjunto. En el caso de la Sala de Energía, el mensaje son los aparatos interactivos que la integran siendo auxiliada esta información por las cédulas de cada uno de ellos.
- **Decodificador.-** Este elemento es el que ayuda a entender el mensaje, es aquí donde el decodificador y receptor desempeñan la misma función; en este punto el receptor o destinatario hará uso de su percepción, es decir, el uso de sus sentidos para poder captar y descifrar el mensaje emitido.

## EL DISEÑO GRAFICO EN EL MUSEO

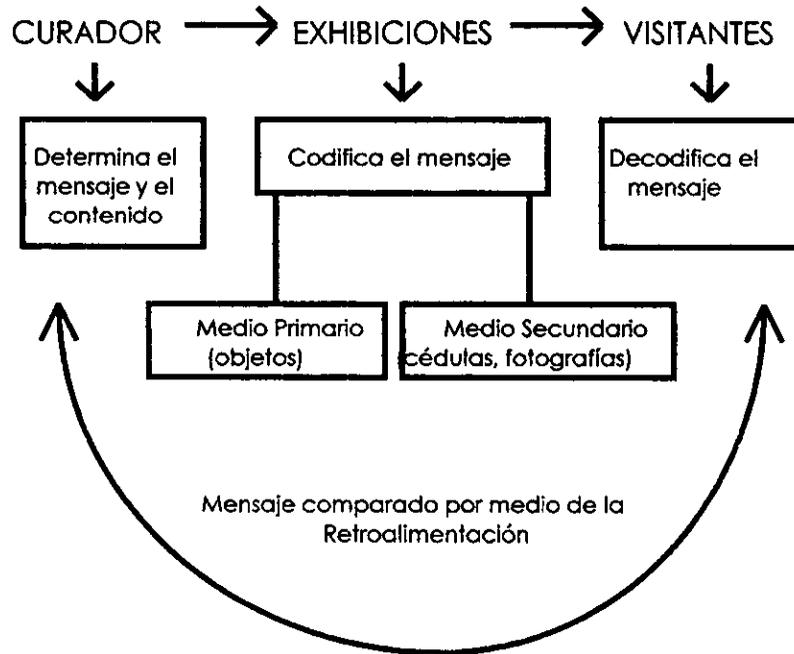
---

- **Destinatario.-** El destinatario es el receptor del mensaje, en este caso será el público al que va dirigido el mensaje y en otras palabras, al visitante del museo para el cual fue creada dicha exposición.

Como se puede observar, este modelo no difiere mucho del creado por "Knez y Wright"<sup>5.</sup>, el cual nos dicen que el museo aparte de otras cosas es un sistema de comunicación y que los profesionales del museo entre ellos los curadores, quienes seleccionan objetos, escriben textos y son los expertos en el tema; el diseñador, que delimita aspectos estéticos y de comunicación; y los educadores que hacen que la exposición funcione objetivamente; son los transmisores, y los receptores son los visitantes y este modelo se emplea en especial en los museos de ciencia, y que a continuación se presenta:

---

5.- Eilean Hooper - Greenhill, Museum and their Visitors, 1994, p. 46.



## EL DISEÑO GRAFICO EN EL MUSEO

---

En este modelo se sigue el lineamiento básico de emisor, mensaje y receptor así como la retroalimentación.

En la parte del emisor se encuentra el curador; en la parte del mensaje se encuentra la exhibición en sí la cual tiene el contenido que va a ser transmitido al visitante que es el receptor y que da pie al mensaje comparado por medio de la retroalimentación.

Como se explicaba, tanto los curadores como el diseñador son los transmisores, y la labor del diseñador además de ser una parte importante en el proceso de comunicación es un elemento importante en la elaboración de la exposición y de la museografía. El diseñador cuenta con conocimientos de color, dibujo, profundidad, tono, además de sensibilidad y conocimientos prácticos que aportan mucho al museo y a su ambientación, y esto capacita al profesionalista para utilizar las técnicas adecuadamente dentro de los diversos medios de comunicación y aplicar una actitud crítica y creativa dentro de ellos.

Es así que la labor de un Diseñador Gráfico es importante dentro del desarrollo de un museo y en apoyo a otras áreas del mismo.

---

## 1.2.- MUSEOLOGIA Y MUSEOGRAFIA.

Una vez que se entra al mundo museístico, se presentan ciertas diferencias conceptuales que llegan a desviarnos en el conocimiento de esta disciplina. Y ciertamente dos de los conceptos erróneos y fundamentales son las labores MUSEOLÓGICA y MUSEOGRÁFICA, que aunque ambos forman un eje común histórico - artístico, tienen funciones diferentes, pero ambas se concentran en una meta: ambas radican en actuar sobre el museo en todos sus niveles.

### MUSEOLOGIA:

La Museo - logía (Museología) es la ciencia que se ocupa de los elementos y problemas relacionados con los museos "*opera sobre los datos museográficos, rectificándolos, ampliándolos y transformándolos*"<sup>6</sup>.

Al museólogo se le considera un teórico del museo ya que ejerce las actividades de investigación.

---

6.- Aurora León, El Museo, 1982, p. 92

### MUSEOGRAFIA:

Podemos definir a la Museo - grafía (Museografía) como la "descripción de todos los elementos concernientes al museo que abarca desde la construcción del edificio, hasta los problemas técnicos de ubicación, exposición, conservación de las piezas"<sup>7.</sup>, la creatividad del museógrafo abarca aspectos como mantenimiento, diseño, montaje, todo esto con fines estéticos, didácticos y culturales.

Para poder comprender mas a fondo estos dos conceptos museísticos profundizaremos en cada uno, no solo para reconocer las diferencias entre ambas, sino para comprender la importante función que desempeña el Diseñador Gráfico en el fenómeno museístico y su papel en el desarrollo del museo.

### LA MUSEOLOGIA.

La Museología "*es la ciencia que trata de las normas para*

---

7.- Ibidem.

*el ordenamiento de los museos, es la ciencia que tiene por objeto estudiar las funciones y organización de los museos*"<sup>8</sup>.

La Museología como toda ciencia, tiene la finalidad, y esta se basa en los datos reales y eficaces que suministre a la historia, y como se conoce, todo dato que se obtenga está referido a representar un suceso que lo respalda.

Sujeto, objeto, finalidad y medios son los aspectos que abarcan la Museología y la constituyen.

Puede partirse de que la Museología nació en base a que el hombre tiene su propia conciencia y actividad histórico - social, y por otra parte la necesidad de estructurar científica, técnica y artísticamente un museo.

Se puede decir que si hay algún fracaso en ciertos museos en cuanto a su contenido y concepto, es por la falta de inspección e interrogación cultural, profesional e ideológica; y por consiguiente de una mala aplicación de la Museología en ellos.

Tal vez por lo anterior, se tiene la idea de que ahora cualquier cosa puede resultar un museo y estos pueden

---

8.- Miguel A. Madrid, op. cit., p. 50.

encontrarse en casas, hoteles, minas de sal, castillos, etc. Pero aunque en la actualidad se haya desarrollado con mayor frecuencia este tipo de museo, pensemos que puede resultar un espacio con un gran contenido y ambientación, siempre y cuando se aplique la museografía y la museología ampliamente.

La educación que el museo nos proporciona se fundamenta en el servicio para cultivar el gusto de la sensibilidad artística y para capacitar las facultades intelectuales de los individuos o ambas.

Hay que entender que lo más importante para una ciencia como lo es la Museología es, que lo que se aplica al museo no es tanto la cualificación artística o estética de un objeto, sino el grado de percepción y sus modalidades ante el receptor y la potencia del objeto al ser percibido. Una vez logrado esto nos retribuye que nuestros fundamentos museísticos han sido correctamente aplicados. Las ciencias que apoyan a la Museología son de dos tipos: las que pertenecen a las ciencias humanas y sociales (Historia, Sociología, Historia del Arte, Crítica, Estética y Filosofía) y las experimentales como (Física, Química, Óptica, Electrónica, Informática, Ciencias Audiovisuales).

En resumen la Museología es la ciencia que trata del museo

(esencia) y su meta primordial es hacer accesible a todo el mundo (sujeto) el testimonio conservado de la humanidad (objeto) y valiéndose del estudio científico (medios auxiliares) y de la selección razonada de las obras (sentido estético y educativo).

### LA MUSEOGRAFIA.

La Museografía data desde la época del Coleccionismo, que como habíamos mencionado se le conoce como los inicios del museo, y la Museografía estuvo más acentuada a partir del Renacimiento europeo. Se puede decir que todos los objetos de nuestra civilización son coleccionables, ya que todos encierran cierta evolución y muestran un período histórico.

El campo de acción de la Museografía abarca los siguientes aspectos:

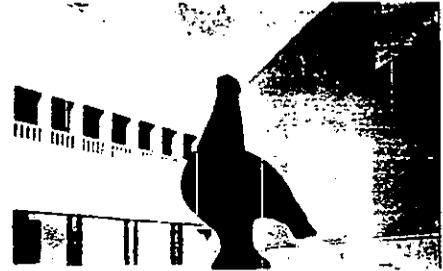
- Mobiliario
- Material de Muros
- Distribución de Espacios
- Instalación Lumínica
- Ambientación

La Museografía abarca necesidades museísticas varias y es un símbolo externo de *"las corrientes ideológicas y estéticas de cada ciclo histórico. Así pues existió una museografía romana, racionalista, naturalista. Es por tanto una actividad pragmática y descriptiva en cuanto concretiza las ideas de una época"*<sup>9</sup>.

La Museografía tiene su carácter fundado en lo experimental, técnico y filtrador, ya que modifica normas impuestas en caso de exigencias concretas.

La Museografía sigue un aspecto más humanizado en cuanto a la vivencia artística, en esto nos referimos a la ambientación estética, los colores, las dimensiones, y esto lo hace a nivel del espectador.

Los objetivos de la Museografía no solo se basan en el campo artístico, sino que tienden también a la creación, a la inspiración, a la educación de la sensibilidad, y para lograr esto se respalda del color, la iluminación, etc.; y es por eso que la Museografía se le considera al arte de ordenar lo exhibido; es por eso que el valor real artístico de la Museografía está en el impacto visual.



---

9.- Ibid., p. 108.

---

### 1.3.- TIPOS DE MUSEOS.

Así como en otras ramas del conocimiento existen clasificaciones ya sean de familia, especie, etc., dentro del tema de los museos, también existen estas divisiones, las cuales son cuatro y que se mencionan a continuación:

- a) Por su Densificación Objetual
- b) Por la Propiedad
- c) Por su lugar Urbanístico
- d) Por su Contenido

a) Densificación Objetual:

Dentro de esta clasificación se estudian tres clases de museos:

- **Museo General.-** En ellos predomina la idea del Arte Universal y se acapara y hace referencia de varias obras de carácter mundial no habiendo una clasificación específica en su contenido.



## TIPOS DE MUSEOS

---

- **Museo Especializado.-** Este tipo de museo brinda un contenido y material completo de un tema, pudiendo ser ejemplo de esto un material físico como el vidrio, loza, o una actividad socio - cultural como el Museo de la Moneda, o una casa - museo como la de Frida Khalo.
- **Museo Mixto.-** Es producto de la asociación entre el museo general y el especializado, esto es a través de expresar las mismas ideas pero en forma diferente.

### b) Por la Propiedad:

Dentro de esta categoría nos referimos a la entidad de un museo y que los clasifica en museos públicos y privados:

- **Museo Público.-** Este tipo de museo pertenece al Patrimonio Nacional y están financiados por el Estado, los cuales son los estatales; con una institución cultural son los de academias y departamentos universitarios; los municipales que son los de ayuntamientos y diputación; y por último los eclesiásticos.
- **Museo Privado.-** Estos museos no pertenecen a la Nación, sino que lo proveen instituciones privadas y están concebidos como complejos industriales, generalizados especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica.

### c) Lugar Urbanístico:

En este punto se consideran por sus zonas y son tres:

- Museo de Sitio.- Un ejemplo de este tipo de museo es el Templo Mayor, ya que muestra al público los objetos y elementos justo en el lugar en que se encontraron.
  
- Museo Rural.- Estos museos llevan consigo el objetivo de conjuntar al hombre. En este caso el protagonista del museo es la naturaleza y con su modus vivendi, ya sea un pintor, músico, etc., y nos ofrece además un paisaje con colorido, luz, los cuales vienen a complementar el conjunto.
  
- Museo Urbano.- Son los que tienen más contacto con la población debido a su ubicación en las ciudades, y por su zona a su vez se dividen en:
  - 1) Periféricos
  - 2) Museos en el Centro de la Ciudad
  - 3) Museos Ubicados en un centro específico, como las universidades, parques, etc.

d) Su Contenido:

Esta característica es muy importante para poder clasificar a los museos, ya que de su contenido se derivarán sus salas, los límites para la inclusión de sus objetos, como las formas retóricas de su montaje. De esta manera existen museos de Ciencias, de Arte y de Historia.

---

### 1.3.1.- MUSEOS DE CIENCIAS.

*"El Museo de Ciencias es un ambiente para aprender"*<sup>10</sup>.  
Suenan razonable asumir que la mayoría de las exhibiciones de ciencias parten con el fin de comunicar ideas, contar una historia, explicar un concepto, sugerir una nueva actitud, o revelar el interés por un fenómeno; en la actualidad, los museos de ciencias se hacen con el propósito de recoger y estructurar piezas de carácter científico e incorporarlas a la sociedad.

Nosotros asumimos que la mayoría de los visitantes entran a un museo de ciencias con la expectativa o la idea de que van a aprender algo, muchas de estas expectativas son indefinidas; en esto nos referimos a que mucha gente caracteriza a los museos o centros de ciencia y tecnología así como los salones de exhibición con la intención de apretar botones.

En la actualidad el apretar botones representa lo más elemental y a veces lo más deseable para algunos, en general, lo más variable que se puede permitir usar en una exhibición para el visitante es la interacción y el aprendizaje; esto se realiza en los museos de ciencia por medio de

---

10.- Eileen Hooper - Greenhill. The Educational Role of the Museum, 1996, p. 89.

aparatos y módulos interactivos, ya que para que se pueda entender del todo bien los fenómenos ahí explicados se necesitaría del científico; solo se pretende que el visitante capte el fenómeno y para esto se le proporciona esa información a manera de juego, esto a través de los aparatos interactivos; el problema surge cuando se representan conceptos difíciles de entender, es por eso que los módulos o aparatos deben estar montados de una manera atractiva; eso precisamente es lo que hace falta en el UNIVERSUM, la falta de interés visual.

Incluso en lo que se refiere al texto en las cédulas debe ser breve y de preferencia sólo mencionar las instrucciones o las explicaciones científicas de cada aparato. No se ha encontrado la manera de combinar la interacción de entretenimiento y comunicación dentro de los mismos aparatos y en especial en la Sala de Energía del Museo de Ciencias.

Sin embargo el apretar botones puede ayudar, ya que permite alguna actividad y una variedad de técnicas que pueden ser usadas. El museo de ciencias puede proveer de ambientes de aprendizaje para el público en general; además, la clase de ambiente de aprendizaje que provee a un público del museo de ciencias es original en la informalidad y no depara en la libertad del aprendiz, es por eso que la creación de aparatos interactivos tiene el objetivo de fomentar lo anterior.

De este modo el visitante puede extender su conocimiento en cualquier dirección que él elija, pudiendo ir y venir como mejor le plazca, según sus propios términos.

La inconformidad que aún prevalece en los museos de Ciencia es debida a que los científicos son los encargados de dar la última palabra en cuanto al montaje de las exposiciones así como los conceptos en general que se manejan en el museo, y se intenta que tanto los diseñadores y los educadores tengan una mayor participación en la elaboración de exposiciones; ya que al ser estas realizadas por los mismos científicos, su contenido se vuelve mucho más difícil de comprender aunado a la frialdad de la presentación de sus módulos interactivos, y debido a esto sólo los científicos pueden entender completamente lo que contiene la exposición de un Museo de Ciencia.

De esto podemos resumir que:

El Problema:

- La gente asiste a los museos de ciencia por su propia elección. En este punto excluimos a los grupos de escuelas, los cuales son enviados por obligación para cumplir con un programa específico.

## MUSEOS DE CIENCIAS

---

- La gente escoge las actividades que satisfacen sus necesidades
- El individuo puede interactuar con materiales que de otra manera no pudieran estar a su alcance o disponibilidad.

---

## 1.4.- MUSEOGRAFIA EN EL UNIVERSUM.

El UNIVERSUM es un Museo de Ciencia, el cual está integrado por módulos y aparatos interactivos, como habíamos mencionado con el fin de lograr que el visitante perciba los fenómenos y para alcanzar esto se utiliza la idea del "juego" haciendo mucho más fácil el acceso a esta información.

Estos aparatos deben ser atractivos siendo la imagen quien juega un factor muy importante y para estos casos la presencia del Diseñador Gráfico así como de curadores y educadores se hace necesaria.

La Sala de Energía del UNIVERSUM tiene aparatos interactivos que buscan explicar de manera amena los fenómenos de la energía para los visitantes, que en este caso son niños los que predominan. Es conveniente mencionar que en los museos para niños la finalidad principal es proveer de una enseñanza en un ambiente en donde el infante busque entender por sí mismo lo que se le expone: los aparatos con los que convive durante su visita, por ejemplo una computadora, aún así debe tener la simulación de que es un juego y el manejarla es aprender más acerca del mundo que les rodea.

UNIVERSUM trata de aplicar lo anterior y de transmitir el conocimiento por medio del juego. A lo que se llega a enfrentar es que los científicos han intervenido en el montaje y conceptos ahí presentados dejando poca oportunidad a aquellas disciplinas como el Diseño Gráfico y otras de participar obteniendo así un resultado con poco manejo gráfico llegando a dificultar los conocimientos de por sí difíciles de comprender.

En el montaje de exposiciones el Diseñador Gráfico tiene participación y ésta se complementa con otros profesionales como los Diseñadores Industriales donde tienen amplios conocimientos acerca del manejo de los materiales así como los Arquitectos; en el aspecto teórico intervienen los curadores, los historiadores, los teóricos del arte.

## CAPITULO 2

# UNIVERSUM, SALA DE LA ENERGIA

---

## 2.- UNIVERSUM, EL MUSEO.

Universum, el Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, es una entidad viva, siempre en movimiento, donde continuamente suceden actividades nuevas y se dan cambios interesantes. El proyecto de esta investigación está enfocado a ese museo mismo que se ubica en la zona sur de la Ciudad Universitaria. Hoy, cuatro años y medio después de su apertura, cuenta con 642 equipamientos, de los cuales 39 son interactivos que ocupan cerca de 15 mil metros cuadrados de exposición, todo ello alojado en un edificio de 23 mil metros cuadrados que antes ocupaban las oficinas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

UNIVERSUM fue creado después de una larga espera de muchos hombres y mujeres de ciencia interesados también en divulgarla, y habían tratado de hallar un lugar para difundir la ciencia y hacerla llegar a un público amplio. Después de dos décadas, la comunidad científica tendría por fin su Casa de la Ciencia.

En el año de 1989, el doctor José Sarukhán tomaba posesión como rector de la UNAM; él mismo formaba parte de ese grupo que había peregrinado en busca de la Casa y de ahí que fuera consciente de la importancia de crear un Museo de las Ciencias, no solo para tener ese lugar propio sino para poder mejorar su tarea y lograr una evaluación seria de su trabajo.

Así el rector, junto con Rosa Ma. Seco , retomaron las ideas añejas y decidieron los temas que habrían de cubrir el museo; se decidió también que fuera un centro de ciencias modernas, interactivo y que abarcara no solo ciencias exactas y naturales, sino también que tratara algunos aspectos de las ciencias sociales.

Se seleccionó a un grupo de trece investigadores universitarios para elaborar los guiones conceptuales de cada sala; incluso se organizaron visitas a centros de Canadá y Estados Unidos, hasta que se decidió crear un centro nuestro que reflejara la cultura de México y la idiosincrasia de su gente.

Cuando se empezaron a trabajar salas y gabinetes emergieron varios problemas: ¿ Como diseñar para el público que lo visitaría, cómo establecer la comunicación entre científicos y realizadores, cómo ordenar el diseño y construcción de las exposiciones y como hallar los edificios que albergarían al Museo en su conjunto?.

Entonces surgió la idea que permitiría construir UNIVERSUM en un lapso de tres años y se crearon las exposiciones parciales y extra - muros.

Estas exposiciones habrían de mostrarse al público en algún lugar y fecha determinada. Así, el 7 de julio de 1990 se inauguró la primera exposición parcial en el Túnel de la Ciencia, en una estación del metro conocida como " La Raza" donde el tema fue "Los Motores, Creadores del Movimiento", el cual forma parte como una sección de la Sala de ENERGIA.

La exposición sirvió para evaluar el trabajo desde el punto de vista didáctico, científico, estético y de resistencia a la manipulación del público.

Se diseñaron 39 exposiciones parciales que se habían expuesto en escuelas, ferias, museos, galerías. En todas ellas, el visitante podía encontrar en su camino o recorrido habitual un conocimiento en el que no tendría que ocupar ningún esfuerzo por ir a buscarlo, se le estaba llevando a sus manos y a todo tipo de personas, de todos los niveles y haciendo accesible esta información sin ningún costo y sí retribuyendo un beneficio el cual era poder brindar un panorama de la eficacia de estas exposiciones. Esto fue antes de inaugurar UNIVERSUM el 12 de diciembre de 1992.

---

## 2.1.- AREAS DEL UNIVERSUM.

El museo UNIVERSUM está integrado por trece salas de exposición permanente, es un edificio distribuido en tres niveles que constituyen el museo.

Los temas correspondientes a las salas son los siguientes:

1. Estructura de la Materia
2. Ecología
3. Cosechando el Sol
4. Biodiversidad
5. Energía
6. Química
7. Matemáticas
8. Nuestro Universo
9. Infraestructura de una Nación
10. Una Balsa en el Tiempo
11. Conciencia de Nuestra Ciudad
12. Biología Humana y Salud
13. Casita de las Ciencias

Por razones obvias sólo se indicará de manera muy general los objetivos generales de las salas que comprenden este museo, dejando entrever más específicamente la sala de ENERGIA ya que el trabajo de investigación formal que requiere de la metodología que sustenta esta tesis, requiere de un planteamiento claro y amplio.

### SALA 1: ESTRUCTURA DE LA MATERIA.

En esta sala por medio de aparatos interactivos, se le ofrece al visitante un panorama de la Física, la cual estudia las propiedades generales de la materia y su estructura.



### SALA 2: ECOLOGIA.

La Ecología no se limita al estudio de la problemática ambiental, sino que hace referencia también al funcionamiento de los sistemas naturales, siendo éste el enfoque de la sala de Ecología. Esta sala señala el valor cultural y económico de los ecosistemas naturales y la conservación de los mismos.



**SALA 3: COSECHANDO EL SOL.**

Esta sala está dedicada al tema de la agricultura y está conformada por cuatro secciones.



**SALA 4: BIODIVERSIDAD.**

En esta sala se encuentra la gran diversidad de hábitats que existen en la Tierra, siendo México biológicamente reconocido como uno de los países con mayor diversidad en el mundo; también se muestra las más de un millón de bacterias, algas, plantas, hongos y animales que habitan en el planeta.



**SALA 5: ENERGIA.**

La sala de Energía, la cual está dividida en cinco secciones, nos permite conocer la evolución del concepto de energía, así como su importancia en la ciencia y su desarrollo en la sociedad.



SALA 6: QUIMICA.

A través del recorrido de la sala se nos muestra cómo la ciencia se encuentra presente en la vida moderna. Esta secuencia muestra la Química desde su dimensión macroscópica y común (química y sociedad) hasta la microscópica, atómica o elemental (reacción química y clasificación periódica de los elementos). También cuenta con un auditorio para dar cabida a 60 personas donde se exhibe videos sobre aspectos químicos.



SALA 7: MATEMATICAS.

En esta sala se intenta mostrar el mundo de las matemáticas de una manera bella, accesible y útil para el visitante.



**SALA 8: NUESTRO UNIVERSO.**

En esta sala se puede conocer como se inició la formación de estrellas, galaxias y nuestro sistema solar, todo esto a través de sus cuatro secciones.



**SALA 9: INFRAESTRUCTURA DE UNA NACION.**

Esta sala tiene el objetivo de mostrar como hacer crecer nuestro país por medio de materiales y el esfuerzo humano. Esto se muestra a través de sistemas multimedia (videos, audio, gráficas y texto).



**SALA 10: UNA Balsa EN EL TIEMPO.**

Es una sala de reflexión que nos hace comprender como desde los parámetros estructurales tanto de las necesidades básicas evolutivas del ser humano como en su entorno natural y su conducta van desembocando en el fenómeno de la violencia y que la misma especie humana es la única que puede evitar este comportamiento.



**SALA 11: CONCIENCIA DE NUESTRA CIUDAD.**

El objetivo de esta sala es mostrar al visitante como fue y es la ciudad, mostrar sus valores y la aplicación científica de su construcción. Se encuentra una enorme fotografía aérea que muestra el aspecto actual de la zona metropolitana y pueden consultar una colección de mapas antiguos.



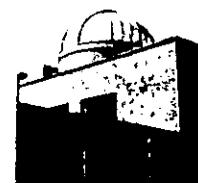
**SALA 12: BIOLOGIA HUMANA Y SALUD.**

Con cinco secciones se nos muestra los aspectos para ser un hombre saludable.



**SALA 13: CASITA DE LAS CIENCIAS.**

Esta sala es la cristalización de las ideas que permitieron el origen de UNIVERSUM. Está dividida en talleres de Cómputo y Robótica, Padres e hijos hacia la ciencia, Artes Plásticas, Laboratorios Fisilab y Astrolab, el Observatorio y el Invernadero. Hay variedad de talleres, cursos y clubes de ciencia.



---

## 2.2.- PRESENTACION DE LA SALA DE ENERGIA.

Una vez establecidos los objetivos de la Sala de Energía nos podemos dar cuenta del propósito que conlleva la misma al poder acercarnos a un conocimiento de la energía y sus funciones, y para llevarlo a cabo la sala se diseñó en cinco secciones, las cuales están compuestas por aparatos interactivos y que son de exposición permanente.

Las secciones abarcan los siguientes temas:

SECCION 1.- Energía en la Naturaleza

SECCIÓN 2.- El Rompecabezas de la Energía

SECCION 3.- Los Creadores de Movimiento

SECCION 4.- La Cocina del Calor y la Luz

SECCION 5.- Energía y Sociedad

A continuación se explica de manera particular en que consisten dichas secciones, las cuales están distribuidas en 934.59 m<sup>2</sup> y que están ubicadas en el segundo nivel del UNIVERSUM:

### SECCION 1) ENERGIA EN LA NATURALEZA.

Aquí se muestra como se manifiesta la energía a través

de los fenómenos naturales. Cuando el hombre aparece en la Tierra es dependiente de las manifestaciones naturales de la energía; el Sol lo provee de calor y luz; el clima lleno de sorpresas, como el rayo que lo atemoriza; la energía del oleaje del mar, el viento y los terremotos le llevan a considerarlos deidades al no explicarse el porqué de esos eventos.

En esta sección se puede acercar el visitante a estas manifestaciones energéticas, como la energía mareomotriz, obtenida de las mareas y el oleaje; al vórtice creado por los remolinos en el agua e incluso conocer la cantidad de energía que gastamos en determinadas actividades que realizamos, y también cómo el hombre ha aprovechado estas manifestaciones naturales para transportarse y calentarse.

## SECCION 2) EL ROMPECABEZAS DE LA ENERGIA.

En esta sección los ejemplos muestran elementos fundamentales del concepto de energía. Se ha dicho que la energía es un concepto difícil y es por eso que en esta parte se utiliza la idea de que es como un rompecabezas formado por principios y manifestaciones tales como el magnetismo y la fricción, por mencionar algunos.

### SECCION 3) CREADORES DE MOVIMIENTO, LOS MOTORES

El hombre fabricó la primera herramienta al moldear un pedazo de piedra o hueso. Desde entonces ha dedicado gran parte de su inventiva a crear mecanismos que han facilitado su existencia.

Un motor es un aparato que convierte alguna forma de energía en movimiento. En esta parte de la sala se presentan algunos ejemplos de motores, como el de combustión interna.

### SECCION 4) LA COCINA DEL CALOR Y LA LUZ.

En esta parte de la sala se explican los fenómenos relacionados con el transporte de la energía como la electricidad y la conducción del calor; también nos acerca a la energía luminosa así como el sonido y las ondas electromagnéticas.

### SECCION 5) ENERGIA Y SOCIEDAD.

Una de las mayores preocupaciones actuales a nivel mundial es el problema del ahorro de energía, el uso eficiente de ella y la contaminación ambiental. Los energéticos como el petróleo y gas son recursos no renovables, por lo que es necesario buscar fuentes alternativas de energía. El panorama de esta sección abarca la riqueza de estos elementos intentando mostrar cómo el hombre ha utilizado la energía en su beneficio y ha hecho un uso más eficiente y racional de los sistemas sociales y productivos del hombre de hoy.

## PRESENTACION DE LA SALA DE ENERGIA

---

Es así como estas secciones que conforman la Sala de Energía de UNIVERSUM tratan de introducirnos al mundo de la energía y sus beneficios.

---

## 2.3.- OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA.

La energía... cuantas veces hemos oído esta palabra, la usamos muy a menudo, pero ¿podríamos decir que es?

La palabra energía viene del griego en,(más) y ergos, (trabajo). Lo primero que se plantea el hombre es hacer trabajo y después más trabajo.

Cuando el hombre apareció sobre la Tierra se encontró en un planeta que no solo provenía del sol sino que durante millones de años había estado acumulando energía de origen solar, a través de la función clorofílica realizada por las plantas y la transformación de éstas en combustibles fósiles como el carbón y el petróleo.

Una vez que el hombre conoce la energía de la naturaleza, aprende a domesticarla, ya que no espera a que la naturaleza le provea de ella, ejemplo de esto es el fuego, el cual aprende a obtenerlo por medio de la fricción con la leña como combustible original; otro ejemplo es la agricultura, que ya no espera a que llueva sino que hace canales de irrigación. A medida que va avanzando en el aprovechamiento de la energía, resultan cada vez más evidentes las transformaciones

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

de una forma de energía en otra. Ejemplo de ello son las máquinas de vapor y la Revolución Industrial que representa el inicio de esta etapa.

Pero a principios de nuestro siglo viene un cambio en nuestra apreciación acerca de la naturaleza. Cuando el hombre penetra al mundo microscópico se da cuenta de que ahí muchas reglas son diferentes, por un lado el concepto de masa - energía de Einstein y por el otro lado el concepto de energía de los átomos.

Este conocimiento más profundo de la materia ha permitido no sólo crear nuevas fuentes de energía como la nuclear, sino aprovechar viejas fuentes de nuevas maneras.

Para poder definir a la energía podríamos decir que "*Es un ente del cual se puede obtener trabajo*"<sup>1</sup>. Y el trabajo es el modo de aplicar nuestra energía en una acción para obtener un beneficio.

La energía es un concepto unificador de la naturaleza, no es una característica de los cuerpos, sino que tiene que ver con la interrelación entre ellos.

---

1.- Fernando, Mario Alonso, Energía, 1982, p. 1.

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

La energía se manifiesta de muchas maneras: mecánica, calorífica, eléctrica, química, magnética, nuclear, etc.

La energía es un concepto difícil de definir pero muy útil. Es un concepto que se utiliza casi en todas las ciencias y que también es parte de nuestro vocabulario cotidiano.

La sala de Energía en el UNIVERSUM tiene como objetivo acercarle a este concepto escurridizo pero de gran significado; no da una definición de la energía pero le acerca paulatinamente a las ideas que el concepto encierra para familiarizarse con ellas. La sala de Energía pretende ilustrar la evolución del concepto de energía desde los tiempos remotos y aunque el concepto como tal no estuviera definido, la energía se ha manifestado en el entorno natural. Para poder diseñar una sala, es necesario tener claro sus propósitos, qué se espera que obtengan los que la hayan visitado y cómo se planea motivar el interés de los que asistan a ella.

### OBJETIVOS DE LA SALA DE ENERGIA.

- a) Establecer la evolución del concepto de energía
- b) Mostrar el papel de la energía en la ciencia
- c) Identificar la importancia de la energía para el desarrollo de la sociedad

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

- d) Establecer la relación entre la energía y el desarrollo tecnológico
- e) Estudiar los sistemas energéticos del hombre a través del tiempo
- f) Concientizar sobre el efecto del uso de la energía en el medio ambiente

Para ello se presenta de manera particular cada uno de los objetivos mencionados:

### a) ESTABLECER LA EVOLUCION DEL CONCEPTO DE ENERGIA:

Es importante conocer la evolución de la energía ya que de ahí se deriva cómo el hombre pudo sobrevivir con el fuego y a partir de ahí al crecer sus necesidades como ha desarrollado sus facultades para aprovechar la energía. Es por eso que en la sala se establece la energía proporcionada por los fenómenos naturales y como estos son aprovechados.

### b) MOSTRAR EL PAPEL DE LA ENERGIA EN LA CIENCIA:

A partir del punto anterior, entendiéndose que a medida que evoluciona el hombre, así crecen sus necesidades y al no poder esperar a que la naturaleza se las cubra, ha tenido que elaborar sus propios medios para obtener la energía y es ahí donde interviene la ciencia, además de estudiar las manifestaciones de la energía y sus efectos en nuestro entorno.

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

### c) IDENTIFICAR LA IMPORTANCIA DE LA ENERGIA PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD:

La energía es una base importante en la ciencia y ésta a su vez tiene una responsabilidad social, ya que a partir de sus descubrimientos podrá cubrir las necesidades del consumo de ella por la sociedad sin que haya necesidad de atenerse a los fenómenos naturales. Ejemplos de esto los tenemos en la sala de motores, luz y calor. La sociedad es consumidora, y para cubrir sus necesidades utiliza la energía.

### d) ESTABLECER LA RELACION ENTRE LA ENERGIA Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO:

La sala de Energía en la totalidad de su contenido nos muestra por medio de sus aparatos exhibidos esta relación, ya que por conducto de la tecnología es como se han podido desarrollar métodos más modernos para aprovechar los beneficios de la energía.

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

e) ESTUDIAR LOS SISTEMAS ENERGETICOS DEL HOMBRE A TRAVES DEL TIEMPO:

En este punto se establece el estudio de los energéticos donde interviene el hombre, principalmente vinculados en las aplicaciones por medio de máquinas y aparatos para utilizar la energía, como puede ser una torre de petróleo, minas, etc.

f) CONCIENTIZAR SOBRE EL BENEFICIO DEL USO DE LA ENERGÍA EN EL MEDIO AMBIENTE:

Este objetivo tiene cabida en la sección de Energía y Sociedad de la sala, ya que nos hace ver la gran responsabilidad que tenemos al hacer un buen uso de los energéticos naturales no renovables y darnos cuenta que el llegar a explotar de manera desmedida nuestro medio ambiente no es conveniente, ya que traerá problemas serios al obtener beneficios innecesarios.

g) SEÑALAR LA IMPORTANCIA DEL USO DEFICIENTE DE LA ENERGIA:

Así como podemos llegar a dañar el medio ambiente, por el contrario, si hacemos un buen uso de la energía, saldremos beneficiados y esto se logra a partir de apreciar lo que nos ofrece la naturaleza y todas las utilidades que se nos muestra en la Sala de Energía.

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

Lo anterior puede resumirse de la siguiente manera:

- En México se hace ciencia
- La Ciencia es parte de la cultura
- La Ciencia tiene una responsabilidad social
- La Ciencia se relaciona con nuestra vida cotidiana

### RECORRIDO POR LA SALA DE ENERGIA (ETAPAS)

La historia que se narra en la sala es la evolución en el tiempo del concepto de energía, sus usos y sus consecuencias. Se plantean tres etapas en la evolución de lo que el hombre llama energía:

1.- En la primera etapa tenemos la energía natural; son los inicios del hombre sobre la tierra y no tiene ningún concepto de energía, pero su vida depende de las manifestaciones de energía de la naturaleza.

2.- En la segunda etapa el hombre empieza a entender el concepto de energía y aprende a controlar la energía natural. En esta etapa aprovecha la energía evidente, primero de una forma directa y después produciéndola él mismo.

## OBJETIVOS GENERALES DE LA SALA DE ENERGIA

---

3.- Finalmente en la tercera etapa, existe ya un concepto de energía más elaborado y el hombre no se contenta con utilizar la energía accesible en la naturaleza sino que inventa nuevas formas de ella.

### CAPITULO 3

# PROBLEMATICA DE LA SALA DE ENERGIA

---

En base a la investigación que se realizó de la Sala de Energía, ésta presenta deficiencias que demeritan o restan importancia a los objetivos para los que fué creada; una de ellas es la carencia de propuesta museográfica, aunada a aspectos visuales que le atañen a la Ilustración y la Señalética. Para poder definir claramente estas deficiencias, es necesario mencionar cuales son las causas que provocan estas carencias punto por punto y que en conjunto repercuten en la presentación de la sala y por consiguiente en los objetivos que pretende alcanzar la misma.

A continuación se menciona la problemática encontrada en esta área, la cual como se había mencionado encierra tres aspectos que son el *museográfico*, al cual nos referiremos como ambientación; *el señalético*, el que conforma las cédulas; y el ilustrativo que abarca las necesidades visuales de la sala:

- a) MUSEOGRAFICO
- AMBIENTACION
- {  
Mobiliario  
Iluminación  
Muros  
Espacio
- 
- b) SEÑALETICA
- CEDULAS
- {  
Formato  
Tipografía
- 
- c) ILUSTRACION
- Necesidades visuales
- {  
Color  
Impacto Visual  
Tipografía  
Ilustración

---

### 3.- AMBIENTACION

En la Sala de Energía, se puede decir que la problemática principal es el entorno o ambientación, que abarca los siguientes aspectos:

- a) MOBILIARIO.- En este punto se señala a los aparatos exhibidos en la sala. Su estructura es rígida, no presenta variación de colores que son amarillo con negro y rojo con negro. Sin embargo, lo poco atractivo de la sala no solo se debe a lo hermético del mobiliario, sino que el mismo carece de tipografía, imagen y color que lo distingan uno de otro y que resalte dentro de la misma exposición. Aparecen los aparatos sin algo que los sustente y por su misma presentación no llegan a conjuntarse como elementos de una misma sala.
  
- b) ILUMINACION.- La iluminación en la sala es de plafón, y nos referimos a que es deficiente ya que presenta cierta obscuridad principalmente en la zona central de la sala; la iluminación es baja en su intensidad y esto resta interés al recorrido de la sala.



---

### 3.1.- CEDULAS

Definiremos a la cédula como "*el documento para la identificación de una cosa, ya sea etiqueta o ficha*" 1.

En los museos, cualquiera que sea el tema o su importancia deberán existir y presentarse para información del público tres clases de cédulas:

- a) Las que se denominan "Cédula General Introdutoria" que se ubica a la entrada del museo o de la exposición y la cual deberá indicar el título y las particulares de la misma. Su texto no debe exceder de una cuartilla a doble espacio, y el mismo será ampliado y diseñado de acuerdo a la misma exposición.
- b) La segunda se denomina "Cédula de Sala" o bien de tema parcial desarrollándose a lo largo de la exposición. Se deberá colocar al inicio del sector que corresponda, con la tipografía adecuada. El texto no deberá exceder de media cuartilla a máquina y doble espacio.

---

1.- Miguel A. Madrid, op. cit., 1986, p. 17.

- c) Finalmente la tercera, se denomina "Cédula Individual", ésta corresponde a la descripción de un objeto o pieza o a un breve conjunto de los mismos; el texto no debe excederse de un cuarto de cuartilla, escrita a máquina a doble espacio y vertida con la tipografía legible correspondiente.

Una vez establecido lo anterior, comprendemos que la cédula es la comunicación escrita en donde se menciona las instrucciones de uso o explicación del objeto que se expone o exhibe en el museo; y este escrito está contenido dentro de un formato y su soporte.

En cuanto a la problemática de las cédulas esta recae en los tres tipos de cédulas mencionados anteriormente donde radica principalmente en formato y tipografía.

- **FORMATO.-** El formato de las cédulas utilizadas en la Sala de Energía presenta diversidad de medidas, así como la colocación de cada una. Se deduce que la diversa cantidad de información de las cédulas de un aparato con otro es la causa de los diferentes formatos, pero si no es conveniente tener todas las cédulas del mismo tamaño, bien puede lograrse una unificación de las mismas sin llegar a una monotonía ni mucho menos a una gran combinación de medidas.

Esta variedad existente representa un problema visual y de comunicación; refiriéndonos al primer aspecto, no ofrece un acomodo físico ni un valor estético a la vista; en cuanto a la comunicación, nos referimos a que las cédulas al estar colocadas en un nivel muy bajo a la vista del visitante, o se encuentran pegadas a los tableros de los aparatos o en un nivel muy alto; estos aspectos dificultan la lectura de las cédulas y al no haber la transmisión de la información al visitante, no se está cumpliendo la función de la comunicación.

- **TIPOGRAFIA.-** La tipografía de las cédulas es la Times y la Palatina, pero su acomodo no le favorece a las cédulas: el color de la tipografía es negra, roja y blanca; los títulos de instrucciones y el nombre del aparato varían en su acomodo ya sea justificado a la izquierda, centrado o distribuido a lo largo del bloque de texto; esto aunado al formato en que se presenta la tipografía y como se mencionaba, el acomodo es de corrido, de un solo bloque y esto nos ofrece una presentación que aparenta más información de la que realmente presenta.

---

### 3.2.- NECESIDADES VISUALES

Dentro de este punto aparecen aspectos que a la vista y a nuestra percepción son agradables y que nos permiten diferenciar y resaltar lo que hay a nuestro alrededor.

Sin embargo, en la Sala de Energía no existen diferencias y esto crea un ambiente frío y denso para el visitante, lo cual representa una monotonía en el recorrido por la sala.

Las carencias visuales son las siguientes:

a) COLOR.- En este aspecto se aprecia monotonía en todas las secciones, ya sea en todos los muros de las cinco secciones que es el mismo, así como el color de los equipamientos o aparatos ahí exhibidos:

- Amarillo con negro
- Rojo con negro

Y en cuanto a las paredes, el color es:

- Crema - mamey, y en algunos filos de los muros aparece:
  - Rojo
  - Negro
  - Rojo - naranja

Estas combinaciones transmiten indiferencia, no ofrecen vida al ambiente y no llaman la atención, y como resultado no nos invitan a acercarnos a los aparatos exhibidos. Este aspecto no permite que cada aparato tenga su propia identidad y que al conjuntarlos identifiquen como uno mismo a la Sala de Energía.

En cuanto al color de los muros de la sala, es el mismo en todas las secciones y no permite distinguir donde inicia ó termina cada una de ellas.

b) IMPACTO VISUAL.- El impacto visual se puede definir como aquello que permite que algo nos llame la atención a primera vista, que hace que nuestros sentidos se concentren en lo que nos atrae, como si fuera un acento, y precisamente este aspecto va de la mano con las ilustración, ya que para que se logre este impacto debe haber una buena base ilustrativa desde la técnica elegida, la organización de elementos y los materiales para lograr resaltar al máximo los elementos o temas que constituyen la exposición de la Sala de Energía.

c) TIPOGRAFIA.- El problema de la tipografía empieza desde La entrada donde existe un letrero con la palabra "Energía", la cual está al iniciar la entrada de la sala que aunque es de tamaño considerable, el acomodo de esta no permite que sea visible desde alguna de las dos rutas de acceso a ella; otro problema es que la tipografía de los nombres de cada sección de la sala no están colocados en el lugar indicado, ya que si se recorre la sala, se observa que no distinguimos ni miramos los letreros y por lo mismo no se diferencia el inicio de cada una de ellas, además los letreros son negros y están pintados sobre un muro.

d) ILUSTRACION.- Tanto los aparatos como las cédulas carecen de imágenes ilustrativas; las cédulas sólo nos ofrecen texto, y los aparatos o mecanismos no tienen una imagen o elemento que los represente tanto en su nombre y lo más importante, su función; y que a una determinada distancia, el espectador pueda identificarlos y apreciarlos no sólo por su función sino por su presentación.

Los aspectos antes mencionados constituyen la problemática de la Sala de Energía del UNIVERSUM, los cuales al solucionarse, brindarán un mejor entendimiento de lo exhibido, que aunque por su naturaleza es difícil debido a los conceptos manejados dentro de ella, al encontrarse el visitante con un ambiente atractivo y que los invite a enterarse de la información que se le ofrece, se logrará concretar la finalidad de esta sala, la cual es el transmitir el conocimiento de la energía dentro de la naturaleza y en nuestra sociedad.

## CAPITULO 4

# SEÑALETICA

---

### 4.- ¿ QUE ES SEÑALETICA?

Tanto la Señalética como la Señalización son fundamentales en nuestra vida cotidiana, el ir y venir de la gente en sus múltiples actividades cotidianas involucra la orientación y la transmisión de mensajes, que este caso son como un código visual, donde todos los elementos diseñados juegan un papel muy importante en nuestro entorno y los objetos que lo integran.

Así pues, la Señalética es *"la parte de la ciencia de la comunicación visual que estudia las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y los comportamientos de los individuos. Al mismo tiempo es la técnica que regula estas relaciones"* 1.

La finalidad de la Señalética es la información aplicada a la morfología espacial, arquitectónica y urbana.

En tanto que la Señalización está orientada a aplicar señales a problemas siempre repetidos y por ende sus dominios están dirigidos a la circulación:

---

1.- Joan Costa, Señalética, de la Señalización al Diseño de Programas, 1987, p.9.

- a) Aérea
- b) de Superficie
- c) Subterránea
- d) Vertical (escaleras, ascensores)

En base a lo anterior definimos que la diferencia entre la Señalética y la Señalización es que esta última está aplicada de una manera redundante y empírica debido a las señales utilizadas y los mensajes que transmite como por ejemplo: stop, vuelta, derecha, etc.; y a diferencia de esto, la Señalética está basada en un problema particular y lo que determina esto es la organización del espacio; *"la Señalética tiene como estrategia de comunicación la distribución lógica de mensajes fijos, ubicados en el lugar preciso para la atención voluntaria y selectiva del individuo en los puntos clave del espacio que plantea dilemas de comportamiento teniendo como principio - la máxima información, con el mínimo de elementos y el mínimo de esfuerzos de localización por parte del receptor" 2.*

La problemática que enfoca a la Señalética son relativamente siempre diferentes, refiriéndonos con esto a

---

2.- Joan Costa, Ibid., p. 125.

Que la diferencia recaería en el lugar, espacio ó servicio público; en el caso del planteamiento de la Sala de Energía el problema de la Señalética recae en sus cédulas.

Una vez compenetrados en el tema de la Señalética y habiendo definido ya su función, hemos de mencionar que existe un código visual que interviene en la transmisión de mensajes; dentro de este código que integra la Señalética interviene aparte del color y la luz; otros tales como:

- La percepción
- La Señal
- El Signo
- El Símbolo

La Percepción.- La percepción "*es el proceso de hacerse consciente de los objetos, relaciones o cualidades internas y externas por medio de los sentidos y bajo la influencia de experiencias anteriores*" 3.

Por experiencias anteriores entenderemos al aprendizaje, el cual se define como la actividad mediante la cual la información obtenida de la percepción se adquiere a través de la experiencia y pasa a formar parte del repertorio de datos del organismo.

---

3.- Betty Edwards, Aprendiendo a dibujar con el lado derecho del Cerebro, 1984, p. 206.

## ¿ QUE ES SEÑALÉTICA?

Es así que la percepción al realizarse por medio de nuestros sentidos es la que nos permite darnos cuenta de nuestro entorno y lo que lo constituye, y siendo la Señalética aplicada al espacio, la percepción es esencial para poder apreciar y observar las anomalías que existen así como los factores que la integran.

En este caso se hace uso de la percepción visual, la cual abarca el 40% de la percepción total; y hacemos uso de nuestros sentidos al ubicarnos dentro de un espacio y al orientarnos dentro de él así como captar los mensajes que se nos transmiten en él.

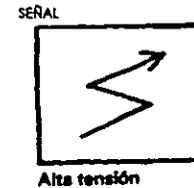
**LA SEÑAL.-** Es todo elemento que se origina exclusivamente para la transmisión de mensajes, su objeto tiene el sentido de una indicación, una orden, advertencia, etc., que convoca a una reacción inmediata por parte del observador.

**EL SIGNO.-** Es usado para denotar un objeto perceptible, es mental nace de una idea y es la posibilidad de transformar lo pensado en formas visibles.

Hay tres tipos de signos:

- a) Icono
- b) Índice
- c) Símbolo

a) Icono.- Es el tipo de signo que opera por similitud de hecho entre dos elementos, el icono se forma a imagen del objeto.



## ¿ QUE ES SEÑALÉTICA?

b) Índice.- Es el signo que indica la existencia de un objeto o contenido, por ejemplo: la huella de un puma en el todo fresco.

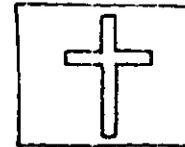
a) Símbolo.- Representa a una forma natural, generalizando lo más posible sus características básicas. El símbolo es para informar e identificar. Posee una mayor carga significativa.

Es así como debido a la proliferación de servicios públicos, ya sea en el ámbito cultural o comercial y que forman parte importante de nuestro entorno, la Señalética debe estar presente para regular su funcionamiento en cuanto a la relación del mensaje y los individuos, así como también el resolver problemas que dificulten esta relación aplicándose así a programas específicos.

INDICE



SÍMBOLO



Cristiandad

---

## 4.1.- COMUNICACIÓN Y DISEÑO SEÑALETICO

La Comunicación y el Diseño están estrechamente relacionados entre sí; la comunicación es un proceso de compartir información visual; ambos se requieren mutuamente para poder elaborar el mensaje y que su receptor logra entenderlo cualquiera que sea su medio de difusión (audiovisual, gráfico, cine, televisión, etc.).

El que nuestro entorno esté tan saturado de tantos elementos como anuncios espectaculares, medios de transporte, publicidad, etc., representan un grado de aturdimiento en el individuo. Es por eso que se hace necesario el hacer esta carga más ligera y simplificar el mundo en que vivimos; en este punto, el simplificar y facilitar el acceso a toda la información que nos rodea y que se nos transmite tan continuamente, donde entra la Comunicación Señalética.

### COMUNICACIÓN SEÑALETICA.

Como se ha mencionado, la comunicación es interacción ó intercambio de mensajes y actos y en este sentido "*la interacción señalética supone la emisión de un mensaje y su recepción efectiva manifestada por medio de actos*"<sup>4</sup>.

Los mensajes señaléticos emitidos llevan la consideración de orientar las acciones de los individuos ya que el mensaje transmitido es de un solo emisor para varios receptores al mismo tiempo; si nos referimos a nuestro problema, donde nuestro objeto de estudio es el museo, podría decirse que el emisor son las cédulas de los aparatos exhibidos que están dirigidas a un numeroso público de distintas edades y escolaridades, donde sólo sus actos determinarán si el mensaje fue captado correctamente, si operan adecuadamente los aparatos.

Por supuesto que al hablar de comunicación señalética debemos evocar el espacio y el tiempo, siendo estos mismos elementos los que intervienen en el museo.

En lo que se refiere al tiempo, su factor fundamental es la secuencialidad y su soporte la duración. En la comunicación, el tiempo interviene en la duración del mensaje y dependiendo de la continuidad del mismo será su duración.

Refiriéndonos a la comunicación, donde la duración está

---

4.- Joan Costa, op. cit., p. 20.

predeterminada en el mismo mensaje y la característica principal de esta comunicación es que le brinda al receptor cierta libertad temporal; en el caso del museo, permite que el visitante observe el objeto expuesto e incluso la lectura de cédulas siendo esto determinado por el grado de interés que tenga el observador.

Una vez establecida la comunicación temporal y espacial, conjugamos ambas en la Comunicación Señalética, donde una de las libertades principales que ofrece "*es la capacidad de escoger cada uno su itinerario, dentro de la estructura morfológica y organizativa del espacio de acción.*" 5.

---

5.- Ibid. P. 24.

### DISEÑO SEÑALÉTICO.

Dentro del Diseño Señalético, la labor del diseñador abarca desde considerar aspectos arquitectónicos, como la iluminación, distancia de las señales, alturas de los techos, así como el tratamiento de señalamientos, textos, color y materiales.

El objetivo de un buen diseño señalético es lograr una unidad de estilo que presente gráfica y lógicamente sus elementos anteriores, dentro de un espacio. Es importante lograr un buen resultado en el diseño ya que no basta con el interés que muestre el receptor para poder lograr una relación ó conexión con todas las propuestas señaléticas distribuidas en el espacio para que integren una unidad y no provoquen una dispersión de información.

Al mencionar el conocimiento del entorno arquitectónico, es importante considerarlo ya que dependiendo de ello, se establecerá la altura y distancia del tratamiento señalético; esto a su vez establece la claridad o por el contrario, la dificultad de los textos, siendo así considerado el tamaño de los soportes, formatos y desglosando elemento por elemento, no pudiendo separarse ya que como se ha mencionado el conjunto integrará un buen diseño señalético lo que traerá por consiguiente una buena comunicación señalética.

Uno de los problemas que surgen en la Señalética es debido a una mala aplicación del diseño. Muchas veces son carentes de toda lógica resultando contraproducentes ya que obstruyen toda cercanía con el receptor; una muestra de esto es la errónea ubicación en el espacio de las señales, esto tal vez a simple vista no constituya un gran problema, pero si se reflexiona un poco, el que al receptor se le dificulte la lectura de un texto ó el percibir una señal, esto está obstruyendo el proceso de comunicación, ya que no hay un acceso fácil al mensaje transmitido. Otro problema es la diversidad de tamaños de las señales que no ayudan en nada a integrar en un contexto los elementos señaléticos dentro de un espacio.

Es por lo anterior que el tener claro el panorama de lo que significa el diseño señalético asume el hecho de que no pueden aislarse los elementos ó problemas, ya que todo tiene conexión entre sí y a su vez, el diseñar significa el relacionar todo y considerarlo dentro de un conjunto.

Si la Comunicación y Diseño Señalético fueran aplicados considerando hasta los más mínimos detalles, desde la distancia entre las señales hasta contemplar todo el conjunto y tomar en cuenta el entorno y el espacio como un elemento esencial, así como preocuparse por el receptor, la Señalética sería aplicada correctamente y cumpliría con su objetivo inicial que es "*constituir una secuencia de mensajes articulados entre sí en un espacio dado orientando las decisiones de los individuos*" 6.

---

6.- *Ibidem.*, p. 239.

---

## 4.2.- SEÑALETICA EN UNIVERSUM

Como se ha mencionado anteriormente, la Señalética está enfocada a los factores de identidad y en este caso particular el de los servicios públicos.

Es en UNIVERSUM, donde el problema específico corresponde a un servicio público cultural y donde hace falta la intervención de la Señalética en las cédulas de las Sala de Energía; al hablar de la sala de un museo implicamos en primera instancia el espacio, el entorno y los objetos que lo integran: por lo que la Señalética se aplica aquí desde el punto de vista espacial.

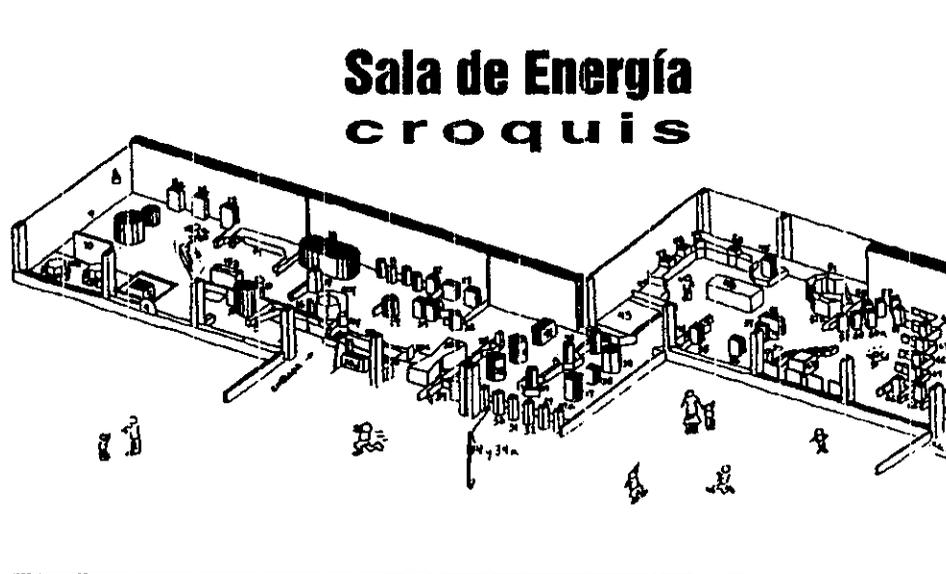
Cuando hablamos de Señalética en la Sala de Energía nos referimos a las cédulas de sus aparatos, donde cada aparato cuenta con dos cédulas personales: la de instrucciones y la explicación del fenómeno que representa el aparato; ambas denominadas "cédulas individuales". La función de la cédula es que exista una relación con el visitante, ya que son un elemento de conexión entre el mensaje y el receptor, además de ser un soporte de información y que relaciona también el objeto expuesto con el receptor, en este caso el público del museo.

Como se menciona en páginas anteriores acerca de la problemática de la Sala de Energía, la Señalética es uno de los factores deficientes, ya que su intervención en la Sala abarca la ubicación de las cédulas, siendo que la Señalética se encarga de la distribución lógica de mensajes fijos y en el lugar adecuado para atraer la atención; es por eso que lo que se engloba esencialmente la Señalética es precisamente de lo que carece la Sala de Energía de UNIVERSUM.

# ESTUDIO Y REDISEÑO DEL ESPACIO DE LA SALA DE ENERGIA

---

## 5.- DIAGRAMA DE LA SALA



---

## 5.1.- ANTROPOMETRIA

Definitivamente la relación que existe entre el ser humano y su entorno es un lazo que definitivamente puede deshacerse, considerando los elementos u objetos utilizados por el hombre en el desarrollo cotidiano de sus actividades, y precisamente son los datos antropométricos quienes brindan una base para el diseño de estos elementos donde al faltar la aplicación de estos, pierden su finalidad con respecto a las funciones humanas que son de utilidad hacia el hombre.

*"Llamamos antropometría a la ciencia que estudia en concreto las medidas del cuerpo, a fin de establecer diferencias en los individuos, grupos, etc." 1.*

Cabe mencionar que los datos antropométricos nos brindan los datos estadísticos y el diseñador se vale de ellos para lograr la facilidad y la comodidad del hombre con su vida, es una herramienta de trabajo.

La Antropometría no solo se refiere a las medidas del cuerpo humano, sino cabe considerar que cada persona tiene su propio aspecto físico y dentro de esto figura la raza, peso, estatura, sexo, edad.

Atendiendo a nuestro objetivo que es la Sala de Energía; la Antropometría juega un papel importantísimo en el diseño de la misma incluyendo los aparatos ahí contenidos, desde el nivel visual de colocación de las cédulas dadas las condiciones que presentan los visitantes, como ejemplo cito las

---

1.- Julius Panero, Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores, 1991, p.24

## ANTROPOMETRÍA

---

estaturas, así como la colocación de manivelas, palancas y el espacio entre aparatos y de estos con el espacio de circulación.

Existen dos tipos de datos en relación a las dimensiones del cuerpo humano:

- ESTRUCTURALES { CABEZA  
TRONCO  
EXTREMIDADES

- FUNCIONALES { MEDIDAS TOMADAS  
EN POSICION DE TRABAJO

Estas dos clases de medidas son aplicables a la sala ya que es visitada por gente menuda es decir desde pre-escolar hasta gente adulta, así que debemos crear aparatos o elementos donde haya adaptabilidad y extensión.

Por adaptabilidad entendemos la facilidad del usuario al utilizar por ejemplo: una silla, mueble o algo que está diseñado a sus medidas, una carencia de esto se puede mencionar en los asientos de los camiones de transporte urbano, donde a las personas de corta estatura les quedan "volando" los pies.

## ANTROPOMETRÍA

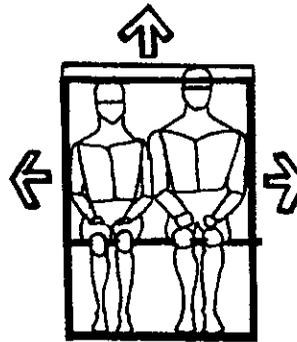
---

Por extensión se debe considerar ésta con respecto a una posición erecta o sedente; "*para poder obtener datos más fáciles y generales en cuanto a dimensiones de alcance se emplearán a las personas de menor tamaño ( fig. 1) y para determinar las dimensiones de holgura se emplearán a las personas de mayor tamaño*" 2.-(fig. 2)

FIG. 1



FIG. 2



Un ejemplo del mal funcionamiento de la extensión presentamos otra vez el transporte público, donde el tubo superior o pasamanos se coloca a una altura superior del alcance de la mayoría de los pasajeros.

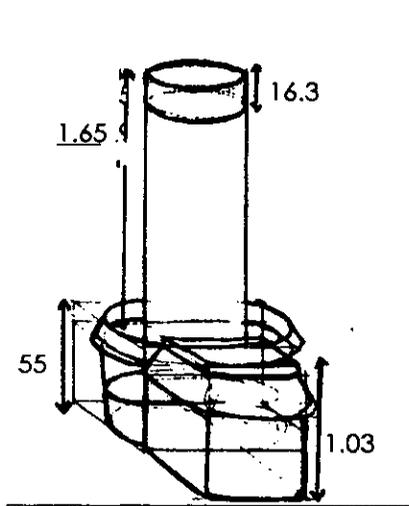
En base a lo anterior, analizaremos la antropometría de la Sala de Energía, donde se manejan aparatos interactivos los cuales tienen integrados en relación a sus sistemas de manejo, palancas, pedales, manivelas, manecillas, interruptores y empuñaduras.

En promedio la Sala de Energía en sus cinco secciones contiene alrededor de 45 aparatos de los cuales mencionaremos los más representativos de cada sección para así hacer una revaloración de su manipulación y que en un momento dado sirvan para representar a todo el conjunto.

### SECCION DE LA NATURALEZA.

Sin duda alguna dos de los aparatos que destacan en esta área son el Vórtice y los Patrones Celulares.

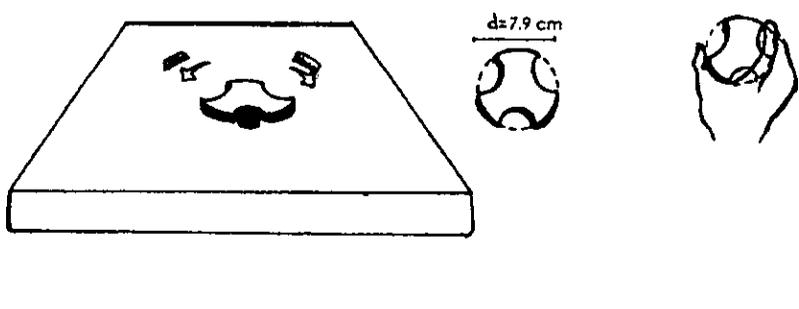
EL VORTICE.



El manejo de este aparato se hace estando la persona de pie, el mecanismo de funcionamiento del vórtice es en base al llenado del cilindro por medio de agua que cuenta con dos interruptores, con uno se inicia el llenado y con el otro se detiene; el llenado del cilindro se regula por medio de una manecilla de forma irregular la cual gira en sentido de las manecillas del reloj y al contrario para observar el fenómeno de vórtice.

Ahora bien, en este aparato se hace uso de una manecilla como de dos interruptores.

"Las manecillas son utilizadas con un dedo o con toda la mano para realizar ajustes de precisión" 3. En el vórtice la manecilla utilizada es de 7.9 cm, de diámetro. En los datos antropométricos la medida promedio debe ser de 76 mm. De diámetro para operarla con el movimiento de la muñeca.



En cuanto a los interruptores, estos " en general se hallan situados correctamente entre la altura del codo y la altura hasta el extremo de los dedos" 4.

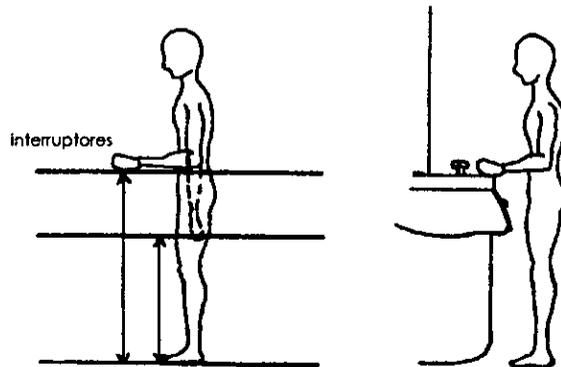
Respecto a este punto el vórtice mantiene este canon de medidas ya que el visitante al estar situado frente al aparato ( fig. 4) mantiene la posición y relación entre codo y la flexión horizontal del brazo.

---

3.- John Croney, Antropometría para Diseñadores, 1971, p. 37

4.- John Croney, Ibid, p. 140

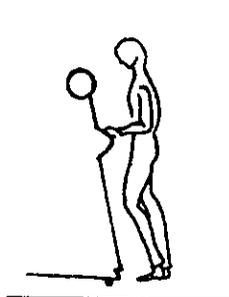
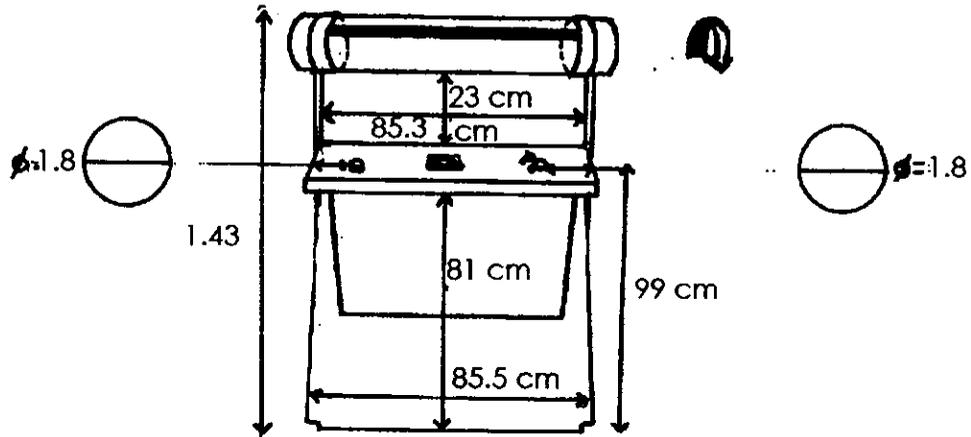
Fig.4



PATRONES CELULARES.

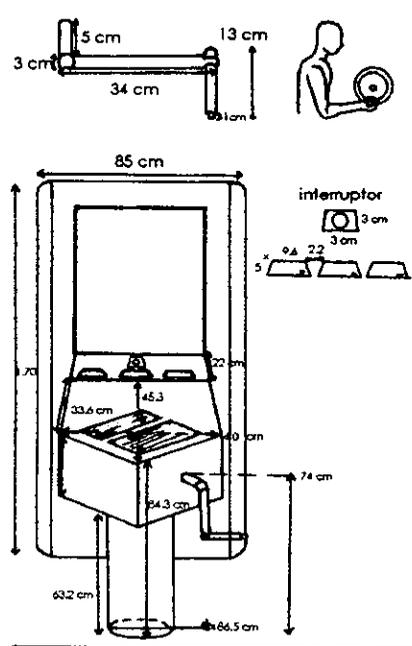
En lo que respecta a los Patrones Celulares estos aparatos son dos, los cuales constan como se observa en un mueble que en su parte superior tienen un cilindro horizontal, su funcionamiento es a través de la rotación del cilindro y observar la traslación y los patrones celulares que se forman a lo largo de éste; para su manejo se vale de un interruptor y de una pequeña manecilla, al oprimir el botón empieza a girar el cilindro y la manecilla para variar la velocidad de rotación. La manecilla del aparato es de 18 mm. de diámetro, siendo que es un control de botón pequeño que en promedio debería tener 9mm. de diámetro; en cuanto al interruptor este cuenta con los mismos 18 mm. de medida, como se observa en el esquema, estos dos están situados en los casos extremos del tablero pero en la misma línea de dirección con respecto a los brazos del usuario.

ANTROPOMETRIA



ROMPECABEZAS DE LA ENERGIA.

En esta sección aparece la primera muestra de manivela, aquí hay que aclarar que en las instrucciones aparece como palanca "dale vueltas a la palanca". A las palancas no se les puede dar vueltas, en este caso al dar vueltas es una manivela

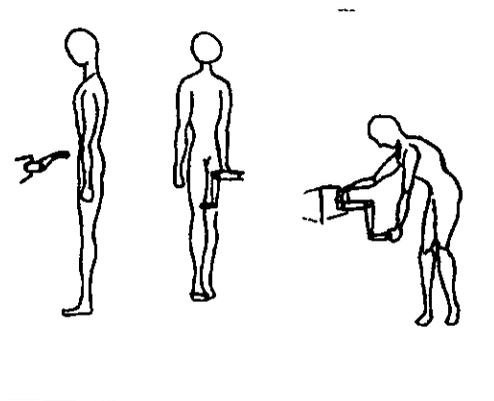


## ANTROPOMETRIA

---

y al aplicarle la fuerza se está haciendo un principio de palanca; ahora bien, una manivela es un mango montado sobre una rueda, como lo muestra el esquema, en el aparato Equivalentes del Calor no se encuentra de esta forma, es un mango solamente, cuenta además con un botón o interruptor el cual se presiona para colocar el agua al centro de un tubo en forma de "M", a continuación se le da vueltas a la manivela para generar temperatura y por consiguiente calor al agua.

Con respecto a las palancas, se puede obtener una gama de movimientos, estando colocadas atravesadas frente al cuerpo en lugar que perpendicular a él. En Equivalentes de Calor la manivela ó palanca está atravesada al cuerpo a la altura de la cadera:



## ANTROPOMETRIA

---

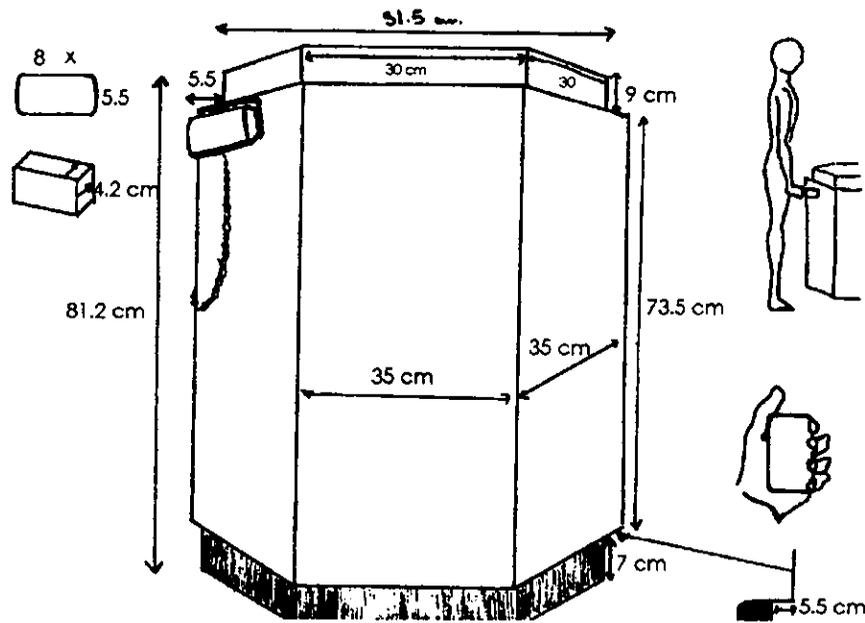
En cuanto a las manivelas, estas dan velocidades mayores cuando su diámetro es de 102 mm. , en este caso, el diámetro ofrecido es de 64 cm. pero aún así la velocidad que se necesita si se logra. El único inconveniente es que está demasiado apretada y eso dificulta la rotación.

El siguiente aparato es el de Mínimos de Energía, que en su conjunto son cuatro que cuentan con las mismas características, constan de un mueble o cajón de forma exagonal que tiene en la parte superior una tapa transparente de igual forma que en su interior conteniendo una pequeña tina con tres imanes circulares. Para mover estos imanes en el agua se vale de una empuñadura de forma rectangular que es otro imán y que está colocado en uno de los lados de la base hexagonal.

Como se había mencionado tanto los interruptores como las empuñaduras deben ser colocadas de preferencia entre la altura del codo y la altura hasta el extremo de los dedos, esta empuñadura se encuentra a solo unos centímetros más abajo de la altura del codo, se encuentra a la altura de la cadera, su medida es de 8 x 5.5 cm. y de espesor tiene 4.2 cm. por su medida bien puede ser tomado en la mano sin llegar a cubrirla toda.

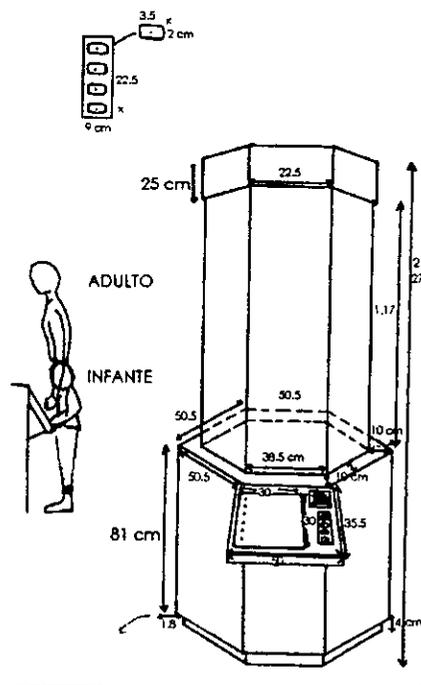
# ANTROPOMETRIA

---



MOTORES CREADORES DE MOVIMIENTO.

En esta sección existen varios motores que se manejan solo con botones ó interruptores y el resto son de exhibición. Una muestra de interruptor es el motor magnetoeléctrico de pasos trifásico. Mencionamos sólo este porque los demás contienen el mismo sistema de funcionamiento.



Tiene dos tipos de interruptores, del lado derecho son cuatro de form rectangular, donde al oprimirse uno tras otro se obtiene un giro completo del motor, estos miden 34 mm. x 20 mm. Del lado izquierdo se encuentran los otros dos interruptores que son botones de .5 mm. de diámetro, colocados igual que los anteriores de forma vertical que para operarlos se necesita flexionar un poco el brazo y la mano, ya que están a la altura del muslo.

Es conveniente mencionar que a pesar de que no cumplen con exactitud las medidas antropométricas no dificultan el manejo de los aparatos.

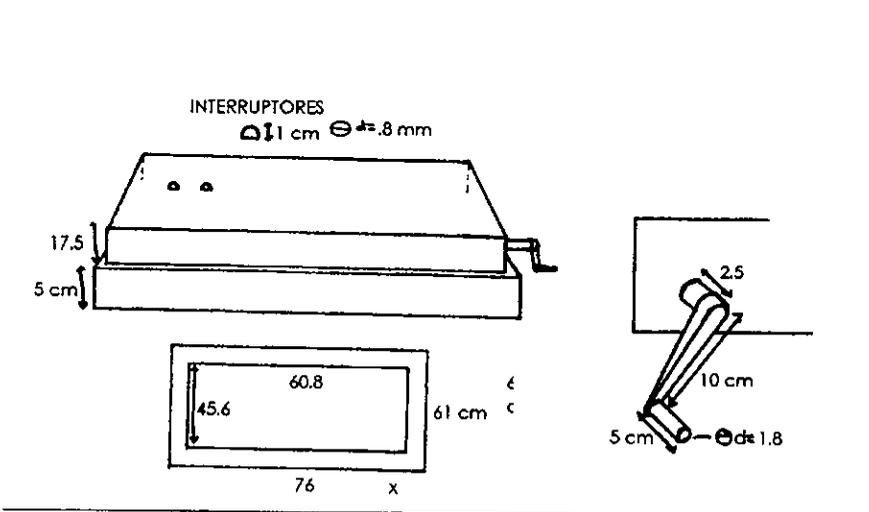
### COCINA DE LA LUZ Y EL CALOR.

Se puede decir que esta área está integrada por tres aparatos que son de manivela y uno de pedales, ya que es una bicicleta, uno de interruptor y los dos restantes sólo necesitan de la presencia del visitante en su participación con su cuerpo.

Para representar a los de la manivela mencionaremos al modelo Hidráulico de Circuito Eléctrico, el cual su mecanismo se basa al hacer girar la manivela, la manivela está colocada en la parte lateral del aparato el cual está colocado dentro de una forma rectangular que mide 760 mm. x 610 mm., la manivela describe un diámetro de 200 mm. al girar; este aparato como los dos restantes que operan de la misma forma, sí presentan un problema antropométrico, en cuanto a

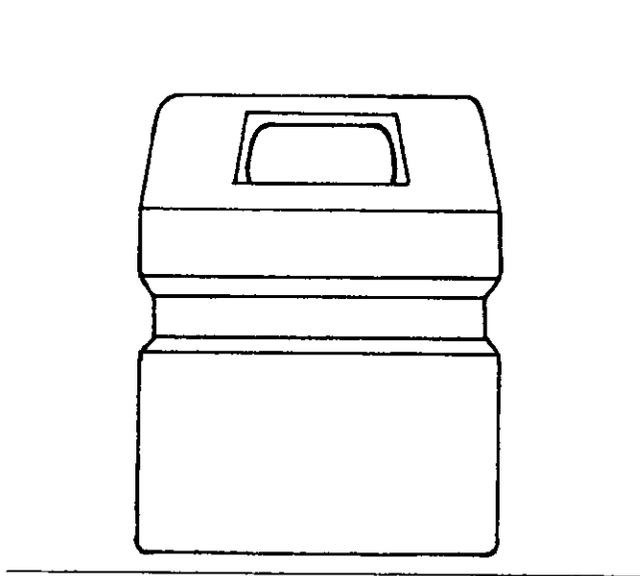
## ANTROPOMETRIA

la medida de la manivela en su mango se dificulta el darle velocidad ya que no se acopla bien a la mano, es pequeña, como se ve en la figura y corta, además por la posición en que se encuentra se necesita voltear el aparato de su colocación original.



ENERGIA Y SOCIEDAD.

En esta parte final de la sala solo se nos muestran motores de exhibición y computadoras ó monitores instaladas en muebles que operan con solo colocar la mano en la pantalla.



Como se pudo apreciar la antropometría de la Sala de Energía sólo es errónea en cuanto a las cédulas y en algunos aparatos como los de la sección anterior.

---

## 5.2.- ESPACIO MUSEOGRAFICO.

Antes que nada definiremos al espacio museográfico como *" la necesaria relación equilibrada entre el lugar en que se muestra o arma una exposición y los elementos, objetos y accesorios que la integran. Ese espacio o "aire" es la distancia y/o proporción que entre objeto y objeto o entre objeto y mobiliario museográfico debe existir" 5.*

En este caso, el espacio en la sala de un museo y en el mismo en general se refiere a los dos aspectos mencionados:

- a) Proporción entre objeto y objeto ( ya sea un aparato interactivo como en el caso de la Sala de Energía)
- b) Proporción entre objeto y mobiliario ( como por ejemplo en una exposición del museo de Antropología donde las piezas arqueológicas están sustentadas o colocadas en vitrinas o muebles diseñados para tal caso; en la Sala de Energía esto se presenta también con aparatos en exhibición)

pero en ambos casos el espacio juega un papel en la relación objeto - sujeto que al existir ésta tiene por consiguiente un lugar en el espacio. Es por ello que el espacio es tan importante ya que puede realzar u opacar al objeto del mismo. Dependiendo del significado o contenido de lo expuesto se determina un espacio específico, de ahí que el espacio esté tan relacionado con la Museografía y por consiguiente con el museo mismo.

---

5.- Miguel A. Madrid, op. Cit., p. 46.

Es ahí donde recalcamos la importancia del espacio en la Sala de Energía, donde al enfocarnos en diseñar una propuesta museográfica es el espacio existente quien no realiza los objetos de la exposición que si bien no son obras de arte en sí no por eso demerita su esencia de objeto en exposición e integrante de un proyecto museográfico y que por el simple hecho de ser mostrado al público debe cumplir con el nivel necesario para encajar en el espacio que se le dedicó y junto con él constituir un solo conjunto armonioso.

Ahora bien, como menciona Juan de la Encina, en su libro "El Espacio", podríamos distinguir dos tipos de espacio: el espacio exterior, donde se dan las obras de arte y el espacio interior, que es el espacio íntimo, expresivo, el sentimiento, y estos dos están ligados ya que al separarse se dan los problemas mencionábamos capítulos atrás, una deficiente presencia museográfica y un ambiente que no alienta al visitante al recorrido de ese espacio. El sentimiento del espacio se reduce a la intuición de lo profundo, es por eso que al hablar de él se habla de profundidad.

Considerando que es un factor que determina el mayor porcentaje de éxito o fracaso en una puesta museográfica, hemos basado nuestro rediseño de la Sala de Energía enfocándonos con mayor énfasis al espacio, tomando en cuenta que esta sala del Universum cuenta con cinco secciones y que de ahí parte todo el interés, el de poder distinguir una sección de las cuatro restantes dándole a cada una su propia personalidad con su contenido y no solo por un cambio de color, sino incluyendo elementos que podrían dar aspectos de escenografía sin llegar a saturarlo y correr el

de que esta opaque y resalte más que lo que nos interesa en este caso que son los aparatos interactivos de la sala, a los cuales también se les ha manifestado una presencia visual que los represente a cada uno en cuanto a su funcionamiento y el fenómeno de energía que representan.

Lo importante de toda esta serie de cambios es el de no perder la esencia original de la sala. De su espacio y sus aparatos se trata de sacar el mayor provecho de los ya existentes.

En el proceso de cambio de la Sala de Energía, aplicamos los dos espacios, el externo que en este caso ya existe, es donde está sustentada toda la exposición, el espacio delimitado por muros, por sus secciones y el sentido de circulación.

El interno es donde entra la labor del diseñador, al aplicar ese sentido estético y porque no, el sentimiento hacia una búsqueda visual y de interés al hacer de un espacio algo más que un lugar vacío para que lo ocupen.

---

### 5.3.- CEDULAS.

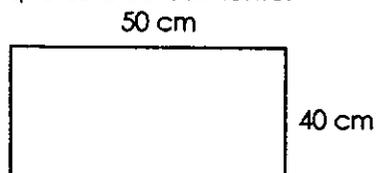
Se estableció en páginas anteriores la problemática de los cedularios de la Sala de Energía, donde interviene la colocación, ubicación y su estructura de las cédulas en general. Es por lo anterior que en la propuesta final de la Sala se determina la ubicación de las cédulas a manera de conjuntar este aspecto a la propuesta museográfica.

Las cédulas de la Sala presentan diversidad de formatos no solo en medidas sino en posiciones como verticales y horizontales. La tipografía varía en cuanto a puntaje y el tipo puede ser Bold con patines, ó Palo Seco, incluso el interlineado varía. Por lo anterior es que se pretende establecer un orden en los cedularios empezando por determinar que hay tres cédulas básicas:

- 1.- Cédula Explicativa: que lleva el formato mayor
- 2.- Cédula de Instrucciones
- 3.- Cédula de Manejo del aparato

Tomando en cuenta las medidas de las cédulas en general, existe una gran disparidad entre ellas; por lo que en base a esas medidas tomamos las que en promedio son utilizadas en la mayoría de los aparatos:

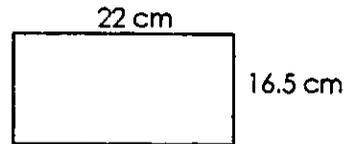
- Cédula Explicativa que está actualmente:



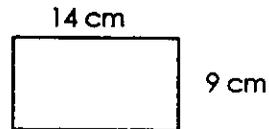
## CEDULAS

---

- Cédula de Instrucciones que está actualmente:



- Cédula de Manejo que está actualmente:



El interlineado de cada una varía así como el puntaje de la tipografía:

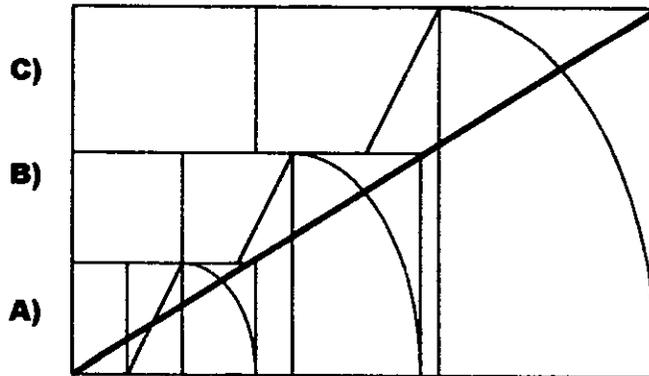
- Cédula Explicativa:            INTERLINEADO: 37  
   PUNTAJE:        47

- Cédula de Instrucciones:    INTERLINEADO: 18  
   PUNTAJE:        24

- Cédula de Manejo:            INTERLINEADO: 6  
   PUNTAJE:        19

Respecto a lo anterior, se tomaron en cuenta los formatos mencionados y se partió de eso para diseñar en base a la Sección Áurea una diversidad de formatos justificados y que no difieren mucho de los anteriores:

PROPUESTA:



**A)** CEDULA DE MANEJO.- Está en formato áureo, sus medidas son de 14.5 cm de ancho x 9 cm de largo.

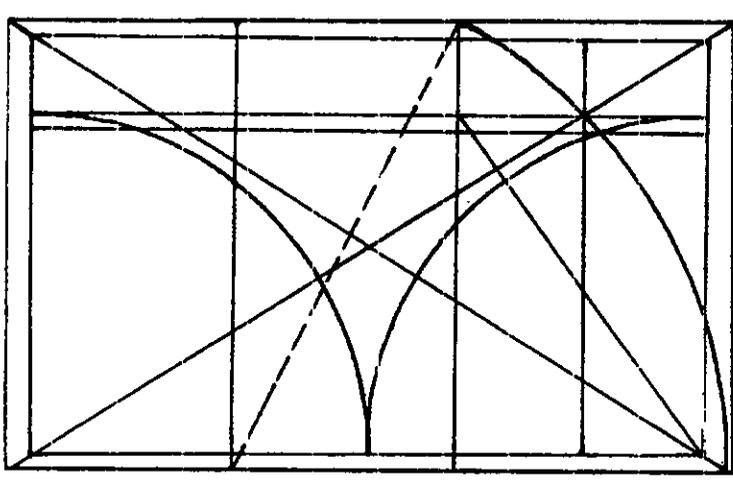
**B)** CEDULA DE INSTRUCCIONES.- Está en formato áureo, sus medidas son de 25.8 cm de ancho x 16 cm de largo.

**C)** CEDULA EXPLICATIVA.- Está en formato áureo, sus medidas son de 48.2 cm x 30 cm de largo.

## CEDULAS

---

Una vez establecidos los formatos para cada cédula de la sa a, estructuramos en base a ese rectángulo áureo los trazos que definen la justificación tipográfica de las cédulas:



Pcs tratarse de tres formatos distintos, el esquema anterior será el mismo en cada uno pero se adaptarán el tamaño de cada cédula y así quedará proporcionado y podrá modificarse dependiendo la cantidad de texto.

**TIPOGRAFIA:**

La tipografía de las cédulas es la ARIAL, que es un tipo de Palo Seco. Se propone la ARIAL BOLD para los títulos de las cédulas, y la ARIAL REGULAR para el texto de las mismas:

**ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ**  
**Yzabcdefghijklmnopqrstuvwxy**  
**ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ**  
**XYZabcdefghijklmnopqrstuvwxy**

El puntaje de la tipografía será distinto entre una cédula y otra ya que dependerá del formato de las mismas, el interlineado se considerará dependiendo de la cantidad de información de cada cédula así como del formato que tenga:

- CEDULA EXPLICATIVA.- Tamaño de tipo: 46 puntos
- CEDULA DE INSTRUCCIONES.- Tamaño de tipo: 24 puntos
- CEDULA DE MANEJO.- Tamaño de tipo: 18 puntos

---

## 5.4.- ESCENOGRAFIA. *TECNICAS Y MATERIALES*

Una vez ubicado nuestro entorno o espacio que será la relación equilibrada entre la sala del museo y los aparatos interactivos que la integran, daremos lugar a la tarea principal: EL AMBIENTE.

En base al concepto y mensaje manejado en la Sala de Energía nos enfocamos a crear ambientes o escenarios que reforzarán a los aparatos instalados en ella y que facilitarán la asimilación de estos fenómenos científicos.

Para lograr lo anterior es necesario mencionar a la Escenografía así como decir que tanto las maquetas como los dioramas tienen cada vez mayor uso en las exposiciones.

### Definición:

*La escenografía " es la técnica usada desde hace mucho tiempo para crear situaciones ambientales y dar perspectivas a determinados eventos de carácter teatral. Una escenografía cuidadosa puede llevar a una mejor comprensión de un hecho histórico o científico; su abuso o mal empleo en las exposiciones de los museos transforma a estos en remedos de escenarios teatrales, desfigurando y encubriendo el mensaje original que se pretende mostrar" 6.*

*Un diorama " es un procedimiento escenográfico mediante el cual se recrean paisajes o situaciones reales a*

---

6.- Miguel A. Madrid, *op. Cit.*, p. 46.

*escala con el complemento de objetos tridimensionales en primer plano: personajes, animales, plantas, maquetas, etc., y en segundo plano: al fondo, una pintura que configura el entorno o ambiente donde se desarrolla la escena, todo lo cual proporciona al espectador una impresión de realismo'* 7.

Es así como utilizamos la escenografía en cada una de las secciones de la sala que se observan en las imágenes logrando con esto una conjunción entre los aparatos instalados y la ambientación creada con el fin de que atrajera más la atención.

Ahora bien, para crear dioramas o escenografías en un museo es necesario seguir ciertos pasos que son:

a) **Documentación y diseño.**- En este primer paso se debe contar con toda la información posible desde gráficos, fotos, textos para poder elaborar los bocetos. En el caso de la sala de energía se tiene la información de cedularios, los aparatos exhibidos y el espacio ya definido.

b) **Base y terreno.**- Para elaborar el terreno y los relieves del diorama se utilizan dos métodos:

- Una base maciza
- Una base hueca

esto dependerá del tipo de tamaño, el peso y el volumen. Los materiales empleados en la construcción pueden ser: Arcilla, yeso, corcho, polietileno o fibra de vidrio, y otros logrando así la textura que se requiere para después pintarla.

---

7.- Ibid., p. 36.

- c) **Construcción y personajes.-** Esto se hace una vez elaborada la base o el terreno, dando paso a la construcción de elementos tridimensionales como edificios, personas u objetos diversos.
- d) **Pintura.-** El empleo de ésta depende del material de base que se haya usado. El aerógrafo, el pincel seco y las tintas veladas son los más empleados para los acabados y el tratamiento general de las construcciones.
- e) **Fotografía.-** El conseguir unas buenas imágenes es esencial para el montaje de audiovisuales a base de maquetas y dioramas.

La utilización de dioramas y escenografía es con el propósito de recrear una ambientación del lugar, dar una sensación ó una referencia visual del fenómeno ahí presentado para poder complementar la información y facilitar de una manera entretenida la asimilación del conocimiento que si bien es transmitida visualmente por información escrita y demostrativa, que mejor que sea contemplada en una actitud plástica y de riqueza visual que haga un sólo conjunto y amenice el recorrido museográfico.

Una vez establecido el terreno ó la base de la ambientación es necesario saber que colores son adecuados es por esto que mencionaremos el sistema cromático que es de conocimiento general, llamado sistema Prang, donde existen tres colores primarios: pigmento azul, rojo y amarillo; un color primario es aquel que no se puede obtener mezclando otros colores. Los colores secundarios se obtienen mezclando dos primarios, así

- Azul + Amarillo = Verde
- Amarillo + Rojo = Anaranjado
- Rojo + Azul = Violado

Los colores intermedios resultan de la mezcla de un secundario y un color primario:

- Amarillo – Verdoso
- Azul – Verdoso
- Azul – Violado
- Rojo – Violado
- Amarillo – Anaranjado

Debe lograrse una armonía entre los colores ya que aunque no lo parezca una mezcla armoniosa de color puede atraer ó distraer la atención de la gente hacia algo en particular.

Es por eso que el conocer el cromatismo y la psicología del color nos harán lograr un resultado positivo en calidad visual y de percepción.

Mencionabamos en los pasos a seguir en una escenografía ciertos materiales a utilizar, pero es necesario ampliar un poco más en base a la propuesta museográfica de la Sala de Energía y más en cuanto al color, por ejemplo: Las rocas utilizadas en el boceto del Simulador de Olas, en el color se puede utilizar un gris – azulado oscuro para la mano de base representando las luces fuertes y sombras con dos tonos contrastados, también la manera de pintar las superficies es de gran ayuda para romper la monotonía. Hay una variedad de métodos para lograr este efecto:

1.- **Salpicado:** El método más común para pintar una superficie interrumpida es éste. Diminutas gotas de pintura se lanzan, dando a la brocha bastante seca una sacudida rápida de la muñeca; el pintor se coloca a cierta distancia de su trabajo y, literalmente, lanza el color sobre la superficie. Las ventajas de este sistema es que en vez de quedar apagado y sin interés, el color cobra vida.

2.- **Punteado:** El punteado se hace con esponja, un lado de la esponja se recorta con tijeras, hasta dejar una superficie plana. La esponja se carga de color y se golpea ligeramente sobre la superficie.

3.- **Allanado:** Se pueden crear efectos muy interesantes y novedosos con él; un cuadrado de arpillera vieja de unos 45 cm. de lado, después de deshilarlo en los bordes, se sumerge en la pintura, se exprime y se allana en forma uniforme sobre la superficie, no hay mejor método para indicar muros exteriores toscos de yeso ó adobe.

4.- **Arrastrado fino:** El arrastrado fino se hace con una brocha casi seca; las cerdas se pasan muy ligeramente sobre la superficie, dejando una sucesión de líneas muy finas, como pelos; el arrastrado fino se utiliza para indicar sombras ligeras y especialmente el grano o la veta de la madera a la intemperie o de la madera con superficie acabada.

5.- **Arrastrado tosco:** El arrastrado tosco es similar al arrastrado fino, pero la brocha se carga de mayor cantidad de color. Se usa eficazmente para pintar piedra áspera o rocas, y yeso macizo, roto o picado. En la práctica, los colores claros se arrastran sobre una mano de base oscura.

Como se ha mostrado, toda escenografía requiere bases desde la información hasta poner atención en los colores requeridos.

Desde una escenificación teatral hasta una puesta museográfica que es un apoyo visual para crear un ambiente que refuerce los conceptos manejados en la exposición y compenetrar al visitante en un recorrido no solo de recepción de información sino también de percepción visual.

---

## 5.5.- PERCEPCIÓN VISUAL.

Hablar de Percepción Visual no solo es decir que Interviene en el Diseño Gráfico o en las Artes Plásticas en general, esta es utilizada en toda nuestra vida cotidiana, se puede decir que desde que nacemos empezamos a utilizar nuestros sentidos y a captar todo lo que nos rodea, esto es percibir; pero para definita diremos que "*la percepción es el proceso de hacerse conciente de los objetos, relaciones o cualidades internas y externas por medio de los sentidos y bajo la influencia de experiencias anteriores*"<sup>8</sup>.

En la percepción intervienen el estímulo, la sensación y el receptor.

Por estímulos podemos entender que son todo aquello que provocan reacción en nuestro organismo y esto a través de los sentidos; esto automáticamente produce una sensación que para poder diferenciarla de la percepción ya que son similares pero no iguales; definiremos a la sensación como la derivación a partir de fibras nerviosas, las cuales solamente transmiten impulsos pero podemos experimentar sensaciones diferentes tales como visual, auditiva, dolor, sed, etc., por ejemplo si estimulamos una fibra de dolor sea cual sea la causa de la estimulación como una cortada, la percepción es dolor; podríamos definir a la sensación como un sentimiento.

Y en este caso hablar de el receptor aplicando el ejemplo anterior, el receptor sería la piel, ya que el receptor se le define "*como la estructura anatómica sensible a los estímulos*"

---

8.- Betty, Edwards. Aprendiendo a Dibujar con el lado derecho del cerebro. 1984, p. 206.

*físicos, siendo receptores el ojo, nariz, la lengua, la piel, los músculos, etc." 9.*

Para ejemplificar mejor la diferencia entre Percepción y Sensación citaré a Jozef Cohen al mencionar él que el filósofo Thomas Reid decía con estas palabras:

*" Cuando huelo una rosa hay sensación y percepción en esta operación. El olor agradable que siento es, considerado en sí mismo y sin ninguna relación con un objeto externo, una sensación. Afecta la mente de determinado modo y esta impresión en la mente puede concebirse sin pensar en la rosa ni en ningún otro objeto. La percepción tiene siempre un objeto externo; y el objeto de mi percepción es en este caso, aquella cualidad de la rosa que yo dicierno con el sentido del olfato".*

Con esto podemos resumir que:

- Estímulo = Luz, calor, etc.
- Objeto de Estímulo = Una lámpara
- Sensación = Sentimiento
- Percepción = Objeto externo, sentidos
- Receptor = Nuestro cuerpo ( piel, etc. )

---

9.- Jozef, Cohen, Sensación y Percepción Visuales, 1991, p. 8

Es así como podemos observar que todo va relacionado y que si falta alguno de estos elementos la percepción no sería posible.

Ahora bien, al hablar de Percepción Visual intervienen otra serie de elementos, pero principalmente como se menciona en páginas anteriores, la luz es el fenómeno primordial de la percepción, ya que como se mencionaba sin la luz no se puede apreciar ninguna forma, color ó espacio alguno. Y en las percepciones visuales se describe en base a tres aspectos: Apariencia, organización y constancia.

### APARIENCIA.

En la apariencia aparece nuestra percepción luminosa a la cual se le denomina modo de apariencia, habiendo cinco modos:

- "1.- El modo de Iluminación: es la percepción de fuentes resplandecientes, como el Sol, señales de tránsito.
- 2.- El modo de Iluminación: es la percepción del espacio inundado por la luz, la fuente no necesita estar presente como por ejemplo, un paisaje, etc.
- 3.- El modo de Superficie: es la percepción de cuerpos opacos, como juguetes, porcelanas, etc.
- 4.- El modo de Volumen: describe la perspectiva de objetos semitransparentes, como el vino, el mar, etc.

5.- El modo de Película Perforada: es la percepción de películas autoluminosas rodeada por aberturas pequeñas, como el cielo a través de una claraboya."10.

### ORGANIZACION.

En cuanto a la organización perceptual ésta se refiere a la figura y campo; la figura está hacia adelante y el campo atrás, es como hablar de primer y segundo plano, en el sentido de percepción interviene el espacio como lo menciona Rudolf Arnheim, quien dice que el espacio tiene tres dimensiones, el que rodea a la forma, longitud, amplitud y altura y dentro de las composiciones espaciales se encuentra la figura y el fondo. Hay que especificar que la forma es una característica inherente de la materia y ocupa un lugar en el espacio, mientras que la figura es una forma definida con características propias, la figura se percibe.

FONDO Y FIGURA



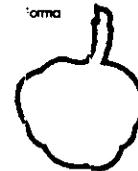
### CONSTANCIA.

En cuanto a la constancia perceptual, las percepciones tienden a ser variables en muy diversas combinaciones: de momento en momento y de lugar en lugar, por ejemplo el carbón alumbrado.

En la percepción visual intervienen el equilibrio, la forma, el desarrollo, el espacio, la luz, el color, el movimiento, la dinámica y la expresión.

---

10.- Jozef, Cohen, op. Cit., p. 62.



- **-EQUILIBRIO.-** " *Para el físico, el equilibrio es el estado en que las fuerzas que actúan sobre un cuerpo se compensan unas a otras. En su forma más simple, se logra mediante dos fuerzas de igual intensidad y direcciones opuestas*" 11. En esta definición es aplicable al equilibrio visual, lo mismo que un cuerpo físico, todo esquema visual tiene un centro de gravedad.
- En el equilibrio entran el peso y la dirección.
  
- **FORMA.-** Es la organización o disposición de la materia en un cuerpo. " *La forma perceptual es el resultado de un juego recíproco entre el objeto material, el medio luminoso que actúa como transmisor de la información y las condiciones reinantes en el sistema nervioso del observador* " 12. Dentro de la forma se encuentran la simplicidad, la nivelación y agudización, la subdivisión, la semejanza, la diferencia y la orientación en el espacio.
  
- **DESARROLLO.-** " *Lo que se afirma de la percepción y la representación visuales es válido también para el comportamiento humano; y sería ilícito pasar por alto ciertas diferencias características en el manejo de los esquemas visuales, diferencias que reflejan los sucesivos estados del desarrollo mental* " 13. Las formas de representación visual tempranas nos dejan observar los rasgos fundamentales que habrá en el arte maduro. Dentro del desarrollo intervienen la ley de diferenciación y lo vertical y lo horizontal ( línea recta ).

---

11.- Rudolf, Arnheim, Arte y Percepción Visual, 1979, p. 32

12.- ibid., p. 62

13.- ibid., p. 185

- ESPACIO.- El espacio tiene tres dimensiones, como se mencionaba anteriormente. También en el espacio se encuentra la línea y el contorno, la línea se representa de tres maneras: línea objetual, de sombreado y de contorno.
- LUZ.- Como se había dicho, sin luz no se puede apreciar ninguna forma o espacio, y por consiguiente del fenómeno de la luz aparece la sombra. En la iluminación se designa a esta como " un fenómeno que es directamente aprendido por la vista".
- COLOR.- El color es la sensación originada por la acción de las radiaciones cromáticas de los cuerpos; el mundo externo es incoloro, está formado por materia incolora, el color solo existe como impresión sensorial del receptor.
- MOVIMIENTO.- " *El movimiento es la incitación visual más fuerte a la atención, la experiencia visual del movimiento puede ser debida a tres factores : movimiento físico, Las percepciones visuales corresponden a un 40 % de la movimiento óptico y movimiento perceptual*" 14.

Las percepciones visuales corresponden a un 40 % de la percepción total, las cuales son externas, que provienen de los estímulos originados en el mundo externo.

Cabe mencionar que en la percepción, los estímulos determinan el grado de atención, por ejemplo: si hay alguna

---

14.- Ibid, p. 416.

situación en constante repetición puede llamarnos la atención, o el cambio de un estímulo al cual estamos acostumbrados o bien, la novedad.

Como se ha expuesto, la percepción visual es la que nos permite apreciar nuestro entorno, todos los elementos que la integran para poder manifestar el interés y desarrollar una buena base museográfica y en general una buena propuesta plástica y visual.

La información antes mencionada ha sido aplicada en el rediseño de la Sala de Energía por medio del aprendizaje de que la percepción es utilizada en cada momento de nuestras actividades cotidianas, pero si bien es cierto que esas mismas actividades llevadas a una rutina no nos permiten captar y reflexionar lo que nos rodea con detenimiento, la aplicación de la percepción en todos sus sentidos en la sala del Universum es para no solo mejorar la ambientación ahí contemplada sino que el visitante pueda sin proponerselo percibir el entorno, que sus sentidos se apliquen visual y auditivamente además de darle una sensación de energía, agua, etc., de acuerdo en la sección en que se encuentre, que si bien esto pueden hacerlo en el exterior, es posible que se manifieste con un mejor resultado al estar el visitante enfocado en un solo objetivo: el recorrido de la Sala de Energía.

---

## 5.6.- LUZ

Al hablar de la luz nos podemos referir desde lo que nos ilumina hasta varias acepciones de la misma palabra y que son utilizadas cotidianamente, pero en nuestro caso el referirnos a la luz nos enfocamos a un elemento de la percepción visual y que de ahí deriva la iluminación, concepto que manejaremos más adelante.

Hablar de luz, es decir que es el elemento más importante dentro de la percepción ya que sin ella no se puede apreciar ninguna forma, color o el espacio mismo.

En el campo de la luz existe la luz natural y la artificial. La artificial es la que es emitida y producida por reflectores, lámparas o sea, donde interviene la mano del hombre para su producción; y por la luz natural esta se clasifica en dos tipos:

- 1.- *" Una luz general indirecta producida por la proyección de la energía luminosa que emite el Sol sobre el cielo*
- 2.- *Otra luz específica o "luz de Sol " que generan las sombras en los cuerpos que alumbra " 15.*

Al no haber luz no se distinguen formas ni colores, el artista se basa en estos elementos para la creación de su obra y que decir del diseñador gráfico donde forma y color van de la mano en su desempeño creativo siendo así la luz un elemento activo en el arte.

---

15.- Gerardo Fdez. La Iluminación en el Espacio Escénico, 1992, p. 22.

En lo que se refiere a la iluminación en la Sala de Energía y en cualquier museo, ésta es una de los factores que pueden resaltar con buenos resultados estéticos la presentación de los objetos y de la exposición en general, así como una mala iluminación deteriora los objetos de exposición.

A través de la iluminación " *se intenta buscar un equilibrio entre los objetos exhibidos, la forma de mostrarlos y la conservación de los mismos* " 16.

En la iluminación como en el resto de los elementos museográficos debe existir una buena planificación donde debe tomarse en cuenta las distintas zonas, así como elegir los reflectores o en su defecto el equipo lumínico adecuado a la sala del museo; según el manual de museografía de Francisca Hernández, con la iluminación se pretende:

- Un equilibrio entre presentación – conservación
- Mejorar la comunicación entre el visitante – objeto
- Definir las características de las piezas: forma, color y textura, apreciar los detalles de las piezas, leer textos
- Jerarquización de las piezas
- Contribución al deleite
- Resaltar los espacios arquitectónicos
- Buscar la flexibilidad y la funcionalidad

Ahora bien, una vez teniendo establecidas las funciones de la iluminación es necesario que hablemos de que en la misma existen diferentes tipos a los que se les llama sistemas de

---

16.- Francisca, Hernández, Manual de Museología, 1994, p. 242.

iluminación, los cuales se clasifican dependiendo de su flujo luminoso en base a la proyección de este hacia los objetos de exposición.

Se hace esta clasificación a partir de la iluminación directa donde la mayor parte del flujo luminoso es hacia abajo al objeto, y la iluminación indirecta su dirección es hacia el techo, de ahí que el reto de los tipos de iluminación son derivados de estos dos:

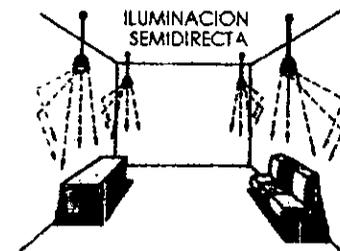
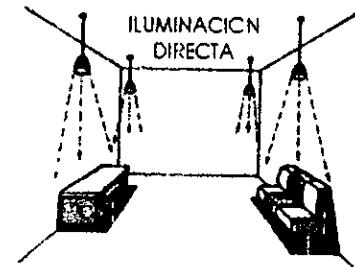
- 1.- Iluminación Directa
- 2.- Iluminación Semi – directa
- 3.- Iluminación Difusa
- 4.- Iluminación Semi – Indirecta
- 5.- Iluminación Indirecta

### 1.- ILUMINACION DIRECTA.

La mayor parte del flujo luminoso se dirige a la superficie que interesa " *La iluminación directa produce sombras duras y profundas y existe el peligro de deslumbramiento al situarse dentro del campo visual* " 17.

### 2.- ILUMINACION SEMI – DIRECTA.

" *En este tipo de iluminación la mayor parte del flujo luminoso se dirige directamente hacia la superficie que se trata de iluminar, una pequeña parte ( de 10 a 40 % ) se hace llegar a dicha superficie previa reflexión en techo y paredes*" 18.



17.- José Ramírez Vázquez, Sistemas de Iluminación, 1974, p. 16

18.- Ibid., p. 17

### 3.- ILUMINACION DIFUSA.

Este sistema tiene la ventaja de que elimina sombras pero a la vez esto nos brinda una sensación de monotonía y aplana los objetos. Este sistema de iluminación manda aproximadamente la mitad del flujo luminoso al techo y la otra mitad hacia abajo.

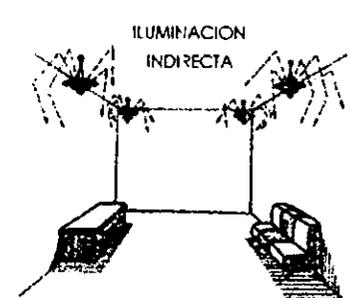
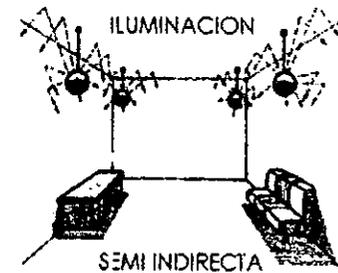
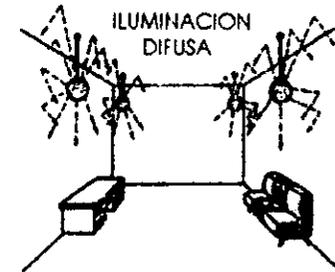
### 4.- ILUMINACION SEMI - INDIRECTA.

" Una pequeña parte del flujo luminoso ( del 10 al 40 % ) se recibe directamente por la superficie iluminada, la mayor parte del flujo se envía al techo donde se refleja para llegar finalmente a la superficie " 19.

Los muros en este tipo de iluminación deben ser de tonos claros ya que al existir el sucesivo rebote de luz al llegar ésta a la superficie deseada, el nivel de luz es bajo. Este tipo de iluminación es bueno ya que no emite un gran deslumbramiento.

### 5.- ILUMINACION INDIRECTA.

Es cuando " todo o casi todo el flujo luminoso se dirige hacia el techo, el manantial luminoso queda completamente oculto a los ojos del observador y éste no percibe ninguna zona luminosa, solamente aprecia zonas iluminadas" 20. Este es el mejor efecto luminoso.



19.- Ibid., p. 19.

20.- Ibid., p. 20

Una vez definidos estos tipos de iluminación nos enfocaremos a la iluminación utilizada en la Sala de Energía, donde ésta es a través de reflectores de rieles dirigibles, los cuales están situados en las traves del techo resguardadas o entremetidas en una viga de madera, tal vez pueda definirse esta iluminación por Indirecta y directa, ya que estos reflectores son dirigibles y en algunas situaciones están colocados hacia el objeto de exposición y en otros solo dirigidos a una X superficie. En cuanto a definirlo como iluminación indirecta no sería tal ya que esta iluminación en ningún momento está dirigida al techo, sino que irían más bien a los muros en su parte superior de los mismos.

---

## 5.7.- PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

Hemos hecho un recorrido por todos los aspectos de la Museografía así como su interrelación en la Sala de Energía del Universum y en base a lo anterior presentamos la propuesta museográfica diseñada para la sala antes mencionada, con el objetivo de corregir y diseñar un ambiente acorde con el contenido de la exposición y lograr la función primordial : LA COMUNICACION.

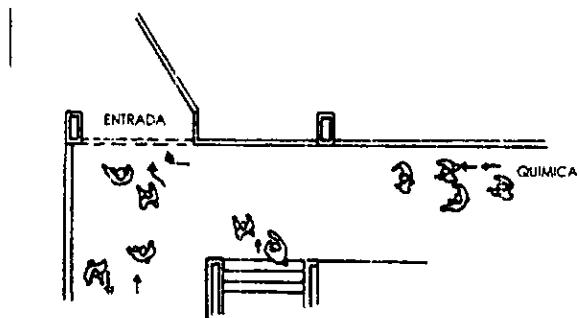
A continuación presentamos las propuestas por medio de vistas que muestran todos los ángulos de la sala logrando así una continuidad en el recorrido. Se hace mención de tres tipos de vistas:

- 1.- Vista superior ó de planta, que muestra la circulación
- 2.- La vista de como está actualmente la Sala de Energía
- 3.- La vista de la propuesta museográfica.

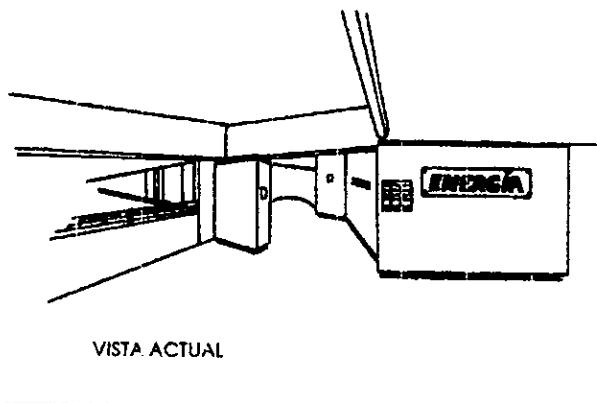
Por consiguiente se presentarán en relación a cada sección de la sala.

FROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

ENTRADA A LA SALA DE ENERGÍA:



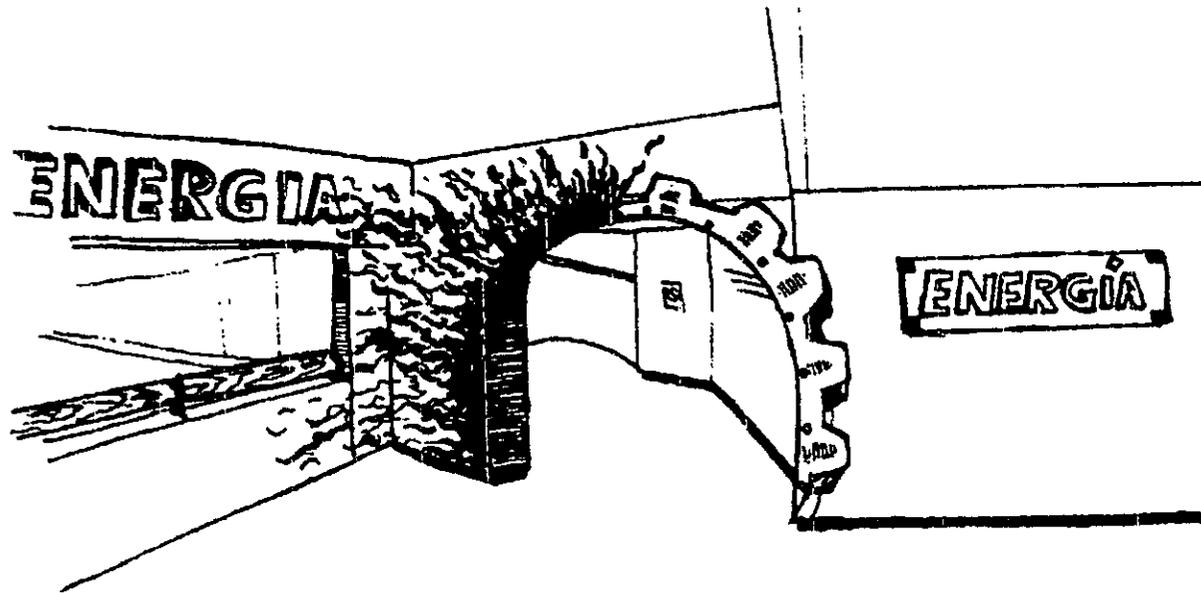
ENTRADA A LA SALA DE ENERGIA



VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

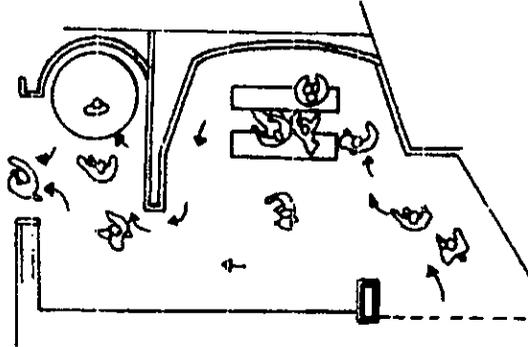
---



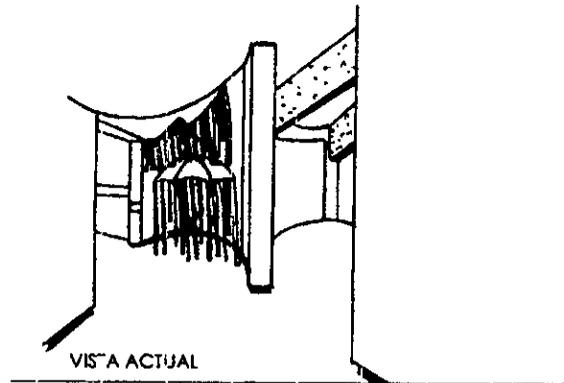
VISTA FINAL

## PROUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

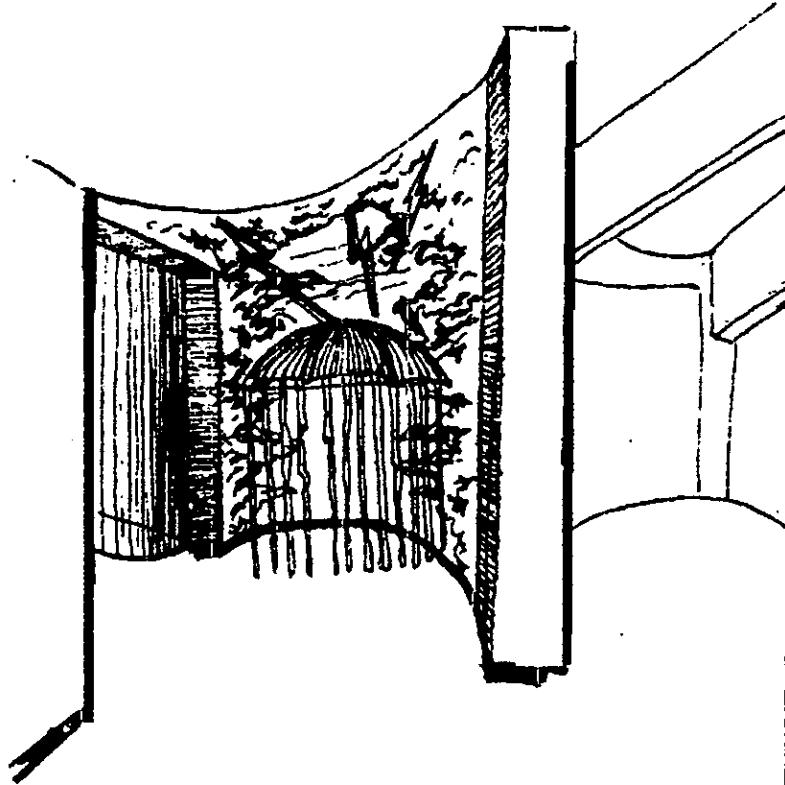


VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

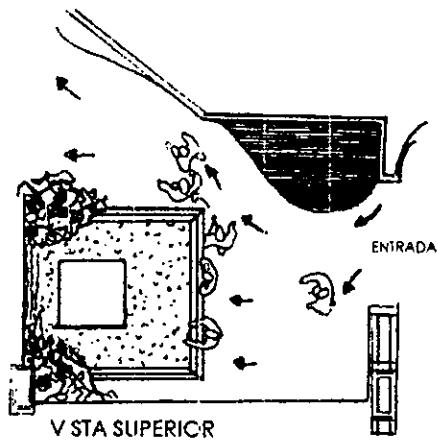


VISTA FINAL

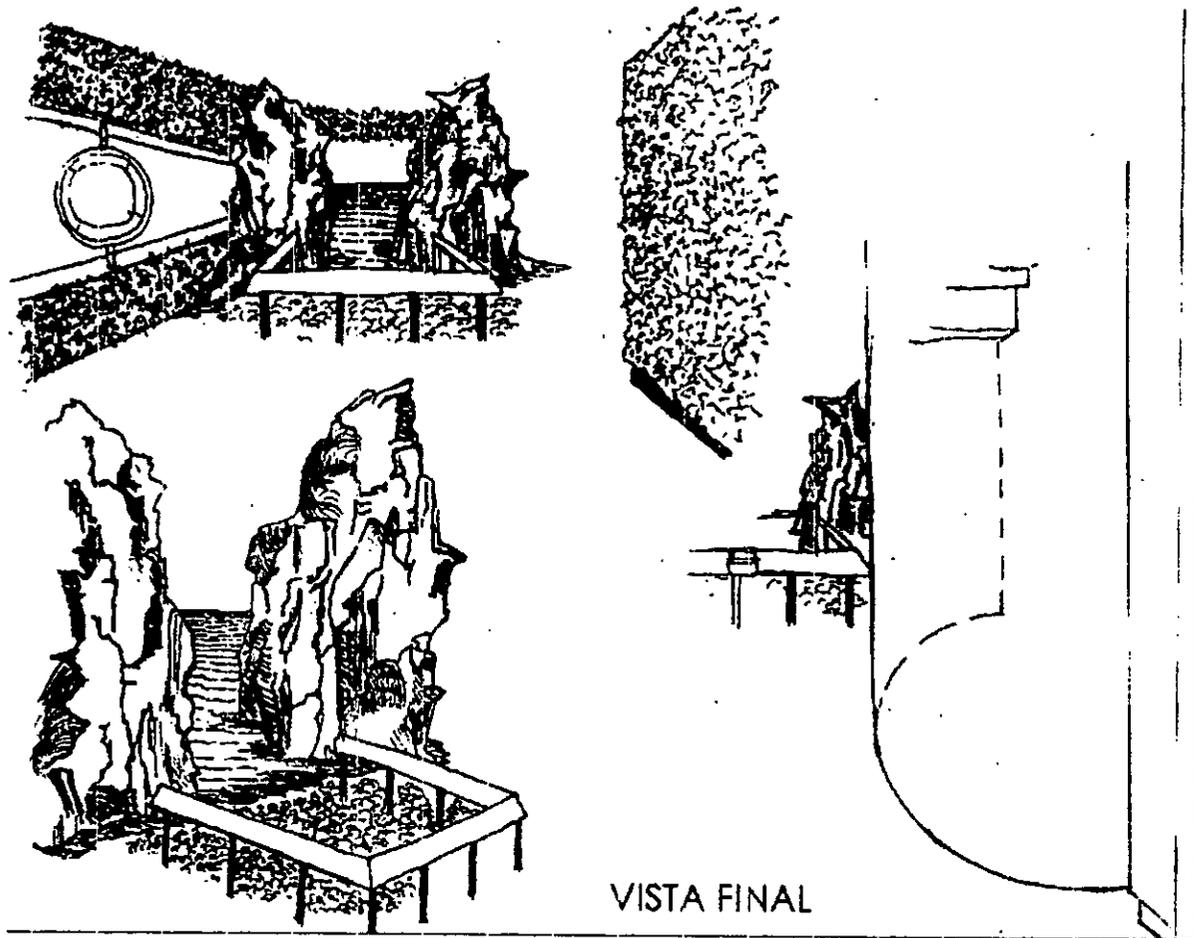
## PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

### ENERGIA DE LA NATURALEZA:

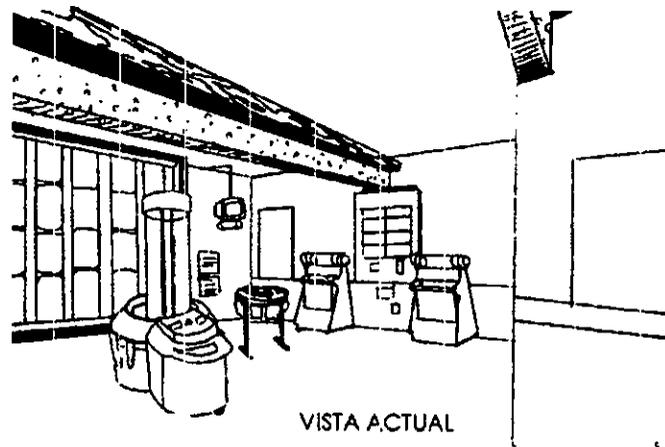
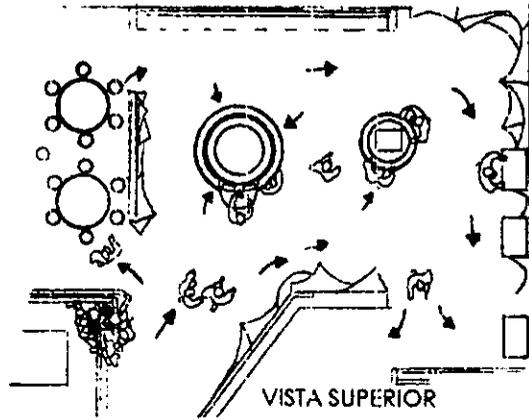


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

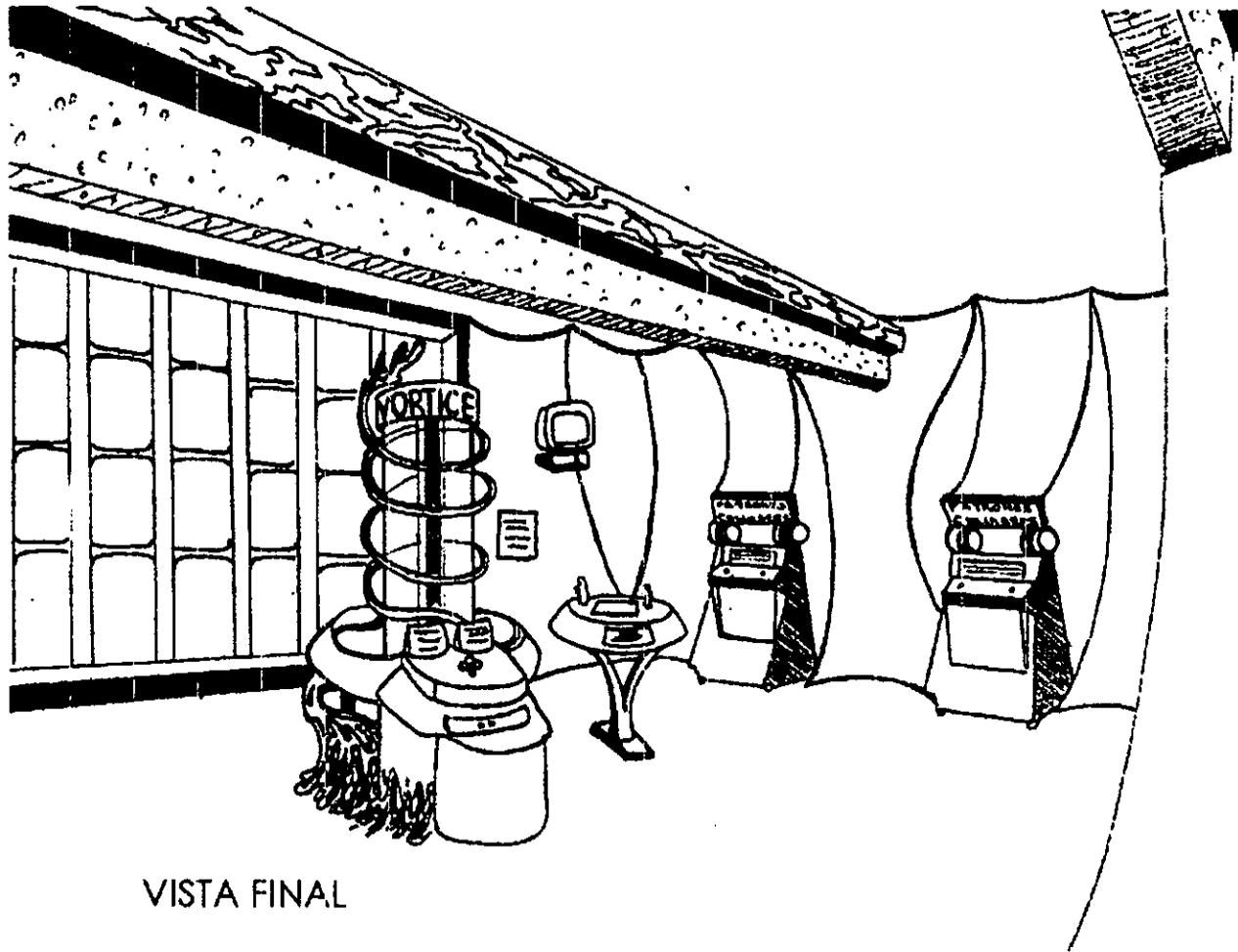


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGÍA.

---



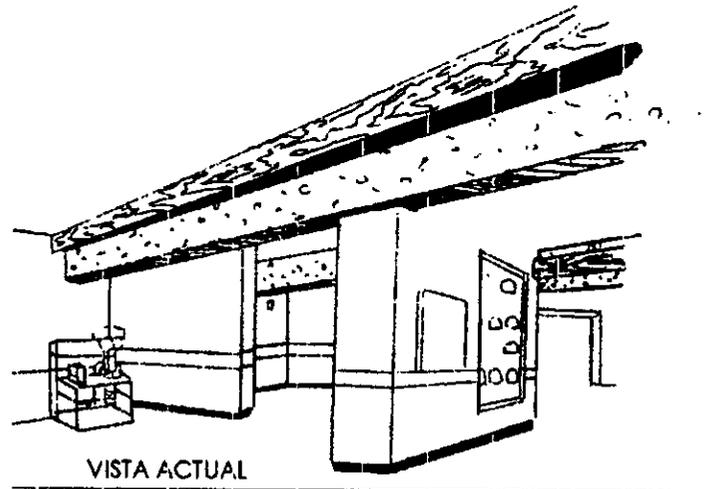
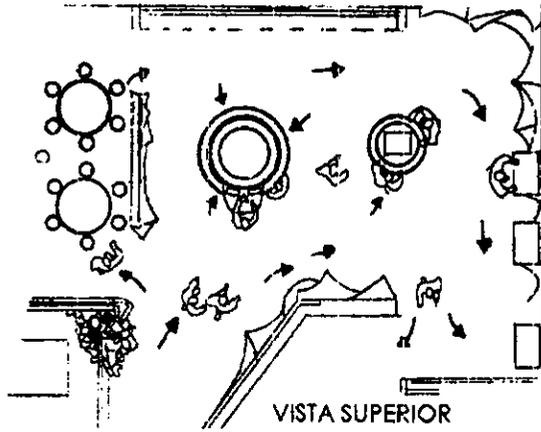
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



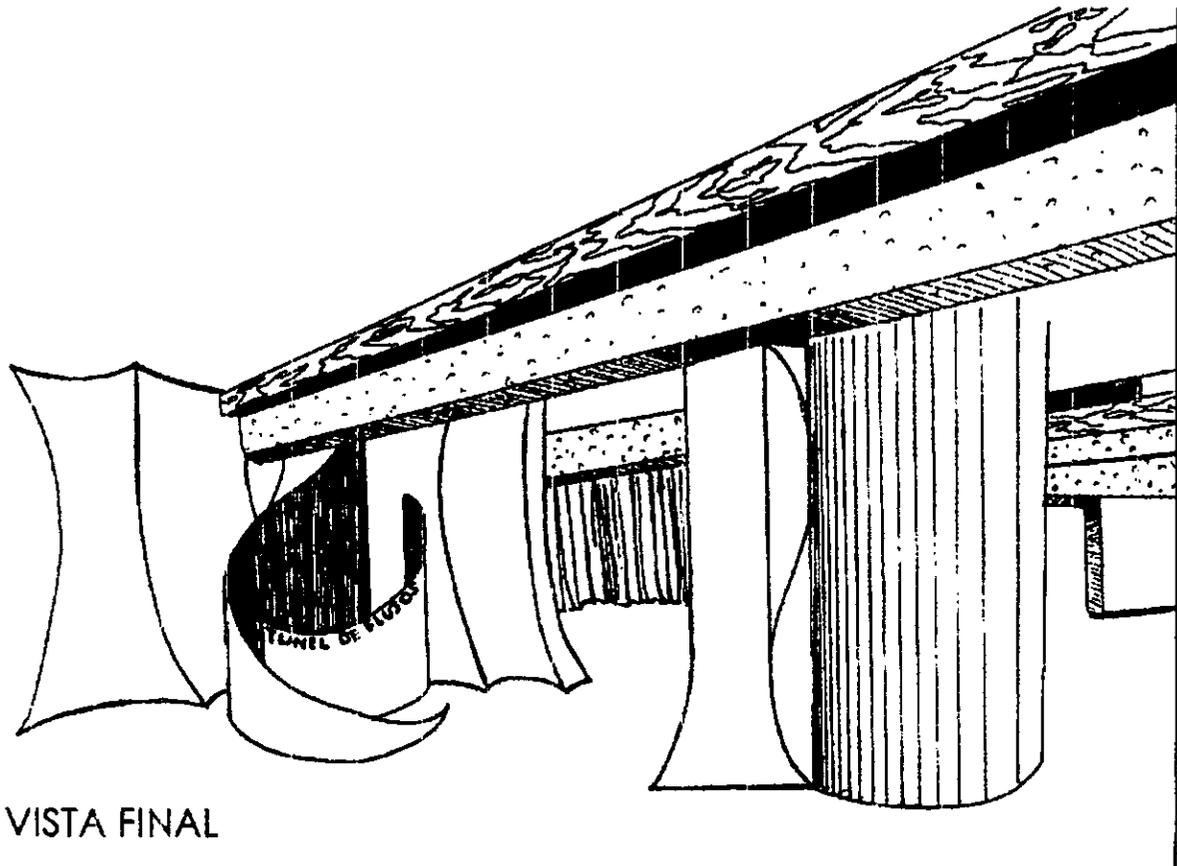
VISTA FINAL



PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA.

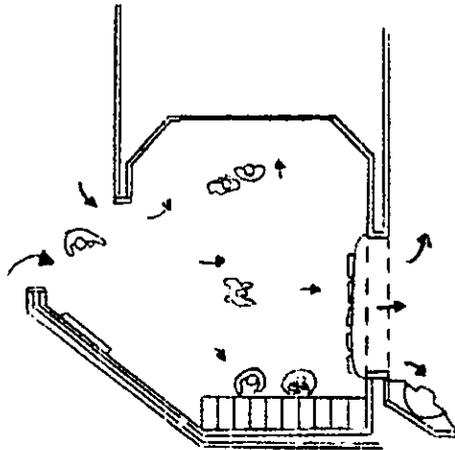


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

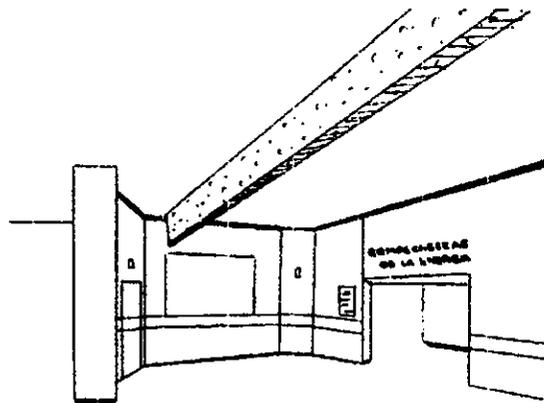


VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

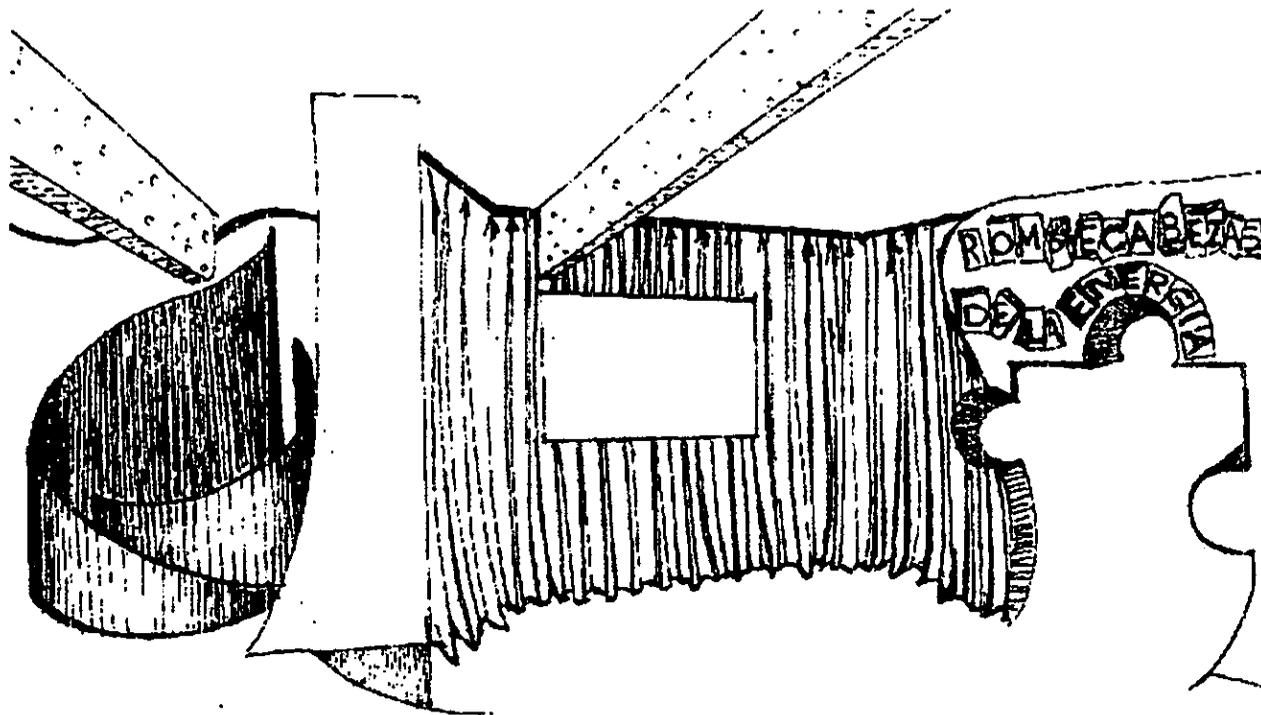


VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

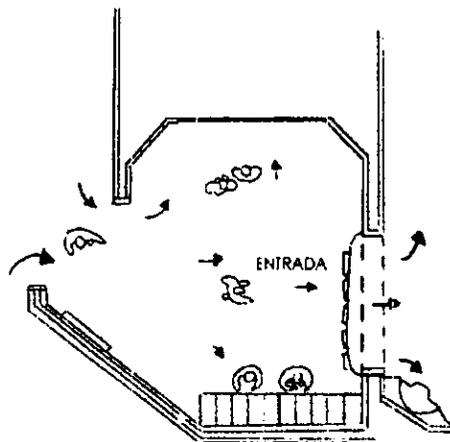


VISTA FINAL

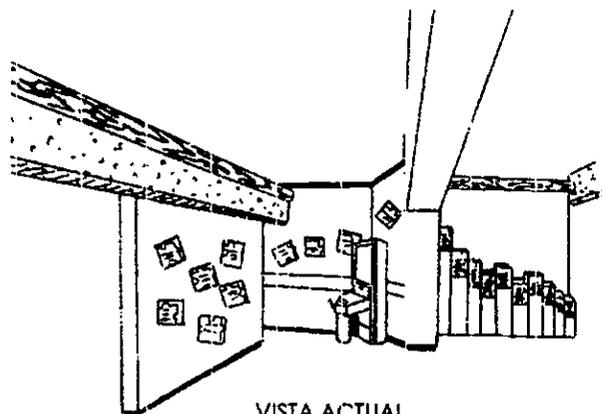
## PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

### ROMPECABEZAS DE LA ENERGIA:



VISTA SUPERIOR

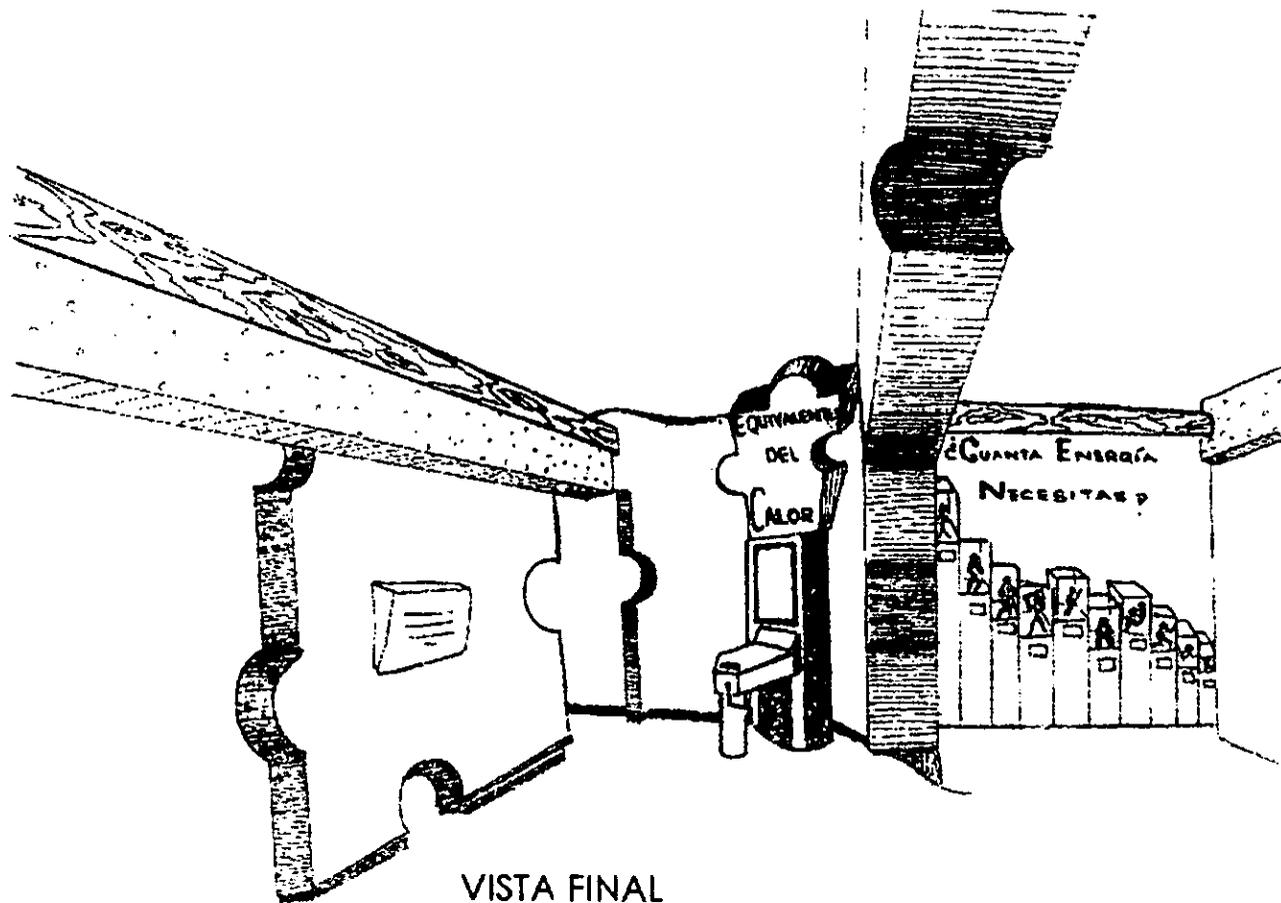


VISTA ACTUAL

41

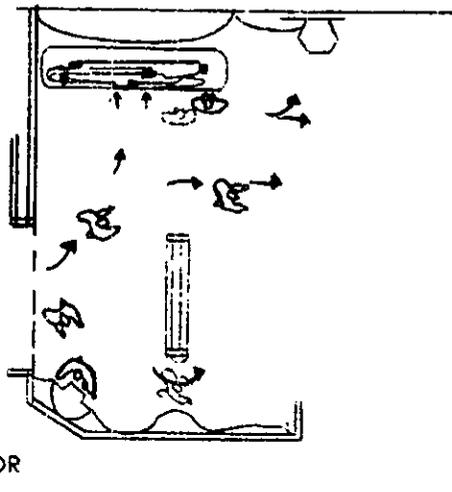
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

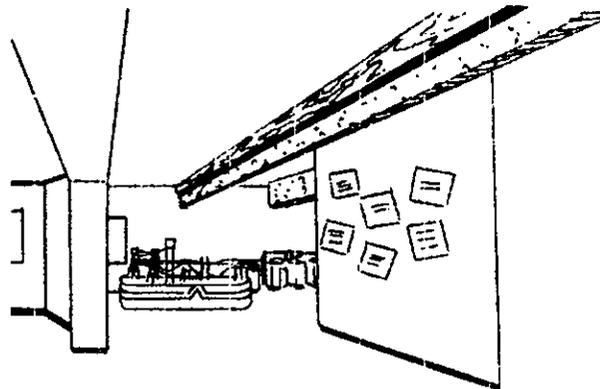


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---



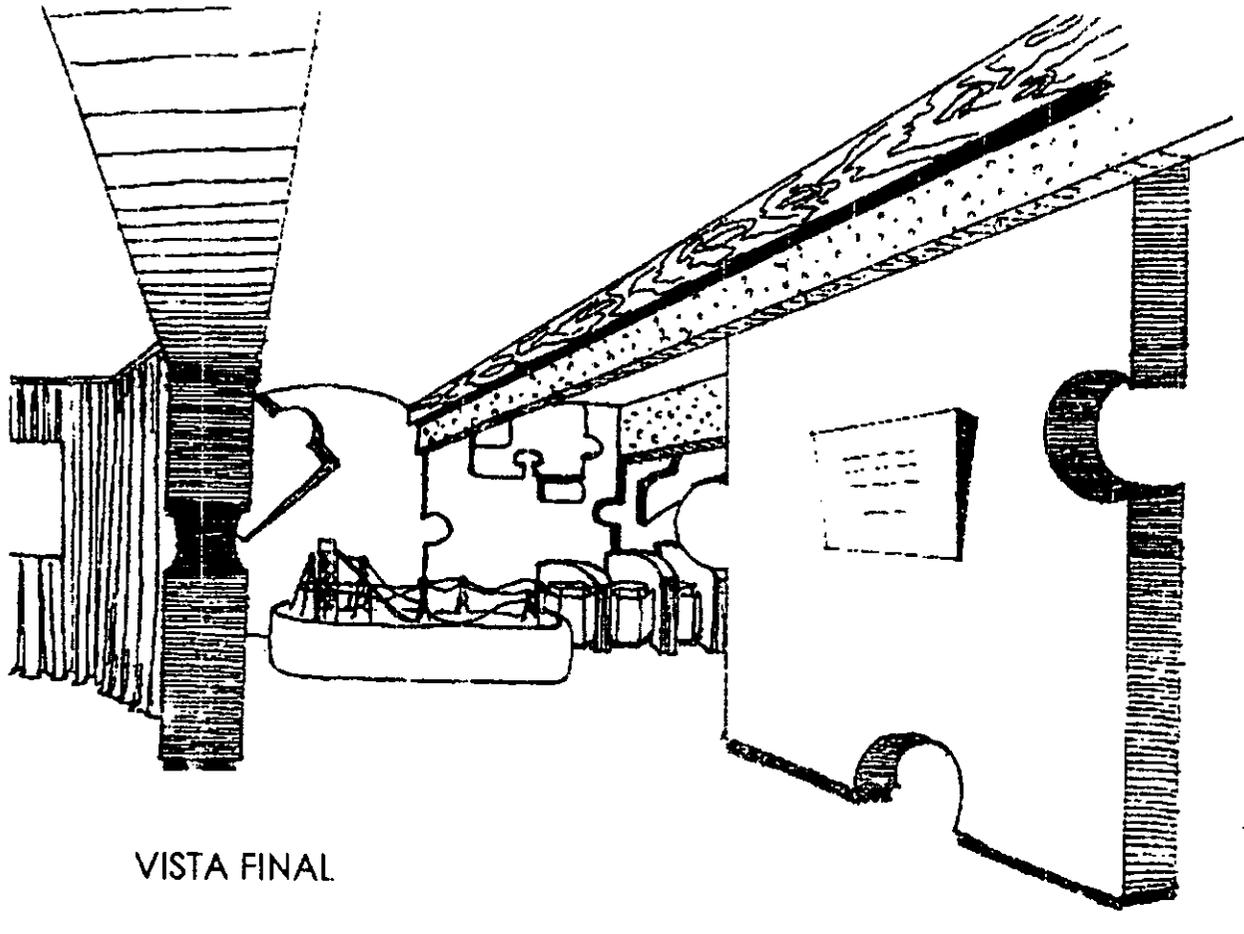
VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

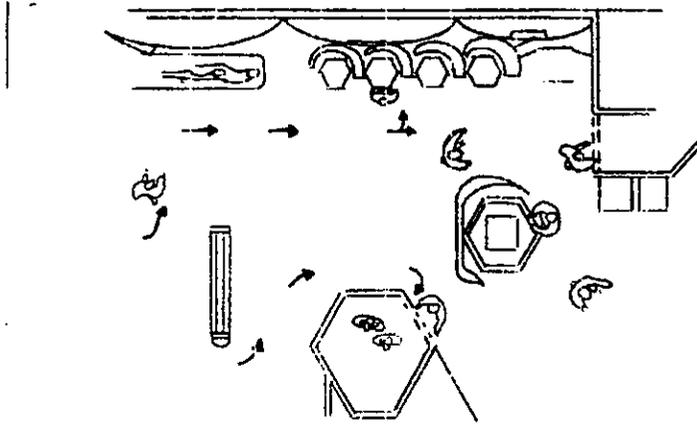
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

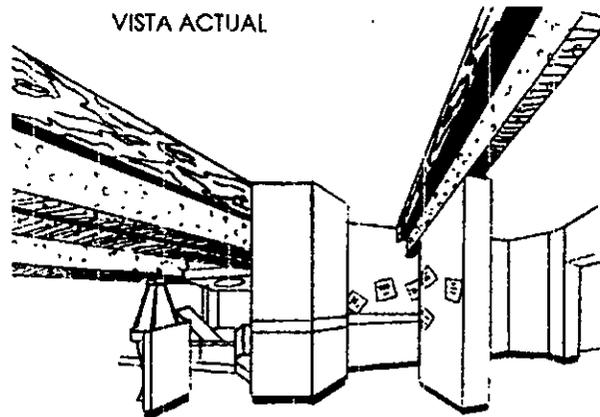


VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

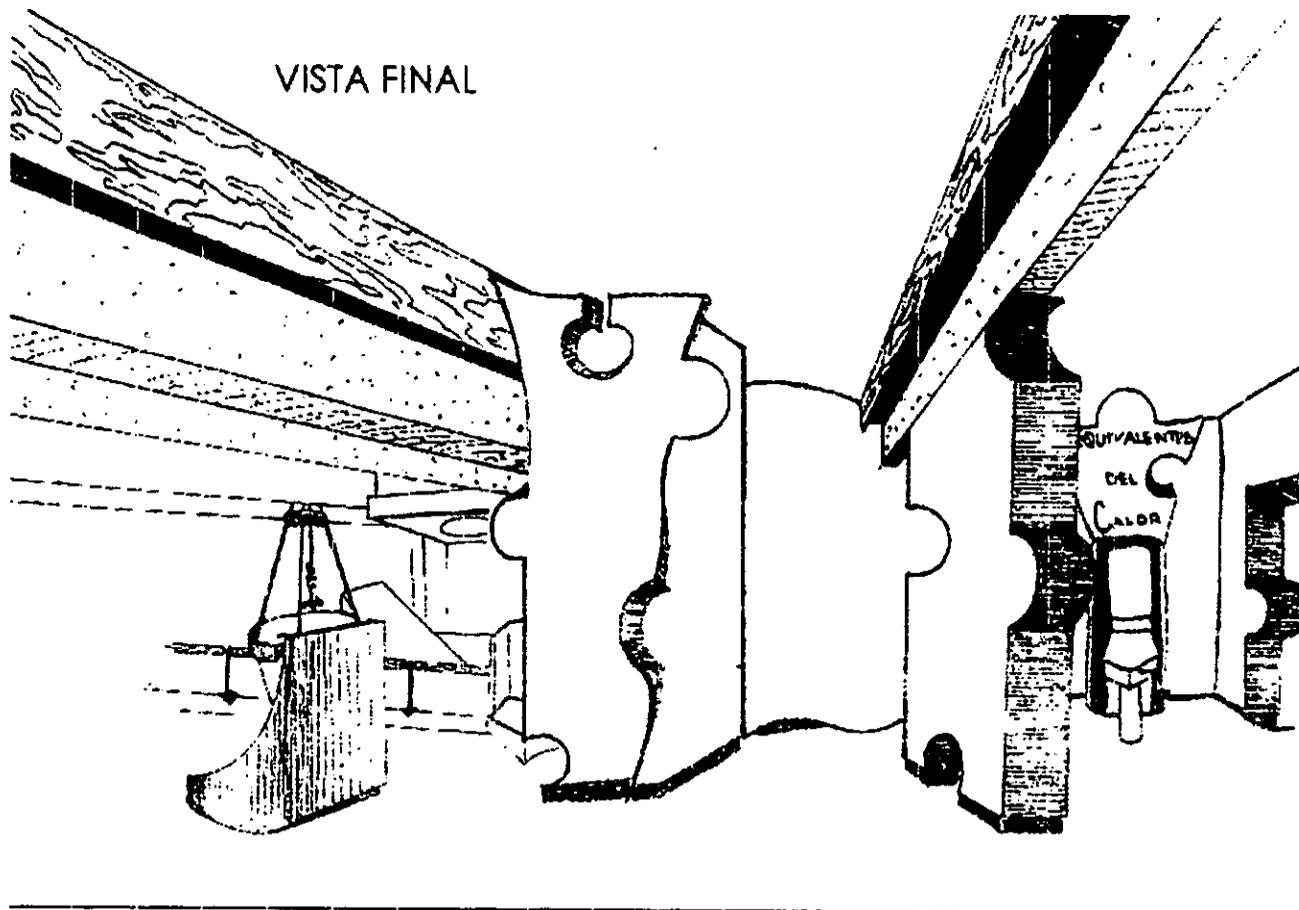


VISTA SUPERIOR

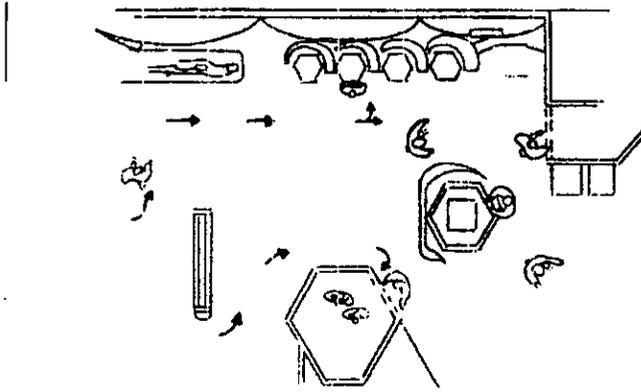


VISTA ACTUAL

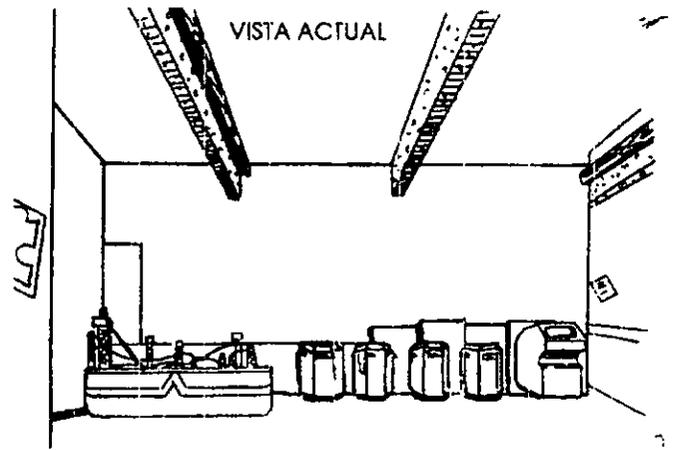
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



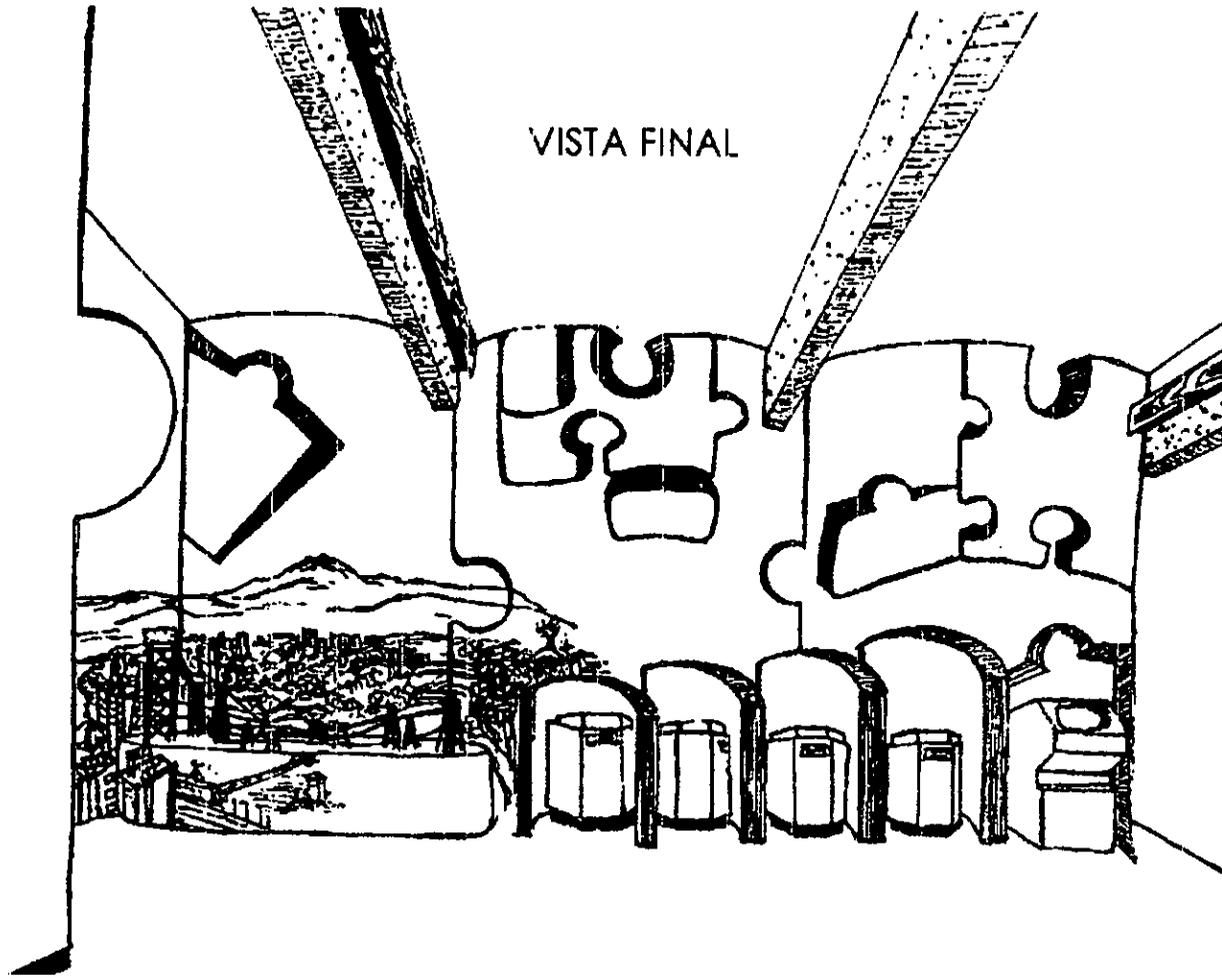
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



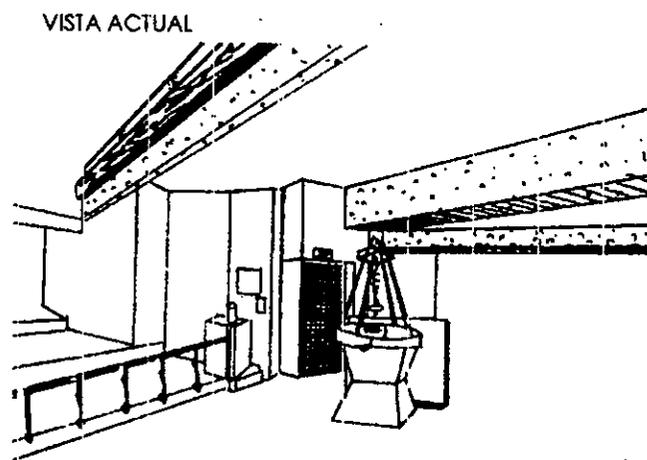
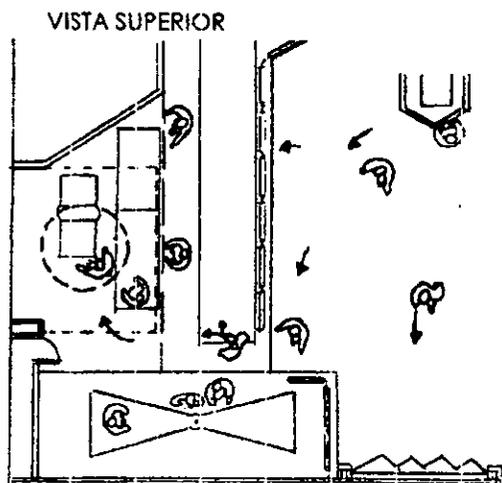
VISTA SUPERIOR



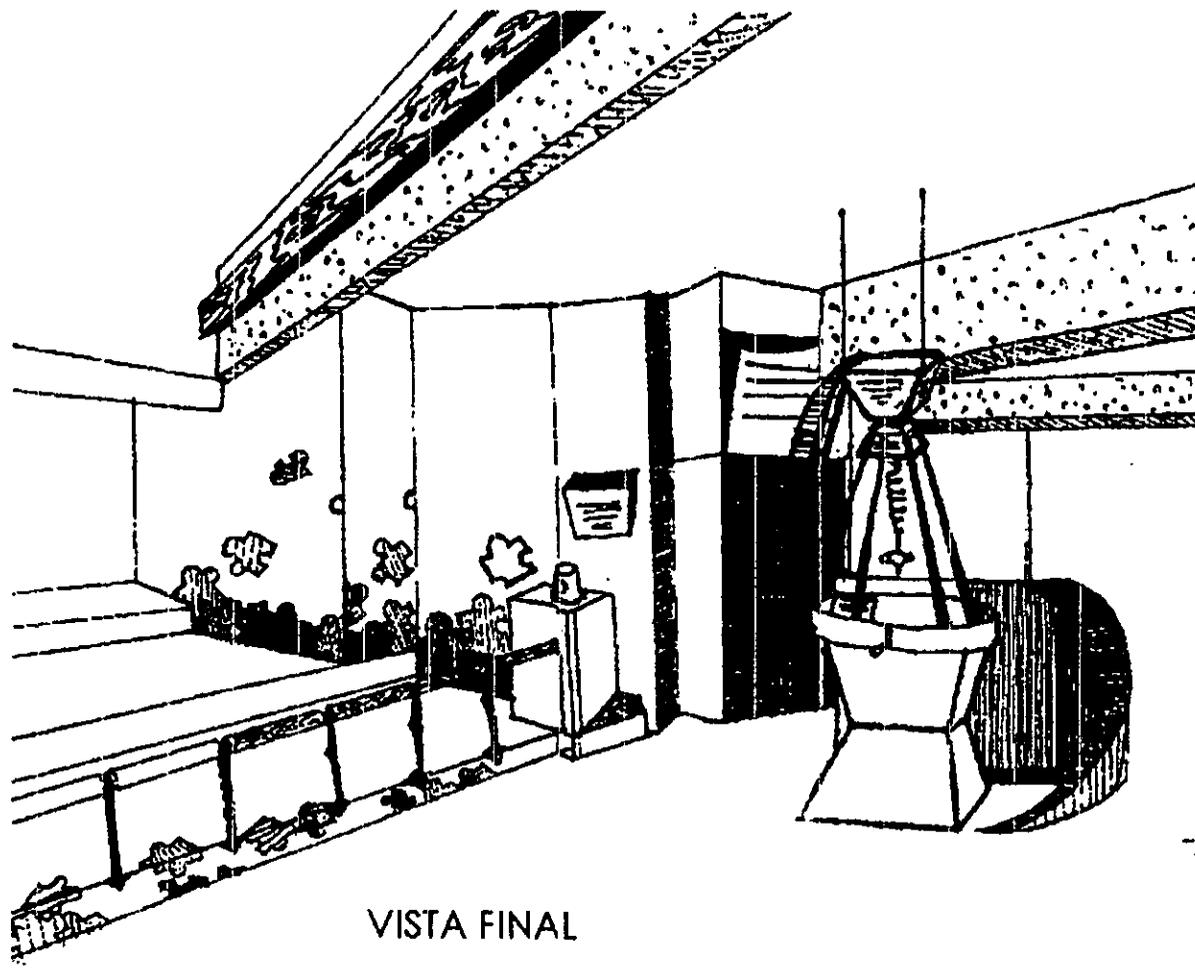
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

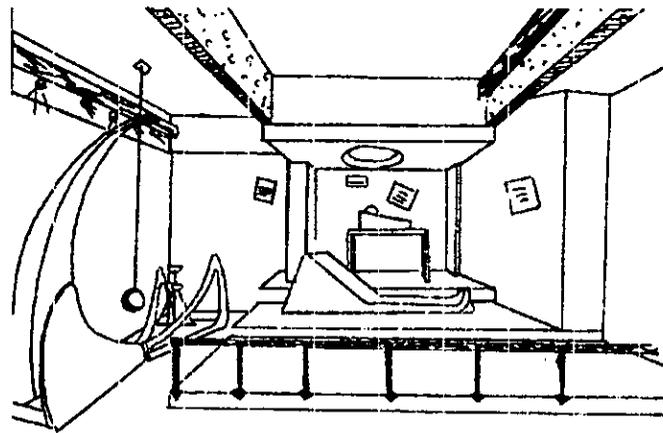
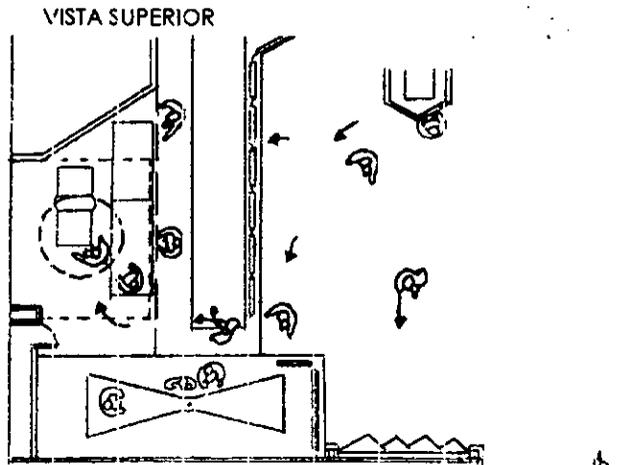


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



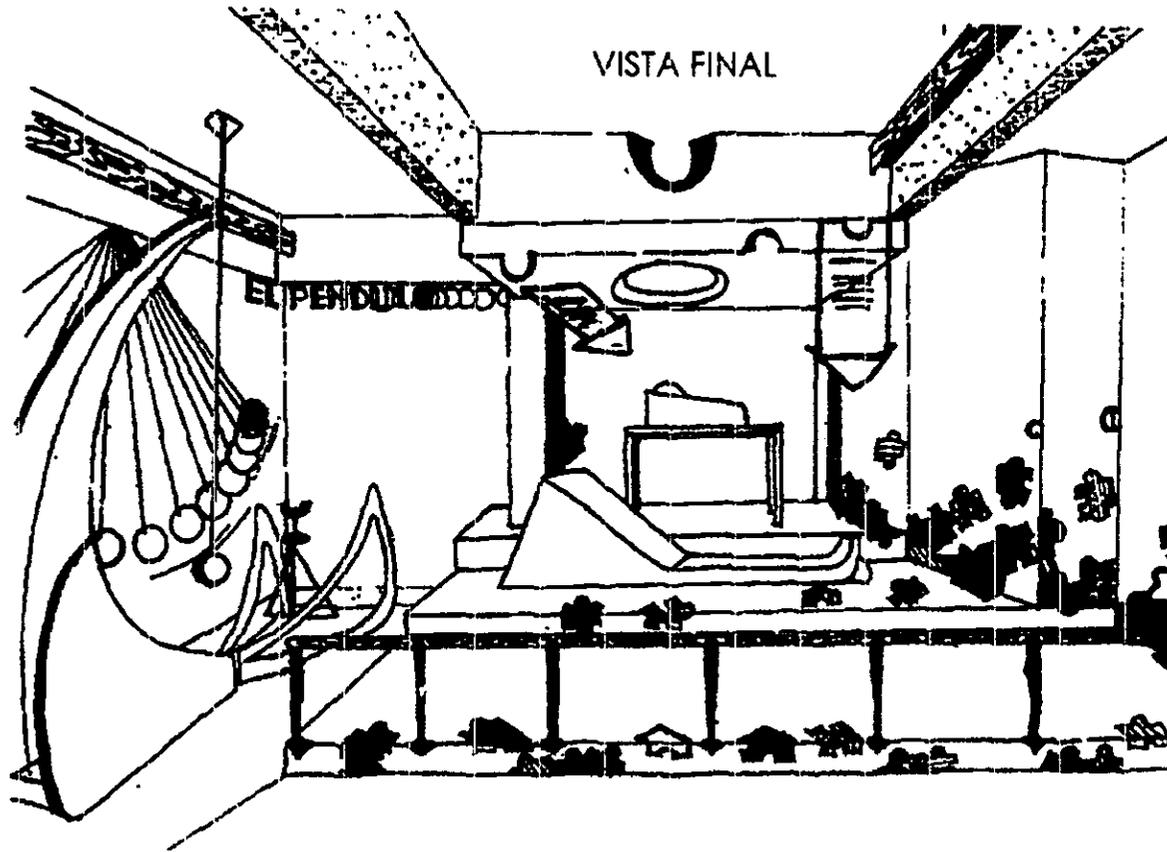
VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



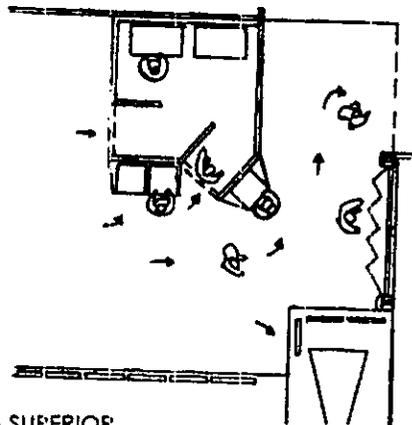
VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

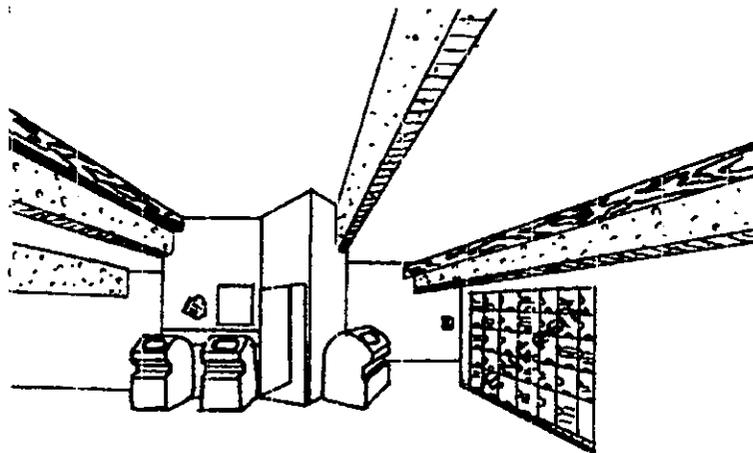


PROPLESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---



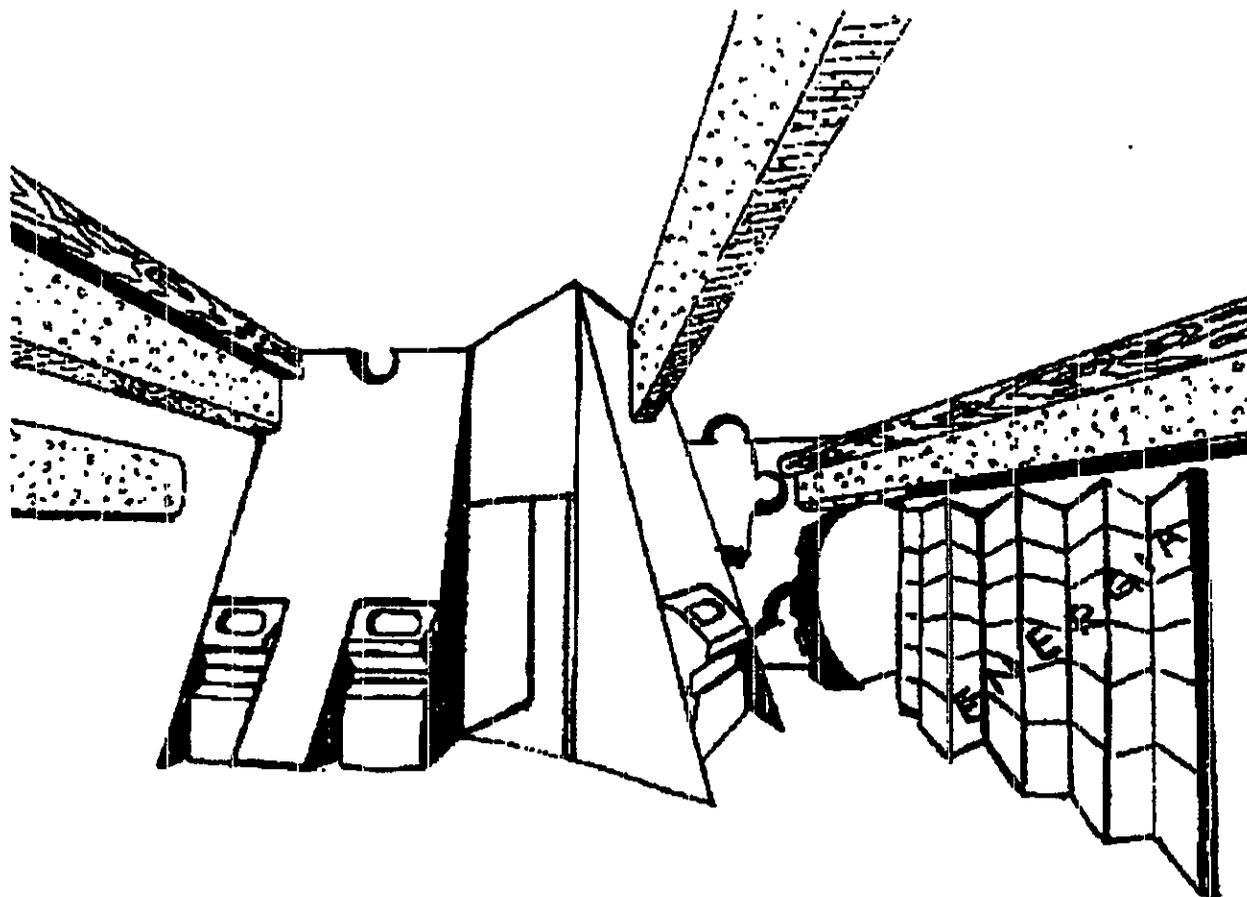
VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

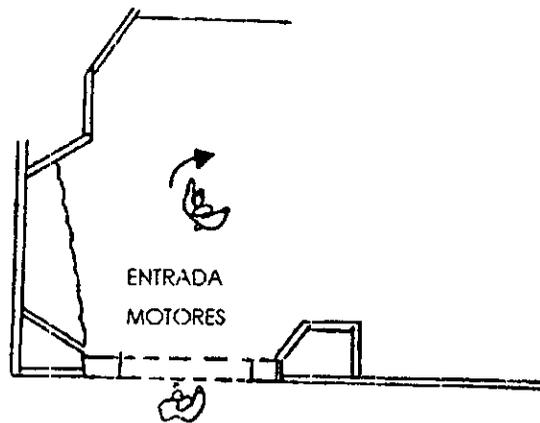
---



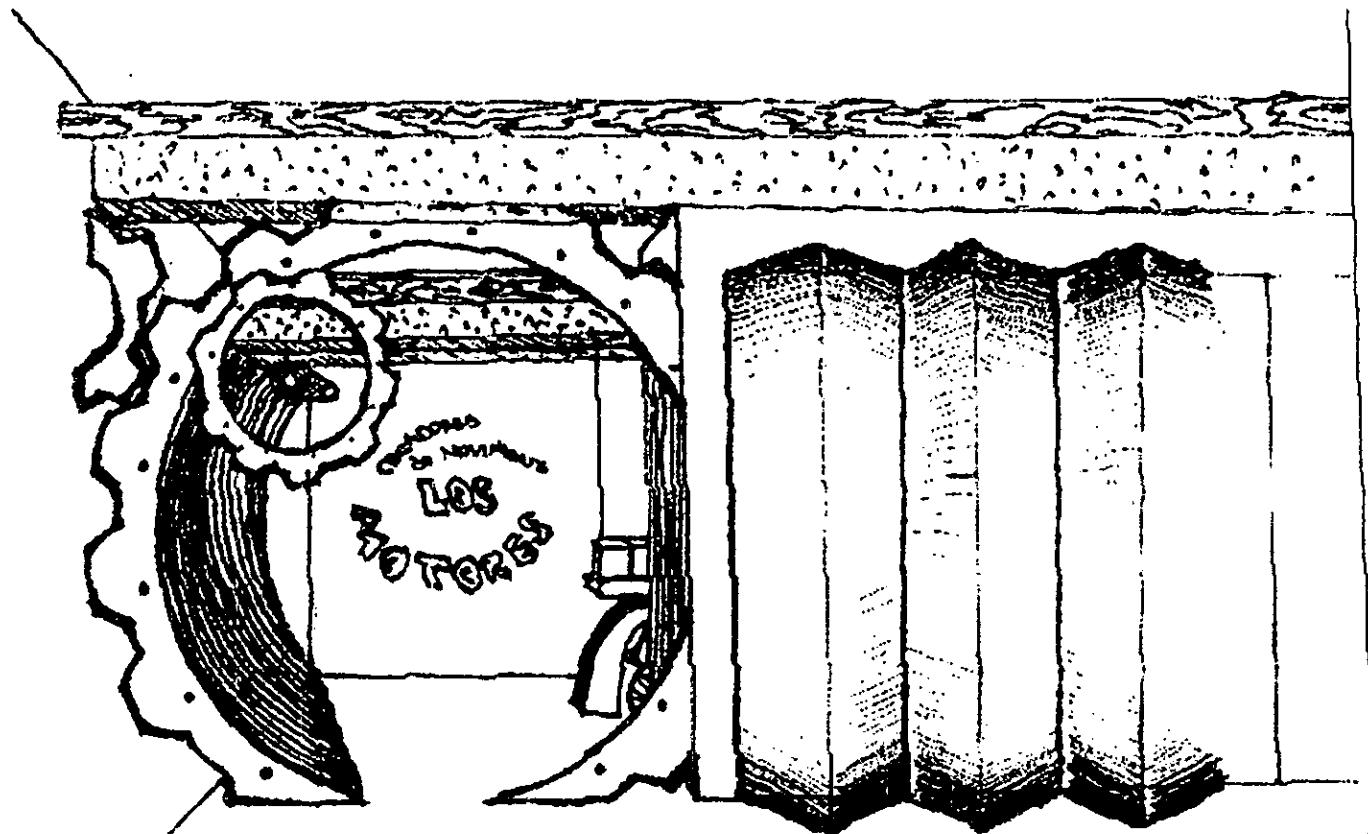
VISTA FINAL

MOTORES, CREADORES DE MOVIMIENTO:

VISTA SUPERIOR

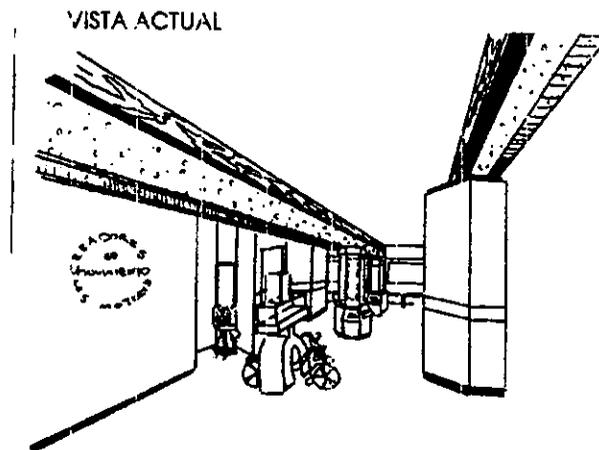
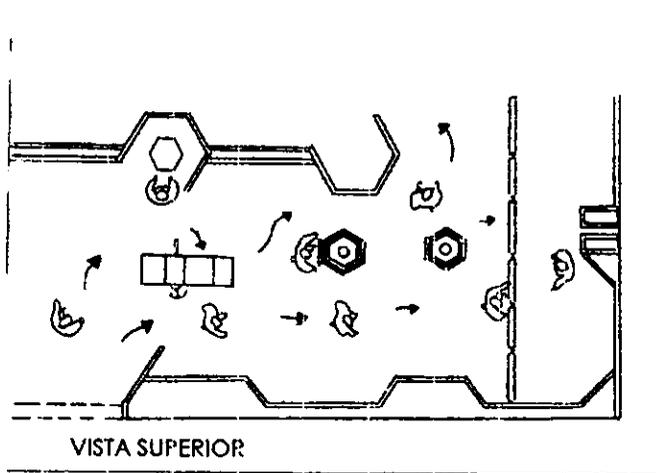


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



VISTA FINAL

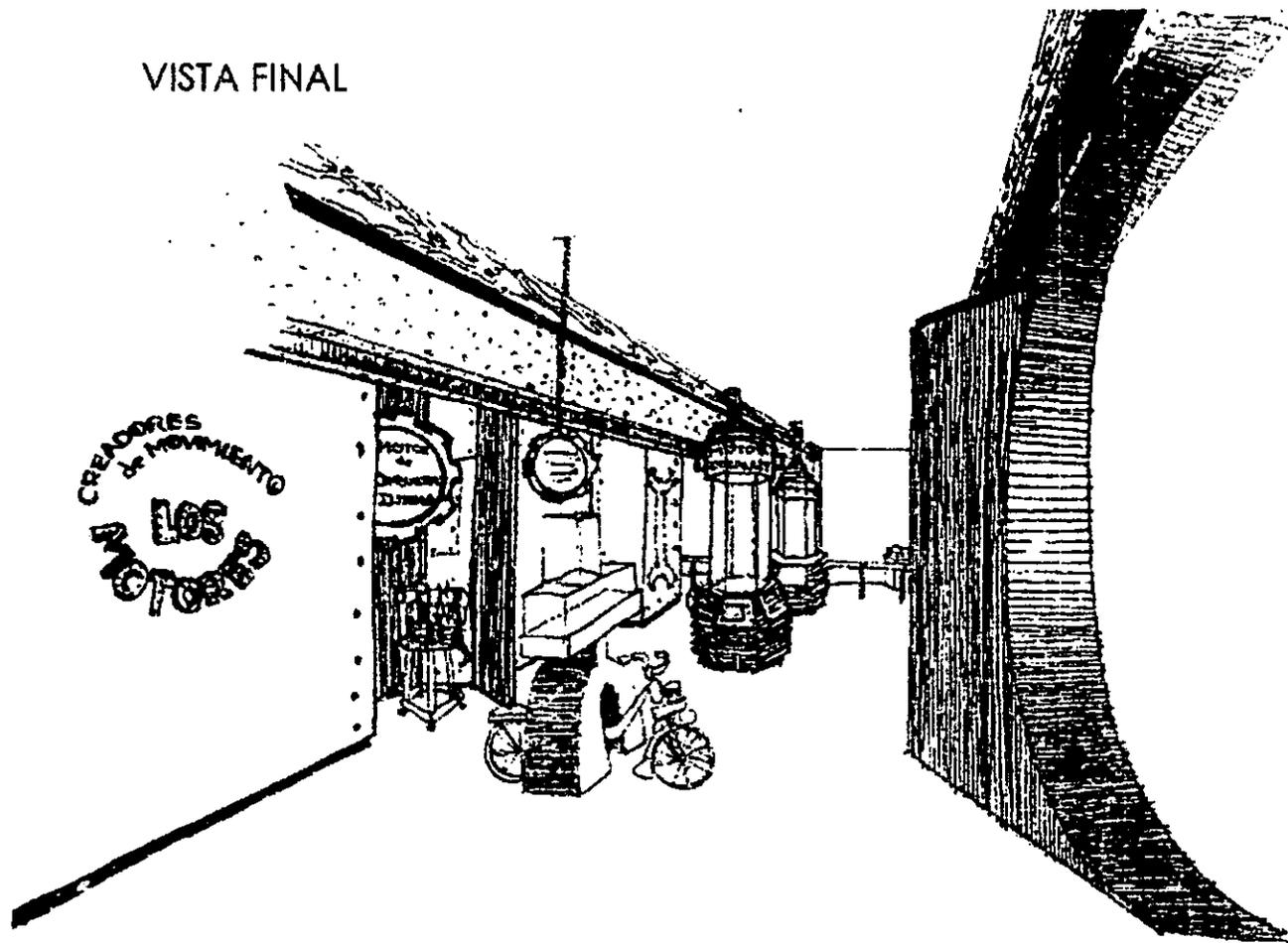
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



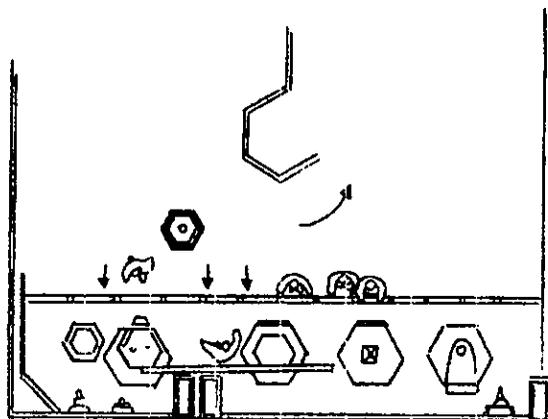
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

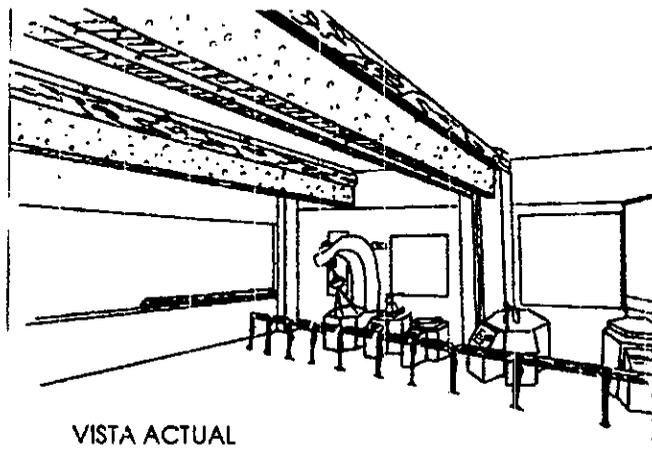
VISTA FINAL



PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

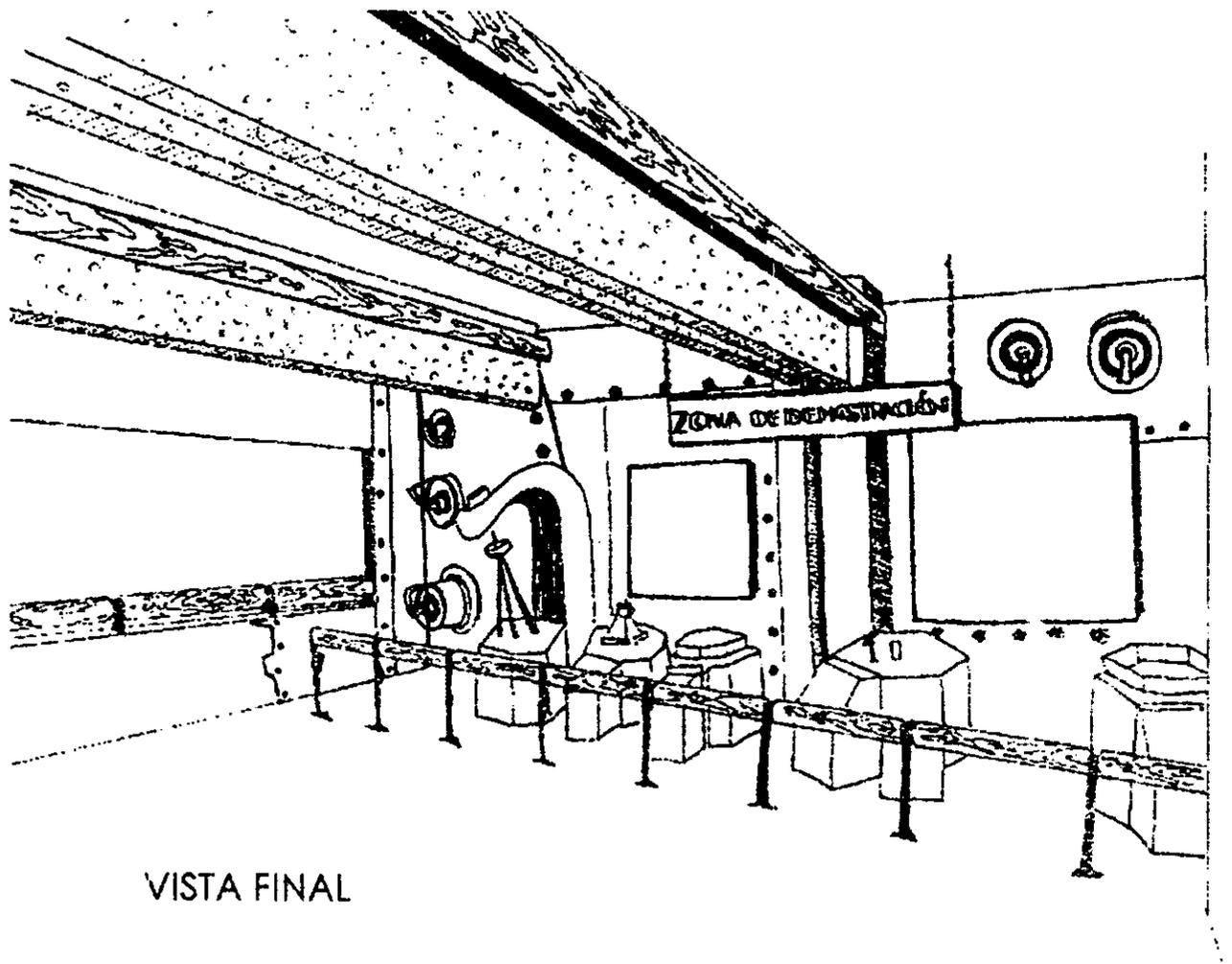


VISTA SUPERIOR



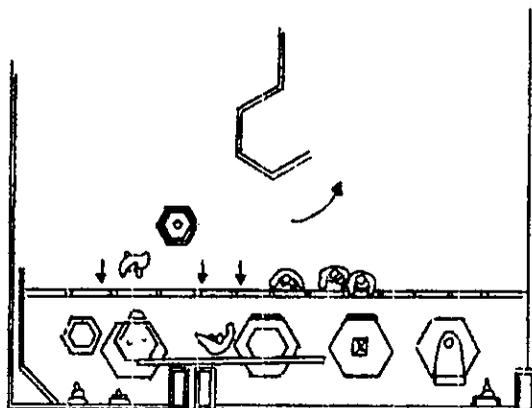
VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

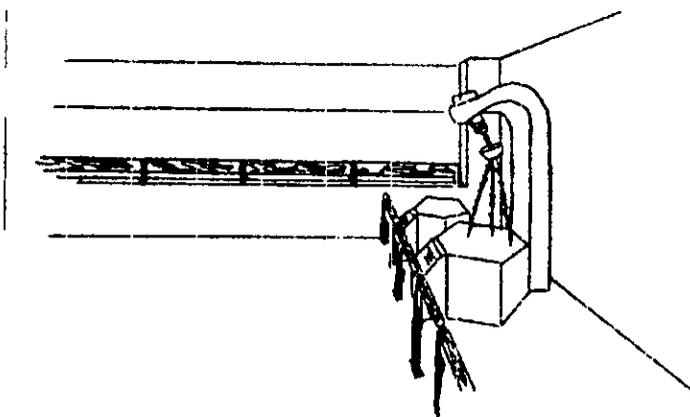


VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

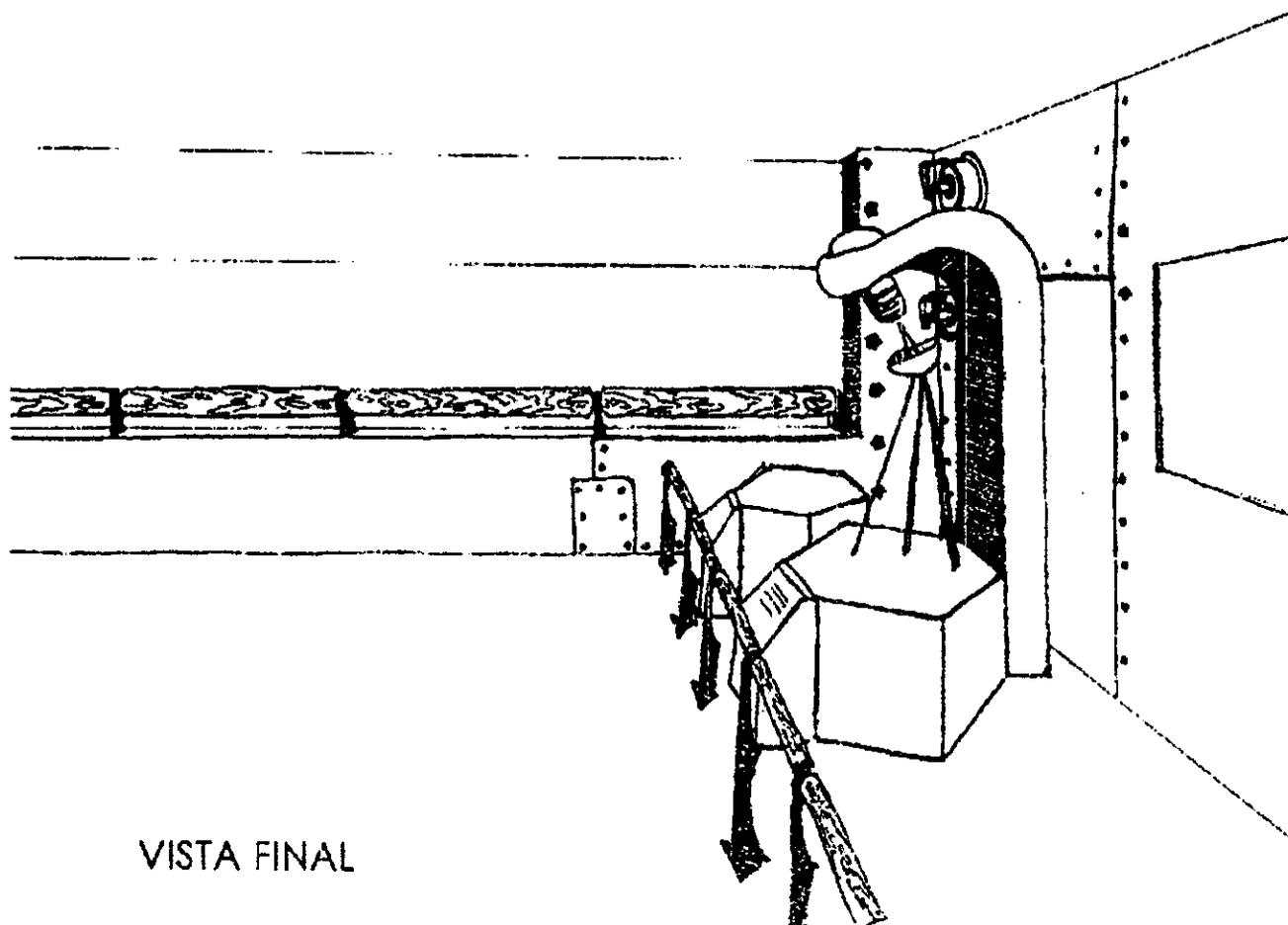


VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

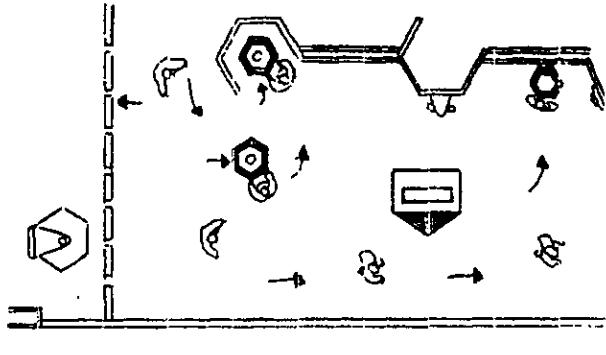
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



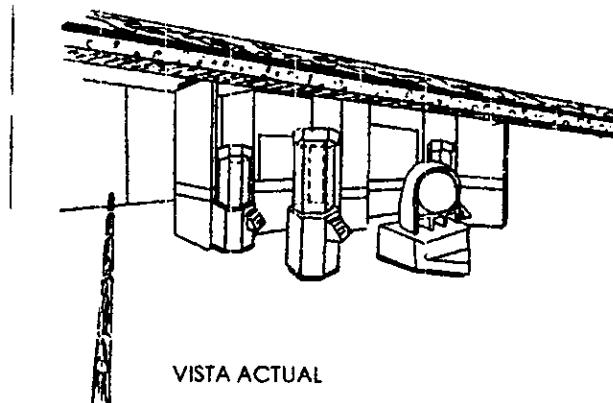
VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

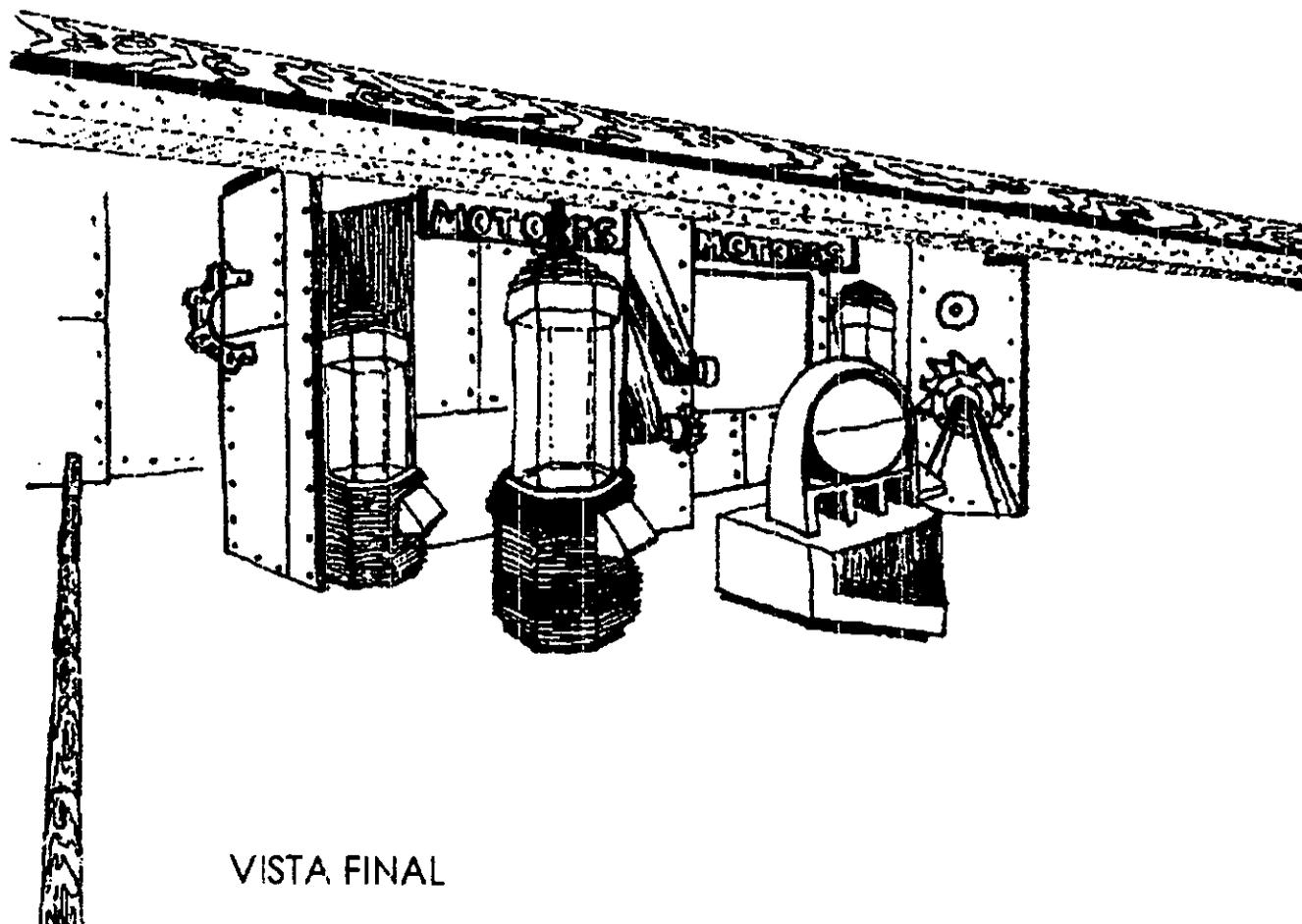


VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

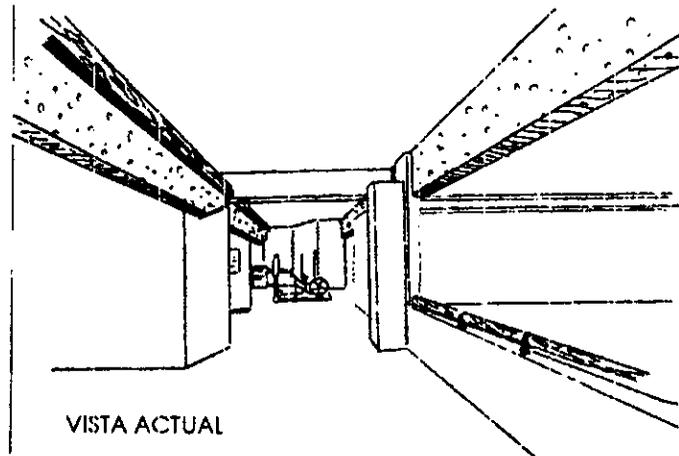
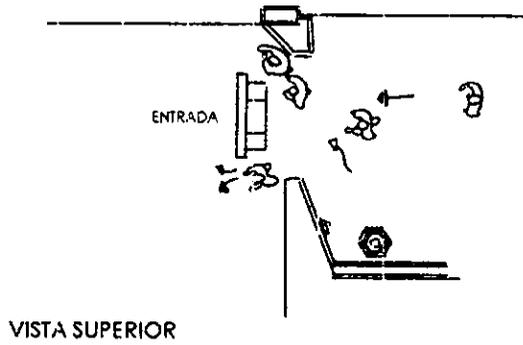
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

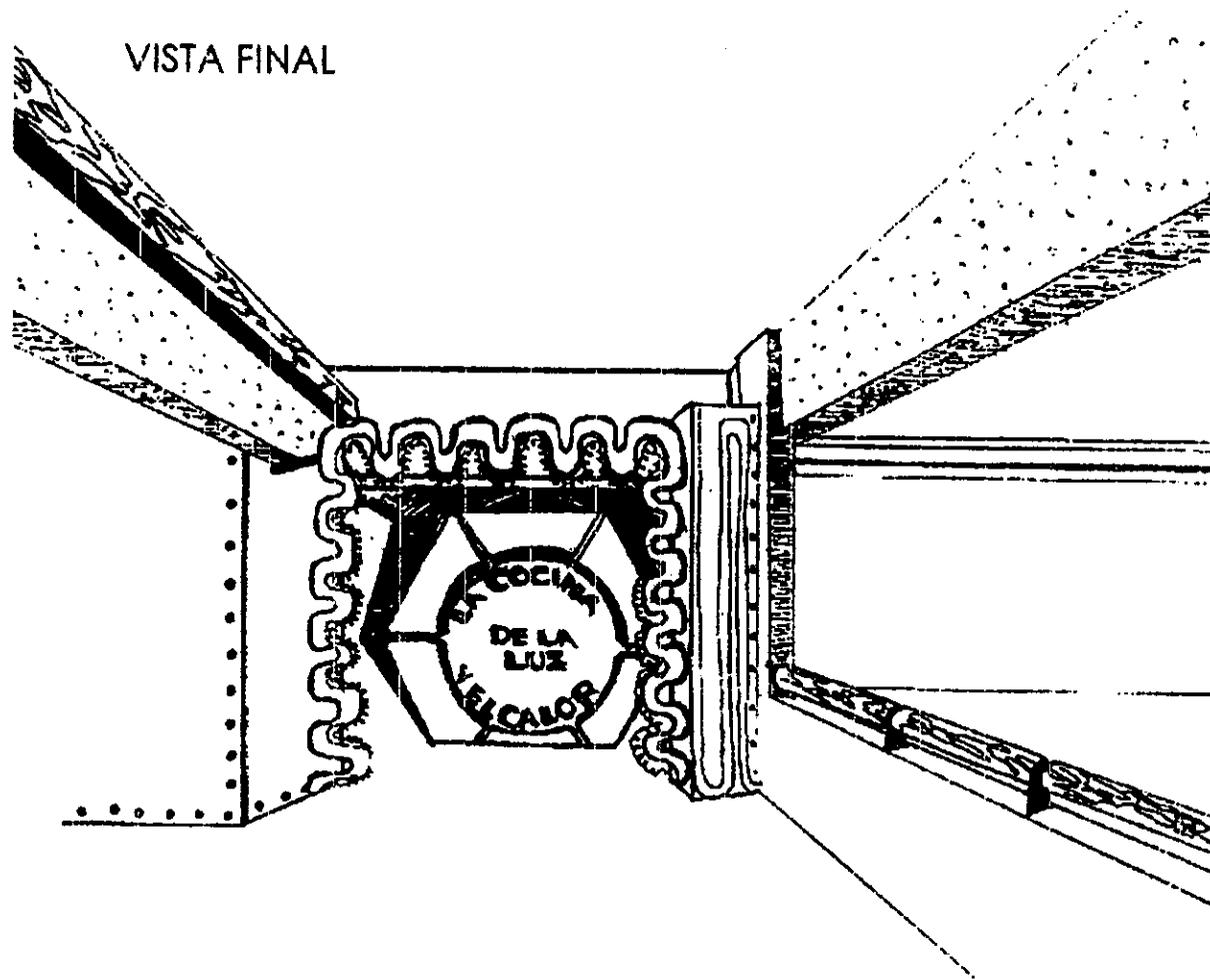
---

LA COCINA DE LA LUZ Y EL CALOR:



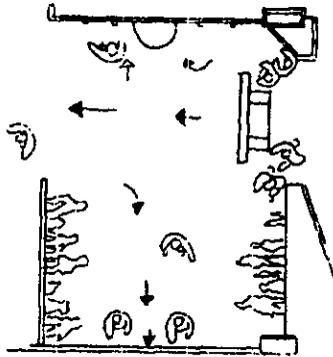
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

VISTA FINAL

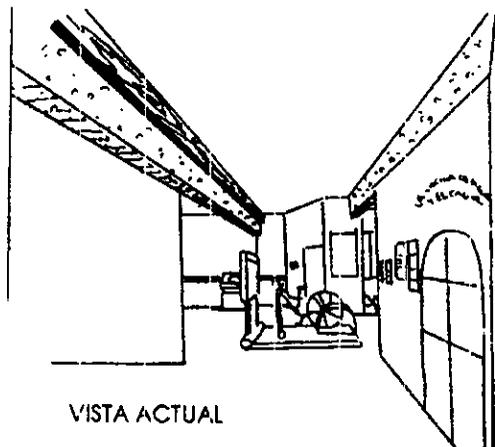


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---



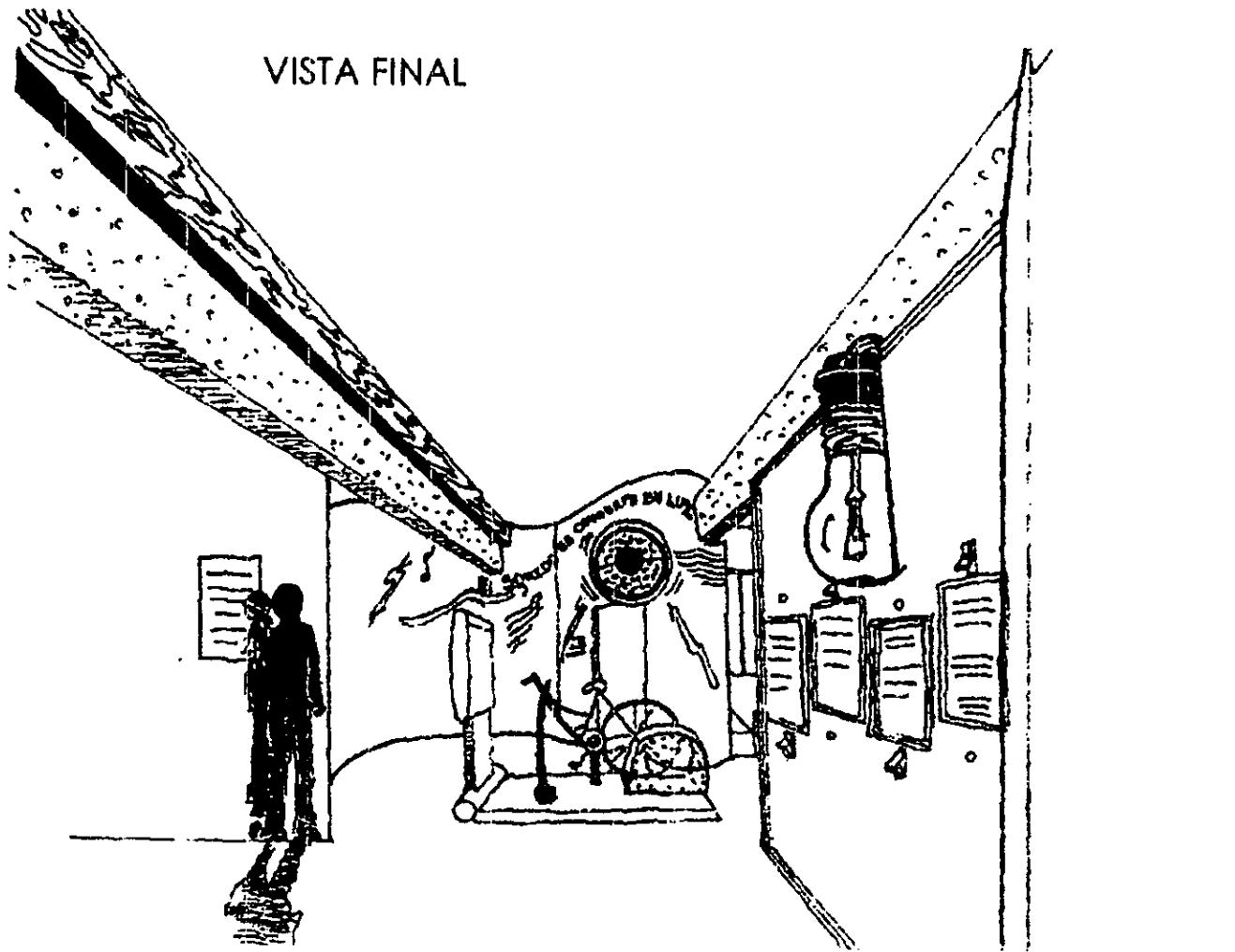
VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

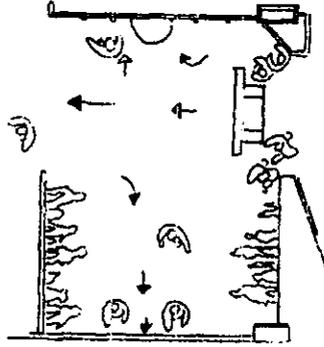
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

VISTA FINAL

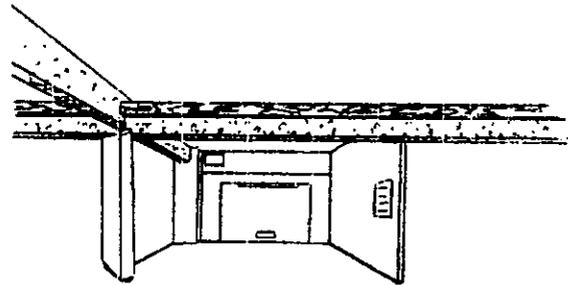


PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

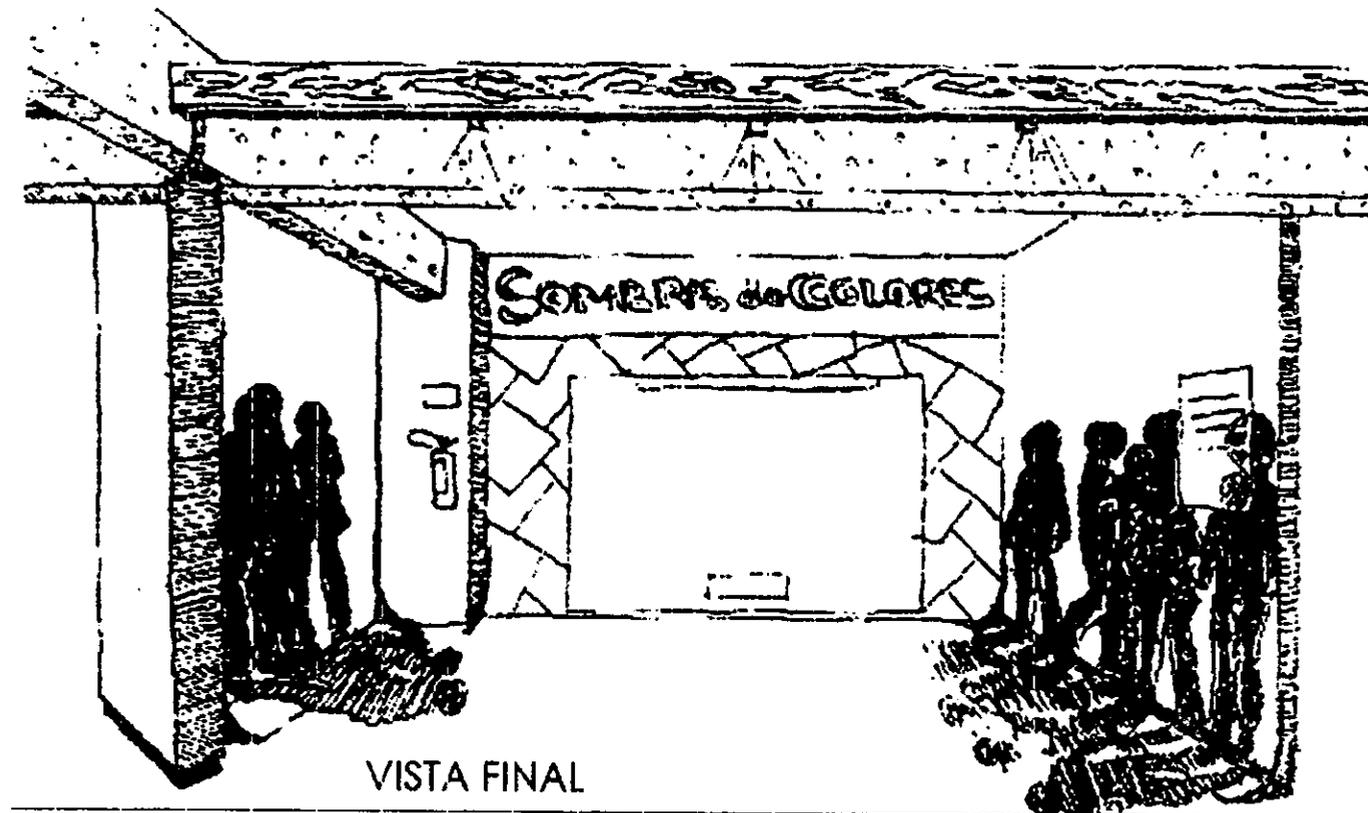


VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

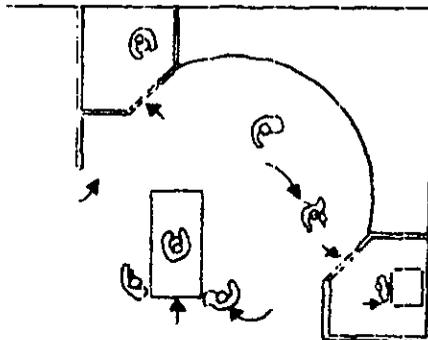
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



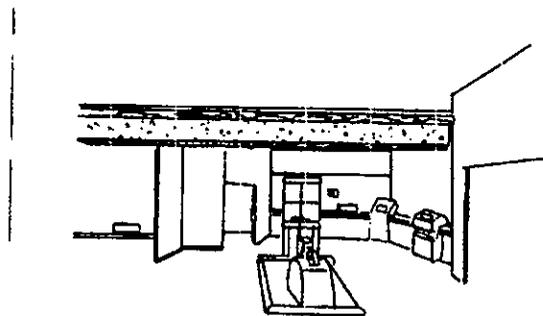
VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---



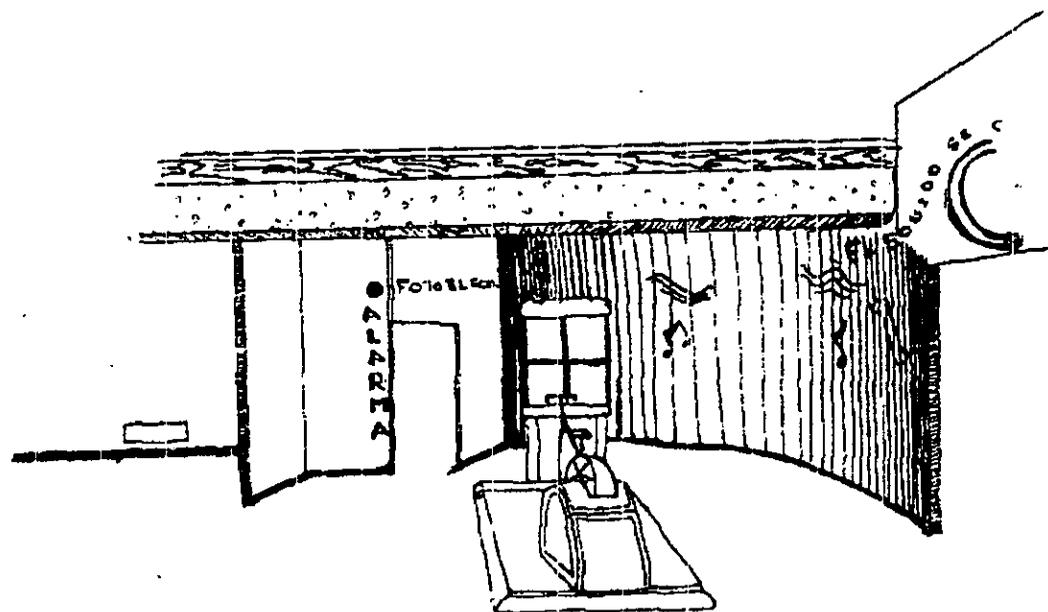
VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

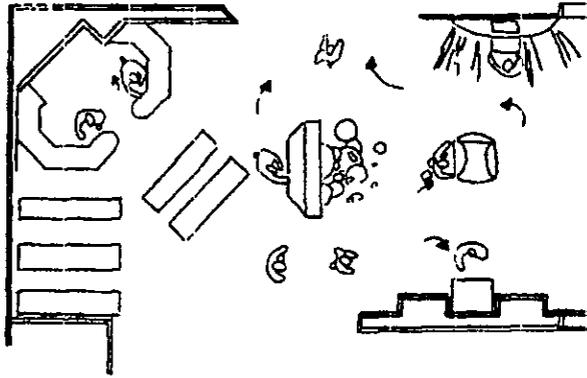
VISTA FINAL



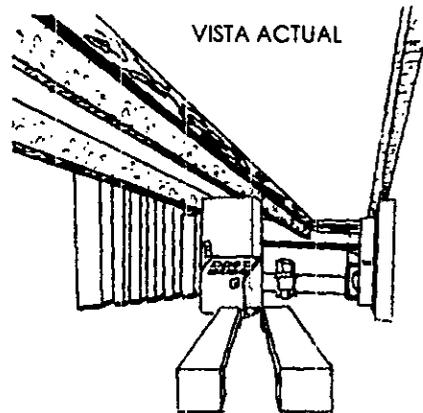
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

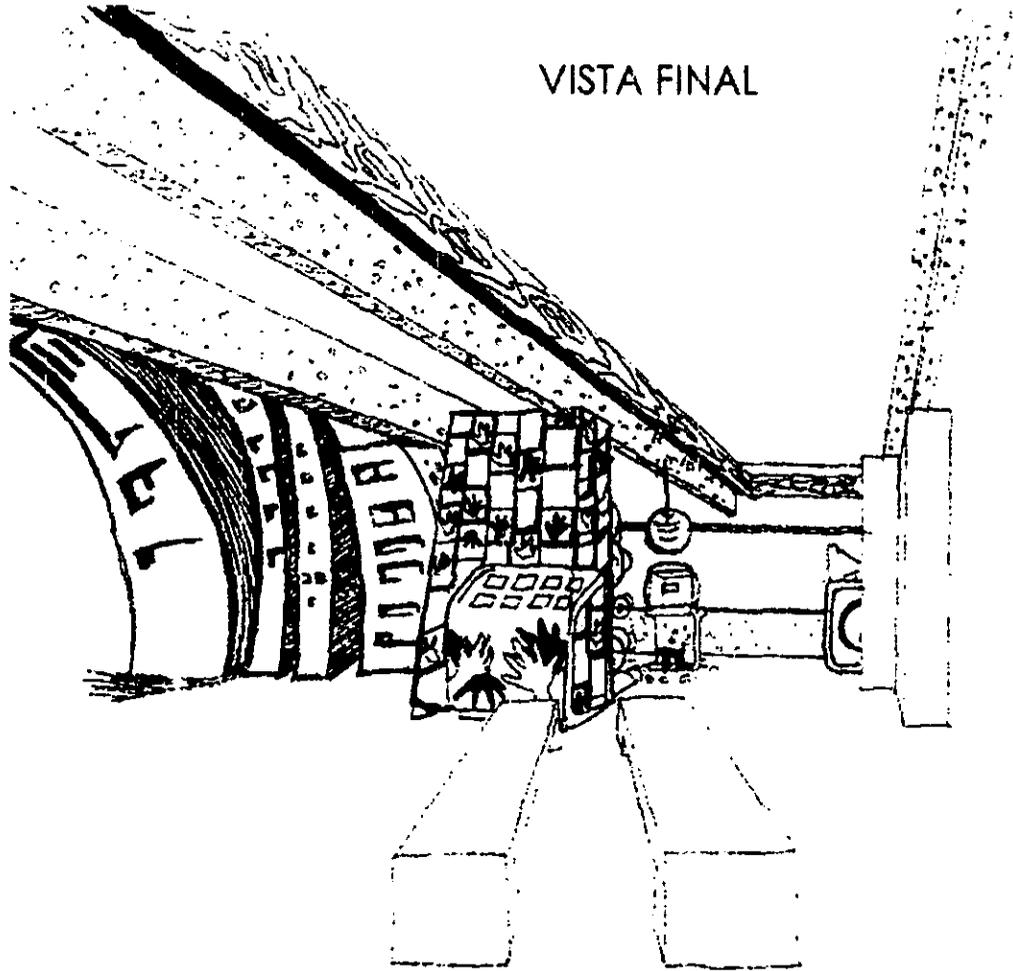
VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL



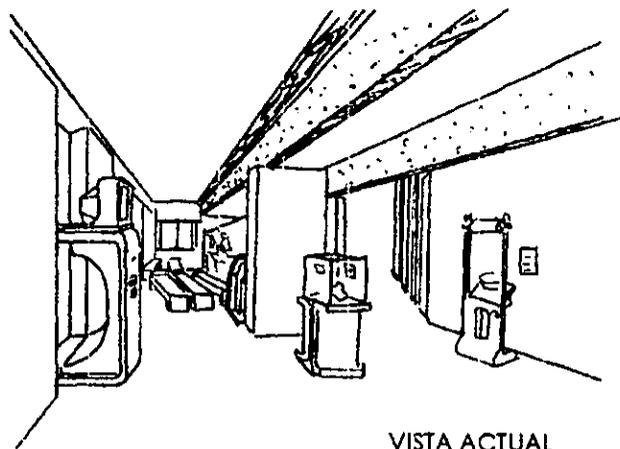
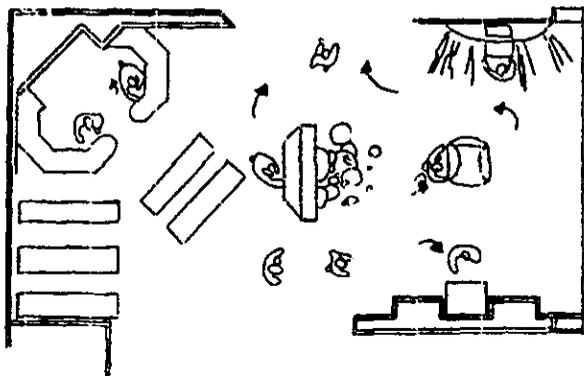
VISTA FINAL



## PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

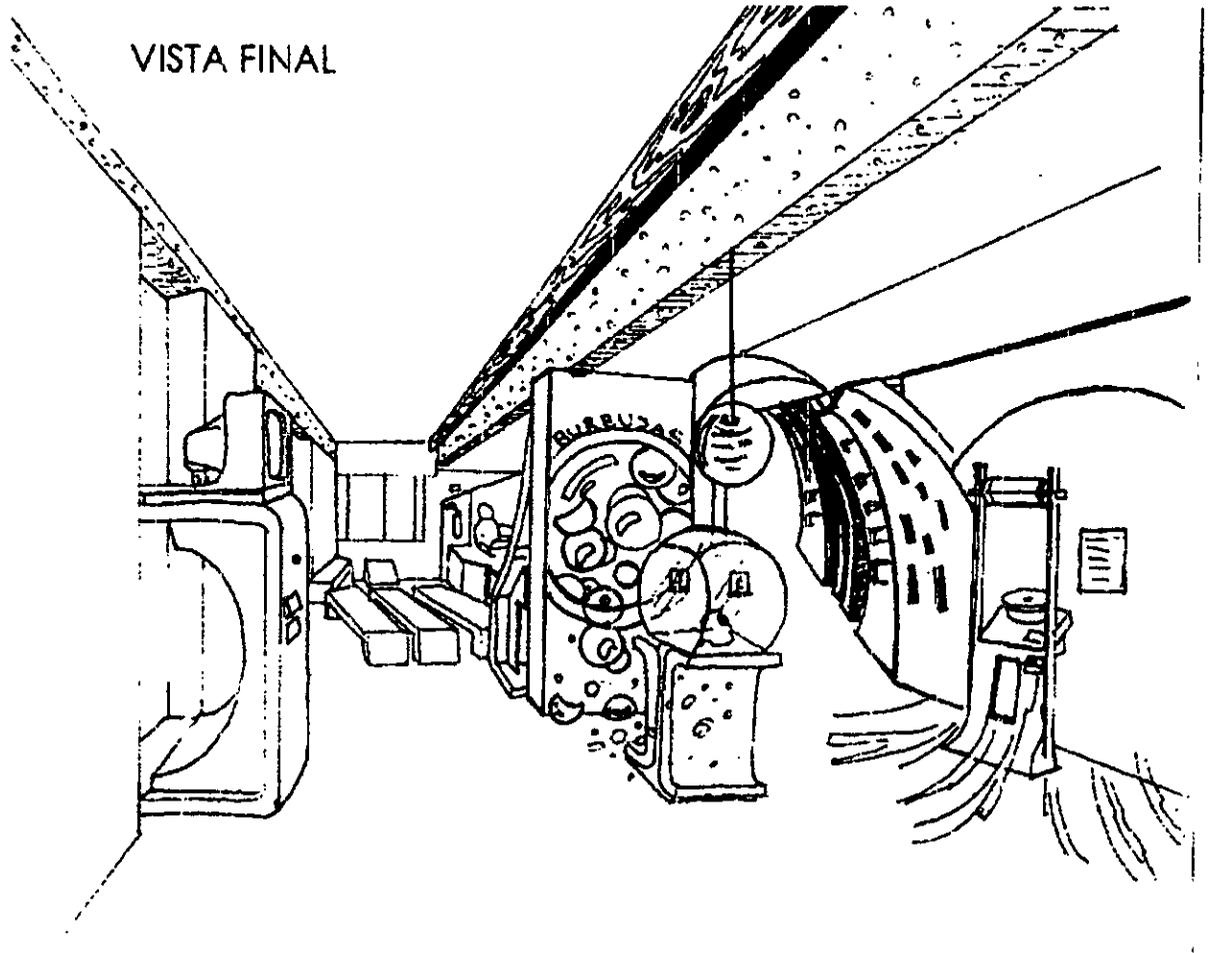
---

VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

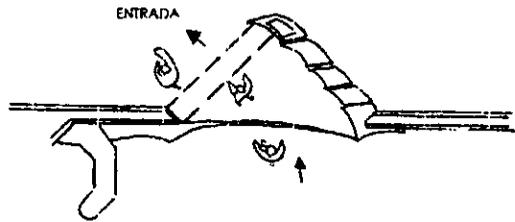
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



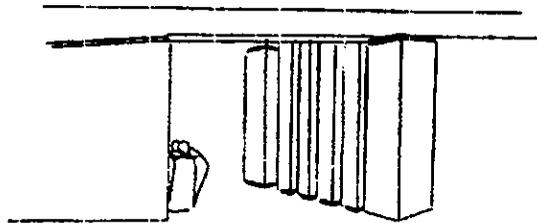
PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

ENERGIA Y SOCIEDAD:

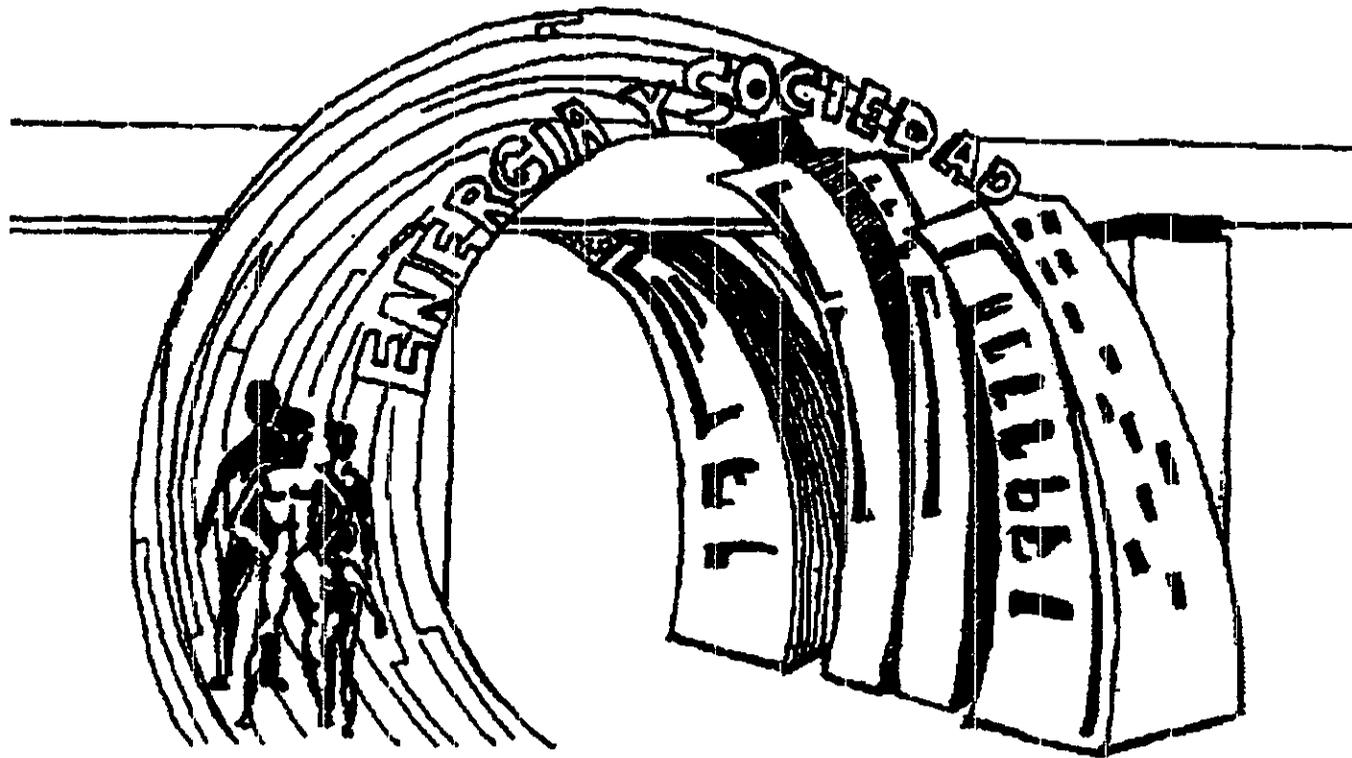


VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

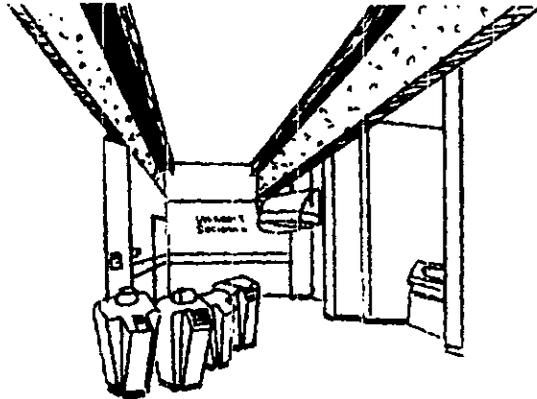
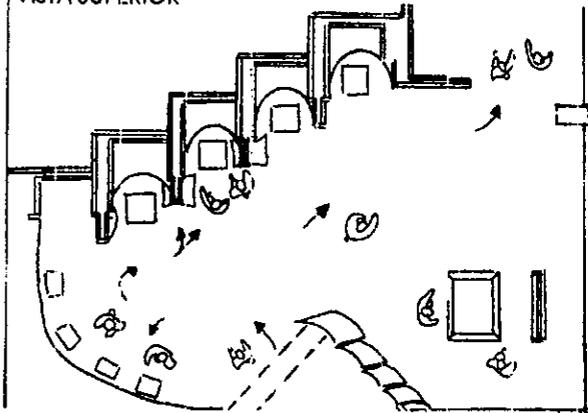
VISTA FINAL



PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

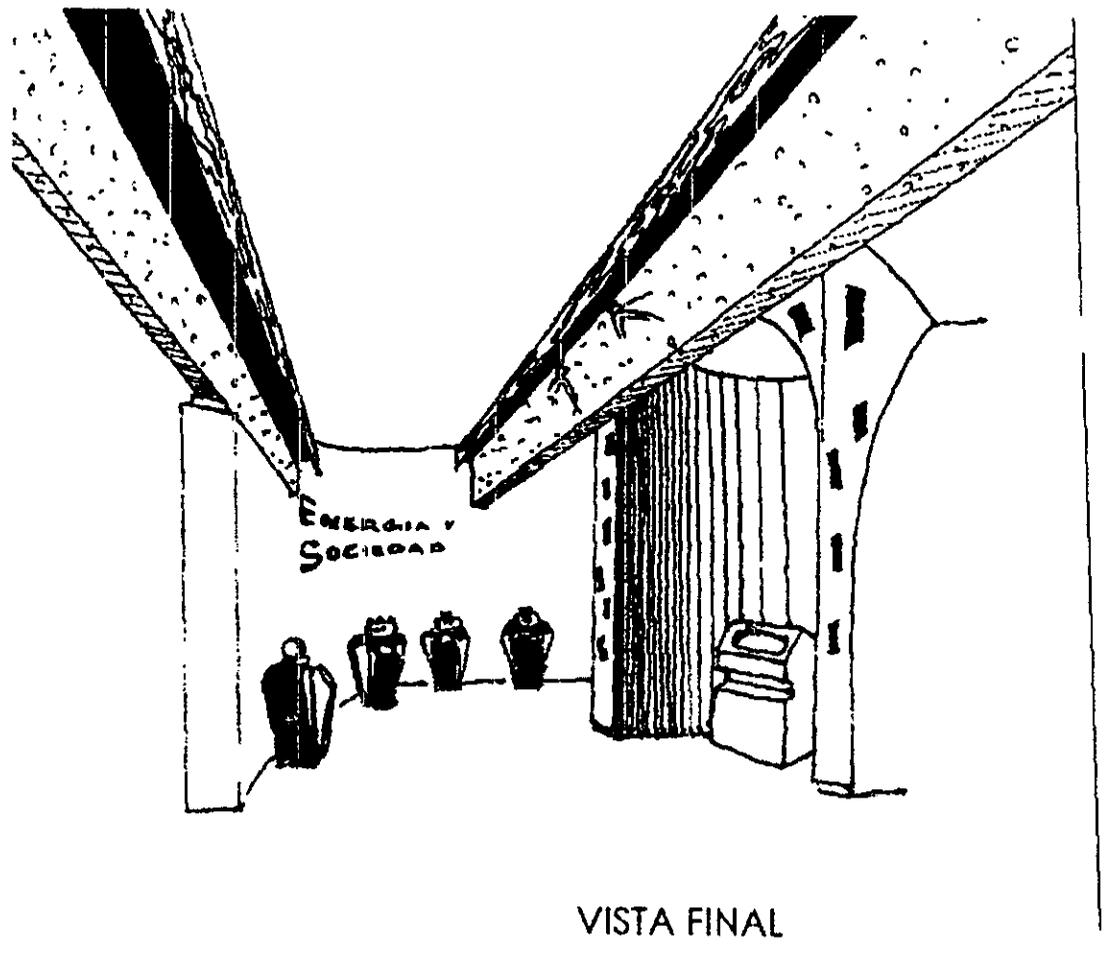
VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

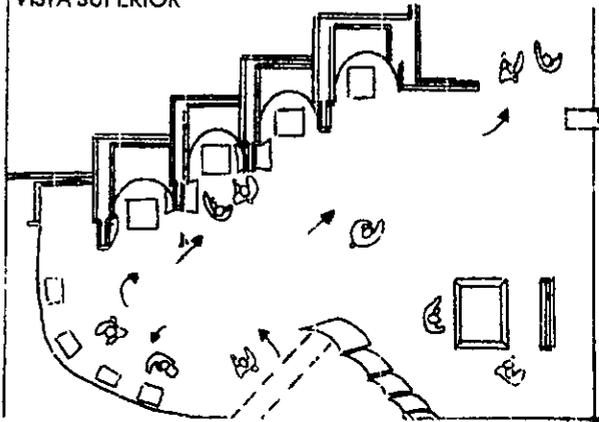
---



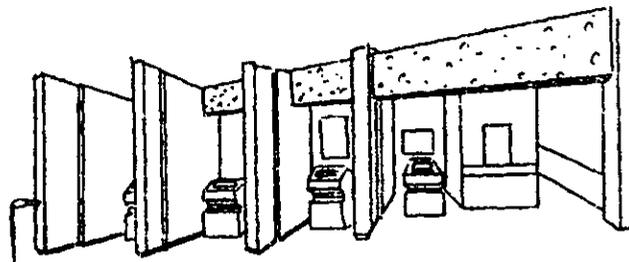
## PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

VISTA SUPERIOR

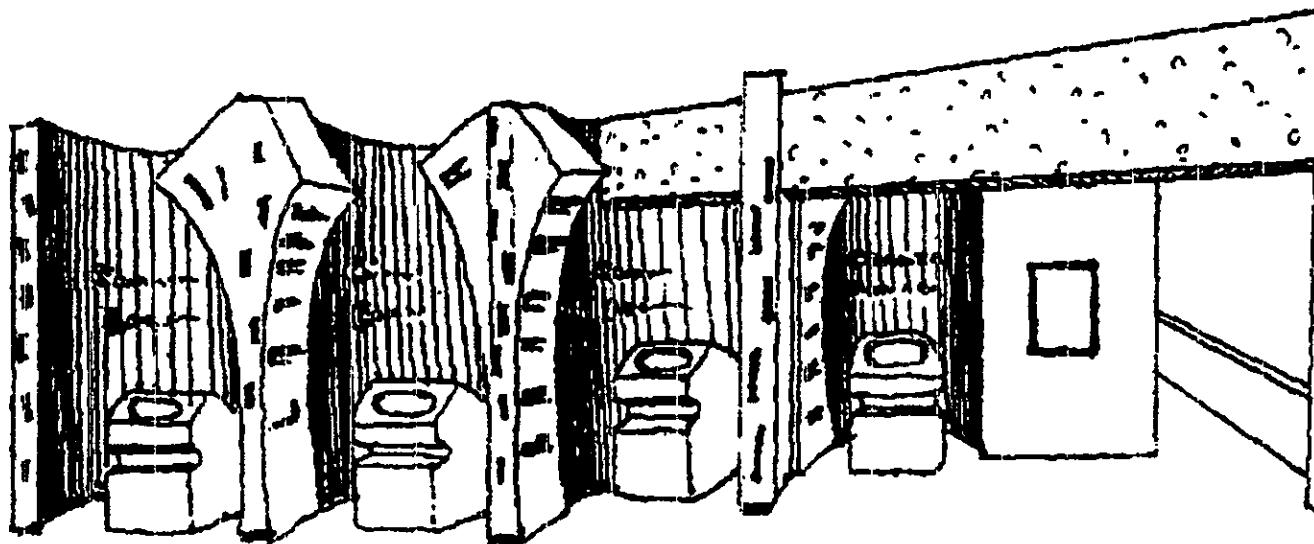


VISTA ACTUAL



PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

---

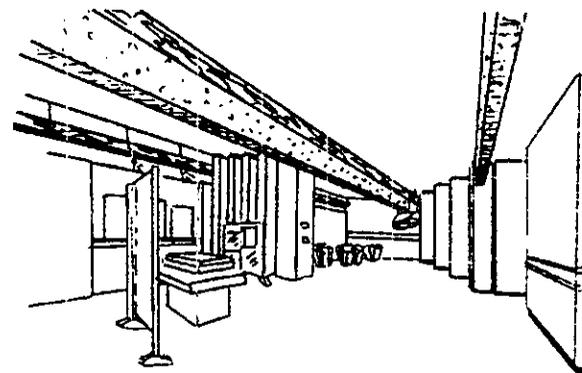
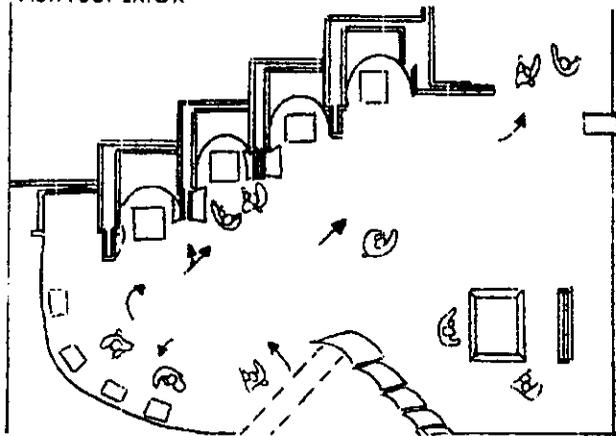


VISTA FINAL

PROPUESTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA

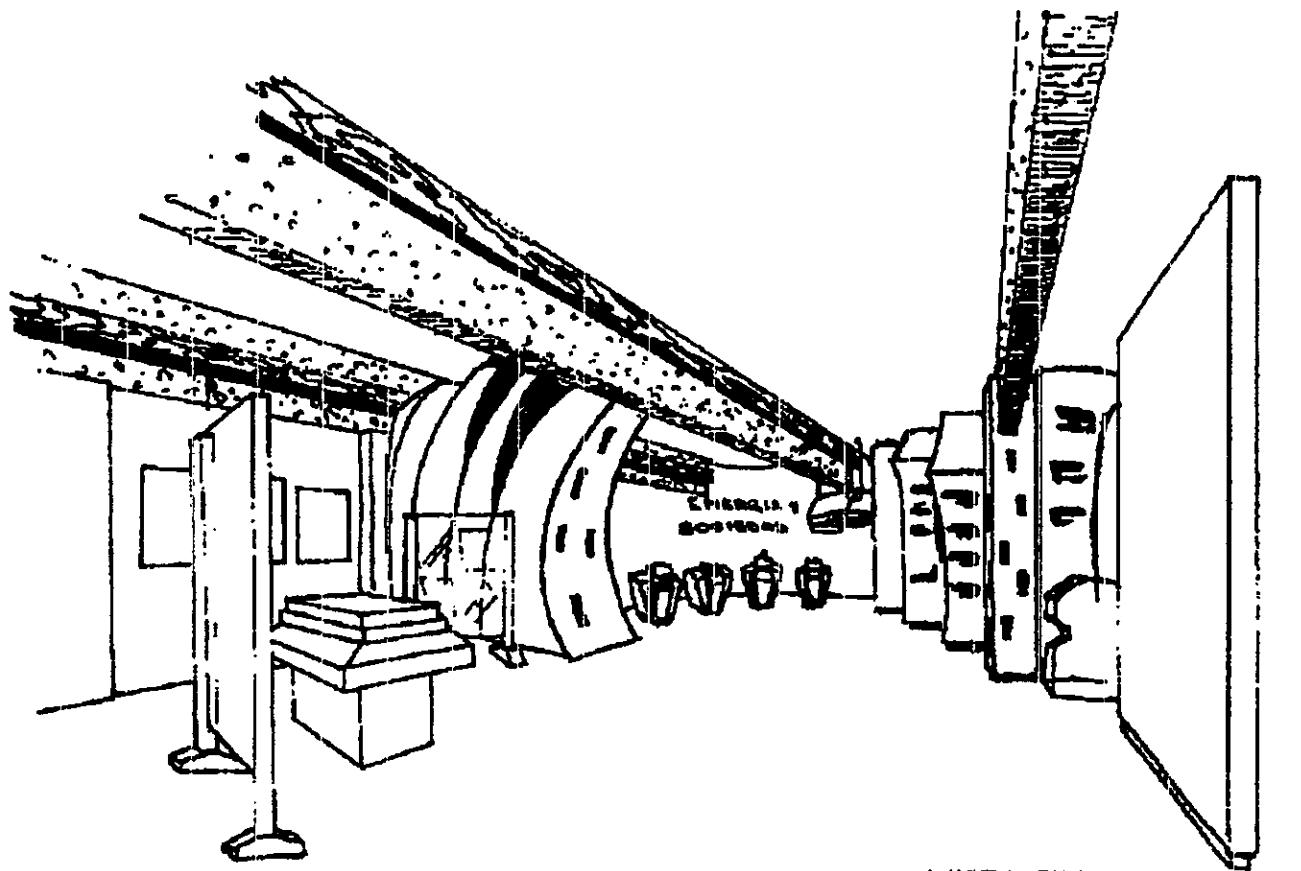
---

VISTA SUPERIOR



VISTA ACTUAL

PROPOSTA FINAL DE LA SALA DE ENERGIA



VISTA FINAL

---

# APENDICE.MATERIALES

La lista de materiales que a continuación se menciona es la propuesta de los mismos para la realización del rediseño y ambientación de la Sala de Energía:

**MUROS( y efectos de los mismos) así como efectos en general:**

- a) Tabla roca y recubrimientos de pasta
- b) Láminas negras agujeradas
- c) Cintra ó madera natural
- d) Espuma de Polietilano
- e) Malla de gallinero y cemento
- f) Resina
- g) Conbítec
- h) Acrílicos de colores

**PINTURA:**

Se utilizará pintura vinílica

---

# CONCLUSIONES

Se ha comprobado en los capítulos anteriores que la comunicación visual es uno de los principales factores en disciplina tales como la Museografía que sirve para presentar de manera clara y precisa las condiciones de exhibición de temas dentro ó fuera de un entorno.

En la Sala de Energía del UNIVERSUM que es un espacio utilizado para exponer de manera permanente se encontraron las posibilidades de presentar diversas soluciones a ciertos temas de interés común tomando en cuenta al público que acude a ella y quienes son estudiantes cuyas edades fluctúan entre los 6 y 20 años de edad.

Esta sala presenta alternativas en la distribución y presentación de los diversos temas durante el recorrido de ésta y en donde se encuentran problemas de Señalética, de Diseño, de Ambientación y sobre todo una disparidad entre los objetivos y el recorrido donde no existe un orden que lleve a la obtención didáctica de los ejemplos que ahí se exponen.

Es en el análisis concienzudo del espacio, entiéndase por esto el área de exhibición, es necesario involucrarse en la llamada Museografía. Es por ello que se hace mención de un lenguaje que también se utiliza en la arquitectura por lo que esta investigación se ha visto enriquecida al usar un léxico que rara vez es enseñado a utilizar e interpretar en esta área de Diseño Gráfico.

---

# BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ambrose, Timothy and Paine, Crispin, MUSEUM BASICS, Ed. Association of Science - Technology Centers, Washington,D.C., 1990, 31 p.p.
- 2.- Arnheim, Rudolf, ARTE Y PERCEPCION VISUAL, Ed. Alianza, Madrid, 1979, 547 p.p.
- 3.- Arnheim, Rudolf, EL PENSAMIENTO VISUAL Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, 1986, 359 p.p.
- 4.- Cliff, Stafford, DISEÑO DE STANDS, GALERIAS, MUSEOS Y FERIAS, Ed.Gustavo Gilli, Barcelona, 224 p.p.
- 5.- Cohen, Jozef, SENSACION Y PERCEPCION VISUAL, 6a. ed., Ed. Trillas, Chicago E.U.A., 1983, 98 p.p.
- 6.- Costa, Joan, SEÑALETICA, DE LA SEÑALIZACION AL DISEÑO DE PROGRAMAS, Ed. Ceac, S.A. , Barcelona, 1987, 256 p.p.
- 7.- De la Encina, Juan, EL ESPACIO, Ed. UNAM. México, 1978, 124 p.p.
- 8.- Dondis, D.A., LA SINTAXIS DE LA IMAGEN, Ed. Gustavo Gilli, Barcelona, 1976, 210 p.p.
- 9.- Edwards, Betty, APRENDER A DIBUJAR CON EL LADO DERECHO DEL CEREBRO, Ed. Hermann Blume, Madrid, 1984, 207 p.p.
- 10.- Eilean Hooper- Greenhill, THE EDUCATIONAL ROLE OF THE MUSEUM, Ed. Routledge, New York, 1996, 340 p.p.

---

11.- Eileen Hooper- Greenhill, MUSEUM AND THE SHAPING OF KNOWLEDGE, Ed. Routledge, Great Britain, 1992, 229 p.p.

12.- El Discurso Museográfico Contemporáneo y Miles R., EL MUSEO DEL FUTURO, UNAM - CONACULTA, 1995, 213 P.P.

13.- Gibrat, Robert, LA ENERGIA DE LAS MAREAS, Ed. Labor S.A., España, 1973, 130 p.p.

14.- H. Forgas, Ronald, PRECEPCION, 3a. ed., Ed. Trillas, México, 1976, 460 p.p.

15.- Hernández Hernández, Francisca, MANUAL DE MUSEOLOGIA, Ed. Síntesis S.A., Madrid, 1994, 318 p.p.

16.- Hooper- Greenhill, Eileen, MUSEUMS AND THEIR VISITORS, Ed. Routledge, London, 1994, 207 p.p.

17.- J. I. B., Wilson, ENERGIA SOLAR, Ed. Alhambra S.A., España, 1982, 223 p.p.

18.- J. Mc. Cormick, Ernest, ERGONOMIA, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1980, 455 p.p.

19.- León, Aurora, EL MUSEO, 2a. ed. , Ediciones Cátedra, Madrid S.A., 1982, 378 p.p.

20.- Madrid, Miguel A. GLOSARIO DE TERMINOS MUSEOLOGICOS, UNAM, México, 1986, 130 p.p.

21.- Mario Alonso, Fernando, ENERGIA, Ed. Alhambra S.A., España, 1982, 45 p.p.

---

22.- MUSEUMS MAGIC & CHILDREN, Ed. Committee of the American Association of Youth Museums, United States of America, 1981, 260 p.p.

23.- Páez Ramírez, Gerardo, LA ILUMINACION EN EL ESPACIO ESCENICO, UNAM, México, 1992, 186 p.p.

24.- Praget, Jean, SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGIA, 7a. ed., Ed. Selx Barral S.A., México, 1985, 227 p.p.

25.- Stahl, Leroy, PRODUCCION TEATRAL, Ed. Pax México, México, 1981, 227 p.p.

26.- Vigoskil, L.S., LA IMAGINACION Y EL ARTE EN LA INFANCIA, Ed. Akal Bolsillo, Madrid, 1982, 119 p.p.

27.- WHAT RESEARCH SAYS ABOUT LEARNING IN SCIENCE MUSEUMS, Ed. Association of Science- Technology Centers, Washington, D.C., 1990, 31 p.p.

28.- Zavala, Lauro, Ma. de la Paz Silva, Francisco, Villaseñor, POSIBILIDADES Y LIMITES DE LA COMUNICACION MUSEOGRAFICA, UNAM, México, 1993, 155 p.p.