



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

LA SEÑALIZACION EN LA INGENIERIA,
COMO MEDIO DE COMUNICACION.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N :

EVELYN SANCHEZ GUTIERREZ
GUSTAVO JIMENEZ REYES
MARTIN MOLOTLA FLORES

DIRECTOR DE TESIS: ING. ELOISA DAVALOS PAZ



MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE CRISTAL



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Pag.	
CAPITULO I. EL LENGUAJE GRAFICO, EL DIBUJO TECNICO Y EL DISEÑO.		1
1.1. HISTORIA.		2
1.2. EVOLUCION DEL DISEÑO.		4
1.3. EL LENGUAJE GRAFICO.		5
1.4. TIPOS DE DIBUJOS.		6
1.5. GEOMETRIA DESCRIPTIVA DE LA ANTIGÜEDAD.		8
1.6. EL DIBUJO TECNICO MODERNO.		8
1.7. NORMALIZACION.		10
1.8. SIMBOLOGIA.		11
1.9. CONCLUSION.		14
CAPITULO II. SIGNOS Y SIMBOLOS EN LA VIDA DE LOS HOMBRES.		15
2.1. PROYECTO DE UNA SEÑAL.		16
2.2. ABUNDANCIA DE IMAGEN-SATURACION DE IMAGEN.		18
2.3. SIGNOS DE LA TECNICA Y DE LA CIENCIA.		19
2.4. LOS SIGNOS SEÑALES.		20
2.5. LOS PICTOGRAMAS.		25
2.6. SIGNOS - SEÑALES EN FORMA IMPRESA.		27
2.7. SEÑALES DE SERVICIO.		31
2.8. CONCLUSION.		32

CAPITULO III. IMPORTANCIA DE LA SEÑALIZACION. 33

3.1. INTRODUCCION.	34
3.2. PRINCIPIOS DE LA SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.	37
3.3. CONCLUSION.	42

CAPITULO IV. CONCEPTO DE ERGONOMIA. 44

4.1. LA ERGONOMIA Y LA INGENIERIA INDUSTRIAL.	47
4.2. LOS PROPOSITOS DE LA ERGONOMIA.	50
4.3. APLICACIONES ERGONOMICAS.	51
4.4. ESTRUCTURA GENERAL Y ANALISIS DE ESTACIONES DE TRABAJO.	52
4.5. CONCLUSION.	55

CAPITULO V. ILUMINACION EN LUGARES DE TRABAJO. 57

5.1. GENERALIDADES.	58
5.2. CONTRIBUCION: EL BUEN ESTADO PSIQUICO.	59
5.3. ILUMINACION NATURAL E ILUMINACION ARTIFICIAL.	60
5.4. FACTORES QUE AFECTAN LA VISION.	62
5.5. FACTORES DE ILUMINACION.	63
5.6. INTENSIDAD LUMINOSA.	63
5.7. CALIDAD DE ILUMINACION.	64
5.8. DISTRIBUCION, DIFUSION Y SOMBRA.	64

5.9. SISTEMAS DE ILUMINACION.	65
5.10. TECNOLOGIA DE ILUMINACION.	65
5.11. INTENSIDAD DE ILUMINACION.	68
5.12. LAS FUENTES DE LUZ ARTIFICIAL.	69
5.13 CONCLUSION.	71

CAPITULO VI. C O L O R. 73

6.1. TEORIA DEL COLOR.	74
6.2. ARMONIA Y CONTRASTE.	79
6.3. LA EXPRESIVIDAD CROMATICA.	85
6.4. EL COLOR ESQUEMATICO.	91
6.5 CONCLUSION.	93

CAPITULO VII. S E Ñ A L E T I C A. 95

7.1. DEFINICION.	96
7.2. DE LA SEÑALIZACION A LA SEÑALETICA.	98
7.3. LOS ORIGENES DE LA SEÑALETICA.	103
7.4. LA SEÑALIZACION Y EL MARCAJE.	103
7.5. LA SEÑALIZACION EN LA ANTIGÜEDAD.	106
7.6. LA SEÑALIZACION EN LA EDAD MEDIA.	107
7.7. LA SEÑALIZACION VIAL.	107
7.8. ADAPTACION DE LA SEÑALETICA AL MEDIO.	110
7.9. ERRORES EN EL DISEÑO DE PROGRAMAS.	112

7.10 PICTOGRAMAS INVIABLES.	113
7.11 CONCLUSION.	115
CAPITULO VIII. PROCESO DE PROGRAMA SEÑALÉTICO.	116
CONCLUSION GENERAL.	143
APENDICE I. NORMA OFICIAL DE SIMBOLOS Y DIMENSIONES PARA SEÑALES DE SEGURIDAD.	162
APENDICE II. NORMA OFICIAL PARA LA APLICACION DE LOS COLORES EN SEGURIDAD.	171
BIBLIOGRAFIA .	184

CAPITULO I.

EL LENGUAJE GRAFICO, EL DIBUJO TECNICO Y EL DISEÑO.

OBJETIVO:

Mostrar la importancia del lenguaje gráfico como herramienta tecnológica de comunicación.

1.1. HISTORIA.

Hasta nuestros días la comunicación ha planteado interesantes problemas en el desarrollo de los procesos históricos.

Desde el origen de la humanidad, el hombre ha tenido la necesidad de transmitir a sus semejantes sus conocimientos, creencias, temores, emociones y sentimientos. Tal vez, su primera forma de comunicación fué a base de señas, sonidos guturales y voces inarticuladas hasta que logro desarrollar el lenguaje.

Sin embargo, el ser humano ha tenido siempre una fuerte necesidad de trascender, de permanecer "presente" a pesar de su muerte, esto lo obligo a dejar en forma más o menos perdurable aquellos sentimientos, expresiones, experiencias y emociones que lo impresionaron.

Primeramente utilizó la Pictografía, es decir, la representación de su realidad a través de imágenes. Así, plasmo en muros, en piedra sus pensamientos con base en dibujos que representaban plantas, animales, ríos, montañas, fenómenos naturales y a sus semejantes. Como ejemplo de este tipo de expresión se tienen las pinturas rupestres. Esta forma de comunicación progreso cuando la pictografía fué substituida por signos ideográficos que representaban objetos o cosas.

Posteriormente se introdujo el sistema fonético, en el que los signos representaban los sonidos de que se compone la palabra. Cuando el hombre logró utilizarlo en forma regular, inventó la escritura y entró en la Historia. La escritura por medio de letras significa el último grado de esta evolución.

Sin embargo, existen algunos objetos e ideas que son difíciles de transmitir a través de las palabras, ya sea en el lenguaje oral o en el escrito. Es aquí cuando la representación gráfica de ciertos objetos, ideas o procesos sigue siendo válida.

Las representaciones gráficas de ideas han seguido tres caminos: uno es el lenguaje escrito, el dibujo artístico y el dibujo técnico. Por medio de estos últimos, el hombre expresa todo aquello que le sería difícil o poco práctico expresar a través de la palabra.

Los comienzos del dibujo técnico debieron originarse en los tiempos primitivos, pues los documentos de la antigüedad se basaban ya en planos cuidadosamente trazados. En la Edad Media, las Escuelas monásticas eran los centros donde se cultivaba el dibujo técnico, aunque también se confeccionaban dibujos y se manejaban planos en los gremios y en las barracas levantadas junto a obras de mayor envergadura. Pero el dibujo técnico sólo recibió realmente su gran impulso con el desarrollo alcanzado por la industria en los últimos tiempos.

Como el dibujo técnico fué, durante siglos, un arte dominado por muy pocos y se guardaron incluso en el mayor secreto sus reglas, como cuando, por ejemplo, se utilizaba el dibujo para la construcción de instalaciones y aparatos de carácter militar, hubo de recibir después nuevos fundamentos profesionales y de contenido. Se establecieron normas técnicas y el dibujo técnico llegó a constituir una de las materias de la formación técnica.

El dibujo técnico es hoy una base importante del trabajo industrial. Se dibujan piezas sueltas y planos de conjunto para el montaje de las distintas piezas en máquinas, aparatos e instalaciones de toda clase. También la construcción de estructuras metálicas, las instalaciones de tuberías o las de carácter eléctrico, lo mismo que las relacionadas con otras ramas de la industria, necesitan el dibujo técnico como medio de expresión y comunicación o de enlace entre el proyecto y la ejecución.

1.2. EVOLUCION DEL DISEÑO.

Todo Sistema, Estructura, Dispositivo o máquina nueva es el resultado de una necesidad. Antes de construir o mejorar una nueva máquina, estructura o sistema, el ingeniero o diseñador debe tener una idea de lo que se va a hacer.

El ingeniero o diseñador debe de ser una persona creativa: debe de ser capaz de generar ideas. La habilidad para trabajar con las

técnicas del dibujo reguladas por computadora, requieren de un extenso adiestramiento en el dibujo con instrumentos y de un conocimiento completo del lenguaje gráfico.

1.3. EL LENGUAJE GRAFICO.

Aunque la humanidad no ha podido, hasta nuestros días, ponerse de acuerdo para llegar a un lenguaje universal de palabras y frases, ha existido un lenguaje realmente universal desde los tiempos más remotos: El lenguaje gráfico. La idea de comunicar los pensamientos de una persona a otra por medio de figuras ha existido desde los tiempos del hombre de las cavernas (aquellos hombres primitivos se comunicaban oralmente por medio de gruñidos y sonidos guturales, y cuando querían registrar una idea, hacían figuras sobre las paredes de las cavernas o sobre cualquier material que encontraban).

Las formas más antiguas de la escritura se realizaron con figuras, como lo prueban los jeroglíficos egipcios; más tarde se simplificaron estas formas y se transformaron en símbolos abstractos que aún se utilizan en la escritura de los tiempos actuales. Así, aún los caracteres literales de los lenguajes actuales de palabras tienen su fundamento en el dibujo.

Un dibujo es una representación gráfica de un objeto real, de

una idea o de un diseño propuesto para construcción posterior. Los dibujos pueden tomar muchas formas, pero el método gráfico de representación es una forma natural básica de comunicación de ideas que es de carácter universal y que carece de referencia con relación al tiempo.

1.4. TIPOS DE DIBUJO.

El hombre desarrolló la representación gráfica en dos vertientes distintas, atendiendo cada una de ellas a un determinado propósito específico: A)La Artística y B)La técnica.

1.4.1. EL DIBUJO ARTISTICO.

Tiene un fin estético y responde a las inquietudes del hombre por manifestar sus sentimientos.

Desde sus orígenes, el hombre ha utilizado el dibujo para expresar todo aquello que de alguna forma lo impresionó: pinturas rupestres, jeroglíficos, ideas estéticas, filosóficas o abstractas. En aquellos tiempos el artista no era solamente un artista en el sentido estético, era un maestro o un filósofo, un medio de expresión y de comunicación.

1.4.2. EL DIBUJO TECNICO.

Es la representación gráfica de ideas ordenadas, para lo cual debe seguirse una serie de normas que tienen la finalidad de hacer que la interpretación sea única. Así mismo, el dibujo técnico nos permite transmitir e interpretar ideas relacionadas con objetos, dispositivos, máquinas, construcciones y procesos que, a su vez, están encaminadas a la solución de problemas de ingeniería.

Aunque el dibujo técnico está normalizado, es conveniente aclarar que, debido al avance de las diferentes áreas de la ingeniería, en la actualidad es necesaria una preparación específica dentro del dibujo de la especialidad que se practique.

Puede decirse que los principios fundamentales del dibujo son los mismos, pero cada especialidad cuenta con un conjunto de símbolos que permiten hacer más fácil su análisis e interpretación. A pesar de esto, un ingeniero deberá reconocer a que área o especialidad pertenece un dibujo o plano con sólo observarlo.

Será necesario por ejemplo, que un ingeniero mecánico reconozca en un dibujo de su especialidad, una gran variedad de materiales (Hierro, Aceros, Cromo, Bronce, Aluminio, etc.), una gran cantidad de procesos de fabricación (troquelado, maquinado, soldadura, torja, extrucción, inyectado, etc.) y muchas áreas de aplicación (estructuras, tuberías, recipientes, motores, maquinaria, procesos cerrados, fabricación, manejo de materiales, térmica y otras).

1.5. GEOMETRIA DESCRIPTIVA DE LA ANTIGÜEDAD.

Los comienzos de la Geometría Descriptiva están asociados con los problemas que se encontraron en el diseño de edificios y de fortificaciones militares en Francia, en el siglo dieciocho. Se considera a Gaspar Monge(1746-1818) como el inventor de la Geometría Descriptiva. Fue en la época en que Monge era profesor en la Escuela Tecnológica de Francia, hacia finales del siglo dieciocho, cuando desarrolló los principios de la proyección que constituyen, hoy día, la base del dibujo técnico. Pronto se reconoció que tales principios de la geometría descriptiva tenían tal importancia militar, que se obligó a Monge a mantenerlos en secreto hasta 1795, enseguida de lo cual se convirtieron en una parte importante de la Educación Técnica en Francia y Alemania, y más adelante en los Estados Unidos. su libro, La Géométrie Descriptive, se considera aún como el primer texto para exponer los principios básicos del dibujo de proyecciones.

1.6. EL DIBUJO TECNICO MODERNO.

Dentro del acervo de conocimientos que un profesional de la ingeniería debe poseer para un adecuado desarrollo profesional, está sin duda los relativos a las matemáticas, la física, la química, etc. El dibujo constituye un tratado especial de estos conocimientos y desarrolla habilidades para interpretar y transmitir ideas, lo que lo transforma en uno de los lenguajes de la ingeniería.

Este lenguaje se expresa mediante representaciones gráficas de formas y tamaños de objetos físicos.

Generalmente, el ingeniero presenta sus estudios: diseños, especificaciones de construcción, control y mantenimiento, y puede valerse de: documentos escritos integrados con un lenguaje propio del área, memorias de cálculo que justifican analíticamente el desarrollo de un proyecto, y planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos, hidráulicos, etc.

Los ingenieros, a través de sus estudios, desarrollan la facultad de pensar gráficamente, lo que constituye una ventaja en la creación del medio físico para alcanzar un fin tecnológico.

Por su especialidad, el dibujo de ingeniería se clasifica, en diversos tipos que se aplican a las diferentes áreas de esta disciplina.

El lenguaje gráfico se ha vuelto en la actualidad un método relativamente exacto de representación.

El ingeniero, científico o técnico debe ser capaz de hacer representaciones gráficas correctas de estructuras, diseños y relaciones de datos de la ingeniería. Esto significa que debe comprender los principios fundamentales, o sea, la gramática del

lenguaje y debe poder ejecutar el trabajo con destreza razonable, o sea, con buena caligrafía.

1.7. NORMALIZACION.

Normalizar significa establecer prescripciones, reglas y recomendaciones para la inteligente ordenación de los procesos de trabajo, de la realización de los objetos unificados, etc.

La dirección y organización de todo lo referente a normalización ha sido llevada a cabo por la Comisión Alemana de Normas (Deutsche Normen-Ausschuss, DNA), en la que actúa una sección especial para la preparación permanente de Normas de dibujo. Sus resultados se plasman en unas hojas especiales llamadas hojas de normas, que llevan en el ángulo superior derecho la marca DIN, y debajo, un número de orden.

Desde 1917, DIN era la abreviación de Deutsche Industrie-Normen (Normas Industriales Alemanas), la cual designa los trabajos colectivos de la Comisión Alemana de Normas. Desde 1926 viene influida por la ISA (International Federation of the National Standardizing Associations), una organización central de las comisiones de normalización de muchos países, que ha publicado las recomendaciones ISA para la redacción de normas unificadas.

Como sucesora de la ISA apareció en 1947 la ISO (International Organization for Standardization) con sede en Ginebra y que viene a ser como una Sociedad Internacional de Normas. Se dedica a propulsar la normalización.

La normalización facilita y abarata el trabajo, aumenta el rendimiento y, en lo que atañe al dibujo, permite una más clara comprensión.

1.8. SIMBOLOGIA.

Simbología es el estudio, aplicación e interpretación de los símbolos, y símbolo es una imagen o figura que representa un concepto.

El manejo de símbolos lleva forzosamente a un proceso de comunicación donde el emisor, que es el elemento con el que nace este proceso, cifra un mensaje que desea transmitir mediante una señal.

1.8.1. PROCESO DE COMUNICACION.

Se define como mensaje a la selección ordenada de símbolos que persigue comunicar una idea, y señal es todo elemento que se origina para la transmisión de mensajes, exclusivamente.

El receptor, o sea el destinatario del mensaje que envía el emisor, recibe la señal y la descifra, asignándole un solo mensaje de los muchos de que puede disponer. Para que el proceso de comunicación sea correcto es necesario que el receptor asigne a la señal el mismo lenguaje del emisor.

El canal es el medio que utiliza el emisor para hacer llegar al receptor el mensaje.

Cuando se lleva a cabo el proceso de comunicación, se descubre la existencia de dos conjuntos fundamentales que se interrelacionan: el de señales y el de mensajes. A la coordinación de estos dos conjuntos se le llama código.

1.8.2. FUNCION SIMBOLICA.

Un objeto tiene función simbólica cuando la espiritualidad del hombre se excita con la percepción de este objeto al establecer relaciones con componentes de anteriores experiencias y sensaciones. Por ello podría definirse:

La función simbólica, está determinada por todos los aspectos espirituales, psíquicos y sociales del uso. La realidad <por ejemplo, el Estado> que un símbolo representa <la Bandera>, esta presente en el espíritu humano a través de la presencia del símbolo, pero sólo por esto, porque el hombre puede

recurrir a las experiencias, ya que la bandera existe para el Estado. La función simbólica posibilita al hombre para asociar con el pasado lo que percibe a través de su caudal espiritual. La base de la función estética . Ésta, por medio de los elementos estéticos, forma, color, superficie, etc., proporciona el material para la asociación de ideas con otros ámbitos vitales. La función simbólica posibilita al hombre para asociar con el pasado lo que percibe a través de su caudal espiritual. La base de la función simbólica es la función estética . Ésta, por medio de los elementos estéticos, forma, color y superficie, proporciona el material para la asociación de ideas con otros ámbitos vitales. La función simbólica industrial sólo se vuelve eficaz en base a la apariencia perceptible sensorialmente y al caudal espiritual de la asociación de ideas.

Shulamith Kreidler formula numerosas definiciones en sus ensayos y explica distintos puntos de vista. Un símbolo es un portador de significación, una señal visible que la mayoría de las veces no responde directamente a relaciones perceptibles. Por ello el símbolo puede ser en ocasiones una forma a la que se le presta un significado especial por parte de un grupo determinado de personas. Estos símbolos se denominan símbolos artificiales por estar vinculados a convencionalismos. Puede ocurrir así mismo que un símbolo tenga para una persona un significado especial que no

comprendan las demás. Son éstos los denominados símbolos naturales, pues su efecto se realiza a través de conexiones asociadas de fenómenos.

1.9. CONCLUSION.

La necesidad de transmitir e interpretar através del símbolo, real o convencional lleva al ingeniero a crear el lenguaje que le permita, por una parte, ahorrar tiempo y, por la otra, obtener claridad y simplicidad; asimismo que le sirva de enlace con otras disciplinas.

En el lenguaje gráfico se han creado símbolos con la intención de que su presencia en un dibujo tenga una sola interpretación y es así como nace el alfabeto de líneas, universalmente aceptado. Su combinación acertada, siguiendo ciertas normas, permitirá formar figuras, volúmenes o cuerpos y, a su vez, permitirá estudiar estos elementos desde un punto de vista técnico.

Muchas personas , instituciones gubernamentales o de investigación han hecho esfuerzos, bastante serios, para estandarizar los símbolos de cada área y sus resultados se han difundido através de manuales, o bien en forma de apéndices en los libros que tratan la materia en cuestión; pero aún así no siempre se respetan. De un país a otro hay representaciones diferentes para un mismo elemento, e inclusive hay ocasiones en que de una dependencia a otra, las diferencias son notables.

CAPITULO II.

SIGNOS Y SIMBOLOS EN LA VIDA DE LOS HOMBRES.

OBJETIVO:

Aprender a trabajar con una señal desde un punto de vista práctico y psicológico. (vinculando el espacio y los seres humanos).

La posibilidad que ha tenido el hombre (desde sus orígenes) de comunicarse con sus demás semejantes miembros de un grupo, de una comunidad, es una de las condiciones más importantes, desde el principio de la vida, para la supervivencia del ser humano. Esa necesidad de expresión y de comunicación y su continua mejora y desarrollo progresivos deben entenderse como uno de los factores esenciales del progreso de la civilización humana.

2.1. PROYECTO DE UNA SEÑAL.

La acción de una Señal es un proceso en donde el cerebro humano reconoce lo que quiere decir determinado objeto. A esta acción se le ha llamado "Semiosis". En la Antigüedad, se consideraba como la base entre la cultura y la conciencia.

Todas las acciones humanas ya sea en las ciudades o en la sociedad implica un trabajo, es decir, una "señal" como medio de comunicación.

La señal debe decidir el rumbo conciente y considerarse como una investigación básica y lógica, en otras palabras la "señal" sirve como un mapa marino o un compas.

Existe otro punto de vista ortodoxa de "Semiosis" y es la "Standpoint" de Ingeniería de la información que esta siendo desarrollada recientemente. Tiene muy diversos argumentos en cuanto

a la comunicación, tomando como perspectiva una información basada en la sociedad' así también desde un punto de vista tipo historia cultural de la "señal" y el argumento del arte moderno basado en lo estético de la información.

Los seres humanos aceptan señales visuales tales como la luz, la forma, el color y los movimientos exteriores, como las palabras o pistas; el ser humano es un buen juez y además sabe evaluar. Por ejemplo la amiba distingue y evalúa la temperatura, la luz, la comida, escapa de los enemigos y sobrevive. Por consiguiente, el diseño de la señal como un medio de comunicación requiere del medio ambiente para poder llevar a cabo la hechura de dichas señales y así mismo poner un orden.

2.1.1. SEÑALES DE TRAFICO (SIGNOS DIRECCIONALES).

Las vías urbanas y estatales han sido trazadas y construidas de manera ya tan densificada, que la orientación natural no basta para encaminarse y alcanzar sin mayores problemas un destino dado desde un punto de origen más o menos distante. Sin indicaciones ni signos direccionales no sería posible hoy el desplazamiento espacial seguro y cómodo. En el tránsito moderno se ha hecho indispensable, por consiguiente, la ayuda que prestan las señales e indicadores de dirección. Y como quiera que surgen continuamente nuevos lugares y viales, y que se dispone de nuevos medios de circulación, cuyo empleo es además progresivamente modernizado y automatizado, es

necesario hallar signos cuya comprensión proporcione instrucciones funcionales prácticamente accesibles a todo mundo, al instante y de forma inequívoca.

2.2. ABUNDANCIA DE IMAGEN-SATURACION DE IMAGEN.

El desarrollo tecnológico que han alcanzado hasta nuestros días los medios de comunicación, permiten transmitir la información por todo el globo terráqueo, prácticamente de manera instantánea, no sólo si aquella es de carácter verbal (teléfono, radio) sino también pictórica, la tendencia actual del receptor de información es la transmisión directa de imágenes ,esto se debe a que al receptor impone menos esfuerzo el contemplar una imagen que el atender y comprender una comunicación hablada.

La imagen presenta su comunicación de golpe, en su totalidad, y de forma perfectamente definida y delimitada. El observador no tiene que elaborar ninguna otra imagen paralela o correspondiente, como en el caso del lector o del oyente. La imagen es un producto acabado que excluye el acto imaginario de toda ulterior representación mental , y que empobrece en gran medida las posibilidades configurativas de la fantasía humana. Además, la transmisión de imágenes ejerce, por así decir, un proceso de desmitificación, puesto que el presente actual del mundo puede ser contemplado por todos los individuos por igual. Esta abundancia de

transmisiones "fotográficas" lleva a una cierta saturación de imágenes.

La oleada de representaciones captadas a diario por el individuo, sea por televisión sea en forma impresa, jamás puede satisfacer su curiosidad; tampoco su capacidad imaginativa.

2.3. SIGNOS DE LA TÉCNICA Y DE LA CIENCIA.

2.3.1. LA ESCRITURA IDEOGRAFICA DE LOS TECNICOS.

Lo típico de la técnica moderna es precisamente el hecho de que la persona que "planifica" ha dejado de ser la que ejecuta. Esta modificación esencial nació de la necesidad de la creciente complejidad de las edificaciones, de las máquinas o de las instalaciones.

Ingenieros, arquitectos y técnicos se constituyen actualmente en equipos mixtos de trabajo cuya tarea consiste en reunir y conjuntar de modo estructural capítulos tan diversos como los referentes a la obra vista, instalaciones, interiores, revestimientos, etc. En todos los sectores de la Construcción, de la investigación o de la planificación es hoy un sobreentendido que lo que ha de ser hecho debe haber sido previamente plasmado sobre el papel, en el taller de diseño o en la oficina técnica.

2.3.2. LOS SIGNOS DE LAS CIENCIAS MODERNAS.

En el campo de las ciencias, señalado por el elevado nivel de abstracción, la escritura abreviada en forma signica está mucho más extendida que el campo precipitado de la técnica. La idea de un matemático o de un químico, por ejemplo, que sin signos y fórmulas se atreviera a proceder con su labor mental sin más ayuda que el conjunto alfanumérico es totalmente inimaginable.

Partiendo de una dotación básica de signos elementales el investigador se ve forzado a crear a diario nuevos signos y esquemas que le permitan formular de manera objetiva hechos, materiales, relaciones, etc. de nuevo hallazgo. Ante la plétora de esta complejidad cada día es posible reflejar una pequeña selección de entre los signos científicos modernos.

En lo que hace a la Técnica y a la Ciencia, no cabe duda de que en sectores especiales en continuo progreso los signos y las formulaciones pictográficas se encuentran en pleno desarrollo y que en el futuro irán convirtiéndose en elemento indispensable para fijar y transmitir los frutos del quehacer mundial de la mente humana.

2.4. LOS SIGNOS SEÑALES.

2.4.1. ORIENTACION EN EL ENTORNO.

A diferencia de los otros signos cabe a la señal una función

menos pasiva en cuanto a comunicación e información, pues su objeto tiene el sentido de una indicación, una orden, advertencia, prohibición o instrucción, no tanto de carácter comunicativo sino convocador más bien de una reacción inmediata por parte del observador. En su aspecto externo, sea en forma de tablero de anuncios o bien como inscripción, la señal se introduce en el campo de visión del individuo casi en contra de la voluntad de éste. El texto impreso, en cambio, puede ser ignorado o apreciado por el lector conforme a sus deseos, es decir, alejándolo o incorporándolo a su campo de visión, y así, a su mente.

2.4.1.1. INTERPRETACION Y SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES EN EL TRAFICO.

La señal de tráfico se ha convertido en un componente esencial de los tiempos modernos.

Las señales de tráfico, nuevas apariciones en nuestro medio, y entorno, han determinado de modo decisivo la estructura de nuestra percepción; sus características pueden dividirse en una determinada jerarquía de orden imperativo. Así, podríamos clasificarlas en los siguientes apartados:

A) DE PROHIBICION ABSOLUTA. Como los de dirección unidireccional , de alto, de no estacionarse, etc.

B) DE PROHIBICION RESTRICTIVA. Como aquellas que permiten sólo el tráfico de medios de transporte público.

C) DE PROHIBICION ILUSTRATIVA. Donde se indica, por ejemplo, la de girar a la izquierda o la velocidad máxima permitida, etc.

D) SEÑALES INSTRUCTIVAS. De cruce inminente, de curva cerrada, etc.

E) SEÑALES INFORMATIVAS. Por ejemplo de la presencia de un estacionamiento próximo, de distancias o indicadoras de dirección, etc.

2.4.1.2. LA FORMA DE ESCUDO.

La determinación formal de las señalizaciones de tráfico fue elegida consciente o inconscientemente atendiendo a la intensidad del impacto visual. Así, las señales redondeadas son las más visibles en el entorno y, en cierto modo, reproducen la imagen de la mano abierta y levantada.

Por contra, destacan menos los cuadrados o rectángulos dado que en el medio urbano abundan las morfologías de este tipo. El círculo y la línea oblicua producen un contraste mayor en la ciudad. De ahí que la mayoría de señalizaciones con significado prohibitivo se ofrezcan en superficies de forma externa y muy concisa y

distintiva. Puede tratarse, por ejemplo, de cuadrados que descansan sobre uno de sus vértices o, como suele ser el caso más frecuente, de triángulos.

Es interesante observar que los triángulos situados sobre el vértice inferior, al igual que las formas circulares, transmiten una expresión de gran fuerza imperativa, mientras que el triángulo de vértice superior sugiere más bien contenidos de carácter informativo.

2.4.1.3. EL COLOR.

El rojo primario fue elegido como color más significativo para prohibiciones, direcciones y señales de peligro. Cuantitativamente, el rojo no se presenta nunca en el paisaje de manera extensiva (como superficie); su empleo obedece, por consiguiente, a que en la naturaleza ese color, el más llamativo de todos, sólo aparece en forma puntual, de hacerlo en absoluto, y siempre con carácter primario (en las flores por ejemplo). Inversamente, el verde, que siempre se presenta en la naturaleza en forma de extensas superficies, no es indicado para las señales de tráfico. A su vez, el azul sólo se emplea en este sentido en relación con una invitación u ofrecimiento.

2.4.1.4. REACCION DEL CONDUCTOR FRENTE A LA SEÑAL.

Por lo que hace a los peatones y, en particular a los

conductores, son por lo menos tres las reacciones fundamentales que podemos observar en ellos en presencia de las señales:

- En primer lugar y ante la señal de peligro reaccionan por lo común de manera habitualmente egoísta, con referencia primaria e inmediata a la propia persona. Frente a la señal de "desprendimiento de piedras" cierran automáticamente el techo del automóvil; ante la señal de "paso a nivel" o "pendiente" reducen la velocidad.

- En segundo lugar, cuando su vida no está directamente en peligro, pero siente amenazado su bolsillo ante la posibilidad de multa, por ejemplo ante la presencia de un policía.

-Como tercera reacción, en cambio, resulta a veces difícil el quitar el pie del acelerador cuando se reclama prudencia frente a unas "obras" o "estrechamiento de calzada".

2.4.1.5. LA SEÑAL COMO UN SIMBOLO.

Las señales han de estar dotadas de funciones adicionales que satisfagan las necesidades psíquicas - vivencias estéticas, reconocimientos sociales -, es decir, deben poseer cualidades de símbolo. La dificultad de lograr lo anterior es hallar la gama apropiada de medios estéticos para causar efecto simbólico

pretendido, y el primer supuesto para ello es el tipo de constitución de la apariencia visual.

2.5. LOS PICTOGRAMAS.

Los llamados pictogramas de la moderna señalización direccional hallan creciente aplicación por dos razones:

La primera depende de las propias características del soporte del mensaje (sea redondo, triangular o poligonal), que constituye un portador de información puntual, conciso y rápidamente identificable. A diferencia de la comunicación escrita, que ha de seguir el desarrollo lineal de la composición de la frase, y con ello requiere de soportes más o menos extensos en longitud y anchura, lo que impide toda unificación de un sistema de señalización.

La segunda razón del uso creciente de pictogramas viene determinada por el propio problema de lenguaje. Las carreteras, redes ferroviarias, líneas marítimas y aéreas se prolongan mucho más allá de las fronteras nacionales, lingüísticas y étnicas. Una descripción alfabética políglota requeriría de soportes o tableros muy sobredimensionados, y el contenido informativo perdería claridad.

La información por medio de signos pictóricos ha llevado en las

Últimas décadas a una transformación de los hábitos de lectura de la población. Hoy puede decirse que la señalización direccional ya no sería posible sin el recurso a determinado número de pictogramas. Al efecto proceda señalar que hay por lo menos tres tipos diferentes de información pictórica:

El primero hace referencia a aquellos signos que como imágenes naturalistas, principalmente en forma de siluetas, no dejan lugar a duda alguna en cuanto a su significado para el observador, cualesquiera que sean la lengua y las costumbres de éste. Un cigarrillo cruzado por un trazo, la silueta de un auricular telefónico, una taza de café, etc. se han convertido en señales de aplicación mundial; para comprenderlo no es necesario ningún proceso de aprendizaje previo; que informan de manera inmediata.

La segunda forma de información pictórica comprende aquellos esquemas cuyo mensaje no es comprensible a primera vista (de golpe) sino que requiere de cierto esfuerzo de reflexión. Este es el caso de las señales diversas de "paso preferente", "Tráfico en dirección contraria", "pendiente", etc.

El tercer grupo comprende aquellos signos que no derivan de imágenes figurativas ni de esquemas sino provenientes de signos abstractos y que, por consiguiente, requieren para su comprensión

de un proceso de aprendizaje. Sin embargo, cuando ya se han incorporado al conocimiento inconsciente, como sucede a los signos alfabéticos, la información que prestan es inmediata y espontánea. Los semáforos rojo, verde y ámbar pertenecen al mismo ámbito de información adquirida.

Extraordinariamente difícil resulta la representación mediante pictogramas de informaciones abstractas tales como "Aduana", "Oficina de objetos perdidos", "Autoservicio", "Sala de espera", etc. El problema de la indicación de los servicios sanitarios es, pese a todas las apariencias, aún más difícil, y a escala mundial probablemente sólo podrá ser resuelto mediante la pertinente aclaración verbal, ya que la separación entre mujeres y hombres típicamente efectuada en el mundo occidental con la ayuda de siluetas, por ejemplo, de persona con faldas o con pantalones, respectivamente, deja de surtir efecto en el mundo árabe.

2.6. SIGNOS - SEÑALES EN FORMA IMPRESA.

El viajero pretende disponer en todo momento de una definición cronológica y geográfica exacta de los trayectos que ha de recorrer desde el punto de partida al de destino. Para ello necesita hacer acopio de itinerarios y mapa de rutas. todas estas representaciones esquemáticas contienen una serie de signos que, en parte son idénticos a los que en realidad habrá de ir encontrando a lo largo de su viaje.

Sin embargo, su reacción ante esos signos, que hasta cierto punto podemos considerar como signos-señales meramente teóricos, es fundamentalmente diferente de la que producen las señales existentes en la realidad. El obtener información, la planificación y la preparación del viaje pertenecen, por así decir, a la meditación, mientras que el viaje propiamente dicho subordina el individuo a condiciones cronológicas y locales bien determinadas por el curso del viaje, como la dependencia de regulaciones de tráfico y la que fuerza la puntualidad de los medios de transporte público a que haya de recurrir.

La señal pública del tránsito impone un conocimiento espontáneo; mientras que la señal impresa fuera de aquel contexto permite encerrar un contenido mucho más complejo. Además de los signos pictóricos pueden figurar en una carta o mapa de carreteras otros de carácter abstracto, a modo de indicación o referencia para la que en otro punto se provee la explicación pertinente, acaso en forma de leyenda o de nota al pie.

En los mapas varios, y sobre todo en los planos, la simplificación de los signos debe llevarse a un máximo de "estilización" para que puedan ser incluidos a escala dimensional mínima, para que aún sea legible.

2.6.1. ORIENTACION EN EDIFICIOS PUBLICOS.

Uno de los factores más importantes en la señalización direccional en la actualidad reside en la consideración de lo que se ha dado en llamar "temor a los umbrales". La disposición psicológica del individuo que busca su camino es totalmente distinta si se encuentra dentro o fuera de un espacio cerrado.

Mientras que se encuentra al aire libre su poder de decisión propio sigue intacto, y el entorno visible representa para la persona un marco de referencia seguro. Pero tan pronto como penetra por primera vez en un edificio pierde la seguridad de su propia capacidad de decisión y se ve forzado a recabar la asistencia y guía de otros. Busca en primer lugar con la mirada a alguien que le reciba y de quien obtenga las indicaciones pertinentes para proseguir su recorrido. En edificios donde tal puesto de recepción no existe sustitivamente suele disponerse un plano de orientación; y ésta miniaturización o esquematización del edificio debe considerarse como elemento principal de señalización pues en este mismo punto el visitante debe reconocer y aprender la estructura de la totalidad del inmueble. El funcionamiento de este proceso de comprensión y su consiguiente proyección práctica se encuentran en estrecha relación con la disposición psíquica del que desea orientarse. En un museo, por ejemplo, el visitante, de ánimo relajado, experimentará sin más el impulso de descubrir personalmente el camino a seguir. Por contra, quien accede a un

edificio público, sea la Oficina de Correos, el departamento de la Policía o el Hospital, perderá en parte o del todo, según la intensidad de su emoción, la facultad de orientarse debidamente o de proceder por propia iniciativa con su camino, y tratará de obtener al efecto información explícita e inequívoca de carácter verbal.

2.6.2. SISTEMAS DE PICTOGRAMAS EN GRANDES ACONTECIMIENTOS.

En el ámbito de los encuentros de grandes cantidades de personas, cada vez más frecuentes, sea por razones deportivas, culturales o políticas, surgen siempre nuevos sistemas de orientación cuya concepción y desarrollo deben tener en cuenta el contenido y dimensiones característicos de tales eventos. El diseñador se convierte en semejante ocasión en organizador visual a quien cabe la tarea concreta de orientar y dirigir correctamente los pasos de la gran cantidad de visitantes.

Dado que se trata de acontecimientos temporales y de ubicación limitada y que la masa de visitantes concurre a ellos y los vive mayoritariamente de buen talante y ánimo "relajado", el diseño de sistemas de pictogramas con conjuntos signícos originales, creados cada vez por un diseñador gráfico es, bastante deseable.

Con todo, también aquí vale la excepción, a saber: que la señalización de seguridad, y por razones fáciles de comprender,

debe atenerse a un patrón internacional.

2.7. SEÑALES DE SERVICIO.

Es un hecho ya casi trivial que los instrumentos de hoy y del mañana son cada vez más abstractos y, por lo tanto, habrán de ser provistos de indicaciones de servicio.

Más aún, considerando el extendido comercio de importación y exportación de los más variados aparatos, la preparación de instrucciones de manejo, etc. en diferentes idiomas se ha hecho imperativa. Las descripciones y explicaciones exclusivamente verbales han llevado con demasiada frecuencia a equívocos, y así, a instrucciones ininteligibles a causa de deficiencias de traducción. Por ello, las empresas tratan de hallar pictogramas que puedan explicar de manera unívoca y directa la manipulación del aparato.

Debemos tener perfectamente claro y presente que una solución unitaria mundial del problema mencionado, sobre todo en lo que se refiere al proceso de aprendizaje no se realizará sino con varias generaciones. Pese a ello, en todos los ámbitos se procede al desarrollo de normas signicas, y parece que ya han sido establecidas las reglas básicas para una señalización pictórica de comprensión general.

2.8. CONCLUSION.

Cuando miramos todos los ejemplos de señales que se han hecho, podemos ver que en todo el mundo cada País ha creado sus propias señales. Estamos empezando con una nueva Epoca, que le podemos llamar Epoca de la señalización.

Esta época busca el mejorar las señales ya existentes. Debido a las guerras se ha provocado un avance tecnológico, así como la construcción de grandes ciudades' esto a causado el progreso en edificios, carreteras, vías ferreas, comercios, casas, museos, medios culturales y así tambien surgió la competencia en el campo de cada uno de estos proyectos.

Los hombres viven en un mundo tan complejo que es necesario una buena comunicación. A veces el hombre pasa por alto esta comunicación y se pierde el control. Para avitar que lo anterior suceda es necesario hacer uso de señales que son la base fuerte de la comunicación.

CAPITULO III.

IMPORTANCIA DE LA SEÑALIZACION.

OBJETIVO:

Conocer la importancia de la señalización, así como también sus parámetros.

3.1. INTRODUCCION.

Es importante no pasar por alto la necesidad de establecer una señalización para mejorar las condiciones de vida y de trabajo, así como también la seguridad y la protección de la salud en los centros de trabajo.

Considerando que la libre circulación de personas y de servicios ha aumentado considerablemente los riesgos de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, a causa en particular de las diferencias que existen en cada organización de trabajo, de la diversidad de pensamiento y de los malentendidos y errores que se dan a consecuencia de ello; que estas dificultades, que constituyen un obstáculo para el funcionamiento del mercado común, pueden reducirse mediante la introducción de sistemas comunitarios de señales de seguridad.

La uniformidad de las señales de seguridad tienen efectos positivos tanto para los trabajadores en los lugares de trabajo, dentro y fuera de la empresa, como para los terceros que tengan acceso a ellos.

La señalización comunitaria de seguridad no será eficaz más que si es objeto de disposiciones unificadas, si la traza de las señales es tan simple y llamativa como sea posible, si el uso de textos explicativos queda limitado al máximo y si, además, los

interesados reciben una información completa y repetida sobre la señalización de seguridad.

Se debe de entender por:

3.1.1. SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.

Una señalización que , referida a un objeto o a una determinada situación, proporcione una indicación relativa a la seguridad, por medio de un color o de una señal de seguridad.

3.1.2. COLOR DE SEGURIDAD.

Un color al cual se le haya atribuido un determinado significado que se refiera a la seguridad.

3.1.3. COLOR DE CONTRASTE.

Un color que , contrastado con el color de seguridad, proporcione indicaciones suplementarias.

3.1.4. SEÑAL DE SEGURIDAD.

Una señal que , por la combinación de una forma geométrica, de un color y de un símbolo, proporcione una determinada indicación, que se refiera a la seguridad.

3.1.5. SEÑAL DE PROHIBICION.

Una señal de seguridad que prohíba un comportamiento que pueda provocar un peligro.

3.1.6. SEÑAL DE OBLIGACION.

Una señal de seguridad que prescriba un determinado comportamiento.

3.1.7. SEÑAL DE SALVAMENTO.

Una señal de seguridad que , en caso de peligro, indique la salida de socorro, el camino hacia un puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.

3.1.8. SEÑAL DE INDICACION.

Una señal de seguridad que proporcione otras señales de seguridad distintas de las ofrecidas por las señales de: prohibición, advertencia, obligación y salvamento.

3.1.9. SEÑAL ADICIONAL.

Una señal de seguridad que sólo es utilizada conjuntamente con una de las señales de seguridad de prohibición, advertencia, obligación y salvamento, y que proporcione informaciones complementarias.

3.1.10 SIMBOLO.

Una imagen que describa una determinada situación y que sea utilizada en una de las señales de seguridad.

3.2. PRINCIPIOS DE LA SEÑALIZACION DE SEGURIDAD.

3.2.1. GENERALIDADES.

- La señalización de seguridad tiene por finalidad llamar la atención de forma rápida sobre los objetos y las situaciones que pueden provocar determinados peligros.
- La señalización de seguridad no dispensa en ningún caso de las medidas de protección requeridas.
- La señalización de seguridad no debe ser utilizada más que para dar indicaciones que se refieran a la seguridad.
- La eficacia de la señalización de seguridad depende en particular de la información completa y constantemente renovada ofrecida a todas las personas a quienes puede beneficiar.

3.2.2. COLORES DE SEGURIDAD Y DE CONTRASTE.

- Significado de los colores de seguridad (cuadro 1).
- Colores de contraste y colores de símbolos (cuadro 2).

3.2.3. FORMA GEOMETRICA Y SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.

Ver cuadros 3 y 4.

CUADRO 1

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO O FINALIDAD	EJEMPLOS DE APLICACIÓN
Rojo	Alto	Señales de parada
	Prohibición	Dispositivos de cierre urgente Señales de prohibición
	Este color se utilizará igualmente para distinguir el material requerido para incendios.	
Amarillo	Atención! Posibilidad de peligro	Señalización de riesgo (incendio, explosión, radiaciones, acción química, etc.) Señalización de pasos, pasajes peligrosos, obstáculos
Verde	Situación de seguridad Primeros auxilios	Señalización de pasajes y de salidas de seguridad Duchas de socorro Puestos de primeros auxilios y de salvamento
Azul (*)	Señales de obligación Indicaciones	Obligación de llevar un equipo individual de seguridad Localización del teléfono
(*) No se considerará como color de seguridad más que cuando se utilice en relación con un símbolo o un texto, en una señal de obligación o de indicación que de una consigna de prevención técnica.		

CUADRO 2

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SÍMBOLOS
ROJO	BLANCO	NEURO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

CUADRO 3

FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO
	Señales de obligación
	Señales de aviso
	Señales de salvamento, de indicación y señalización adicional

COMBINACION DE FORMAS Y DE COLORES Y SU SIGNIFICADO PARA LAS SEÑALES

CUADRO 4

COLOR \ FORMA			
Rojo	PROHIBICION		MATERIAL DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
Amarillo		ATENCIÓN POSIBILIDAD DE PELIGRO	
Verde			SITUACION DE SEGURIDAD DISPOSITIVOS DE SOCORRO
Azul	OBLIGACION		INFORMACION O INSTRUCCION

3.2.4. PRESENTACION DE SEÑALES DE SEGURIDAD.

3.2.4.1. SEÑALES DE PROHIBICION.

.Fondo = blanco

.Símbolo o Texto = negro

El color de seguridad rojo debe ser empleado para los bordes y la banda transversal y cubrir al menos el 35 % de la superficie de la señal.

3.2.4.2. SEÑALES DE AVISO, OBLIGACION, SALVAMENTO Y DE INDICACION.

.Fondo = color de seguridad

.Símbolo o Texto = color de contraste

El triángulo amarillo debe estar bordeado de negro. El color de seguridad debe cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal.

3.2.4.3. SEÑALES ADICIONALES.

.Fondo = blanco y Texto = negro

o

.Fondo = color de seguridad y Texto = color de contraste

3.2.4.4. SIMBOLOS.

La presentación debe ser lo más simple posible y los detalles inútiles para la comprensión de la señal deben ser omitidos.

3.2.5. SEÑALIZACION DE PELIGRO MEDIANTE EL EMPLEO DE AMARILLO/NEGRO.

3.2.5.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.

Las dimensiones de una señal, se recomienda aplicar la siguiente formula:

$$A \geq L^2 / 2000$$

en la cual "A" representa la superficie de la señal en metros cuadrados, y "L" la distancia en metros en la cual es necesario poder percibir la señal.

Observación: la fórmula puede ser aplicada hasta una distancia aproximada de 50 metros.

3.2.6. CARACTERISTICAS COLORIMETRICAS Y FOTOMETRICAS DE LOS MATERIALES.

Se recomienda la aplicación de las normas de la International Standards Organisation (ISO) y de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE), en cuanto a las características colorimétricas y fotométricas de los materiales.

3.2.7. SEÑALIZACION DE PELIGRO MEDIANTE EL EMPLEO DE AMARILLO/NEGRO.

Señalización de lugares permanentemente peligrosos tales como:

- lugares que ofrezcan riesgo de choque, caída, o pasos en falso de personas, o riesgo de caída de materiales.
- escalones, agujeros en el suelo, etc.

3.3. CONCLUSION.

La señalización mejora las condiciones de vida y de trabajo, seguridad y protección de la salud. Esta señal debe ser simple y llamativa, ya que los interesados deben percibir una información completa y repetida.

Hay varios terminos en cuanto a señalización:

- Señal de Seguridad es un color y un símbolo que indica una señal de seguridad.
- Señal de prohibición nos prohíbe un comportamiento peligroso.
- Señal de Obligación prescribe un determinado comportamiento.
- Señal de Salvamento indica la salida de socorro.
- Señal de Indicación propone otras señales de seguridad.
- Señal adicional proporciona información complementaria.

Las dimensiones de una señal se obtienen con la fórmula

$$A \geq L^2 / 2000$$

A es superficie de la señal.

L es distancia de percepción.

La señalización llama la atención de una forma rápida y es utilizada para dar indicaciones.

CAPITULO IV.

CONCEPTO DE ERGONOMIA.

OBJETIVO:

Lograr a través del vínculo Ergonomía - Señalización la eficiencia y la seguridad en los espacios de trabajo.

Literalmente , la palabra ERGONOMÍA se deriva de dos voces griegas: ergonotrabajo, y nomos-ley. No fué creada sino hasta 1949 por el psicólogo británico K.F., Murrell. Al principio, se Uso "ERGONOMÍA" como un nombre común para referirse principalmente a los aspectos de Anatomía, Fisiología y Psicología experimental del Hombre dentro de la situación de trabajo.

Entendiendo como Anatomía a la ciencia que estudia el número, situación, constitución, conformación y relación de las partes de los seres orgánicos. Y a la Fisiología como el estudio de su funcionamiento.

Así como Psicología que es el estudio de los procesos que ocurren en la mente del individuo y que se revelan directamente e individualmente a través de sus respuestas o de los resultados de la introspección (pensamiento, voluntad, memoria, percepción, aprendizaje, etc).

Estos aspectos todavía forman parte básica de la Ergonomía, pero gradualmente se ha ido ampliando el concepto de Ergonomía, y actualmente se usa mucho en el sentido de un análisis global de la relación entre el hombre y su trabajo, por una parte, y con el medio en que se desempeña en su trabajo, por otra parte. Esto significa que se han incorporado otras ciencias básicas,

además de las ya mencionadas, a la esfera de los conocimientos de los cuales depende la Ergonomía. Así se ha desarrollado la Ergonomía hasta convertirse en un enfoque multidisciplinario en los problemas de trabajo humano. Entre estas fuentes adicionales de conocimiento se pueden mencionar: La Ingeniería de Producción, La Medicina de Higiene Ocupacional, La Psicología Pedagógica, La Psicología Social y de Trabajo, así como a la Biocibernética, la Ingeniería de Métodos, La Seguridad Industrial y a la Ingeniería Industrial.

En la aplicación, la Ergonomía se puede usar con los dos siguientes propósitos:

A) Como base para adaptar a personas a diferentes tareas, por ejemplo: con la ayuda de la orientación vocacional y adiestramiento, selección, colocación, educación sanitaria, verificación de la adaptación al trabajo y rehabilitación, etc.

B) Como base para adaptar las situaciones de trabajo a las capacidad y limitaciones de las personas, con la ayuda de las medidas apropiadas de organización y tecnología.

Naturalmente que ambos campos de aplicación son importantes, aunque actualmente el segundo esta tomando un lugar

preferente, debido a la creciente complejidad de la tecnología moderna. En muchos casos ya no es posible simplemente seleccionar y adiestrar para una tarea ya existente que se ha desarrollado sobre la base de una tecnología primitiva y del sentido común. En lugar de esto, cada vez es más necesario analizar detalladamente como debe diseñarse en tareas para que la pueda realizar un hombre cualquiera o persona de determinadas características.

Ya con lo anterior, podemos decir que la ERGONOMÍA es el estudio científico de las relaciones entre el ser humano y su medio ambiente en el trabajo. El término medio ambiente considera herramientas y materiales, los métodos de trabajo y organización del mismo, ya sea individualmente o trabajando en equipo; todo esto está relacionado íntimamente con la naturaleza del hombre en sí, con su habilidad, adaptabilidad, esfuerzo, conocimiento, entrenamiento, capacidad y limitaciones a que está sujeto.

Para William Howell la Ergonomía es una tecnología que emplea ciencias que no sólo tratan de investigar lo referente a la interacción de los hombres y las máquinas, sino que también se aplica a la conducta humana para la estructuración de las máquinas.

4.1. LA ERGONOMIA Y LA INGENIERIA INDUSTRIAL.

La Ingeniería se refiere principalmente a la aplicación de

los métodos analíticos, de los principios de las ciencias físicas o matemáticas y sociales del proceso creativo, al problema de convertir nuestras materias primas y otros recursos en formas que satisfagan las necesidades de la humanidad. El proceso relacionado con la solución de este proceso de conversión es conocido comúnmente con el nombre de diseño.

Aún cuando en ciertos aspectos son diferentes los problemas tratados en las diversas especialidades de la Ingeniería, todos ellos tienen la características, de un estado a otro.

El Ingeniero Industrial se ocupa principalmente de la transformación de materiales a un estado diferente y más aplicable con respecto a forma, lugar o tiempo. Su responsabilidad consiste en diseñar el mejor medio (método) de lograr esta transformación, por ejemplo, de una manera que maximice los resultados en la inversión. Este medio puede ser una fábrica de autos, una fábrica de tejidos, una fundidora, o cualquier otro tipo de sistema productivo. En este caso el estado A es el material sin procesar y el estado B es el material procesado.

El Ingeniero Industrial se especializa, entonces, en el Diseño de los medios de Producción, el que consiste en un conjunto complejo de hombres, máquina, materiales y redes de comunicación,

los cuales, a través de un Diseño concienzudo e inteligente, hace que se realicen los objetivos de los sistemas.

En general el Ingeniero Industrial se preocupa por el estudio de Tiempos, métodos, materiales, recursos humanos y económicos necesarios para llevar a cabo la transformación de materiales y lo hace con el objeto de aumentar la productividad.

Fundamentalmente a la Industria le interesa buscar un mayor incremento de la productividad, por ello lo vamos a buscar dentro de los sistemas de actividad humana. Estos sistemas de actividad humana estan integrados por recursos humanos, materiales y económicos.

Una persona que pueda hacer más con los mismos recursos o que pueda producir la misma cantidad con menos insumos, sera la más productiva y lógicamente tendra mayor progreso y mayor utilidad, generándose de ésta manera un bienestar compartido.

Dentro de los métodos de trabajo se va a buscar que las personas sean mas productivas, para esto, se debe considerar la interacción del hombre con su medio de trabajo. Esta interacción se estudia interdisciplinariamente en Ergonomía.

La Ergonomía puede ayudar de dos maneras en la etapa

inicial de Diseño de un proceso o producto y en la modificación del equipo existente.

La Ergonomía puede proporcionar una muy útil ayuda complementaria a la eficiencia de la producción. Sus conocimientos especializados pueden aplicarse a problemas de Producción, modificación de máquinas existentes, al arreglo de espacios de trabajo, y al control del medio ambiente de trabajo.

4.2. LOS PROPOSITOS DE LA ERGONOMIA.

Uno de los propósitos de la Ergonomía es tratar de adaptar el trabajo a la persona, la significación a esta adaptación y los criterios que se deben de usar para su evaluación, pueden puntualizarse de la siguiente manera:

- Seguridad
- Salud
- Ahorro de Recursos
- Actitudes hacia las condiciones de trabajo en el sentido estricto, ejemplo: problemas de comodidad y fatiga, etc.
- Exigencias del trabajo en relación con las habilidades humanas; es decir, problemas de las facilidades de trabajo para hombres y mujeres,

jovenes y ancianos, personas mayores, personas impedidas por cualquier motivo, y otros grupos de la población.

4.3. APLICACIONES ERGONOMICAS.

El papel de los Ergonomistas en Seguridad puede definirse como: "La prevención de accidentes a través del buen Diseño de Sistemas en el área de trabajo, los cuales son compatibles con las características y limitaciones humanas".

El Ingeniero Industrial que realiza estudios en Ergonomía se interesa, en problemas de control y comunicación en hombres y máquinas (estudio conocido como Cibernética).

La persona que se dedica a la Ergonomía fundamentalmente fija para la prevención y el control de accidentes las siguientes bases:

1. Reconocer las facultades humanas, es decir, capacidades y limitaciones.
2. Establecer los límites de tolerancia del trabajo y designar labores.
3. Adaptar trabajo, herramienta y maquinaria a la persona.
4. Mejorar los términos de trabajo.

5. Establecimiento completo de políticas de seguridad y sus cumplimientos.
6. Adaptar a los trabajadores con el medio ambiente (condiciones de temperatura, iluminación, ruido, etc.).
7. Diseño adecuado de los productos, lo que traerá como consecuencia una rentabilidad atractiva.

4.4. ESTRUCTURA GENERAL Y ANALISIS DE ESTACIONES DE TRABAJO.

El campo de aplicación Ergonómica , o de factores humanos debe ser para la obtención del mejoramiento de sistemas en eficiencia y salud para el individuo. Los objetivos de las prácticas de Ergonomía son, por esta razón, la eficiencia y la seguridad.

Si los aspectos Ergonómicos son tratados satisfactoriamente, entonces acceso a la reorientación, del hombre como centro, debe ser llevado a cabo en periodos apropiados en los procesos de diseño. Esto es esencial no solo para el análisis de las fracciones ergonómicas, sino también especialmente para asegurar un equilibrado punto de vista cuando resolvemos el compromiso de las desiciones necesarias para concordar a la Ergonomía, Ingeniería, Costos y todos los otros aspectos.

4.4.1. ESPACIO DE TRABAJO.

La interacción del hombre con el inmediato espacio de trabajo a su alrededor, se debe estudiar en base a todo lo cual puede afectar la posición,, postura y rango de un empleado, y de este modo su comodidad y eficiencia. Esto incluirá tales detalles como medidas y posición de las sillas, escritorios, máquinas, tableros, lugares de espera y acabado de espacios de trabajo, pasillos y máquinas adyacentes.

Cuando se inspecciona o diseña , con la ayuda de los datos de las medidas del cuerpo humano, es muy importante para considerarse no sólo el promedio sino también el rango de uso. Los datos empleados deben ser apropiados; por ejemplo importar modelos en vez de emplear modelos nacionales dejarían diferencias en medidas del cuerpo.

En el desarrollo de un Diseño, los estudios son hechos con más detalle, por ejemplo, primero un análisis del dibujo de un tablero basado sobre los datos de las medidas humanas es necesario, pero es insuficiente porque el dibujo a escala puede ocultar insuficiencias y tareas diferentes pueden requerir una variedad de actividades. Segundo, los resultados de este análisis son válidos por pruebas a escala natural del modelo, empleando el rango de uso.

4.4.2. CARATULAS.

La información que fluye para que el operador haga su trabajo eficientemente es muy importante.

Los hombres que controlan las máquinas necesitan información. El piloto de una nave necesita conocer como se comportan sus ingenieros, el trabajador de una fábrica tiene que ver por una máquina en particular, el jefe de la planta debe tener en cuenta todas las variaciones en el proceso, y el ingeniero de mantenimiento debe checar regularmente los mecanismos automáticos. Así que las máquinas se comunican con la gente, y la comunicación es de dos caminos, para el que la usa frecuentemente tiene que hacer algo, como dar vuelta a un swich o apretar una manija, o responder a la información.

La operación eficiente de una máquina

El propósito de la carátula es de transmitir información de la máquina al hombre en una forma apropiada para el sistema y requerimientos de la tarea. Funcionalmente, una buena carátula es la que permite las mejores combinaciones de rapidez, exactitud y sensibilidad cuando transfiere la información necesaria de la máquina al hombre.

Antes de diseñar los detalles de una carátula son

necesarios los siguientes datos básicos:

1. El rango total a ser indicado de la variable acerca de la cual información va a ser transmitida.
2. La máxima exactitud y sensibilidad requerida en la transferencia de información.
3. La rapidez requerida en la transferencia de información.
4. El error máximo del equipo de la unidad acerca de la cual la información va a ser transmitida (un detalle que seguido se pasa por alto).
5. La distancia normal y máxima entre la carátula y el operador de la información a ser transmitida.

Estos datos son necesarios , junto con los datos de los requerimientos del sistema y de la tarea, para decidir primero, el tipo general de carátulas que sería apropiada, y segundo, el diseño de los detalles de la carátula, ya sea que se desee una carátula auditiva, un disco, un tablero, una señal, etc.

4.5. CONCLUSION.

En una sociedad industrial altamente desarrollada, que se distingue por una permanente expansión de su producción de bienes de uso y por una superproducción en el sector, las empresas prestan

cada vez más atención a la señalización como medio de promocionar seguridad a sus empleados.

La Ergonomía proporciona conocimientos especializados en la relación al arreglo de espacios de trabajo y al control del medio ambiente de éste.

Uno de los propósitos de la Ergonomía es tratar de adaptar el trabajo a la persona y así lograr cumplir con los parámetros siguientes: Seguridad, Orden e Higiene; y con ello prevenir accidentes.

CAPITULO V.

ILUMINACION DE LUGARES DE TRABAJO.

OBJETIVO:

Conocer la importancia que desempeña la Iluminación, para llevar acabo una buena señalización.

5.1. GENERALIDADES.

La Iluminación es un factor fundamental si se quiere lograr un ambiente de trabajo seguro, sano y agradable. También es esencial para la eficiencia visual del individuo. La insuficiencia de Iluminación ocasiona muchas veces enfermedades de la vista, la luz es un factor muy importante para conservar la salud del ser humano.

La luz suministrada por el sol , es la mejor siempre y cuando se acondicione su entrada en los lugares de trabajo a esta le llamamos Iluminación Natural. Es necesaria en los talleres o en los locales de habitación y está acondicionada por varios factores como son la orientación de los edificios, superficie y disposición de las ventanas y aberturas.

La necesidad de una buena iluminación en los lugares de trabajo está relacionada con otras condiciones como lo son el confort y la eficiencia de trabajo. En estos lugares la Iluminación se dispone siguiendo ciertas y determinadas normas que responden a tareas específicas. En realidad los fines que persigue la buena Iluminación en los lugares de trabajo son:

- Conservación de la capacidad visual
- Prevención de la fatiga ocular.

- Prevención de accidentes.
- Aumento del rendimiento de trabajo.
- Calidad de la Producción.
- Utilización correcta de las áreas de trabajo.

5.2. CONTRIBUCIÓN: EL BUEN ESTADO PSIQUICO.

Para el estudio de la Iluminación hay que tener en cuenta dos factores principales: la vista del individuo y el factor ambiental.

Esto implica un estudio de la luz misma, en los que se refiere a cantidad, y a su aprovechamiento. El estudio de la iluminación incluye un estudio complementario de los colores, de la colocación de las fuentes luminosas y de las superficies de reflexión y difusión.

Para poder hacer un estudio de la Iluminación de una Fábrica, por ejemplo, se requiere que lo haga una persona especializada, un Ingeniero de Iluminación quien este capacitado y tenga experiencia para Diseñar la Iluminación, sin gastos excesivos y con rendimiento óptimo.

5.3. ILUMINACION NATURAL E ILUMINACION ARTIFICIAL.

5.3.1. ILUMINACION NATURAL.

La luz del día tiene numerosas ventajas. Las fuentes de la luz cenital o desde lo alto, son preferibles a las ventanas laterales bajas ya que éstas suelen producir deslumbramiento. El máximo de luz natural se aprovecha por medio de ventanas altas colocadas en forma de sierra o ventanas cenitales.

Estas ventanas tienen la ventaja de poder colocarse en ellas, vidrios reflectores o difusores que al controlar la dirección de la luz, mejoran su distribución dentro del local o lugar de trabajo. Las ventanas laterales que reciben directamente los rayos del sol pueden ser translúcidos para disminuir el resplandor o deslumbramiento.

También para aprovechar la reflexión de la luz en otras estructuras exteriores de los edificios ; para ello se recurre al uso de colores claros en las superficies y en las paredes de los patios. Hay que recordar que la eficiencia de entrada de luz depende directamente de su limpieza y de la que se eviten las fuentes de deslumbramiento o resplandor.

En el uso de la luz natural hay que tener en cuenta que la

transición brusca de áreas iluminadas y otras oscuras, es un peligro importante. El paso de una área a la otra, suele producir en el ojo humano una ceguera momentánea que durará mientras la pupila del ojo se acostumbra a la oscuridad. Este inconveniente se evita graduando la luz en los lugares de acceso y zonas de distinta intensidad luminosa.

5.3.2. ILUMINACION ARTIFICIAL.

Como no siempre es disponible la luz natural con una intensidad regulada, como sucede en los días nublados, la iluminación artificial ha llegado a ser la fuente más importante de iluminación industrial de operación continua.

5.3.2.1. ILUMINACION INDUSTRIAL.

Uno de los factores primordiales para las condiciones seguras de trabajo es la iluminación adecuada.

Para planificar que una operación sea segura se necesita esencialmente un medio ambiente seguro para el trabajo y por lo tanto debe presentarse atención especial en la iluminación como factor básico para un ambiente seguro y cómodo.

El propósito de la iluminación industrial consiste en

ayudar al trabajador a darle un ambiente seguro. Se puede agregar que también se ayuda a la conservación de la vista y energía, al darle un medio confortable de trabajo. Es importante, por lo tanto, analizar los múltiples factores que constituyen a la visión de los trabajadores en la industria, ésto es analizar el trabajo, el ambiente incluyendo la iluminación.

5.4. FACTORES QUE AFECTAN LA VISIÓN.

La habilidad de los ojos para poder desarrollar un trabajo depende de la visibilidad del trabajo mismo. La visibilidad de un trabajo se determina por su tamaño, brillo, contraste con el fondo y por el tiempo que es observado. Debe tenerse en cuenta que el ojo humano se afecta con la edad, la visión supernormal y su grado de adaptación.

5.4.1. TAMAÑO DE LAS SEÑALES.

La visibilidad aumenta en razón directa al tamaño, pero al aumentar la Iluminación es a menudo efectivo para percibir claramente los detalles.

5.4.2. EL CONTRASTE.

Los factores de tamaño y contraste son inherentes al trabajo mismo y en la misma categoría quizás pueda entrar el tiempo que dura en observación la señal. De ahí que sea

importante el contraste, ya que es un factor que puede fácilmente controlarse.

5.4.3. EL BRILLO.

El brillo que resulte de la iluminación que se da en el trabajo se puede controlar variando la cantidad y distribución de la luz. Para que el trabajo sea fácilmente visible debe diferir el brillo (o color) sobre el fondo que lo rodea. Por ejemplo, el contraste de brillo de las letras impresas de un libro, resaltan sobre el fondo del papel.

5.5. FACTORES DE ILUMINACION.

Los lugares de trabajo debieran estar iluminados por luz natural en el mayor grado posible ya que no debe perderse de vista el efecto psicológico de la iluminación natural. La iluminación natural se obtiene lateralmente o verticalmente. Debe también suministrarse iluminación suficiente en los pasillos, escaleras y demás lugares.

5.6. INTENSIDAD LUMINOSA.

La intensidad de una fuente luminosa se mide en luxes y debe tenerse en cuenta que la luz cae sobre una superficie varía en razón inversa al cuadrado de la distancia de la fuente luminosa; de

esta manera se comprueba que la intensidad luminosa es importante en relación a su situación. Por esta razón se menciona que la luz debe ser medida en el punto y en el plano en que se desarrolla el trabajo.

5.7. CALIDAD DE ILUMINACIÓN.

Los factores relacionados con la calidad de la luz son múltiples y complejos. El brillo, la difusión, la dirección y la uniformidad de distribución y el color, tienen un efecto significativo sobre la visibilidad y la habilidad para ver fácilmente con exactitud y rapidez. Como hemos mencionado, muchos trabajos requieren un análisis más cuidadoso de la iluminación; es decir, que ésta sea de mejor calidad que para otros trabajos.

5.8. DISTRIBUCIÓN, DIFUSIÓN Y SOMBRA.

Una iluminación distribuida uniformemente es lo más deseable en todos los lugares de trabajo. Esto permite una disposición mejor de las operaciones dando una claridad igual en todos los sitios del lugar. Algunas veces para acentuar la forma de varios objetos es conveniente dar un poco de sombra pero debe tenerse presente que bajo ningún concepto estas sombras deben ser molestas o fatigar la vista.

Es recomendable evitar las sombras , ya que el ojo humano tiene que sufrir una acomodación al mirar de un lugar iluminado a un lugar oscuro; esta acomodación repetidadurante las jornadas de trabajo fatiga fácilmente la vista. Sin embargo, debe llamarse la atención que en ciertas operaciones es necesario una zona de sombra, como por ejemplo en las labores de grabado o de pulido, en la inspección de tejido, etc. Estas zonas de sombra pueden producirse cambiando el ángulo de incidencia de la fuente luminosa y no como se hace corrientemente disminuyendo la intensidad del foco luminoso.

5.9. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN.

La iluminación industrial es generalmente del tipo directo o sea que la luz emitida por la lámpara se dirige directamente hacia abajo sobre las zonas de trabajo, pueden afectar a su vez a otros factores, por ejemplo, produci sombras molestas. Esto puede evitarse haciendo el área de la iluminación lo suficientemente extensa y colocando 2 o más lamparas en combinación, a fin de evitar sombras.

5.10. TECNOLOGÍA DE ILUMINACIÓN.

Debido a que las primeras fuentes de iluminación artificial eran relativamente reducidas (velas, lámparas de aceite,

los primeros términos empleados para medir la intensidad de la luz se escogieron con el concepto "fuente-punto de luz". Así que una "candela" o "bujía", la unidad de intensidad luminosa, era verdaderamente una vela de un tamaño y encendido determinados. La cantidad de luz proyectada por una "candela" patrón sobre el área de un metro cuadrado de una esfera con un metro de radio, era, naturalmente, una "candela metro" o "lux", la unidad de iluminación. En el sistema inglés, esta unidad es la "candela pie" (footcandle). Una "candela pie", equivale a 10.7 luxes.

A medida que el tamaño de la esfera aumenta, forzosamente los mismos rayos divergentes cubren un área más amplia, pero con un nivel de iluminación menor. Matemáticamente se puede expresar con la fórmula: $E = I/D^2$

En donde E, es la iluminación en "luxes"; I, es la intensidad luminosa en "candelas" y D, es la Distancia en metros de la fuente luminosa a la superficie.

En la fórmula básica la superficie receptora es normal al rayo de luz: Si esta superficie está incluida en "X" grados de la normal, entonces: $E = I \cos(X) / D^2$.

Existen otras dos unidades: el "lumen" y el "lambert". El lumen es la cantidad total de la luz emitida por una vela, un foco

eléctrico, un luminario, un panel luminoso, etc.

Un foco incandescente de 100 Watts emite aproximadamente 1600 "lúmenes", y una lámpara fluorescente de 40 watts aproximadamente 3100 "lúmenes", bajo condiciones normales de operación. El concepto de "lumen" permite calcular la iluminación promedio proveniente de múltiples fuentes luminosas, aumentada por la reflexión de los alrededores: muros, pisos y techos.

Esto en virtud de: E (iluminación en luxes) = Lúmenes generados \times C_u /área considerada en metros cuadrados. En esta fórmula C_u es un coeficiente combinado relacionado con el tamaño del cuarto, su configuración, reflectancias y la eficiencia del luminario. Los fabricantes de luminarias publican tablas con los valores de C_u . Se ve que un "lux" no es sólo la iluminación producida por una "candela" a un metro de distancia, sino también es un "lumen" incidente sobre una superficie de un metro cuadrado, o sea un lumen por metro cuadrado.

La otra unidad necesaria es la que define la brillantez de una superficie u objeto luminoso. Desde un punto de vista visual es la más importante de todas las unidades, porque la visión es esencialmente una respuesta a las diferencias en brillantez en el campo de visión. La acción de leer, por ejemplo, depende de poder distinguir la brillantez entre la tinta y el papel en que está escrito.

La brillantez es la luz emitida en determinada dirección por el objeto que se ve y depende de la luz que reciba este objeto y de su poder de reflexión. Se puede expresar en "candelas por centímetro cuadrado" o en "metro lambert" (en sistema inglés "pie lambert". Conociendo ya la unidad lumen podemos servirnos de ella para establecer un métró de medición para la brillantez. Así pues, 1000 luxes (1000 lúmenes por metro cuadrado) representan la iluminación sobre un escritorio y éste tiene una reflectancia de 60%, su brillantez es de 600 "metros-lamberts", o sea que se reflejan 600 lúmenes por metro cuadrado, equivalente a $600/10.76$ o sea 56 "pie-lamberts" (lúmenes por pie cuadrado). Por lo tanto tenemos:

$$B \text{ (en metros lamberts)} = E \text{ (luxes)} \times R \text{ (factor de reflexión).}$$

5.11. INTENSIDAD DE ILUMINACION.

Según la finalidad del trabajo que se vaya a realizar se hace necesario una intensidad de iluminación determinada:

CLASE DE TRABAJO	LUX
Basto, tránsito	40
Semifino	80
Fino	150
Muy Fino	300

5.11.1. LA ABSORCION.

En el fenómeno de la reflexión no toda la cantidad de rayos de luz que llegan a un cuerpo son reflejados, sino que parte de ellos son absorbidos.

La absorción depende de los materiales de que esté compuesto el cuerpo sobre el que inciden los rayos luminosos, pero, sobre todo, del color de este cuerpo. Cuanto más claro es un cuerpo, en general, más luz refleja y viceversa.

Los cuerpos blancos reflejan toda la luz que llega a ellos.

Los negros, la absorben toda.

5.12. LAS FUENTES DE LUZ ARTIFICIAL.

Las fuentes eléctricas de luz podemos reunir las en dos grandes grupos:

a) lámparas incandescentes.

b) lámparas de descarga.

Las lámparas incandescentes son aquéllas en que la corriente al atravesar un alambre de tungsteno, lo calienta hasta ponerlo incandescente, aprovechándose la energía luminosa que se desprende, para efectos de alumbrado.

Las lámparas de descarga son aquéllas en las que se aprovecha la luminiscencia producida por una descarga eléctrica en una atmósfera gaseosa.

5.12.1. LAMPARAS DE INCANDESCENCIA.

Las lámparas de incandescencia proporcionan una luz que tiene todos los colores del espectro, pero con predominio de los colores calientes y el amarillo. Dan pues, una luz blanca rojiza, es decir, una luz caliente.

Estas lámparas son interesantes para alumbrados en los que se precisa un nivel medio o bajo de iluminación.

5.12.2. LAMPARAS FLUORESCENTES.

Consisten en un tubo recubierto en su interior por polvos fluorescentes. A ambos extremos de este tubo hay unos electrodos. Aplicando una suficiente tensión eléctrica, se produce una descarga entre ambos electrodos, estableciéndose la corriente eléctrica. A causa de esta descarga se produce en el tubo una radiación ultravioleta invisible, que excita al polvo fluorescente, haciéndolo visible.

Combinando adecuadamente los componentes de este polvo fluorescente se puede producir luz de distintos colores y con un rendimiento mucho mayor que el de cualquier otra fuente luminosa.

5.12.3. LAMPARAS DE MERCURIO Y SODIO.

La lámpara de mercurio produce una luz que sólo contiene los colores violeta, azul, verde y amarillo, con predominio del azul.

Falta el rojo, por lo que los cuerpos iluminados con este color aparecen negros.

Es una luz sumamente fría, que tiene aplicaciones en el alumbrado exterior o para iluminar edificios.

5.13. CONCLUSION.

Los fines de una Iluminación son: la conservación de la capacidad visual, la prevención de la fatiga ocular, la prevención de accidentes, la utilización correcta de las áreas de trabajo.

Por otra parte los factores principales de la Iluminación son la vista del individuo y el ambiente.

La visibilidad de un trabajo se determina por su tamaño, brillo, contraste con el fondo y por el tiempo que es observado.

El brillo que resulte de la iluminación que se da en el trabajo se puede controlar variando la cantidad y distribución de la luz.

La Iluminación natural la obtenemos lateralmente o verticalmente. Así también la intensidad de una fuente luminosa se mide en luxes y una candela pie es igual a 10.7 luxes.

$$E = I / D^{**2}$$

E es la Iluminación en luxes.

I es la intensidad luminosa en candelas.

D es la distancia de la fuente luminosa a la superficie en metros.

El lumen es la cantidad total de la luz emitida por un foco.

E (iluminación en luxes) = Lúmen generados X Cu / área (metro cuadrado).

Cu es un coeficiente (se encuentra en tablas).

Existe un lumen por metro cuadrado.

La brillantez es la luz emitida en determinada dirección por el objeto que se ve y depende de la luz que recibe este objeto y de su poder de reflexión.

B(en metros cuadrados lamberts) = E(luxes) X R(factor de reflex.)

La absorción depende de los materiales de que está compuesto el cuerpo sobre el que inciden los rayos luminosos y del color de este cuerpo.

CAPITULO VI.

C O L O R .

OBJETIVO:

Dar a conocer los fundamentos de la teoría del color, las normas de reunión o combinación y posteriormente las diferentes aplicaciones del color en el grafismo.

El color es un elemento que define espacios, modifica la luz, influye psicológicamente sobre los habitantes de una estancia, a la que siempre le da un tono característico. El color, su combinación y aplicación en la Señalización tienen una importancia decisiva.

6.1. TEORIA DEL COLOR.

6.1.1. LOS COLORES PRIMARIOS.

Todos los colores los podemos obtener por mezcla de otros, pero hay tres que no se pueden obtener mezclado ningún otro color. Estos colores que no se pueden obtener por la mezcla de otros se llaman primarios y son sólo tres: Rojo, Azul y Amarillo.

Con estos tres colores primarios, además del blanco y negro podemos obtener todos los colores existentes.

6.1.2. LOS COLORES SECUNDARIOS.

Los colores secundarios son los que se obtienen por la mezcla de los primarios entre sí. Estos colores son:

Rojo + Azul = Violeta

Rojo + Amarillo = Anaranjado

Amarillo + Azul = Verde

Estos tres colores: violeta, Anaranjado y Verde producidos por la mezcla de los primarios entre sí, son los llamados secundarios.

6.1.3. LOS COLORES INTERMEDIOS, SECUNDARIOS Y TERCIARIOS.

Los colores intermedios son los que se obtienen mezclando los colores primarios con los secundarios. Mezclando dos colores secundarios se obtienen los colores terciarios y mezclando dos terciarios, aún se obtienen colores cuaternarios. El círculo cromático es un esquema de los colores que, a partir de los primarios, se pueden obtener mezclando, sucesivamente, los primarios entre sí, los secundarios también entre sí, etc.

6.1.4. COLORES PUROS, MATIZ, TINTE Y SATURACION O CROMA.

Se llaman colores puros, los que no llevan mezcla de blanco, negro o gris.

Si a los colores puros se los combina con otros colores se producen los Matices. Se llama, pues, Matiz, al resultado de mezclar un color con otro, de modo que uno de ellos sea el dominante. El resultado es un Matiz del color que domina.

Se llama Tinte al factor que determina la distribución entre unos colores y otros. El Tinte, es pues, el color determinado: rojo, azul, amarillo, etc.

La Saturación o Croma es el grado de tinte de un color, es decir la Saturación nos viene a expresar la intensidad del color. Es cuando decimos que un color es pálido o intenso, etc.

6.1.5. VALOR O INTENSIDAD.

Indicar el grado de luminosidad de un color con relación al blanco y al negro. De este modo, el amarillo con respecto al blanco y negro es el color más luminoso, el más claro. Del mismo modo el violeta, es el más oscuro, el luminoso teniendo como referencia el blanco y negro.

A esta luminosidad de un color con respecto de blanco o negro, se le llama valor o intensidad.

En el círculo cromático (ver fig.A) si trazamos una línea que pase por el amarillo-verde y el rojo-violeta, tendremos los colores reunidos en dos grupos: a la izquierda, todos los colores que contienen mezcla de rojo y amarillo, incluyendo el rojo y amarillo mismos, y en la derecha, el azul y todos los colores que tienen su mezcla.

Pues bien, a los colores en que predomina la gama rojo-amarillo se les llama Calientes y a los que llevan azul, Fríos. Ver fig.B.

Es a las radiaciones amarillo-rojo a las que el sol debe su luminosidad principalmente. Como esta luz solar produce a la vez calor, por analogía se le llama a la gama en que intervienen el rojo y amarillo, caliente. El color verde y violeta puros son



Los tres colores primarios:
amarillo, rojo, azul.

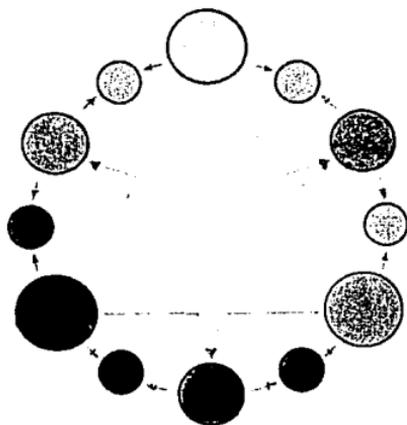


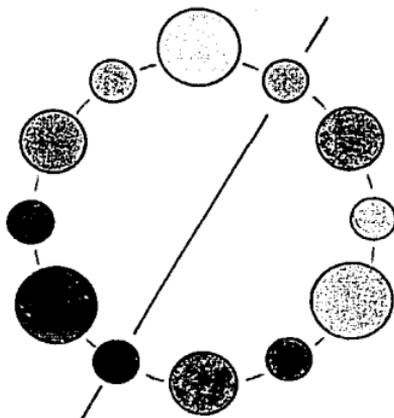
Los colores primarios, mezclados
entre sí, producen los colores
secundarios: anaranjado, verde y
violeta.



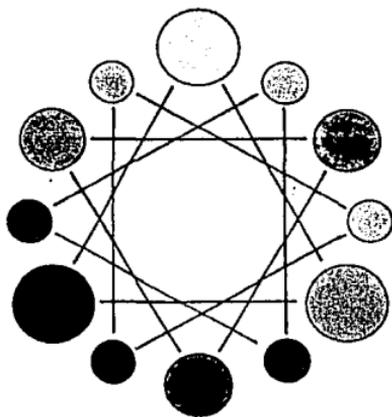
El azul y dos de sus matices:
azul-verde y azul-violeta.

El Círculo
Cromático.

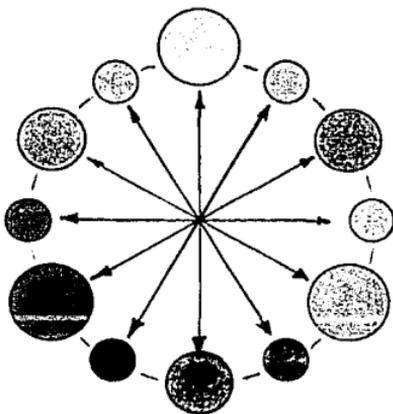




Las flechas reúnen en este círculo a los colores que son complementarios.



Colores fríos y cálidos.



En los vértices de cada uno de estos triángulos equiláteros se hallan los colores que forman trios armónicos.

neutros y su grado de temperatura depende de la proporción en que se les adicione rojo, amarillo o azul.

A los colores calientes , se les llama , también positivos, ya que dan la impresión de que avanzan, se adelantan de la superficie que los contiene.

A los fríos se les llama también negativos, ya que producen un efecto contrario, de retroceso, alejamiento.

Los colores fríos ayudan a dar impresión de mayor amplitud en una estancia, los cálidos al revés.

6.2. ARMONIA Y CONTRASTE.

Al hablar de figuras y formas hemos hablado de armonía, y contraste, etc. De todo esto, igualmente, podemos hablar cuando nos referimos al color.

Dos cosas se deben perseguir al utilizar el color: o bien conseguir trabajos armónicos, o bien trabajos donde exista un contraste cromático.

Lo perfecto es que, en un mismo trabajo, exista la armonía y el contraste juntos.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Existe armonía cuando la conjunción de todos los colores, matices, valores, etc., que intervienen en un trabajo, producen una unidad grata a la vista, equilibrada y serena.

Existe contraste cuando la unión de varios colores produce una especie de choque que origina una unidad cromática más vital y dinámica. En el contraste hay que tener cuidado, ya que una oposición demasiado violenta entre dos o más colores puede producir desarmonía, es decir, una unidad cromática desagradable para el ojo humano.

En general, el trabajo más grato a base de color es aquél que, dentro de una idea general armónica, incluye zonas de contraste.

Para conseguir un trabajo de estas características, la norma dominante se basa en aplicar un color matizado, con grises, suave, ocupando la mayor parte de un trabajo, aplicando después en zonas menores, otros tonos afines armonizando y, como final, terminando definitivamente el trabajo, pequeñas notas de colores puros contrastando. Si estos colores puros son demasiados violentos, se pueden atenuar mezclándoles el tono dominante.

6.2.1. INFLUENCIA DE UNOS COLORES SOBRE OTROS.

Los colores varían su grado de saturación según los que tengan

al lado. Veamos algunos casos frecuentes.

Los colores claros armonizan mejor sobre un fondo claro. Los colores oscuros, igualmente, armonizan mejor sobre un fondo oscuro.

La valoración y matización de estos colores, sin embargo, debe cuidarse, ya que pueden producirse conjuntos monótonos.

Los colores aumentan su valor, es decir, su luminosidad, sobre fondos oscuros. Inversamente, parecen más oscuros sobre fondo claro.

6.2.2. LA ARMONIZACION DE COLORES.

Vistos ya todos estos datos iniciales vamos a dar a continuación unas normas o esquemas científicos de reunión de colores, de forma que resulten de ellas combinaciones cromáticas, que den como resultado trabajos en los que exista una unidad agradable para el ojo humano.

Existen cinco modos clásicos de combinar colores, que son : combinaciones Monocromáticas, por Analogía, combinación de colores Complementarios, de Complementarios divididos y combinaciones por Tríos armónicos.

6.2.3. COMBINACIONES MONOCROMATICAS.

Consiste este esquema en utilizar en un trabajo un sólo

color y sus matices. Así, por ejemplo: verde muy oscuro, verde intermedio y verde claro.

Este tipo de combinación puede resultar, tal vez, algo monótono. Esta monotonía es posible atenuarla utilizando el color en cuestión sobre distintas texturas que contrasten y también por medio del empleo de matices de azul distanciados.

6.2.4. COMBINACIONES POR ANALOGIA.

Estas combinaciones cromáticas se basan en reunir varios colores que incluyen, todos, como base, un mismo color. Por ejemplo, si montamos un trabajo a base de amarillo-Anaranjado y amarillo verde, tendremos una combinación por analogía, ya que los tres colores participan del amarillo.

Como dato más firme diremos que todos los colores que en el círculo cromático son adyacentes, es decir, están juntos forman combinaciones por analogía. Por ejemplo: el verde, el verde amarillo y el azul verde.

Resultan combinaciones muy gratas si utilizamos un color primario como acento y los dos que tiene al lado en el círculo, como base. De este tipo sería un conjunto a base de azul verde, azul violeta, y como contraste, azul puro.

6.2.5. COMBINACIONES DE LOS COMPLEMENTARIOS.

Los colores complementarios, con respecto a los primarios, son los secundarios.

Es decir , el complemento del rojo , es el verde; el del azul, el anaranjado; el del amarillo, el violeta. Luego, todos los demás colores tienen también su complementario, en el círculo cromático.

Los colores complementarios unidos producen el mayor grado de contraste sin caer en la desarmonía.

Cuando haya una combinación poco vital , como puede ser a base de rojo-violeta, poniendo unas notas del color complementario del grupo, la combinación se anima mucho.

6.2.6. COMBINACIONES POR COMPLEMENTARIOS DIVIDIDOS.

Se consigue esta combinación utilizando un color y los adyacentes a su complementario directo en el círculo cromático.

Es decir , si tomamos el amarillo , su complementario es violeta y los dos colores adyacentes al violeta en el círculo cromático son el rojo violeta y el azul violeta. Estos dos colores serán los que tendremos que usar juntos con el amarillo en este tipo de combinaciones.

Los esquemas a base de los complementarios divididos, constituyen conjuntos más suaves que los complementarios directos, cuyo contraste es más violento.

En este tipo de combinaciones cromáticas no se debe tomar como base nunca un color secundario ya que los complementarios divididos, al mezclarse, producen el complementario directo. Pero si comenzamos por un color secundario su complementario es un primario que no es mezcla de ningún color.

6.2.7. COMBINACIONES POR TRIOS ARMONICOS.

Esta combinación de colores se produce cuando utilizamos en una composición, los tres colores que quedan en los vértices de un triángulo equilátero que tracemos en el círculo cromático. Tomado como punto de partida cualquier color, podemos trazar un triángulo equilátero en el círculo cromático, que nos dará, en sus vértices, los otros dos colores del trío armónico. Vemos así que los tres colores primarios forman un trío armónico y los tres secundarios.

Entre los intermedios forman tríos armónicos el amarillo-naranja, azul-verde y rojo-violeta. Y también el amarillo-verde, azul-violeta y rojo-naranja.

En general este tipo de combinaciones es muy violento y

los colores chocan entre sí de modo excesivamente fuerte, de modo que pueden llegar a producirse combinaciones incluso molestas para el ojo humano.

6.3. LA EXPRESIVIDAD CROMÁTICA.

A continuación vamos a tratar de las diferentes aplicaciones del color en el grafismo, las cuales son:

El color denotativo.

El color connotativo.

El color esquemático.

6.3.1. EL COLOR DENOTATIVO.

6.3.1.1. EL MUNDO DE LA REPRESENTACION.

Cuando el color es utilizado en su capacidad de representación figurativa, esto es, incorporado a las imágenes realistas de la fotografía o la ilustración, se está tratando el color en tanto que atributo natural de las cosas: el Color como atributo de la Forma realista.

6.3.1.2. EL COLOR ICONICO.

La expresividad cromática ejerce aquí una función de *aceleración identificadora*, que corresponde al hecho empírico de que "cada cosa tiene su color" y por medio de éste se pueden identificar mejor: la vegetación es verde, el cielo es azul, etc.

El color es, entonces, un elemento esencial de la imagen realista.

La forma incolora aporta poca información en el desciframiento inmediato de las imágenes imitativas, porque introduce ambigüedad. Por ejemplo, si obtenemos una fotografía en blanco y negro de diferentes objetos esféricos de tamaño similar y contraste parecido (frutas, pelotas, bolas, etc) se requerirá un cierto tiempo y esfuerzo intelectual para "leer" estos objetos en imagen. La adición de su color natural acentúa el efecto de realidad; hace las figuras más fácilmente identificables y aumenta la inteligibilidad global de la imagen.

6.3.1.3. EL COLOR SATURADO.

Una segunda variable del color denotativo o realista es el color saturado. Se trata de un cromatismo exaltado de la realidad, más brillante. Los colores son ahora más densos, más puros, más luminosos y contrastados en la imagen que en la realidad. Ello obedece a la realidad creada por la fuerte competitividad de las imágenes que nos asedian, donde la exageración de los colores, artificializándolos, forma parte de las imágenes como espectáculo visual de nuestro entorno cotidiano.

6.3.1.4. EL COLOR FANTASIOSO.

Este es otro matiz de la denotación cromática realista, en el

que la fantasía o la manipulación emerge como una nueva dimensión expresiva. Empieza aquí una manipulación creativa que abre un campo más amplio de libertad en la misma que el color renuncia a reforzar el efecto de realidad de las imágenes, con el fin, precisamente de contradecirlo: es la estrategia de la ambigüedad. Hay un choque, una paradoja que, llevada al extremo, el color contradice la forma de la que el mismo depende. La forma permanece mientras el color se altera.

6.3.2. EL COLOR CONNOTATIVO.

6.3.2.1. EL MUNDO DE LAS EVOCACIONES PSICOLOGICAS.

La connotación es la acción de factores no descriptivos, ni explícitos, sino precisamente psicológicos, simbólicos o estéticos, que suscitan un cierto "clima" y corresponden a una subjetividad.

Tanto en su vertiente psicológica como en la simbólica (que son las dos variables del color connotativo) éste provoca *sensaciones internas*. Estas sensaciones que podríamos llamar (con reservas) "universales", si bien las dos variables, psicológica y simbólica, proceden de lo que se denomina "el lenguaje de los colores".

6.3.2.2. EL COLOR PSICOLOGICO.

El color es percibido aquí ya no por el reconocimiento de la forma que lo encierra, sino como una emanación del mundo, y por extensión, del mundo de las imágenes. Es por ejemplo, la impresión

que uno experimenta en un entorno determinado: una pequeña o una gran habitación, un espacio abierto, natural o artificial, un espléndido salón. Las diferentes impresiones que emanan del ambiente son el efecto del color, y pueden ser de calma, de plenitud, de alegría, de opresión o de violencia.

En las imágenes, el color psicológico se concentra y es sentido como una atmósfera o un clima que impregna toda la escena tiñendo el color particular de cada cosa y causando una impresión global que invade el espíritu.

La psicología de los colores, fue ampliamente estudiada por Goethe. Conviene recordar sus aspectos principales.

El Blanco expresa paz y pureza; crea una impresión luminosa de vacío y de infinito, pero un vacío que contiene una vida y un futuro latentes, positivos: el blanco es el "fondo" universal de la comunicación gráfica.

El Negro es, por oposición al blanco, el símbolo del silencio, un silencio eterno e impenetrable. Es un color sin resonancias, pero que confiere nobleza y elegancia, sobre todo cuando es brillante.

El Gris es el "centro del todo". Ocupa el espacio central

entre los colores-límite de la escala. Pero es un centro neutro y pasivo, que simboliza la indecisión y la ausencia de energía. El gris expresa una duda y una melancolía.

El Amarillo es el color más luminoso, más cálido, ardiente y expansivo. Es el color del sol, de la luz y el oro, y como tal es violento, intenso y agudo hasta la estridencia.

El Naranja, más que el rojo todavía, posee una fuerza activa, radiante y expansiva. Tiene un carácter acogedor, cálido, estimulante y una cualidad dinámica muy positiva y energética.

El Rojo significa la vitalidad; es el color de la sangre, de la pasión, de la fuerza bruta y el fuego. Color fundamental, ligado al principio de la vida, expresa la sensualidad, la virilidad y la energía; es exaltante y agresivo. El rojo es símbolo de la pasión ardiente y desbordada, de la sexualidad y el erotismo.

El Azul es el símbolo de la profundidad. Inmaterial y frío, suscita una predisposición favorable. La sensación de placidez que provoca el azul es distinta de la calma o reposo terrestres, propios del verde. En el azul, la profundidad tiene una gravedad solemne. Cuanto más se clarifica, pierde atracción y se vuelve indiferente y vacío. Cuanto más se oscurece más atrae hacia el infinito.

El Violeta (mezcla de rojo y azul) es el color de la templanza, de la lucidez y de la reflexión. Es místico, melancólico y podría representar también la introversión. Cuando el violeta deriva al lila o morado, pierde su potencial de concentración positiva. Cuando tiende al púrpura proyecta una sensación de majestad.

El Verde es el color más tranquilo y sedante. Evoca la vegetación, el frescor acuático y el mundo natural. Mas es el color de la calma indiferente: no transmite alegría. Cuando algo reverdece suscita la esperanza de una vida renovada, de ahí la asociación "el verde es vida".

El Marrón es el color masculino, severo, confortable. Es evocador del ambiente otoñal y da la impresión de gravedad y equilibrio. Es el color "realista" por excelencia (tal vez porque es el color de la tierra que pisamos).

Entre los usos funcionales del color psicológico, debemos mencionar su aplicación a los ambientes de trabajo en fábricas, oficinas y escuelas. Un código de colores suaves, relajantes y también estimulantes, se aplica de modo bastante normalizado (colores llamados "pastel") para crear ambientes frescos o cálidos, para aumentar la luminosidad, acentuar un ambiente acogedor, equilibrado, íntimo o dinámico.

La colaboración del experto en iluminación es indispensable en estos casos en que los principios de la psicología del color pueden transformar el entorno en provecho de una buena comunicación ambiental.

6.3.3 EL COLOR SIMBOLICO.

El color *simbólico* aún tan ligado a la psicología, constituye a una codificación.

En este sentido ha pasado de ser un fenómeno sensitivo, espontáneo y generalizado (psicología colectiva), a ser un fenómeno cultural.

Los colores simbólicos se utilizan también en publicidad, en diseño de embalajes y de identidad corporativa, es decir, en el terreno concreto de la funcionalidad comercial. Siguiendo los principios psicológicos, el rojo Coca-Cola se asocia a la euforia, la exaltación y la vitalidad (recordemos 'la chispa de la vida'); el amarillo Kodak significa la luz; el azul de Ciba-Geigy evoca la calma y la higiene.

6.4. EL COLOR ESQUEMATICO.

6.4.1. EL CAMPO DE LOS CODIGOS FUNCIONALES.

Esta categoría tiene su representación en la señalética, la cual se desarrolla a continuación.

6.4.2. EL COLOR SEÑALÉTICO.

El color señalético es el 'color señal', tal como lo vemos en el trazado de las líneas en las autopistas, en los semáforos o en el pintado de las instalaciones industriales: tuberías, recipientes, conductores eléctricos y de gases, líquidos, etc.

Los colores de base de seguridad codificados universalmente para la industria son:

Amarillo:	Peligro
Rojo:	Parada absoluta. Material de incendio
Verde:	Vía libre. Puestos de socorro
Blanco y Negro:	Trazados de recorrido
Azul:	Atraer la atención

En señalética se precisa el contraste más visible; por lo que a continuación se mencionan las conclusiones de los estudios llevados a cabo por Lo Duca y recogidos por Enel:

- a) La visibilidad de los colores decrece con la asociación de otros colores.
- b) El impacto de los colores se clasifica por este orden:
 - 1. Negro sobre blanco
 - 2. Negro sobre amarillo
 - 3. Rojo sobre blanco

4. Verde sobre blanco
5. Blanco sobre rojo
6. Amarillo sobre negro
7. Blanco sobre azul
8. Blanco sobre verde
9. Rojo sobre amarillo
10. Azul sobre blanco
11. Blanco sobre negro
12. Verde sobre negro

c) Las combinaciones consideradas como mejores son:

rojo y azul claro

rojo y gris

rojo y amarillo limón

rojo y anaranjado

d) La visibilidad en función del tiempo es la siguiente:

rojo: visible en 226/10,000 de segundo

verde: visible en 371/10,000 de segundo

gris: visible en 434/10,000 de segundo

azul: visible en 598/10,000 de segundo

amarillo: visible en 963/10,000 de segundo

6.5. CONCLUSION.

Las diferentes aplicaciones del color son:

El color denotativo, vinculado al mundo de la representación de lo real. Sus variaciones van de lo más icónico o realista a más

saturado, y de más sobresaturado a más fantástico.

El color connotativo, que evoca el mundo de los valores psicológicos, en la sensación sobre el espíritu. Esta representado por las corrientes psicológicas y simbólicas.

El color esquemático, que es el campo de los códigos de la funcionalidad, tiene como variable representativa a la señalética.

Aquello que determina la lógica de aplicación de dicha clasificación de los colores es, de hecho, sus aptitudes o características principales: representación o realismo; emotividad o carisma; funcionalidad y codificación.

CAPITULO VII.

SEÑALÉTICA .

OBJETIVO:

Conocer la diferencia entre señalética y señalización; así como su aplicación.

7.1. DEFINICION.

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 organiza y regula estas relaciones.

La señalética nace de la ciencia de la comunicación social, constituye una disciplina técnica que colabora con la ingeniería de la organización, la arquitectura, el acondicionamiento del espacio y la ergonomía bajo el espectro del diseño gráfico. La señalética responde a la necesidad de información o de orientación que esta provocada, y por el fenómeno contemporáneo de la movilidad social y la proliferación de servicios públicos y privados, que ella genera en el ámbito cívico, cultural y comercial: transportes, seguridad, sanidad, animación cultural, etc.

La señalética se aplica, por tanto, al servicio de los individuos, a su orientación en un espacio o un lugar determinado, para la mejor y más rápida accesibilidad a los servicios requeridos y para una mayor seguridad en los desplazamientos y las acciones.

Podemos definir también a la señalética como el sistema instantáneo e inequívoco de información por medio de señales visuales o mensajes espaciales de comportamiento.

El sistema de mensajes señaléticos no se impone, no pretende persuadir, convencer, inducir o influir en las decisiones de acción de los individuos. Sirve a éstos para orientarse, esto es, para que cada uno se oriente a sí mismo en función de sus motivaciones, sus intereses, sus necesidades particulares. Estas observaciones son fundamentales para comprender la especificidad de la señalética como sistema de información frente a otros medios y sistemas de comunicación colectiva.

La señalética tampoco pretende "dejar huella" en la memoria de los individuos, como es el caso de la publicidad y la propaganda, o de la pedagogía. La señalética es discreta porque sus mensajes se ofrecen optativamente al interés de los individuos y, después de cumplir su cometido orientativo, se borran inmediatamente del campo de la consciencia. Esta es exactamente su misión.

La señalética hace el mundo más inteligible, más accesible y comprensible, más simple y, por todo ello, mejor utilizable; que hace así mismo más y mejor asequibles los servicios ofrecidos a los individuos en una sociedad afluyente, que es de más en más compleja, dinámica y confusa, y puede considerarse a la señalética como un factor potencial de calidad de vida.

Cabe aclarar, que por calidad de vida no solamente se debe entender como la disminución de la contaminación ambiental, la

recuperación de recursos naturales para los seres vivos o el descenso de los ruidos industriales y urbanos. Es también la fácil accesibilidad a los servicios que la sociedad debe utilizar.

Tan necesaria como la existencia misma de estos servicios (administración pública, seguridad social, transportes públicos, por ejemplo) es su accesibilidad para los individuos.

7.2. DE LA SEÑALIZACION A LA SEÑALETICA.

El curso de las evoluciones que ha experimentado la señalización cuando todavía no se llamaba así, esto es, desde la antigüedad hasta el desarrollo alcanzado en nuestros días, muestra claramente una tendencia progresiva que va de la intuición que llevó a los individuos a 'poner señales' donde todavía no había caminos (señalizar equivalía entonces a 'trazar caminos' para orientación de los viajeros), a la actitud empírica fundada en la observación directa de los hechos, la experiencia y la práctica-que continua a través de los siglos hasta la Edad Media-, hasta los primeros intentos de la mentalidad racionalista para reglamentar la circulación, en 1607, y la voluntad creciente de normalizar y sistematizar los procedimientos de la información por señales.

7.2.1. EMPIRISMO Y REDUNDANCIA DE LA SEÑALIZACION.

El fundamento de la señalización es y sigue siendo empírico. Si en la señalización los problemas son conocidos previamente gracias

DE LA SEÑALIZACIÓN A LA SEÑALÉTICA

SEÑALIZACIÓN	SEÑALÉTICA
1. La señalización tiene por objeto la regulación de los flujos humanos y motorizados en el espacio exterior.	1. La señalética tiene por objeto identificar, regular y facilitar el acceso a los servicios requeridos por los individuos en un espacio dado (interior y exterior).
2. Es un sistema determinante de conductas	2. Es un sistema más optativo de acciones. Las necesidades son las que determinan el sistema.
3. El sistema es universal y está ya creado como tal íntegramente.	3. El sistema debe ser creado o adaptado en cada caso particular.
4. Las señales preexisten a los problemas itinerarios.	4. Las señales, y las informaciones escritas, son consecuencia de los problemas precisos.
5. El código de lectura es conocido a priori.	5. El código de lectura es parcialmente conocido.
6. Las señales son materialmente normalizadas y homologadas, y se encuentran disponibles en la industria.	6. Las señales deben ser normalizadas, homologadas por el diseñador del programa y producidas especialmente.
7. Es indiferente a las características del entorno.	7. Se sujeta a las características del entorno.
8. Aporta al entorno factores de uniformidad.	8. Adopta factores de identidad y diferenciación.
9. No influye en la imagen del entorno.	9. Refuerza la imagen pública o la imagen de marca de las organizaciones.
10. La señalización concluye en sí misma.	10. Se prolonga en los programas de identidad corporativa, o deriva de ellos.

a la observación empírica, también son las señales y sus códigos, esto es, las soluciones. los signos han sido ya aprendidos y memorizados por los usuarios, y así institucionalizados, forman parte de la cultura visual de nuestro tiempo.

Señalizar no es sino la acción de aplicar señales existentes a priori, a problemas siempre repetidos. Es obvio que estas situaciones problemáticas son bien conocidas y están tipificadas en un listado estadístico de problemas que se repiten indefinidamente: paso de peatones, alto, precaución, vuelta, etc. Son situaciones absolutamente presentes en la circulación diaria mundial. He aquí pues, el empirismo y la redundancia, dos factores implícitos en la señalización y que difieren en la señalética.

Lo más importante a efectos de caracterizar la señalización por relación a la señalética como dos prácticas en partes semejantes y en gran parte diferentes, son los rasgos siguientes:

	*Empirismo
Señalización	*Código preexistente
	*Normalización de los casos
	*Uniformación del entorno

CONCLUSIONES SOBRE LA ESPECIFICIDAD Y FUNCIONES DE LA SEÑALETICA.

A) La comunicación señalética es efecto de la movilidad social, de la complejidad implícita de nuestra época y de la profusión de servicios que ello genera en función de los individuos.

B) La señalética es una disciplina técnica que se aplica a la morfología espacial, arquitectónica, y a la organización de los servicios (sobre todo públicos y semipúblicos) y del trabajo.

C) Su finalidad es la información, la cual se quiere inequívoca e instantánea.

D) Su funcionamiento implica la interacción automática de mensajes visuales que afectan a individuos, y actos de comportamiento en reacción a estos mensajes.

E) Su sistema comunicacional se compone de un código universal de señales y signos (símbolos icónicos, lingüísticos y cromáticos) y un procedimiento técnico que se establece previamente por medio de un programa (diseño).

F) Su estrategia comunicacional es la distribución lógica de mensajes fijos o estáticos ubicados estratégicamente, dispuestos a la atención voluntaria y selectiva del usuario en aquellos

puntos-clave del espacio que plantean dilemas de comportamiento.

G) La señalética rehuye imponerse a la atención del público, provocar impacto, recurrir a la atracción estética. Es tal vez el ejemplo más significativo de comunicación funcional.

H) Su principio es el de la economía generalizada: máxima información con los mínimos elementos y con el mínimo esfuerzo de localización y comprensión por parte del receptor.

I) Su presencia es silenciosa; su especialidad o secuencialidad es discreta; su utilización es optativa; su condición: funcionar y borrarse de inmediato del campo de consciencia de los individuos.

J) Sus disciplinas y técnicas casi implicadas son: el diseño gráfico de programas, la planificación, la arquitectura, la ergonomía, el entorno o medio ambiente, la producción industrial.

K) La señalética es una evolución de la práctica de señalización, aplicada a problemas particulares de información espacial.

L) La señalética se integra al espacio-ambiente y contribuye a promocionar una imagen de marca.

7.3. LOS ORIGENES DE LA SEÑALÉTICA.

Señalizar proviene de un impulso intuitivo y más tarde se convierte en una práctica empírica, guiada por la experiencia, que se desarrolla progresivamente y se perfecciona en la medida que crece el número de personas itinerantes, la necesidad, después la facilidad de desplazarse, junto con la aparición de la bicicleta, la irrupción del automóvil y el aumento creciente de la velocidad.

Los orígenes remotos de la disciplina señalética son tan antiguos como la misma humanidad y obedecen al acto instintivo de orientarse a sí mismo y a otros, por medio de objetos y marcas que uno deja a su paso o sobre las cosas materiales de uso. Señalizar es el acto de incorporar señales a las cosas del entorno -referenciarlas-, ya se trate de objetos naturales o artificiales, el propio cuerpo, el espacio vital que uno ocupa, un camino o una ruta intrincada.

7.4. LA SEÑALIZACIÓN Y EL MARCAJE.

El hombre prehistórico ya imponía señales y marcas a las cosas de uso, aunque esta práctica parece corresponder a intenciones mágicas más que utilitarias. Desde siempre, el hombre se marca a sí mismo, se auto señala agregando signos tribales, mágicos, rituales o jerárquicos a su cuerpo. Así, esta práctica abarca desde los tatuajes, pinturas corporales, deformaciones y mutilaciones hasta la ornamentación con plumas y pieles, y las condecoraciones, los

signos indicadores de casta y otras señalizaciones que denotan autoridad, rango social, adscripción a una ideología o a una organización, o propiedad (se marcaban los esclavos como se marcan las posesiones materiales).

También el comercio desde sus primeras manifestaciones, impulso el marcaje de objetos en las sociedades productoras y mercantiles: Se marcaban las ánforas que servían para el transporte y almacenamiento de vinos y aceites, del mismo modo que se marcaba el ganado, productos naturales como una fruta, y los productos industriales, desde un tractor hasta una computadora. En un mundo comercial el marcaje tiene las funciones de identificación (que es la función señalizadora) o de diferenciación de unos determinados productos en relación con otros que los puedan substituir; la marca es señal de autoría, de procedencia, de propiedad y de garantía frente a imitaciones, y llega, con el mercado a constituir un "valor añadido" en las sociedades de consumo para los productos que ampara.

Por tanto, entre los actos mismos de marcar y señalar no hay diferencias esenciales, puesto que una acción incluye en cierto modo a la otra y obedecen a una función básicamente identificadora. Marcar equivalen más precisamente a acuñar, imprimir, estampar un sello indeleble en una superficie determinada; sin embargo, lo que

se marca se marca con una señal -un símbolo, siempre un símbolo-, igual que lo que se señala. La diferencia, no obstante, se encuentra en que aquello que se marca (señal indeleble) siempre son objetos físicos, superficies, soportes materiales, mientras que lo que se señala (señal movable) son más corrientemente espacios, lugares, itinerarios, recorridos.

La señalización es en principio -y sigue siéndolo- el marcaje de los itinerarios, de los caminos de las rutas, y también el marcaje de los lugares: identificación y guía al mismo tiempo, orientación en definitiva. El trazado mismo de los caminos constituye ya un marcaje en la medida que "marca" implícitamente la ruta a seguir. La señalización marcaba los caminos en los tiempos en que estos no existían. Los caminos trazados en la superficie de la tierra son obra de los hombres en su necesidad de adaptarse a su medio vital, reducir su complejidad y actuar sobre él. En aquellos tiempos, pues, los caminos trazados eran incipientemente substituidos por piedras indicadoras y pequeñas montañas de piedra. En los albores del homo-sapiens, y con la intuición de la geometría, es posible que ya se utilizaban piedras con el fin de guiar con seguridad los pasos; las primeras sociedades agrícolas las utilizarían para marcar los límites de la propiedad territorial, que no deja de ser un modo referencial o de señalización del espacio.

7.5. LA SEÑALIZACION EN LA ANTIGUEDAD.

Cuando los griegos empezaron a dar a sus dioses una figura humana -anteriormente los representaban por medio de signos y figuras simbólicas- Hermes era venerado ya sea bajo la forma de una montaña de piedras, de una columna de tosca piedra o bajo la forma de un falo (El miembro erecto simbolizaba con Hermes la dirección). Estos fueron los vestigios de un tiempo en que a falta de caminos trazados, el viajero no tenía otra cosa para guiarse que estas piedras señalizadoras (a las que a su vez añadía la suya), situadas a distancias más o menos regulares.

Estas pilas y columnas de piedra no trabajada experimentaba con el tiempo una transformación: se les añadió como remate una cabeza de forma humana. Apartir del siglo III, en lugar de plantar nuevos bornes cuando se reparaba una ruta, se utilizaban las antiguas, llenando con cemento las inscripciones en honor de los emperadores anteriores y grabando encima nuevas inscripciones que parecían informar más especialmente al viajero; de este modo se avanzaba lentamente hacia una mayor funcionalización de las señales. Junto con las columnas, oveliscos y pirámides, se emplearon también placas rectangulares de cerámica con un agujero para ser colgadas en los muros -de las que se conservan algunas en España-; estas placas contenían indicaciones sobre distancias, que eran grabadas durante la cocción.

7.6. LA SEÑALIZACION EN LA EDAD MEDIA.

La Edad Media es la época en que la tierra se puebla de monasterios y los vestigios de las rutas antiguas se animan al paso de los fieles. En el siglo XII d.c. ya existía una guía para los peregrinos que indica el trazado de las rutas, la cuenta de las etapas, los nombres de los pueblos y Burgos que se encuentran al paso, la lista de los ríos de agua potable, el emplazamiento de los santuarios y las reliquias veneradas. Una verdadera anticipación de las actuales guías y mapas de carreteras.

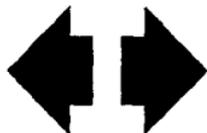
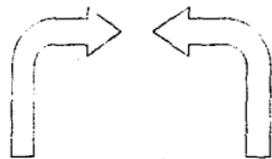
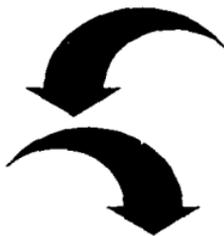
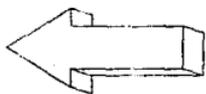
7.7. LA SEÑALIZACION VIAL.

7.7.1. PRIMEROS INTENTOS DE SEÑALIZACION.

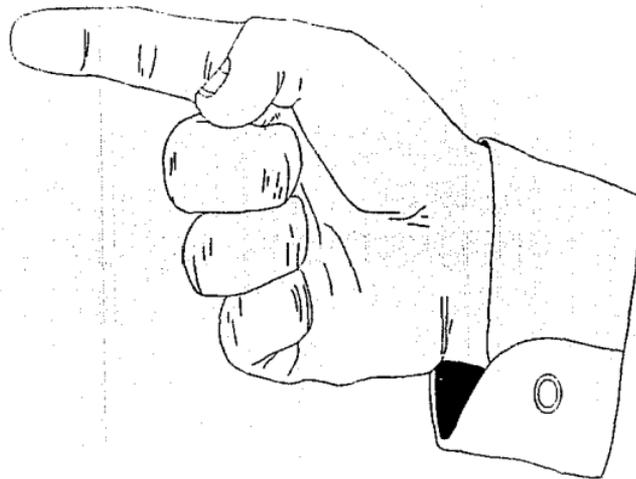
Puede decirse que con la administración napoleónica se inicia formalmente en Francia la normalización de las señales itinerarias, cuyos orígenes se encuentran en las reglamentaciones de 1607. Un decreto de 1811 clasifica y numera las "rutas imperiales" (que se convertirán después en rutas nacionales).

La identificación de las calles y las casas se convertirá en la base de nuestra señalización urbana, con lo cual se inició el sistema de nomenclaturas de las calles y de la numeración de las casas. Uno de los elementos que ha devenido más indiscutiblemente universal en la señalización es la flecha; sus orígenes están en el gesto indicativo de la mano con el dedo índice tendido. De hecho el

FLECHAS



**MANO CON EL DEDO INDICE
TENDIDO.**



gesto es un medio de comunicación más antiguo y más universal que el lenguaje; su función es evidentemente desencadenar una acción; en este sentido, el dedo índice tendido tiene un significado claro y conciso.

En Europa es la imprenta de libros y mapas la que redescubre el uso de estos signos: la mano con su índice señalando, dibujada en los manuscritos religiosos para atraer la atención sobre los pasajes importantes; la flecha, reforzando el lenguaje de los geógrafos para dar, desde el siglo XVIII, la dirección a los cursos del agua, de las corrientes marinas y de los vientos. También los objetos de orientación como la brújula, comportaban una flecha que marcaba la dirección del norte y de los vientos. Sin embargo, estos signos tomarán una presencia excepcional en las placas indicadoras de las ciudades y que con la multiplicación de los medios de transporte y la complejidad de los itinerarios urbanos para que la flecha se convirtiera en el símbolo casi obsesivo de la circulación.

7.8. ADAPTACION DE LA SEÑALETICA AL MEDIO.

Un complejo deportivo o industrial, una administración pública, un centro hospitalario, un gran banco o el metro de una ciudad, constituyen cada uno de ellos un "Universo". Pero este conjunto puede ser examinado desde diferentes niveles, cada uno de ellos

presenta unas características muy precisas a las que todo programa señalético debe sujetarse.

En primer lugar, todo espacio de acción obedece a una función precisa: una estación de ferrocarril, un museo o un parque público son definidos como tales por sus funciones sociales. Existen, por tanto, unos determinados códigos, correlativos a cada función del medio, que forman parte de un nivel de conocimiento que está constituido por fragmentos de cultura, y que en sí mismo implica una convención social. Por ejemplo, un centro hospitalario seguramente es pensado por la mayor parte de los individuos como: limpio, higiénico, luminoso, funcional, blanco, silencioso, sedante, etc.

En segundo lugar, la estructura arquitectónica constituyó otra dimensión del problema, u otro nivel de adaptación señalética. Un hospital puede ser arquitectónicamente simple y transparente, lógico y proporcionado a los ojos del usuario, o puede ser complejo, laberíntico, opaco, desequilibrado en las relaciones espaciales y volumétricas (alturas de los techos contra sus pasillos, escaleras, columnas, etc.).

La señalética es históricamente posterior a la señalización, de la cual deriva y a la cual recurre a sí mismo. Por consiguiente,

cuando estamos comparando una y otra disciplina en modo alguno pretendemos establecer una escisión entre ellas, menos aún cuando hay continuidad real que haría difícil y ficticio cualquier intento de disociación.

7.9. ERRORES EN EL DISEÑO DE PROGRAMAS SEÑALÉTICOS.

Esta parte tiene como objetivo advertir de los principales errores en los que caen los diseñadores, planificadores y técnicos:

*Codificar la información presenta problemas de base en el uso de pictogramas y de textos (Cuándo es mejor utilizar unos y otros?).

*La serialización del sistema señalético requiere asimismo un rigor no siempre presente en la práctica.

*La distribución eficiente de las señales en los espacios itinerarios constituye el tercer factor de la problemática señalética.

A menudo se realizan ensayos para diseñar series de pictogramas, la mayor parte de las veces innecesarios o inviables, y que por eso quedan en simples ejercicios de estilo o divagaciones gráficas.

También es frecuente el uso a ultranza de pictogramas, incluso cuando hubiera sido más efectivo emplear la información escrita.

Otras veces, el diseño de programas defectuosos y la difusión de sus normativas resulta doblemente contraproducente: Por tratarse de normas faltantes de principios lógicos relativos a la eficacia de la comunicación visual, y porque su misma divulgación contribuye a multiplicar estos errores en otros programas sucesivos.

Otro problema demasiado frecuente lo constituye la ausencia de una planificación rigurosa del emplazamiento de las señales. De esto resulta una información caótica, de efectos negativos, un amontonamiento desordenado que no hace más que introducir ruidos visuales en el medio ambiente y en la información, y deteriorar el aspecto estético.

7.10. PICTOGRAMAS INVIABLES.

Si estos pictogramas necesitan para ser comprendidos la inclusión de un texto, que generalmente es una palabra perfectamente monosémica, e inequívoca, hay que pensar si no es preferible utilizar esta palabra en lugar de un pictograma ambiguo, dotándola de unas condiciones óptimas de legibilidad: tipografía, tamaño, contraste, color.

En otras ocasiones se recoge en un programa señalético un conjunto de pictogramas existentes, escogidos para cada función, pero de diferente procedencia. Entonces, agrupar tales pictogramas en un programa supone necesariamente incongruencia y ambigüedad, es decir, la incongruencia formal provoca incongruencias de sentido y dificultades de comprensión rápida. Especialmente en señalética, donde la forma visual corresponde a la expresión semántica.

La tarea del diseñador de programas se orientará en estos casos hacia un esfuerzo de coherencia sintáctica.

Por consiguiente, cuando los pictogramas seleccionados para integrarlos en un programa señalético procedan de diferentes fuentes y ello presente una variedad de estilos o cuando menos, la falta de un estilo unificado, conviene rediseñarlos. Esto puede hacerse tomando como base un estilo determinado que el grafista puede definir, o bien adoptando el estilo más eficiente de entre ellos para rediseñar los demás. El objeto, por tanto, es imponer una unidad de estilo que sustente la personalidad gráfica y la coherencia lógica de un sistema específico y de pictogramas en un espacio determinado.

7.10.1 PAUTAS Y NORMAS DEFICIENTES.

Otro problema emerge cuando las directrices de un programa señalético se han establecido con poco rigor. Entonces, la

aplicación del programa y la difusión de sus normas constituye un error doble: Por aplicar principios y soluciones deficientes y por difundirlo.

7.11. CONCLUSION.

La señalética es la ciencia de las señales en el espacio, que constituyen un lenguaje instantáneo automático y universal, cuyo fin es resolver las necesidades informativas y orientadas de los individuos itinerantes en determinada situación. Uno de los elementos que ha devenido más indiscutiblemente universal en la señalización es la flecha.

Se debe evitar incurrir al error de una ausencia de planeación del emplazamiento de las señales.

Todo pictograma debe ser universal, esto es:

- a) de aplicación generalizable porque corresponde a una problemática informacional común, constante en diferentes lugares y circunstancias.
- b) de comprensión fácil para una gran mayoría social heterogénea.

Cuando estos dos requisitos no se dan los , pictogramas permanecen inocuos, porque no cumplen las exigencias de inmediatez de comprensión e integibilidad informativa que definen precisamente la función misma de la comunicación señalética.

CAPITULO VIII.

PROCESO DEL PROGRAMA SEÑALÉTICO.

OBJETIVO:

Proponer una metodología para la implantación de un programa señalético, la cual pueda ser viable en diversos sectores: educativo, industrial, de servicios, etc.

El caso práctico de aplicación de tal metodología, son las instalaciones de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (D.I.M.E.I.).

A continuación se muestra el esquema de las diferentes etapas que integran el proceso de creación del programa señalético. El conjunto de estas etapas, así como el orden secuencial con que serán enumeradas pudiera decirse que constituyen un modelo.

Un programa señalético se compone de grandes etapas, interrelacionadas entre sí. Dichas etapas son:

1. Toma de contacto con la problemática objeto de señalética
2. Acopio de información que está implícita en el problema
3. Organización del proceso de trabajo
4. Diseño gráfico y preparación de prototipos
5. Realización de los elementos señaléticos
6. Supervisión de la producción y la instalación
7. Funcionamiento del programa

A continuación se procederá al desarrollo minucioso de las diferentes etapas que integran el plan de diseño del programa señalético.

ETAPA 1.

CONTACTO.

El programa se inicia, lógicamente, con la toma de contacto con el espacio real o instalaciones, a través de la observación.

Se tendrán en cuenta los aspectos siguientes:

1.1. *PERSONALIDAD.*

Todo espacio destinado a la acción de su público posee unas características que le son propios. Por ejemplo, nuestra institución la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI) evocará higiene, orden, seriedad, mientras que los grandes almacenes suscitarán una cierta euforia, se distinguirán por la profusión, luminosidad, colorido; elementos destinados a estimular un clima particularmente activo y propicio a la compra.

Estos factores, como se observa, varían de un lugar a otro.

1.2. *IMAGEN DE MARCA.*

Dentro de cada tipología funcional del espacio público o institución, y dentro también de su propia personalidad, se incluye todavía otra dimensión más específica: la imagen de marca. Se trata de la diferenciación (o de la identidad) entre entidades similares, según el principio señalético de que todo programa debe crearse en función de cada caso particular.

ETAPA 2.

ACOPIO DE INFORMACION.

Esta etapa tiene por objeto la descripción exacta de la

estructura de la institución, así como sus condicionantes.

2.1. PLANOS.

Se realizó una actualización de los planos de las siguientes instalaciones:

División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI)

Laboratorios de Ingeniería Mecánica

Laboratorio de Fluidos y Térmica

Laboratorio de Hidráulica

2.2. PALABRAS CLAVE.

Las diferentes necesidades de información que se localizan sobre el plano incidiendo con cada itinerario, se expresan por medio de palabras fundamentales: estacionamiento, talleres, salones, sala de juntas, cubículos, salida, etc. Estas palabras poseen una importancia esencial toda vez que definen los diferentes servicios, o determinan las reglamentaciones (obligatoriedad, prohibición) que se convertirán en unidades de información para el público.

Conviene establecer un listado de estas palabras clave y someterlo a verificación, pues con frecuencia la entidad utiliza

una terminología técnica, que en ocasiones no coincide con el vocabulario del público en general; que pudiera utilizar los servicios correspondientes.

2.3. **CONDICIONANTES ARQUITECTONICOS.**

No siempre el diseño arquitectónico de una construcción corresponde al uso que ésta tendrá posteriormente. Esta es la causa principal que hace que a veces la lógica de la zonificación determinada por uno como ingeniero, no coincida con la lógica de la construcción. Sin embargo, convendrá evitar rodeos, facilitar los accesos, es decir hacer transparente el medio donde tendrá lugar la acción de la comunidad.

2.4. **CONDICIONANTES AMBIENTALES.**

Si se trata de lugares donde la ambientación interior o exterior se presenta como una situación de hecho, y estas condiciones son determinantes para la concepción del programa señalético, es necesario incluirlas en este acopio de información que constituye la etapa 2.

Se tomará nota del estilo ambiental, los colores dominantes o combinaciones de colores, condiciones de iluminación natural y artificial, decoración, mobiliario, elementos complementarios,

materiales, texturas, etc., ya que no siempre hay congruencia entre la realidad y la imagen que, a través de esta realidad, se desea proyectar por medios señaléticos.

ETAPA 3.

ORGANIZACION.

A partir del conjunto de documentos e información obtenidos en las etapas precedentes, se realizará el trabajo de diseño, el cual se iniciará en la siguiente etapa (4).

3.1. PALABRAS CLAVE Y EQUIVALENCIA ICONICA.

Se tomarán las expresiones lingüísticas que previamente han sido definidas por la organización o institución.

Conforme, pues, al repertorio lingüístico que integra el sistema de nomenclaturas, será conveniente recopilar las diferentes muestras de pictogramas ya existentes que correspondan a dichas nomenclaturas, con el fin de verificar su posible adopción. Es bien sabido que los pictogramas existentes tienen diferentes procedencias, o bien han sido rediseñados en función de los distintos casos a los que deben adaptarse. Esta circunstancia hace que:

- a) se encuentren diferentes versiones pictográficas para cada palabra clave o para cada enunciado informacional.
- b) estas versiones diferentes presenten a su vez estilos también diferentes. Este es un aspecto fundamental del diseño.

Se impondrá aquí una reutilización parcial de pictogramas ya institucionalizados. Pero, esto es fundamental, siempre que se trate de pictogramas perfectamente conocidos y correctamente enunciables por los usuarios.

De hecho, este criterio debe ser el determinante del uso de pictogramas.

3.2. VERIFICACION DE LA INFORMACION.

Después que se dispone del listado de las nomenclaturas y los planos conviene verificar las etapas 1 y 2.

Señalar sobre los planos lo siguiente:

- Accesos principales y secundarios
- Puntos de información y control de visitantes
- Escaleras
- Reglamentaciones de obligatoriedad y prohibición
- Marcar los sistemas de seguridad y salidas de emergencia

El objeto de estas verificaciones es reconducir toda la

información precedente al nivel actual de necesidades para proceder a los pasos siguientes.

3.3. TIPOS DE SEÑALES.

Las palabras clave que son la base de la información a transmitir serán clasificadas por grupos según sus características principales:

- señales direccionales,
- pre-informativas,
- de identificación,
- restrictivas o de prohibición,
- emergencia.

3.4. CONCEPTUALIZACION DEL PROGRAMA.

Con todos los datos obtenidos hasta aquí, se redactará un informe donde se recogerá lo más significativo del programa en lo relativo a las necesidades informativas.

A continuación se presentan las necesidades informativas, tales como letreros de restricción (que indiquen no fumar, peligro, etc.) que se observaron en los siguientes laboratorios:

LABORATORIO DE MANUFACTURA AVANZADA.

LABORATORIO DE MANUFACTURA (SOLDADURA, PAILERIA, FUNDICION).

LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS.

LABORATORIO DE HIDRAULICA.

LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS.

LABORATORIO DE MANUFACTURA AVANZADA.

En este laboratorio notamos varias deficiencias: contactos de piso en mal estado, la falta de extinguidores, carencia de cestos de basura, la falta de letreros de no fumar, el Motoman no tiene delimitada su área de trabajo por medio de cadenas, además faltan letreros que indiquen el nombre de cada estación de trabajo.

LABORATORIO DE MANUFACTURA.

A)AREA DE SOLDADURA.

En esta área encontramos que sí existen letreros que indican peligro, pero estan situados en lugares no visibles a los usuarios, además de que son letreros bastante mal hechos.

B)AREA DE FUNDICION.

Esta área no está en condiciones propiamente de seguridad, ya que no existen letreros que indiquen peligro en el área donde se localiza el horno de fundición. La iluminación de esta área no es

la adecuada, además que no se cuenta con extinguidores, ni letreros que indiquen no fumar.

CJAREA DE PAILERIA.

Esta área es la que se encuentra en las mejores condiciones de seguridad porque a los alumnos se les obliga a utilizar el equipo de seguridad (goggles, petos, guantes, etc.), también cuenta con letreros que indican donde se encuentran las áreas de mayor peligro, las áreas de trabajo se encuentran delimitadas por franjas amarillas en el piso y la iluminación está en buenas condiciones, así como posee extinguidores.

LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS.

Este laboratorio cuenta con dos extinguidores y es uno de los pocos que posee un letrero de peligro con relación a la subestación que ahí se encuentra. Lo ideal en este caso sería uniformar la señalización. También se observó que sí cuenta con botes para depositar la basura, por lo que se encuentra limpio.

LABORATORIO DE HIDRAULICA.

En ésta unidad notamos que se carece de letreros que indiquen nombre de los equipos, así como un descuido de los mismos.

LABORATORIO DE TERMOFLUIDOS.

En este laboratorio posiblemente fuera conveniente realizar también un letrero que indique el nombre del mismo, y el de algunos equipos, así como cambiar la ubicación de los extinguidores y el botiquín de primeros auxilios para que sean más visibles y se tenga un rápido y oportuno acceso a ellos. No existen letreros que indiquen no fumar.

ETAPA 4.

DISEÑO.

Esta etapa y la siguiente constituyen de hecho el conjunto de tareas específicas de diseño gráfico, mientras que las etapas 1, 2 y 3 comprenden el diseño conceptual y organizativo (planificación) de todo el proceso. Finalmente, las etapas 5, 6 y 7 se ocuparán de la realización material del programa, así como su instalación y del funcionamiento del sistema señalético.

4.1. TIPOGRAFIA.

En rigor no es posible afirmar que exista una tipografía específica y exclusivamente señalética. Lo que sí existe son unas determinadas condiciones prácticas que hacen que no todos los caracteres tipográficos sean aptos para la función señalética.

Cuáles son estas condiciones? obviamente, se encuentran en el origen mismo de los principios de esta ciencia de las señales visuales en el espacio; principios que es necesario retener (brevedad informativa, claridad, sencillez, síntesis, comunicación instantánea), principios que han de transferirse asimismo al uso de la tipografía.

Las tipografías utilizadas en señalética corresponden pues, a las premisas de visibilidad e inteligibilidad inmediatas. Si existiera, por tanto, una tipografía señalética, ésta sería la más apta para cumplir con la mayor eficacia tales premisas de funcionalidad. Es decir, sería la que ofreciera una mayor legibilidad a distancia (habida en cuenta el tamaño de la letra en función de la distancia de lectura), sin ambigüedad y con el mínimo tiempo.

En la selección de caracteres tipográficos señaléticos, rechazaríamos en primer lugar, los caracteres menos normalizados, es decir, aquellos que tienen los trazos más libres y que imitan la espontaneidad irregular de la escritura manual. En segundo lugar serían excluidos los caracteres de fantasía o perspectiva que predominan sobre la pureza del trazo.

Se suprimirán sucesivamente los caracteres cuyos terminales presenten adornos; los excesivamente abiertos y los excesivamente

cerrados y compactos; los que solamente poseen letras mayúsculas, pues sabemos que, en las frases largas, son menos legibles que las minúsculas.

Por este proceso de selección se llega necesariamente a los caracteres lineales, de trazo prácticamente uniforme. La *Univers* se considera la tipografía que mejor cumple los requisitos de la señalética. A veces hay una modulación del trazo, como en la *Optima* o la *Antigua Oliva*, por ejemplo, lo cual, al tiempo que no afecta negativamente la legibilidad, aporta a la letra un rasgo de elegancia (*Antigua Oliva*) y de refinamiento (*Optima*). Estas tipografías mencionadas son las de uso más frecuente en señalética, especialmente por el equilibrio de las relaciones entre el grosor del trazo, el diseño limpio y proporcionado.

Las variaciones formales que presenta cada familia tipográfica, son la estructura (redonda, estrecha, ancha), la orientación (recta, cursiva) y el valor (tenue, seminegra, negra, supernegra), además de la caja (alta y baja). Estas variaciones ofrecen recursos combinatorios sobrados para utilizar una familia tipográfica única.

Vamos a tratar ahora de otro aspecto importante concerniente a la utilización de la tipografía: el problema redaccional y

semántico a el vinculado, y el criterio gráfico.

En primer lugar debe evitarse el uso de abreviaturas, máxime cuando pueden inducir a un error. Por ejemplo, la letra P seguida de un punto, y situada antes de un nombre propio (*P. del Carmen*), puede significar *Puerta, Paseo, Plaza, Puente, Paso o Puerto*. Tampoco deben utilizarse abreviaturas cuando es irrelevante el espacio que con ello se ganaría. Por ejemplo, *Pza* = 4 espacios y *Plaza* = 5 espacios. La inteligibilidad es evidentemente mayor en este último caso con un sólo espacio más.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que no siempre son, semánticamente, tan elementales las palabras que se abrevian. Mucho peor es cuando las abreviaturas son poco o nada comunes, puesto que entonces se incorporan elementos prácticamente desconocidos o nuevos, lo cual siempre trae como consecuencia ambigüedad o desinformación.

Otro principio tipográfico es el de no cortar palabras cuando falta espacio. Una palabra fragmentada es más difícil de captar que una palabra íntegra. Aparte de esta razón funcional fundamental puede añadirse la consideración estética.

Por las observaciones relativas a las abreviaturas y a la no fragmentación de las palabras (ambas vinculadas directamente a la

cantidad de espacio disponible en la señal) se comprenderá que debe buscarse siempre la expresión verbal más corta. *Frases cortas y palabras cortas es la regla.* Cuando una información pueda transmitirse con una sola palabra, se optará por esta solución. Y cuando para ello se disponga de dos o más palabras sinónimas, se elegirá siempre la más corta.

Hay que incluir a esta regla el principio de seleccionar las palabras de mayor uso por el público, es decir, las más conocidas.

Sobre el uso de las mayúsculas es preciso detenerse y realizar un análisis. Cuando se procede a la redacción definitiva de los textos para todas las señales, hay que determinar el uso de las letras mayúsculas y explicitar el razonamiento de tal regla. La fórmula que se adopte contará para la totalidad del programa.

Existe la opinión de que los usuarios de los sistemas de información visual captan las palabras delectreándolas. En este caso sería indicado el uso de mayúsculas, ya que individualmente, cada letra posee una forma particular que la diferencia claramente de las demás. Sin embargo, parece demostrado que una palabra formada por letras minúsculas se asimila con mayor rapidez. Las minúsculas se agrupan mejor formando conjuntos diferenciados, es decir, formando la imagen de la palabra por su grafía, y esto facilita una percepción más inmediata.

Cuando la mayúscula aparece como inicial de una palabra, facilita la introducción en el texto. Los nombres de ciudades, empresas y los nombres propios se leen mejor de este modo.

Otro aspecto que reviste una cierta importancia es el de el tamaño de las señales, el cual viene determinado por el tamaño de las letras, y éste determina asimismo el tamaño de los pictograma. O sea que la visibilidad-legibilidad del texto es el principio que determina, en general, el tamaño de las señales.

De acuerdo a lo anterior, el tamaño de la letra varía con la distancia de lectura. Pero esto no significa que cada señal vaya a tener unas medidas diferentes según sean las distancias de visión en cada caso concreto. Dependiendo de las proporciones y la estructura del espacio objeto del tratamiento señalético, se establecerán las medidas de la letra que, en general, serán las mismas para todo proyecto. Se trata pues, de definir una distancia promedio.

Uno de los aspectos más importantes de la señalética es la ubicación correcta de los símbolos; ya sean lingüísticos, icónicos o cromáticos. Será mejor cuanto más se acerque a la línea natural de la visión humana.

Una regla útil y práctica es evitar una desviación superior a

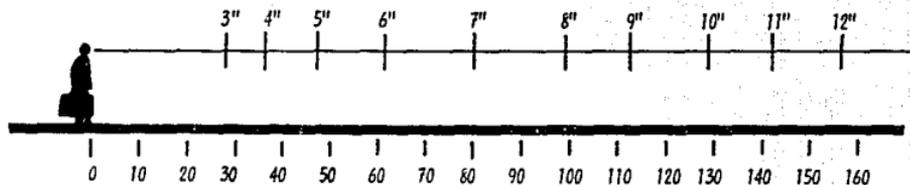
los 10° de la línea natural de la visión. Esta fórmula tiene su valor, especialmente en lo relativo a la altura, exceptuando el caso de un camino o pasillo donde pueda ser definida razonablemente la "línea natural de visión".

Si las condiciones físicas exigen que el ángulo de visión exceda esa diferencia de 10° , la relación entre tamaño y distancia deberá ser ajustada (por ejemplo, un signo colocado a 5m de altura deberá ser seguramente más grande que otros colocados a 3m, para ser igualmente eficaz) o de lo contrario cabe agregar un signo más pequeño, apto para lectura a corta distancia.

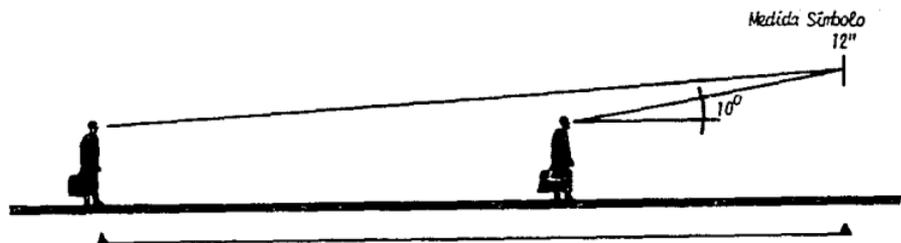
Debe anotarse que la legibilidad varía mucho de un símbolo a otro, y que las relaciones de color, luz, espacio interno del dibujo y ángulo de visión, también pueden afectar a la legibilidad. Recomendamos la experimentación práctica con los símbolos y las letras, en el lugar mismo de colocación, o en condiciones que lo puedan simular.

Si se intenta "igualar" símbolos de legibilidad dispar dentro de un sistema, variando su tamaño, el resultado puede ser igualmente caótico. Recomendamos que las características de legibilidad aplicables a los símbolos menos legibles, determinen el tamaño de todos los símbolos dentro del sistema. Esto aportará una sensación de orden y una legibilidad adecuada en el conjunto.

Tamaño del símbolo,
en pulgadas (2.54 cm.)



Distancia real,
en pies (30.48 cm.)



Distancia efectiva de visión,
no superior a 155 pies (47 m.)

Distancia efectiva de visión,
no inferior a 20 pies (6 m.)

La intensidad de la iluminación interna de los símbolos que estén colocados sobre materiales translúcidos deberá ser mínima, para impedir la pérdida de legibilidad que supone la difusión de la luz.

4.2. PICTOGRAMAS.

Tomando como punto de partida el repertorio de pictogramas utilizables, se procederá a la selección de los más pertinentes desde el punto de vista semántico (significación unívoca), sintáctico (unidad formal y estilística) y pragmático (visibilidad).

Los pictogramas seleccionados pueden ser rediseñados en función de establecer un estilo particularizado. Asimismo puede serlo la flecha elemento señalético insustituible. Sólo cuando sea objetivamente justificable se crearán nuevos pictogramas, y estos deberán asegurar las máximas capacidades de interpretación correcta por parte de los usuarios.

4.3. CODIGO CROMATICO.

La selección de los colores puede reducirse al mínimo número y

combinaciones o bien constituir un código más desarrollado. En este caso la codificación por colores permite diferenciar e identificar diferentes recorridos, zonas, servicios, departamentos, plantas de un edificio, etc.

Cuando los colores corporativos deban tener un peso específico o estos son reducidos a un solo color, puede ser conveniente la aplicación de un subcódigo cromático.

En todos los casos se realizarán pruebas de contraste y siempre convendrá tener en cuenta las connotaciones o la psicología de los colores, tanto en su capacidad informacional como de la imagen de marca.

Entonces, el uso del color en los sistemas de señales de orientación obedece a diferentes criterios:

- de identificación
- de contraste
- de integración
- de connotación
- de realce
- de pertenencia a un sistema de la identidad corporativa
- de la imagen de marca

Los colores señaléticos constituyen un medio privilegiado de identificación, ya que los edificios, los espacios públicos, las

distintas zonas de las instalaciones, las partes diversas de que éstas se componen son fáciles de diferenciar por medio del uso de códigos cromáticos.

El color es un factor de integración entre señalética y medio ambiente, pero la integración tiene diferentes matices. Otro de estos medios es la armonización del sistema cromático señalético al medio ambiente, interiores, estilo de la decoración especialmente en lugares donde se debe respetar el carácter institucional, artístico, cultural, etc. Es obvio que aquí el color señalético tiene una función más discreta ya que debe incorporarse al medio ambiente sin perturbar la función esencial del espacio de acción.

Otras veces, la función del color es destacar de modo evidente la información, como en un aeropuerto o un complejo deportivo, con el fin de hacerla inmediatamente perceptible y utilizable. Pero no siempre se trata de destacar las señales.

También es recomendable el uso del color para realzar la imagen de marca, es decir, el aspecto diferencial de una organización o institución concreta dentro de una actividad común: el servicio educativo como sector, y la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIIMEI) perteneciente a la Facultad de Ingeniería como entidad personalizada. He aquí dos niveles que coinciden en la

personalidad cromática requerida para cada programa señalético.

Como se ha mencionado anteriormente la identidad corporativa es un factor directamente determinante del uso del color. También aquí se trata de realzar una personalidad y, asimismo, de integrar el espacio de acción a un conjunto de otros soportes de comunicación.

Hemos visto que los elementos de estas variables cromáticas en señalética son diversos:

- asociaciones de ideas, en las necesidades de identificación
- adaptación al medio cuando es precisa la integración
- inmediatez de la información
- realce de la imagen de marca
- explotación de la identidad corporativa

En la señalización cromática de las salidas de emergencia, extintores de incendios y estacionamientos, se recomienda utilizar los colores normalizados internacionalmente: verde para salidas de emergencia, rojo para extintores de incendios, azul para estacionamientos.

ETAPA 5.

REALIZACION.

Una vez aprobados los términos del programa y los prototipos

reales, deberán ejecutarse los dibujos originales de todas las señales.

ETAPA 6.

SUPERVISION E INSTALACION.

El diseñador debe asegurarse de que su proyecto sea perfectamente interpretado en su proceso de realización final así como de instalación.

ETAPA 7.

FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA.

Cuando se trata de programas que han de quedar instalados por largo tiempo, como en este caso, se procederá después de un tiempo adecuado, a una investigación experimental de su funcionamiento en la práctica. De esta investigación, y de las eventuales necesidades que pudieran haber surgido, se procederá a las modificaciones que sean pertinentes.

- a) Investigación experimental del funcionamiento del sistema: problemas de comprensión icónica, de legibilidad o de interpretación, ajustes, ampliaciones o supresiones.
- b) Puesta en práctica de las modificaciones correspondientes a esta etapa de control experimental.

CONCLUSION.

Tal como se ha visto en el desarrollo precedente del proceso, es preciso adoptar una actitud lógica y organizadora desde el principio, ya que las tres primeras etapas requieren un esfuerzo notable de planificación. La primera etapa, presenta tres vertientes: el contacto con la realidad del problema señalético: que clase de espacio y qué funciones o servicios deben atenderse allí; cuál es la personalidad del lugar, conforme a la actividad que allí se desarrolla; cuál es la imagen de marca que habrá que reforzar.

La segunda etapa entra en las circunstancias físicas y funcionales del problema: conocer el terreno e identificarlo en los planos; impregnarse de la organización de los diferentes servicios que se ubican en el espacio global; el conjunto de los datos que definen el funcionamiento del espacio a tratar. Por supuesto que existen condicionantes arquitectónicos, ambientales, problemas de iluminación, etc.

La etapa 3, aborda de lleno la organización del estudio en el plano operacional. Después que se han obtenido las nomenclaturas definitivas que darán lugar a la información escrita, cada enunciado verbal deberá ser traducido, si ello es posible, en formas visuales. La confrontación deberá hacerse entre los enunciados y

los pictogramas ya existentes y que son comprendidos por el público o fácilmente comprensibles.

Generalmente la diversidad de estilo de los pictogramas recopilados, exige un rediseño de los mismos, con el fin de unificarlos formalmente. Llegado este punto es preciso tener en cuenta la siguiente recomendación: evitar pictogramas nuevos, y por tanto desconocidos, que no llegarían a ser más eficaces más que por medio de una cierta educación del público. Los pictogramas que no aportan una información inmediata y unívoca no son sino signos convencionales, y esta convención supone un acuerdo previo con los usuarios, lo cual es impensable en señalética.

También en esta etapa deben establecerse los tipos de señales que serán necesarios, por lo que se agruparán los diferentes enunciados según el sentido de la orientación que vayan a ejercer: dirección a seguir, identificación, pre-información, prohibición o restricción, emergencia. Deberán consultarse para ello las normas internacionales, que aunque no en todos los casos sean necesarias, en otros casos es de imprescindible adopción.

Las recomendaciones más importantes que se pueden hacer en relación con las tareas implicadas en la etapa de diseño son las siguientes:

- reducir la complejidad del entorno, esto es, incorporar señales claras y en sus ubicaciones precisas para el mejor funcionamiento.
- simplificar al máximo el sistema, es decir, reducir en lo posible las variedades de señales y los formatos.
- reducir al mínimo el número de señales, ya que la cantidad por encima de lo necesario produce perturbación, desinformación, confusión.

CONCLUSION GENERAL.

CONCLUSION GENERAL.

Durante los últimos años , diversas organizaciones internacionales, han desarrollado grupos de símbolos, destinados a facilitar la orientación de pasajeros y peatones, en edificios conexos al transporte y en los sitios en que se realizan grandes reuniones o acontecimientos internacionales.

Algunos de estos grupos han intentado establecer normas internacionales, pero han recibido críticas por la calidad general de sus dibujos, así como por algunos de sus conceptos. Otros grupos, y especialmente los vinculados a acontecimientos periódicos, como los Juegos Olímpicos y las ferias mundiales, han invertido un considerable esfuerzo en conseguir una excelencia gráfica. Al mismo tiempo, realizaron un esfuerzo consciente para que sus símbolos poseyeran un carácter gráfico singular.

De todo este esfuerzo han surgido una cantidad de símbolos individuales, bien concebidos y bien ejecutados, pero no se ha creado un sistema que sea inmediatamente adaptable para las necesidades en aquellas instalaciones relativas al transporte y orientación de peatones.

Para desarrollar tal sistema, y para aprovechar plenamente el trabajo llevado a cabo hasta el momento por otras personas en todo

el mundo, el American Institute of Graphic Arts (AIGA), en cooperación con el Departamento de Transportes de Estados Unidos, ha compilado un inventario de sistemas de símbolos, ya utilizados en instalaciones relativas al transporte o en grandes acontecimientos internacionales.

Al evaluar el material existente, se supuso siempre que todos los conceptos de símbolos recomendados requerirían por lo menos ciertas modificaciones gráficas, o ciertos refinamientos para que pudiera incorporárselos a un sistema gráfico uniforme. Otros símbolos requirieron conceptos nuevos o modificados y, en consecuencia, exigieron una considerable cantidad de dibujos originales.

A continuación se mencionan una serie de pautas utilizando los símbolos y relacionándolos con los mensajes verbales.

La intención de tales pautas no es la de fijar un conjunto rígido de reglas, sino la de sugerir una gama de posibilidades, dentro de la cual puedan resolverse los problemas encontrados con más frecuencia en señalización, sin sacrificar por ello la integridad del sistema de símbolos.

Finalmente, en el curso de ésta tesis hemos llegado a un acuerdo común sobre ciertos puntos clave relativos a los símbolos:

A) Estamos convencidos de que la eficacia de los símbolos está estrictamente limitada. Son más eficaces cuando aluden a un servicio o a una concesión que pueda ser representada por un objeto, como por ejemplo un autobús o un bar. Son mucho menos eficaces cuando procuran representar un proceso o una actividad, como la compra de billetes, dado que se trata de interacciones complejas que varían considerablemente entre un modo operativo y otro, e incluso entre un usuario y otro.

B) Estamos convencidos de que los símbolos son inútiles dentro de una instalación determinada, a menos que hayan sido integrados en un sistema total e inteligente de signos. El uso de símbolos por sí mismos, independientemente de los mensajes verbales y demás signos, sólo aumentará la confusión.

C) Estamos convencidos de que es más perjudicial el exceso de signos que su escasez. Mezclar mensajes relativos a actividades y concesiones poco importantes, con otros que sean esenciales y públicos, sólo debilita la comunicación. Aunque más allá del grupo básico puedan existir algunos mensajes que requieren símbolos, sólo deben ser considerados aquéllos realmente esenciales.

D) Si los símbolos son utilizados con propiedad pueden desempeñar un papel importante para facilitar la comunicación y la orientación en las instalaciones relacionadas con el transporte.

Creemos asimismo que un conjunto de símbolos bien concebidos y diseñados puede alcanzar una amplia aceptación.

Frecuentemente, las discusiones sobre símbolos utilizan las palabras legibilidad y claridad. Aunque éstas reflejan preocupaciones realistas, son demasiado imprecisas para la evaluación de símbolos. A fin de conseguir juicios coherentes se necesita una base más objetiva. Tres aspectos fundamentales sirven como línea general para tales evaluaciones.

DIMENSION SEMANTICA.

La dimensión semántica se refiere a la relación entre una imagen visual y un significado:

En qué medida el símbolo representa al mensaje?

La gente llega a comprender el mensaje que ese símbolo denota?

Puede ese símbolo ser malentendido por personas de diversas culturas?

Puede ser malentendido por personas de diferentes edades?

Es difícil aprender ese símbolo?

DIMENSION SINTACTICA.

La dimensión sintáctica se refiere a la relación entre una

imagen visual y otra.

Que aspecto tiene este símbolo?

En que medida las partes de este símbolo se relacionan entre sí?

En que medida se relaciona este símbolo con otros símbolos?

Contradice seriamente este símbolo las normas o convenciones existentes?

DIMENSION PRACMATICA.

La dimensión pragmática se refiere a la relación entre la imagen visual y el usuario.

Puede una persona ver el signo?

Queda seriamente afectado el símbolo por escasez de iluminación, ángulos oblicuos de visión u otras perturbaciones visuales?

Sigue siendo visible este signo en toda la gama de distancias típicas para la visión?

Es este símbolo especialmente vulnerable al vandalismo?

Es difícil de reproducir este símbolo?

Puede ser ampliado o reducido con éxito?

Desde el punto de vista de la legibilidad y del fácil reconocimiento de símbolos, las pautas "ideales" aconsejan una coherencia general en la presentación (incluyendo los diagramas, el

estilo de las letras de acompañamiento, las flechas, la relación entre tamaños, la relación entre colores, la iluminación, la conformidad a una fórmula convenida de tamaño-distancia).

Sin embargo, varían considerablemente las condiciones y los estilos, tanto culturales como ambientales y arquitectónicos. Así, desde el punto de vista estético, un conjunto "ideal" de pautas aconsejará una libertad de aplicación, para permitir y alentar la integración de los elementos gráficos dentro del contexto visual de su ambiente.

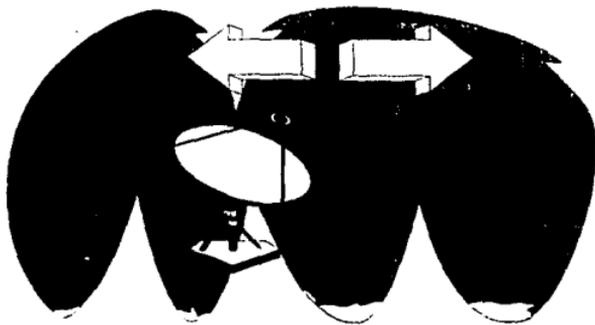
Teniendo presentes tales ideas, las pautas anteriores fueron trazadas para obtener los objetivos siguientes:

A) Asegurar la legibilidad.

B) Ayudar en el proceso de "lectura" de los símbolos.

C) Aportar una flexibilidad adecuada que permita la respuesta apropiada para ciertos problemas específicos de diseño.

**La señalización en la Ingeniería, como
medio de comunicación.**



SISTEMA DE SIGNOS Y SIMBOLOS.

1 SERVICIOS PUBLICOS.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 1. Teléfono. | 2. Correo. |
| 3. Cambio de moneda. | 4. Caja. |
| 5. Primeros Auxilios. | 6. Objetos perdidos. |
| 7. Guardarropa. | 8. Depósito de equipaje. |
| 9. Escalera mecánica. | 10. Escaleras. |
| 11. Ascensor. | 12. Sanitarios Hombres. |
| 13. Sanitarios Mujeres. | 14. Sanitarios. |
| 15. Guardería para niños. | 16. Agua potable. |
| 17. Sala de Espera. | 18. Información. |
| 19. Información sobre hoteles. | 20. Transporte aéreo. |
| 21. Helipuerto. | 22. Taxi. |
| 23. Autobús. | 24. Transporte terrestre. |
| 25. Transporte ferroviario. | 26. Transporte marítimo. |

2 CONCESIONARIOS COMERCIALES.

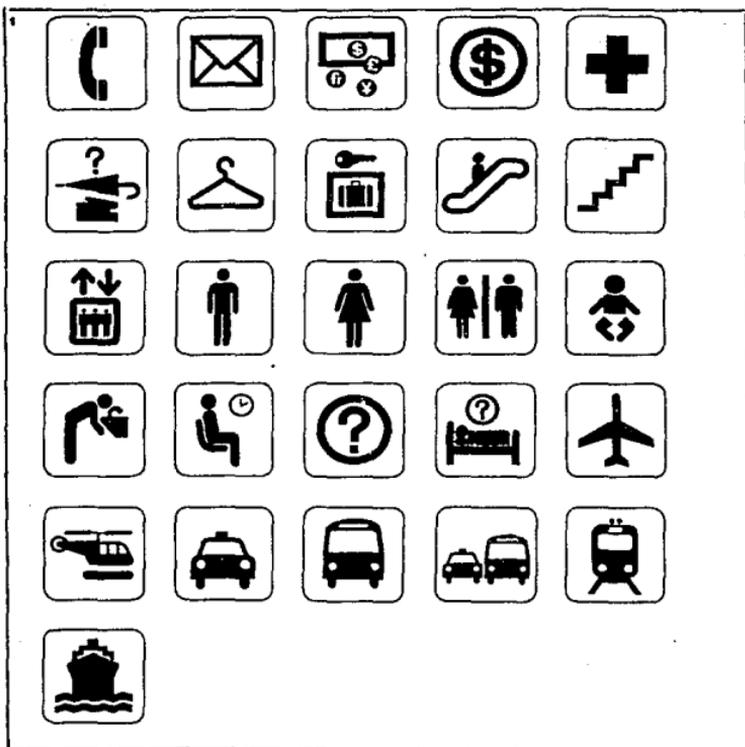
- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 27. Alquiler de automóviles. | 28. Restaurante. |
| 29. Cafetería. | 30. Bar. |
| 31. Tiendas. | 32. Estética. |
| 33. Peluquería. | 34. Salón de belleza. |

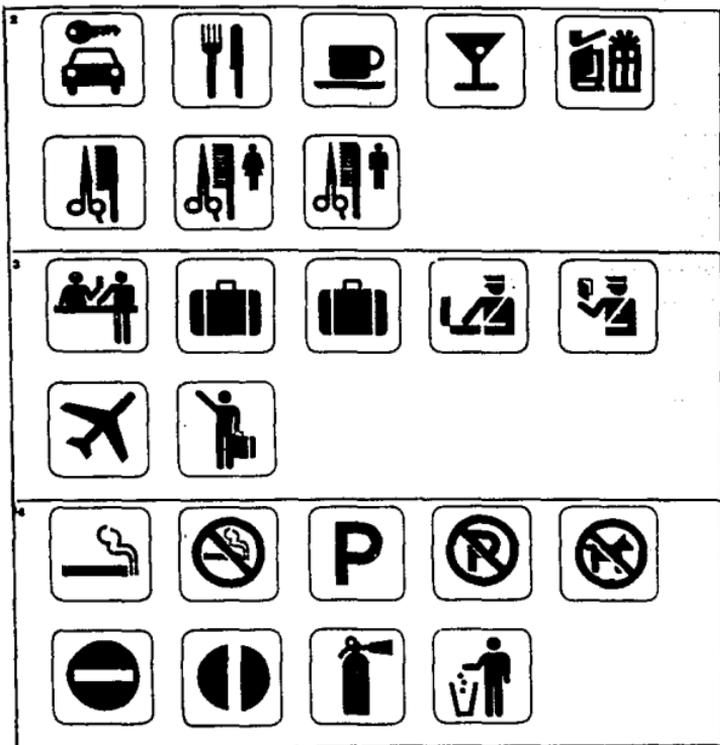
3 ACTIVIDADES DE PROCESAMIENTO.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 35. Compra de billetes. | 36. Entrega de equipaje. |
| 37. Retiro de equipaje. | 38. Aduana. |
| 39. Inmigración. | 40. Salida de vuelos. |
| 41. Llegada de vuelos. | |

4 REGLAMENTACIONES.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| 42. Para fumadores. | 43. No fumar. |
| 44. Parking (Estacionamiento). | 45. No estacionar. |
| 46. No perros. | 47. Prohibida la entrada. |
| 48. Salida. | 49. Extintor de incendio. |
| 50. depósito de basura. | |





PICTOGRAMAS DE SERVICIOS.

1. Metro.
3. Helipuerto.
5. Trenes.
7. Autobús.
9. Coches con chófer.
11. Estación de servicio.
13. Estacionamiento.
15. Entrada prohibida.
17. Información.
19. Objetos perdidos.
21. Punto de encuentro.
23. Reservación de hotel.
25. Guardería.
27. Equipajes.
29. Personalidades.
31. Intérpretes.
33. Programa.
35. Sanitarios Mujeres.
37. Entrada.
39. Escalera - Arriba.
41. Escalera eléctrica.
43. Elevador.
2. Autobús (CTCUM).
4. Aeropuerto.
6. Taxi.
8. Txi/Autobús.
10. Alquiler de coches.
12. Desvío.
14. Estacionamiento prohibido.
16. Reparto.
18. Niños perdidos.
20. Banco - cambio.
22. Hotel.
24. Información hoteles.
26. Consigna.
28. Espectadoras.
30. Oficiales.
32. Billetes.
34. Sanitarios.
36. Sanitarios Hombres.
38. Salida.
40. Escalera - Abajo.
42. Escalera eléctrica.
44. Minusválidos.

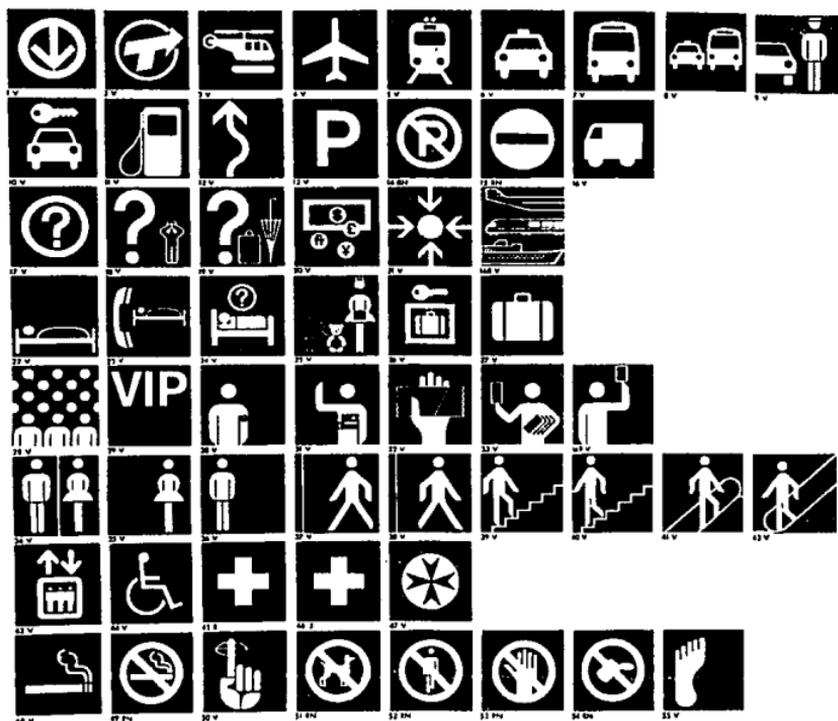
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 45. Hospital (Cruz Roja). | 46. Control médico (Cruz Amarilla). |
| 47. Ambulancia. | 48. Fumadores. |
| 49. Prohibido fumar. | 50. Silencio. |
| 51. No Animales. | 52. No pasar. |
| 53. Notocar. | 54. No ensuciar. |
| 55. Descalzarse. | 56. Centro comercial. |
| 57. Artículos de regalo. | 58. Periódicos. |
| 59. Tabaco. | 60. Artículos fotográficos. |
| 61. Florería. | 62. Restaurante. |
| 63. Bar. | 64. Cafetería. |
| 65. Pic - nic. | 66. Snack - bar. |
| 67. Frutería. | 68. Heledos. |
| 69. Autoservicio. | 70. Bebidas. |
| 71. Granja. | 72. Tiendas. |
| 73. Dulcería. | 74. Dispensador Automático. |
| 75. Dispensador de Bebidas. | 76. Farmacia. |
| 77. Cervecería. | 78. Servicios de mesa. |
| 79. Atletas femeninas. | 80. Atletas masculinos. |
| 81. Vestuario (Atletas). | 82. Sala de descanso. |
| 83. Sala de preparación. | 84. Lugar de entrenamiento. |
| 85. Lugar de medición. | 86. Sala de lectura. |
| 87. Sala de espera. | 88. Sauna. |
| 89. Masaje. | 90. Pesaje. |
| 91. Baño. | 92. Ducha. |

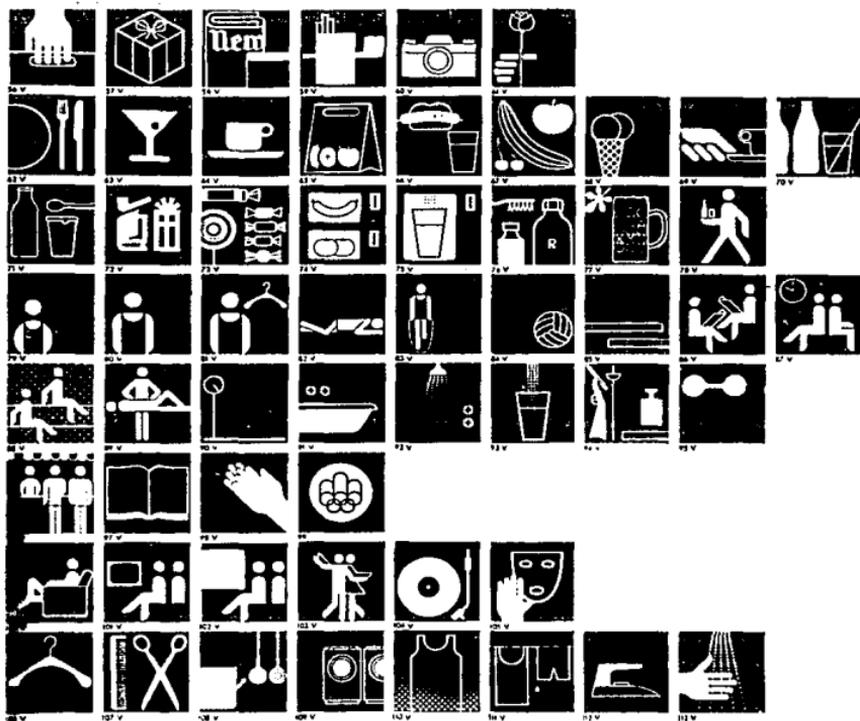
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 93. Agua potable. | 94. Inspección de armas. |
| 95. Gimnasio (Pesas). | 96. Quilosco. |
| 97. Librería. | 98. Capilla. |
| 99. Medallas conmemorativas. | 100. Club. |
| 101. Sala TV. | 102. Cine. |
| 103. Baile. | 104. Discoteca. |
| 105. Teatro. | 106. Vestuario. |
| 107. Peluquería. | 108. Cocina. |
| 109. Lavandería. | 110. Lavado en seco. |
| 111. Sala de secado. | 112. Sala de planchado. |
| 113. Lavabo. | 114. Policía. |
| 115. Pasaportes. | 116. Aduanas. |
| 117. Estación de tránsito. | 118. Estación de Bomberos. |
| 119. Extintor. | 120. Teléfono de Urgencia. |
| 121. Prensa. | 122. Film. |
| 123. Televisión. | 124. Radio. |
| 125. Entrevistas. | 126. Conferenciantes. |
| 127. Revelado fotos. | 128. Sala de Prensa. |
| 129. Servicios de resultados. | 130. Sala de congreso. |
| 131. Centro informático. | 132. Monitores de TV. |
| 133. Teléfono. | 134. Telegramas. |
| 135. Telex. | 136. Telefoto. |
| 137. Correos. | 138. Buzón. |
| 139. Franqueo. | 140. Papelería. |

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 141. Pesaje embarcaciones. | 142. Medición embarcaciones. |
| 143. Reparaciones. | 144. Remolques. |
| 145. Grúa para embarcaciones. | 146. Veleo. |
| 147. Medición de velas. | 148. Conservación de velas. |
| 149. Secado de velas. | 150. Grúa para mástiles. |
| 151. Salvavidas. | 152. Embarcaciones. |
| 153. Alquiler de embarcaciones. | 154. Electricidad. |
| 155. Toma de corrientes. | 156. Toma de aire. |
| 157. Reparaciones. | 158. Toma de agua. |
| 159. Ajedrez. | 160. Bailar. |
| 161. Golf. | 162. Tenis de mesa. |
| 163. Tenis. | 164. Badminton. |
| 165. Indicador Kilómetros. | 166. Piscina. |
| 167. Puesto de control. | |

Código de colores:

- | | |
|----|--------------|
| R | Rojo |
| V | Verde |
| J | Amarillo |
| RN | Rojo y negro |





NO FUMAR



PELIGRO



APENDICE I.

NORMA OFICIAL DE SIMBOLOS Y DIMENSIÓN PARA SEÑALES DE SEGURIDAD.

(NOM-S-15-1971) NO OBLIGATORIA.

1. GENERALIDADES Y DEFINICIONES.

1.1. GENERALIDADES.

1.1.1. ALCANCE.

El propósito de las señales de seguridad es atraer la atención en forma sencilla y rápida, para advertir de un peligro o indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad; advertencia que no elimina el peligro ni sustituye las medidas de seguridad necesarias para eliminar los accidentes.

Esta Norma es aplicable:

- a) Formas geométricas.
- b) Dimensiones de las señales de seguridad.
- c) Símbolos.
- d) Colocación de las señales.
- e) Empleo de colores.
- f) Tipo de números y letras.

1.2. DEFINICIONES.

Para los efectos de esta norma se emplean los siguientes términos.

1.2.1. COLORES DE SEGURIDAD.

Son los colores que deben usarse con fines tales como la indicación de riesgos físicos, la localización de equipos de seguridad, la identificación del equipo contra incendio.

1.2.2. COLORES CONTRASTE.

Son los colores que se usan para contrastar en combinación con el color básico de seguridad.

1.2.3. SIMBOLOS DE SEGURIDAD.

Es la imagen simple que muestra en forma gráfica y de fácil interpretación el significado de la indicación de seguridad.

1.2.4. SEÑALES DE SEGURIDAD.

Es la forma de expresión gráfica conteniendo símbolos y/o textos.

2. ESPECIFICACIONES.

2.1. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.

Las dimensiones de las señales deben ser en tal forma que el área A de la señal y la distancia máxima de observación L, esté de acuerdo con la fórmula:

$$A \geq L^2/2000$$

La A y la L deben expresarse en el mismo sistema de medidas.

2.2. SIMBOLOS.

Las dimensiones de los detalles esenciales de los símbolos de seguridad deben estar en proporción de por lo menos 1/100 de la distancia de observación correspondiente, aproximadamente a un ángulo visual de 3'30'' y tener por lo menos un 3% de la dimensión máxima del letrero de seguridad para permitir que se observen los detalles principales, conforme a las condiciones siguientes.

2.2.1. INTENSIDAD DE ILUMINACION.

La intensidad de iluminación en la superficie de la señal debe ser con mínimo de 50 lux.

2.2.1.1.

Cuando con un alumbrado ordinario no se obtiene la intensidad mínima de iluminación de 50 lux, se debe emplear un alumbrado especial. Excepto en algunos casos deben utilizarse señales luminiscentes o reflejantes.

2.2.1.2.

El diseño de los símbolos debe ser lo más simple que sea posible y deben omitirse los detalles que no sean esenciales para la identificación de los mismos.

En la tabla I, se dan símbolos que representan varias naciones, objetos, ausos o avisos.

2.3. DISPOSICIÓN DE LOS RÓTULOS DE SEGURIDAD.

El color de seguridad, debe cubrir cuando menos el 50% de la superficie total del letrero de seguridad.

2.4 FORMULACIÓN DE SÍMBOLOS Y DE TEXTOS.

Los símbolos y el texto, si es que lo hay, deben colocarse en la zona que indica una línea de puntos según las figuras que se muestran a continuación:

La proporción de las dimensiones de la zona que se asigna

TABLA I

NOCION DEL SIMBOLO	FORMA GEOMETRICA	SIMBOLO	COLOR
MATERIAL RADIOACTIVO		Un trébol como símbolo de radiación o básica ionizante, o alternativamente el mismo símbolo agregando radiaciones y en caso de que haya fuentes de ionización intensa, debe ponerse la calavera.	Trébol, color magenta en fondo amarillo.
ELECTRICIDAD		Un relámpago.	Relámpago, Color azul en fondo naranja.
CARGAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE		Una carga suspendida en un gancho.	Carga negra, en fondo naranja.
OBJETOS QUE CAEN		Piedra que cae, ladrillo o martillo.	Color negro, en fondo naranja.
TEMPERATURAS PELIGROSAS		Un termómetro indicando temperaturas altas o bajas según de lo que se trate	Color blanco, en fondo naranja.
RIESGOS DE PERDER EL EQUILIBRIO		Una persona cayendo de espaldas	Negro en fondo naranja
FUMAR		Una pipa o un cigarrillo encendido con o sin cenizas que está o no encendido	Fondo blanco con líneas rojas.
LLAMA ABIERTA		Una vela encendida o una flama	Vela color blanco, flama color naranja, azul y rojo.

a los símbolos y de las dimensiones del borde para las dimensiones máximas en conjunto debe ser como se indica en las figuras, para garantizar que se cumple con el requerimiento indicado en el inciso 2.3 de esta norma y que expresa que los de seguridad, sin tomar en cuenta la zona que lleva el símbolo.

Tabla II y Tabla III.

3. OBSERVACIONES.

3.1.

La proporción exacta y decisiva de h_1/h Máx. Debe calcularse por la siguiente ecuación cuadrática:

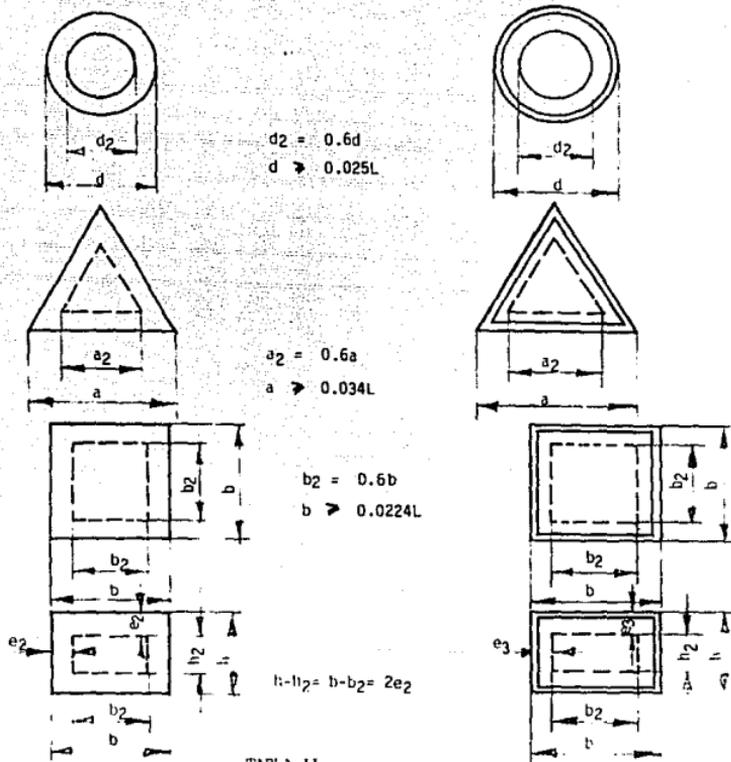
$$(h_1/h)^2 + (b/h - 1) h_1/h - b/2h = 0$$

Determinándose por la proporción de longitud y altura del rótulo de seguridad b/h .

Se recomienda al usuario, para simplificar, retener para h_1/h Máx. un valor constante para cada una de las clasificaciones.

b/h	mayor que 1	a	1.4
b/h	mayor que 1.4	a	2
b/h	mayor que 2	a	4
b/h	mayor que 4	a	8

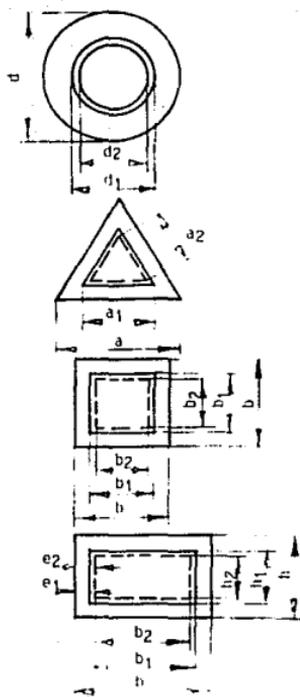
Proporciones para Señales y Símbolos de Seguridad.



TARIFA 11

P/h	de 1 a 1.4	mayor que 1.4 a 2	mayor que 2 a 4	mayor que 4 a 8
2	0.22 h	0.24 h	0.28 h	0.90 h

Señales con el color de seguridad sin borde o con borde angosto en el color contrastante.



d_1 = diámetro del fondo circular

$$0.6 d \leq d_1 \leq 0.7 d$$

$$d_2 = 0.6 d$$

$$d = 0.025 L$$

a_1 = lado del fondo triangular

$$0.6 a \leq a_1 \leq 0.7 a$$

$$a_2 = 0.6 a$$

$$a = 0.034 L$$

b_1 = lado del fondo cuadrado

$$0.6 b \leq b_1 \leq 0.7 b$$

$$b_2 = 0.6 b$$

$$b = 0.0224 L$$

h_1 = altura

b_1 = ancho del fondo rectangular

$$h - h_1 = b - b_1 = 2e_1$$

$$h - h_2 = b - b_2 = 2e_2$$

$$e_2 - e_1 = 0.03h$$

Tabla III

h/h_1	de 1 a 1.4	mayor que 1.4 a 2	mayor que 2 a 4	mayor que 4 a 8
Máx	0.66	0.62 h	0.56 h	0.52 h
Mín	0.62 h	0.58 h	0.52 h	0.48 h
Máx	0.22 h	0.24 h	0.28 h	0.30 h
Mín	0.17 h	0.19 h	0.22 h	0.24 h
	0.22 h	0.24 h	0.28 h	0.30 h

$$b/h = 0.0005 L^2$$

Las marcas deben ser en fondo contrastante con el color del pavimento.

Tomando cada una de estas clasificaciones o sea para cada una de ellas el valor válido redondeado para el límite superior, como se indica en la Fig. 2, a las que se han agregado los valores resultantes e_1' y e_2' tomando en cuenta la condición:

$$e_2 - e_1 = 0.03h$$

3.2. COLOR CONTRASTANTE.

Esta norma considera como color contrastante a la combinación de dos colores básicos.

APENDICE II.

NORMA OFICIAL PARA LA APLICACION DE LOS COLORES EN SEGURIDAD.

(NOM-S-14-1971) NO OBLIGATORIA.

1. CAMPO DE APLICACION.

1.1. Esta Norma define, con propósitos específicos, la aplicación de colores en relación con la prevención de accidentes, y recomienda los colores que deben de usarse con fines tales como la indicación de riesgos físicos, la localización de equipos de seguridad, la identificación de equipo contra incendio, étc.

1.2. Esta Norma no interfiere con cualesquiera otras normas o especificaciones aceptadas generalmente, con respecto al mismo color o forma de las indicaciones en la transportación mercantil, fluvial, aérea, ferroviaria o por carretera.

1.3. En aquellos casos en que no sea práctico pintar el equipo al que se refieren las señales que lo identifican o los lugares en que se ubique el mismo, se podran pintar figuras geométricas o figuras representativas de cuerpos u objetos colocados en o cerca de dicho equipo o lugares, siempre y cuando tales figuras sean visibles.

2. IDENTIFICACION DE COLOR.

2.1. ROJO.

El rojo debe ser el color básico para la identificación de:

- (a) Equipos y aparatos de protección contra incendio.
- (b) Paro.

2.1.1. APLICACIONES DEL ROJO.

La siguiente es una lista de enunciados para la aplicación del punto 2.1.

2.1.1.2. EQUIPO Y APARATOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO.

- Cajas de alarma de incendio.
- Cajas de mantas contra incendio.
- Cajas o cubos contra incendio
- Extinguidores contra incendio (si es impráctico o indeseable pintar el extinguidor, debe utilizarse el color para identificar el lugar en la caseta, pared o soportes).
- Localización de mangueras contra incendio. (Debe utilizarse el color en los carretos, soportes o casetas).
- Sistemas de extinción a base de agua o de cualquier otro tipo (bióxido de carbono, espuma, polvo químico, hidrantes, monitores, etc.).
- Bombas y redes de tubería contra incendio.
- Vehículos contra incendio, de todo tipo (con o sin lococión propia).

2.1.1.3. PARO.

-Barras de paro de emergencia en máquinas peligrosas tales como molinos para caucho, hiladeras para alambre, laminadoras, troqueladoras, etc.

-Botones de paro empleados para detener la maquinaria en caso de emergencia.

2.2. NARANJA.

El naranja debe usarse como color básico para designar partes peligrosas de máquinas o de equipo mecánico que pueda cortar, aplastar o causar traumatismos en cualquiera otra forma y para hacer resaltar tales riesgos cuando las puertas de los resguardos se encuentran abiertas o cuando están quitados los resguardos en engranes, bandas u otro equipo en movimiento; para señalar el peligro por falta de protección y será para identificación de:

a) P e l i g r o

Los recipientes portátiles de seguridad con temperatura de inflamación de 27 C o menor (prueba de copa abierta).

Luces y señales rojas en barreras, en obstrucciones temporales y en construcciones provisionales.

2.2.1. APLICACIONES DEL NARANJA.

Debe aplicarse a:

-Botones de arranque de seguridad.

-El interior de los resguardos para engranes, poleas, cadenas rodillos, étc., de transmisión.

-Las partes expuestas (únicamente aristas) de poleas, engranes, dispositivos de corte, quijadas mecánicas, étc.

Naranja en contraste con Azul.

Debe usarse el naranja en contraste con azul, en la parte interior de las puertas o cubiertas de equipo eléctrico que dejen al descubierto partes vivas de dicho equipo.

2.3.1. APLICACION DEL NARANJA EN CONTRASTE CON AZUL.

Debe aplicarse en:

Conductores.

Barras.

Cuchillas.

Registros, étc.

2.4. AMARILLO EN CONTRASTE CON NEGRO.

El amarillo en contraste con negro debe ser la combinación básica para designar precaución y para indicar peligros físicos tales como: de golpe contra, tropiezo, caída y atrapado entre. El amarillo y franjas negras, cuadros amarillos y cuadros negros a manera de tablero de ajedrez, o cualquier otro diseño a base de amarillo y negro, debe usarse en la forma que se considere más adecuada.

2.4.1. APLICACIONES DEL AMARILLO EN CONTRASTE CON NEGRO.

Debe aplicarse en:

- Equipo de construcción (o zonas donde se encuentre trabajando éste), como conformadoras, tractores, vagonetas, étc.
- Indicadores de esquinas, estibas de almacenamiento, cubiertas o resguardos para contravientos.
- Aristas, salientes y partes sin resguardo de plataformas, fosas y paredes.
- Equipos y accesorios suspendidos que se extienden dentro de las zonas normales de operación (lámparas, gruas, controles, étc.).
- Barandales, pasamanos, y escalones superiores o inferiores de escaleras en donde se requiera precaución.
- Indicaciones en salientes, claros de puerta, transportadores móviles, vigas y tubos a baja altura, estructuras de elevador y puertas de elevador.
- Equipo de Manejo de materiales (o zonas en donde se encuentre trabajando éste), como tractores industriales, carros, remolques, montacargas, transportadores, étc.
- Pilares, postes o columnas que puedan ser golpeados.
- Franjas laterales en placas o rampas de carga de furgones.

-En las orillas verticales del par de puertas de incendio, de deslizamiento horizontal.

-Los depósitos de desperdicio para material explosivo o combustibles deben tener una franja amarilla alrededor del tercer medio del depósito. El resto debe pintarse de negro. Sobre la franja amarilla debe pintarse letreros con letras rojas grandes, tales como:

EXPLOSIVO, COMBUSTIBLE o el nombre del producto que contenga el depósito.

2.5. VERDE EN CONTRASTE CON BLANCO.

El verde en contraste con blanco, debe usarse como combinación para designar "seguridad y la localización del equipo de primeros auxilios".

2.5.1. APLICACIONES DEL VERDE EN CONTRASTE CON BLANCO.

Debe aplicarse en:

- Tableros para boletines de seguridad.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Salidas de seguridad.
- Localización de equipo para protección respiratoria, camillas, regaderas, lava-ojos, tinas para inmersión, ubicación de dispensarios de primeros auxilios, etc.

2.6. AZUL.

El azul debe ser el color para designar riesgos por Equipo Eléctrico.

2.6.1. APLICACION DEL AZUL.

Debe aplicarse en:

Interruptores y arrancadores de motor.
Tableros y subestaciones unitarias.
Transformadores.
Cajas de conexión y tapas de registros.
Subterráneos.

2.7. PURPURA EN CONTRASTE CON AMARILLO.

El púrpura en contraste con amarillo, debe ser la combinación para designar riesgos por radiaciones ionizantes. Debe usarse el color amarillo en combinación con el púrpura en la forma establecida en el esquema siguiente (para indicadores como etiquetas, membretes, señales o indicadores en el piso).

2.7.1. APLICACION DEL PURPURA EN CONTRASTE CON AMARILLO.

Debe aplicarse en:

-Salones y áreas (fuera o dentro de donde se almacenen o manejen materiales radiactivos, o que hayan sido contaminados con materiales radiactivos).

-En los terrenos donde se entierren o almacenen, materiales y equipo contaminados.

-En los botes para desperdicio de materiales contaminados.

-En los recipientes de materiales radiactivos.

-En los lugares en donde operen las máquinas o materiales productores de la radiación.

2.8. NEGRO EN CONTRASTE CON BLANCO.

El negro en contraste con el blanco, debe ser la combinación para señalar y para delimitar áreas de tránsito de trabajo en zonas peligrosas o zonas para depósitos de basura. Debe usarse el negro en contraste con el blanco, mediante franjas o cuadros, en la forma que se considere más adecuada.

2.8.1. APLICACION DEL NEGRO EN CONTRASTE CON BLANCO.

Debe aplicarse en:

2.8.1.1. Tránsito de peatones en áreas peligrosas.

Extremos muertos de pasillos o corredores.

Localización y ancho de pasillos.

Escaleras (contrahuellas, dirección y límite de las orillas.

Señales direccionales.

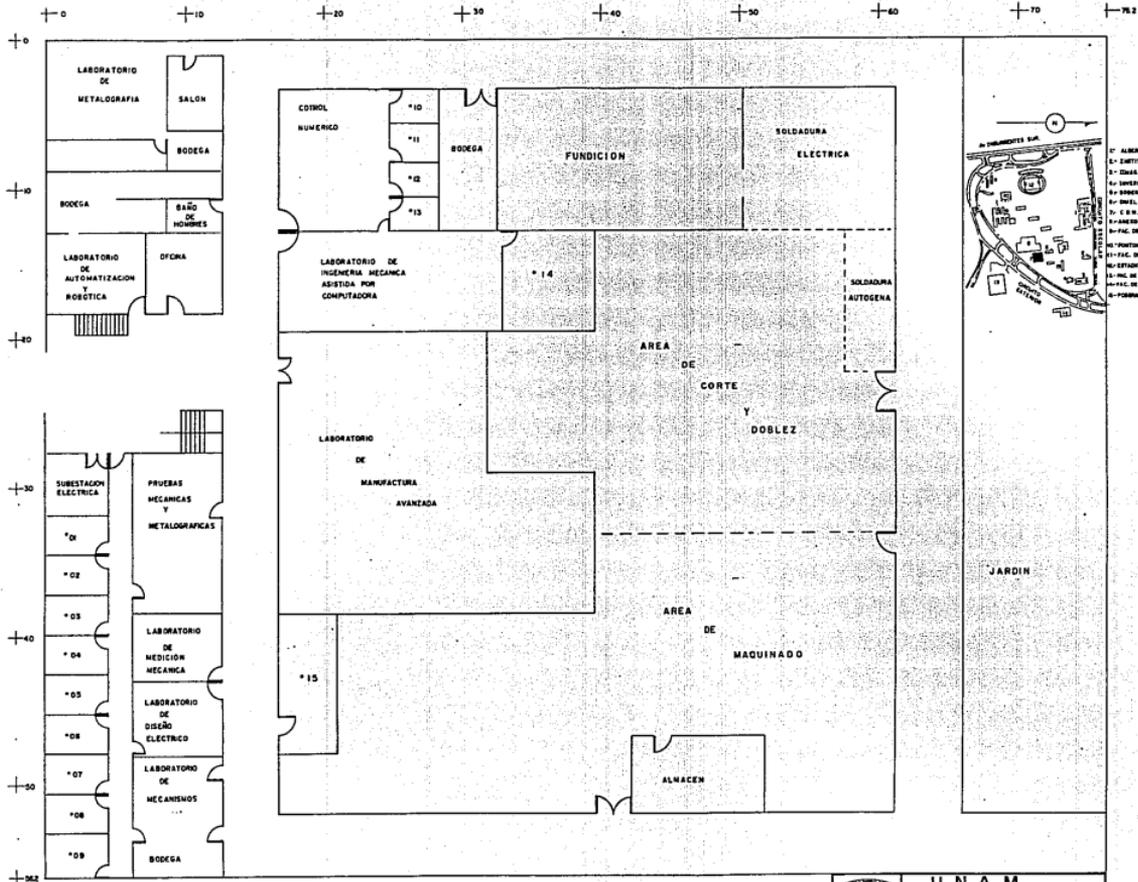
2.8.1.2. ORDEN Y LIMPIEZA.

Colocación de botes para desperdicios.

Esquinas blancas para salones o corredores.

Colocación de bebederos y suministros.

Comida.



NOTA: * CUBICULO

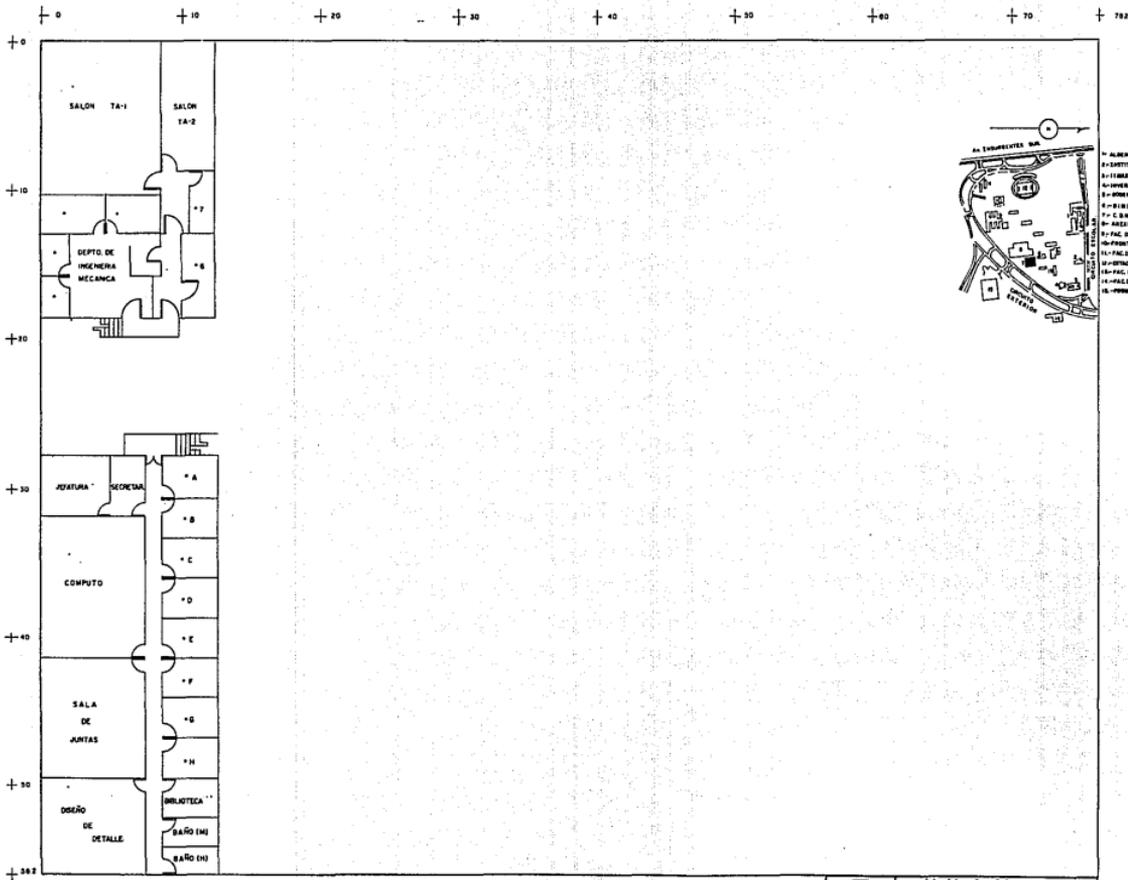


U. N. A. M.

FAC. DE INGENIERIA

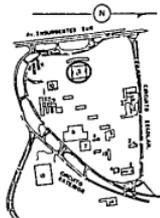
CENTRO DE DISEÑO MECANICO

ESCALA 1:100 DIBUJO 1/4 U. J. R.



NOTA: * CUBICULO

	U. N. A. M.	
	FAC DE INGENIERIA	
	CENTRO DE DISEÑO MECANICO	
	ESCALA: 1:100	DISÑO: 2/4 G. J. R.

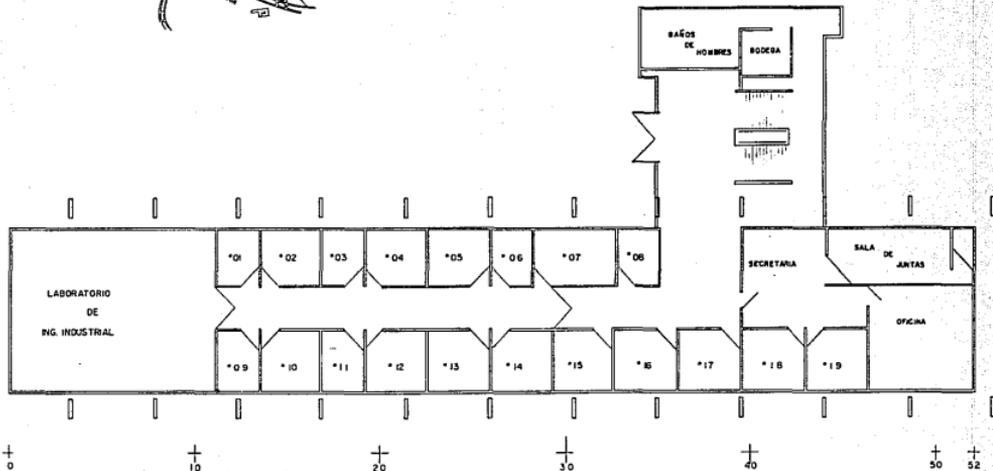


- 1- BIBLIOTECA
- 2- INSTITUTO DE ING.
- 3- ESCUELA
- 4- INGENIEROS
- 5- BODEGA DE ING.
- 6- OFICINA
- 7- C. S. M.
- 8- ANEXO DE ING.
- 9- FAC. DE CIENCIAS
- 10- PABILLON DE CIENCIAS
- 11- FAC. DE TRABAJO SOCIAL
- 12- ESTACION DE PRÁCTICAS
- 13- FAC. DE CIENCIAS
- 14- FAC. DE VETERINARIA
- 15- PABILLON DE ING.

194 +

10 +

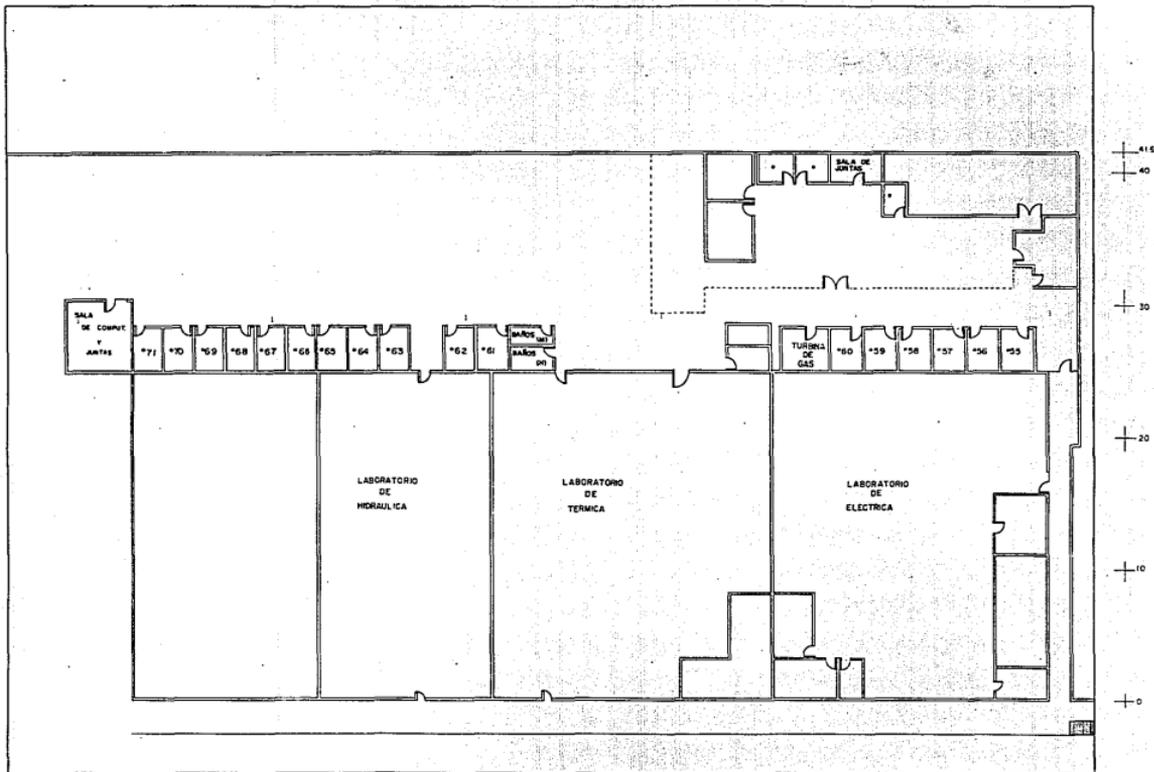
0 +



NOTA * CUBICULO



U. N. A. M.	
FAC. DE INGENIERIA	
EDIFICIO DE D. I. M. E. I.	
ESCALA 1:75	DIBUJO: 3/4 E. S. G.



NOTA * CUBICULO



U.N.A.M.
 FAC. DE INGENIERIA
 AREA DE TERMODINAMICA
 ESCALA: FDC EPRUJ. 4 M.M.F.

BIBLIOGRAFIA.

-DISEÑO INDUSTRIAL.

ED. GUSTAVO GILI.

BARCELONA, 1981.

-ERGONOMIA (factores humanos en Ingeniero y Diseño).

ERNEST J.MC. CORMIDE.

-GRAFISMO FUNCIONAL.

ABRAHAM MOLES / LUC JANISZEWSKI.

(ENCICLOPEDIA DEL DISEÑO).

-SEÑALES Y LETREROS.

DIETHELM, WALTER.

-SEÑALETICA.

COSTA JOAN.

-SIGN COMMUNICATION (Community Identity).

CORPORATE IDENTITY.

WRITEN AND EDITED.

BY 'SIGN COMMUNICATION'.

-SIMBOLOS DE SEÑALIZACION.

HOMERO ALSINA THEVENET.

-SIMBOLOS DE SEÑALIZACION.

AMERICAN INSTITUTE OF GRAPHIC ARTS. (AIGA).

EDITORIAL GUSTAVO GILI, S.A.

BARCELONA 1984.

-ENCICLOPEDIA DE LA DECORACION.

TOMO I. HISTORIA DE LOS ESTILOS.

TOMO II. TEORIA DE LA DECORACION.

EDICIONES CEAC.

-NORMA DE SIMBOLOS E IDENTIFICACION DE INSTRUMENTACION.

-NORMA DE APLICACION DE LOS COLORES DE SEGURIDAD.

-NORMA DE SIMBOLOS Y DIMENSIONES PARA SEÑALES DE SEGURIDAD.

-NORMA DE ASPECTOS DE SEGURIDAD EN MAQUINAS Y EQUIPOS QUE OPERAN
EN LUGAR FIJO TERMINOLOGIA.

-NORMA DE PREVENCION TECNICA DE ACCIDENTES EN MAQUINAS QUE OPERAN
EN LUGAR FIJO - PROTECTORES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD - TIPOS
Y CARACTERISTICAS.

-NORMA DE PRODUCTOS PARA OFICINA MOBILIARIO. TERMINOLOGIA.

-DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Directiva del consejo,
volumén 2 del 25d3 Julio de 1977 (77/ 576/CEE).