

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

INSTALACIONES ESPECIALES
DE CIRCULACION VERTICAL, SEGURIDAD INTERIOR
Y BANOS RECREATIVOS

TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

FOR
VICTOR HUGO LOPEZ PALACIOS
AL CONFERRIRSELE EL TITULO

ARQUITECTO

GUATEMALA, FEBRERO DE 1992

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA

DL
OK
T(497)

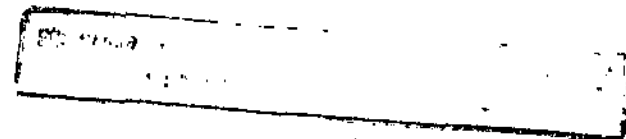
JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE ARQUITECTURA

DECANO : Arq. Francisco Chavarría Smeaton
SECRETARIO : Arq. Sergio Véliz Rizzo
VOCAL PRIMERO : Arq. Marco Antonio Rivera Mendoza
VOCAL SEGUNDO : Arq. Héctor Castro Monterroso
VOCAL TERCERO : Arq. Silvia Evangelina Morales Castañeda
VOCAL CUARTO : Br. Estuardo Wong González
VOCAL QUINTO : Prof. Irayda Ruiz Bode

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
PRIVADO

DECANO : Arq. Francisco Chavarría Smeaton
SECRETARIO : Arq. Sergio Véliz Rizzo
EXAMINADOR : Arq. Juan Antonio Guzmán Ponsa
EXAMINADOR : Arq. Roberto Vásquez Pineda
EXAMINADOR : Arq. Julio Roberto Zuchini Guzmán

ASESOR : Arq. Osmar E. Velasco López



D E D I C A T O R I A

AL SUPREMO CREADOR UNIVERSAL

A MIS PADRES : Rigoberto López Barillas (Q.E.P.D.)
Carmen Palacios vda. de López

A MI ESPOSA : Silvian Yubinía Altan de López

A MIS HIJAS : Astrid Marisol López Altan
Christell Alexandra López Altan

A MIS TIAS , HERMANOS , CUÑADOS Y FAMILIARES

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Y especialmente :

A la FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

INSTALACIONES ESPECIALES DE CIRCULACION VERTICAL
SEGURIDAD INTERIOR Y BAÑOS RECREATIVOS

I N D I C E

G E N E R A L

	No. de Página
M A R C O C O N C E P T U A L	1
1. INTRODUCCION	5
2. ANTECEDENTES	6
3. JUSTIFICACION	7
4. OBJETIVOS	8
5. METODOLOGIA	9
I N S T A L A C I O N E S E S P E C I A L E S	11
R E S E Ñ A H I S T O R I C A	15
1. CIRCULACION VERTICAL	17
2. SEGURIDAD INTERIOR	19
3. BAÑOS RECREATIVOS	20

C A P I T U L O I

No. de página

C I R C U L A C I O N V E R T I C A L 23

I. A S C E N S O R E S 29

1. DESCRIPCION Y USO 31

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS 33

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION 39

4. CAPACIDAD Y CALCULO 50

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION 57

II. M O N T A C A R G A S 65

1. DESCRIPCION Y USO 67

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS 68

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION 70

4. CAPACIDAD Y CALCULO 72

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION 76

	No. de página
III.. E S C A L E R A S M E C A N I C A S	81
1. DESCRIPCION Y USO	83
2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	84
3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	86
4. CAPACIDAD Y CALCULO	90
5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	92

C A P I T U L O I I

S E G U R I D A D I N T E R I O R 95

I. S I S T E M A S C O N T R A I N C E N D I O S	101
1. DESCRIPCION Y USO	103
2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	105
3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	109
4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	125

II. SALIDAS Y ESCALERAS DE EMERGENCIA 139

1.	DESCRIPCION Y USO	141
2.	CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	142
3.	COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	144
4.	CAPACIDAD Y CALCULO	147
5.	PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	149

III. SISTEMAS DE PARARRAYOS 153

1.	DESCRIPCION Y USO	155
2.	CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	156
3.	COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	158
4.	PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	164

C A P I T U L O I I I

B A Ñ O S . R E C R E A T I V O S 167

I. PISCINAS 173

1.	DESCRIPCION Y USO	175
----	-------------------	-----

	No. de página
2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	177
3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	182
4. CAPACIDAD Y CALCULO	203
5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	205
II. J A C U Z Z I	223
1. DESCRIPCION Y USO	225
2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	226
3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	227
4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	232
III. S A U N A S	235
1. DESCRIPCION Y USO	237
2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS	238
3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION	242
4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION	245
C O N C L U S I O N E S	247
R E C O M E N D A C I O N E S	251
B I B L I O G R A F I A	255

M A R C O

C O N C E P T U A L

M A R C O C O N C E P T U A L

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
3. JUSTIFICACION
4. OBJETIVOS
5. METODOLOGIA

1 INTRODUCCION

El presente trabajo de tesis titulado "INSTALACIONES ESPECIALES DE CIRCULACION VERTICAL, SEGURIDAD INTERIOR Y BAÑOS RECREATIVOS" tiene como proposito fundamental el estudio, análisis, interpretación y aplicación a la Arquitectura - de los aspectos y factores más importantes sobre las instalaciones especiales de éste tipo aplicadas en construcciones arquitectónicas; pretendiendo en terminos generales proporcionar en forma sencilla y concreta los elementos básicos que deberán de tomarse en cuenta para el diseño de determinado proyecto donde sean aplicadas, en función al consumo del espacio y las condiciones constructivas y de instalación del elemento en sí.

El contenido del presente trabajo de tesis, se estructuró de la siguiente manera:

- Instalaciones Especiales: se plantea la conceptualización de las mismas y su delimitación.
- Reseña Historica: Ubica el desarrollo historico de las Instalaciones Especiales contenidas

en éste trabajo.

- CAPITULO 1: Circulación Vertical, en el mismo estan contenidas las instalaciones referente a Ascensores, Montacargas y Escaleras Mecanicas.
- CAPITULO 2: Seguridad Interior, subdividida en Sistemas contra Incendios, Salidas y escaleras de emergencia y Sistemas de Pararrayos.
- CAPITULO 3: Baños Recreativos, en el cual se analizan las Piscinas, Jacuzzi y Saunas.

Cada una de las Instalaciones Especiales contenidas en los capitulos anteriores está subdividida en un maximo de cinco aspectos principales segun sus características específicas y basicamente son las siguientes:

- * Descripción y Uso: En el mismo se definen las características principales de la situación del elemento en sí con respecto a su utilización en relación al ser humano y espacios exteriores e interiores en los cuales tiene su aplicación.
- * Clasificación, formas y tipos: Basicamente en el mismo se ordena, divide y clasifica la instalación segun la condición e importancia de las propias características de la misma y se

agrupan y delimitan según su configuración, estructura y rasgos esenciales.

* Componentes, equipo e instalación: en este inciso se describen y analizan cada una de las partes que conforman la totalidad de la instalación y los requisitos, normas y características de la colocación e instalación adecuada de la misma.

* Capacidad y calculo: se presentan diversas consideraciones y calculos de la instalación con los cuales se llega a determinar la capacidad y selección de los componentes de la misma.

* Planeamiento, diseño y disposición: en el mismo se analizan y describen los aspectos necesarios y más importantes de la instalación a fin de planear, organizar, conformar, distribuir y diseñar la misma en un proyecto arquitectónico, tomando en cuenta todas las características más importantes de la instalación.

A la vez se enfatiza que dicho trabajo de tesis no se trata de una simple recopilación de datos, puesto que cada uno de los capítulos es resultado del desarrollo de los diferentes

aspectos que constituyen y forman parte de cada instalación en especial, donde a la vez se analizan y determinan las condicionantes más importantes que deben de tomarse en cuenta para desarrollar cualquiera de este tipo de instalaciones en determinado proyecto.

2. ANTECEDENTES

La inquietud de realizar este trabajo de tesis sobre Instalaciones Especiales, surgió de la necesidad sentida dentro de la propia facultad de Arquitectura y fuera de ella sobre el escaso estudio y aplicación que se le ha dado a las instalaciones de este tipo dentro del campo de la Arquitectura, las cuales en la actualidad por el desarrollo tecnológico de la construcción están siendo aplicadas a la misma en forma más profusa y detallada.

A nivel de investigación, análisis y disposición, los aspectos sobre instalaciones especiales han sido investigados con limitada pro-

fundidad en la mayoría de los trabajos documentales, por lo que se determinó que existe un extenso campo para la investigación sobre el tema y aun no ha sido motivo de estudio.

Por otra parte existe limitada bibliografía relacionada con algunos de los temas a tratar, la cual esta orientada en forma general, ó sea con escasa aplicación y enfoque hacia la arquitectura.

Es por ello que luego de realizar varias reuniones preliminares de consulta y asesoría con especialistas en el tema, se pretendió realizar un trabajo que en forma sencilla y concreta exponga los principales conocimientos sobre las instalaciones especiales de Circulación Vertical, Seguridad Interior y Baños recreativos y que a la vez sirva de base y fuente de consulta a los estudiantes y profesionales de la construcción Arquitectónica.

3. J U S T I F I C A C I O N

Dentro del campo de la Arquitectura las edi-

ficaciones segun sea su caso en relación a su complejidad tienden a servirse de instalaciones especiales específicas a fin de satisfacer las necesidades humanas ó mecánicas generadas por dicha problemática, dentro de las cuales - la Circulación Vertical, la Seguridad Interior y el Baño recreativo, entre otras, pasan a ser condicionantes que determinan en algunos casos el diseño Arquitectónico segun sean los requerimientos y estructuración de determinado proyecto.

Es así como la mayoría de los conceptos arquitectónicos vigentes en la actualidad para proyectos de varios niveles, se han generado por los avances tecnológicos en los sistemas de instalaciones de los equipos de transporte vertical, como ascensores, montacargas y escaleras mecánicas, sin los cuales sería imposible realizar construcciones de 10, 50, 100 y hasta más pisos de altura; además el alto costo de la tierra en las áreas urbanas hace imperativa la búsqueda de soluciones arquitectónicas y técnicas que permitan incrementar los in-

dices de rentabilidad de los mismos y en la mayoría de los casos dicho aspecto también se termina con la utilización de los equipos mecánicos de transporte vertical incluidos en los edificios.

Así mismo éste incremento de la construcción de grandes proyectos arquitectónicos tanto en tamaño como en altura, a involucrado las actividades de un enorme número de personas en el interior del mismo, a las cuales se les deberá proporcionar la protección necesaria al momento de ocurrir algún siniestro; por lo cual habrá de considerarse un plan de seguridad adecuado durante las etapas de planificación y construcción de todo proyecto y además que se le de la importancia necesaria a la hora de la escogencia de los sistemas protectores que realmente sean adecuados y que cumplan con todos los requisitos que exige la seguridad interior del proyecto.

Con respecto a los baños recreativos que son una de las actividades más completas y saludables para el ser humano, y el beneficio que

la práctica del mismo brinda podrá lograrse únicamente con aguas cristalinas en su máximo grado de higiene, lo cual se deberá de tomar muy en cuenta cuando se proyecten las instalaciones de los baños recreativos, los cuales en su mayoría utilizan el agua como principal elemento el cual puede fácilmente contaminarse y afectar la salud de sus usuarios.

Es así como el uso de instalaciones especiales como los equipos de filtración y purificación, calefacción, etc. serán indispensables en estos espacios y principalmente en aquellos que son utilizados por un número considerable de personas.

4. O B J E T I V O S

GENERALES

- * Conocer las diferentes Instalaciones Especiales que como complemento de una edificación satisfacen las necesidades de la misma y la de sus habitantes.
- * Conocer los principales sistemas de las Instalaciones Especiales a fin de proporcionar en

determinado proyecto las condiciones indispensables de funcionalismo, seguridad e higiene a todos los usuarios.

ESPECIFICOS

- * Conocer los requerimientos espaciales, características, funcionalismo y tipos de elementos para las diferentes Instalaciones Especiales aplicadas a la arquitectura.
- * Conocer las condicionantes y factores más importantes de las Instalaciones Especiales que inciden en el diseño Arquitectónico de acuerdo a las necesidades modernas de la construcción.
- * Que el futuro profesional de la Arquitectura adquiera concepto y técnicas a nivel de conocimiento para que este en condiciones de planificar y ejecutar un proyecto arquitectónico integral, utilizando criterios lógicos y eficientes.
- * Valorizar la importancia de las Instalaciones Especiales en edificaciones arquitectónicas y motivar su conocimiento en forma permanente, tendiente a su actualización, en función de la

práctica profesional del Arquitecto.

5. METODOLOGIA

El presente trabajo de tesis orienta y fundamenta su desarrollo mediante la utilización de los métodos analítico y sintético; en cuanto a el análisis se utilizó como una forma de demostración disolutiva del objeto de estudio y posteriormente la síntesis conllevó a un procedimiento demostrativo de composición de todos los elementos anteriores en un todo.

Por otra parte en el desarrollo del trabajo se emplearon dos tipos básicos de investigación

- a) Investigación documental (bibliografía)
- b) Investigación de campo.

La investigación documental se realizó mediante la búsqueda, clasificación y ordenamiento de la bibliografía necesaria y en general todo documento que presentara importancia en relación a su contenido, procediendo posteriormente a realizar su análisis e interpretación a fin de realizar su aplicación y desarrollo -

especifico en relación al contenido de los temas propuestos.

Por otro lado, la investigación de campo consistió en el empleo de técnicas de investigación como la entrevista, las cuales fueron realizadas a personas de entidades que constituían una fuente de consulta confiable y relacionadas con los aspectos que el tema involucrava, de tal modo que su información fuese util al proceso investigativo y además con el proposito de darle mayor base y actualización al contenido del tema propuesto.

I N S T A L A C I O N E S

E S P E C I A L E S

I N S T A L A C I O N E S

E S P E C I A L E S

Las Instalaciones Especiales como su nombre lo indica son instalaciones con características específicas, dentro de las cuales cada una según su función, uso y conformación se especializan y aplican particularmente en determinada área de un proyecto Arquitectónico, a la vez por su misma condición necesitan de un espacio en particular donde sean utilizadas, puesto que se apoyan en procesos constructivos y de instalación también especiales.

Dentro de las instalaciones denominadas especiales existen una gran variedad y aplicación de las mismas en construcciones Arquitectónicas, como por ejemplo:

- * CIRCULACION VERTICAL: Ascensores, Montacargas y Escaleras Mecánicas.
- * SEGURIDAD INTERIOR: Sistemas contra incendios, Salidas y escaleras de emergencia, Sistemas de pararrayos.
- * BAÑOS RECREATIVOS: Piscinas, Jacuzzi y Saunas.

* SISTEMAS DE CALEFACCION: Calefacción por vapor, por agua caliente, por paneles radiantes.

* CONFORT INTERIOR: Aire acondicionado, calefacción, refrigeración.

* INTERCOMUNICACION: Circuitos cerrados de televisión, Transmisión, Antenas, Redes telefónicas, Correo neumático. ETC.

Dentro de este estudio básicamente se analizaron las instalaciones especiales de Circulación Vertical, Seguridad Interior y Baños recreativos, puesto que dentro de las instalaciones especiales en general se consideraron como unas de las más importantes en relación a su aplicación en la Arquitectura, y además por ser demasiado extenso el tema relacionado con las instalaciones especiales en general no se lograría hacer un estudio adecuado y abarcar su contenido en un solo trabajo de investigación.

R E S E Ñ A H I S T O R I C A

C I R C U L A C I O N V E R T I C A L

La circulación vertical es tan antigua como el hombre y la cual sin lugar a duda surgió de la necesidad de transportar las cosas y al mismo hombre hasta los lugares principalmente elevados que él deseaba, puesto que podemos afirmar que los lugares altos eran los de su predilección, basándose en la forma de sus primitivas construcciones posteriores las cuevas, las cuales eran construidas en el centro de los ríos, encima de los árboles, etc. a una altura pertinente a fin de evitar ser alcanzadas por las fieras o por sus adversarios.

Es así como el hombre comenzó a pensar en los medios de elevación para lograr el acceso a su vivienda, por lo cual solucionó este obstáculo primeramente mediante la construcción de una rampa formada por troncos de árboles; posteriormente durante el transcurso de la historia, en Egipto para la construcción de las grandes pirámides donde el mayor problema constructivo tuvo que ser el poder elevar las enormes cantidades

de materiales a los vertices de las mismas, - donde utilizaron para tal efecto de nuevo la rampa pero en esta ocasión formada por tierra apisonada alrededor de la construcción; mucho después de estas construcciones los arquitectos romanos emplearon un torno accionado a mano, el cual utilizaban para la elevación de materiales para la construcción de edificios altos.

Más tarde se generalizó en el mundo civilizado un nuevo modelo de aparato para la elevación de materiales el cual era una combinación del plano inclinado y el torno accionado a mano romano aunque ya más perfeccionado, llegando hasta el siglo XVI sin innovaciones ni intervenciones que merezca destacar; no obstante a principios de este mismo siglo en Francia se dan los primeros pasos en un proyecto revolucionario al cual se le denominó "silla voladora" en el cual el contrapeso hace su aparición por primera vez, pero este sistema fue muy deficiente y no dio el resultado deseado por lo que su uso fue muy limitado, aunque

no menos importante para servir de base a posteriores proyectos.

Dos siglos más tarde el ingeniero frances -- Edoux inventa y construye un aparato elevador -- al que llamo montacargas Hidraulico, en el cual utilizo por primera vez el agua como medio de elevación, prescindiendo así de la fuerza humana; no obstante este sistema tenia sus limitaciones de uso y no era muy practico por lo que su mismo autor lo perfecciono poco despues.

Por otro lado todas las tentativas hacia mejorar el ascensor o eliminar el invento de Edoux fueron inutiles hasta que aparecieron los nombres del aleman Siemens y del americano Otis -- quienes emplearon el vapor de agua en sus modelos con singular acierto.

Más tarde a mediados del siglo XIX comenaron a aparecer las primeras pruebas del ascensor electromecanico, aunque ya en tiempos de Edoux varios inventores habian intentado su invención, pero aquellas pruebas carecieron de utilidad por la poca seguridad que ofrecian. Por ultimo con el concurso de la electronica se lle

ga al perfeccionamiento del sistema ascensor -- por medio del ascensor electronico el cual cumple sus finalidades plenamente, siendo más comodo, rápido, seguro y sumamente eficaz.

Con respecto a las escaleras las mismas estan consideradas desde la antigüedad como la parte de la cosntrucción que sirve para comunicar sus diversos locales, situados a diferentes niveles, tanto interior como exteriormente. Su origen data de miles de años, desde las escalinatas de piedra, pasando por los troncos escalonados, las escaleras rústicas y por ultimo las escaleras mecanicas, las cuales se instalan generalmente en edificios donde se requiere que el traslado de las personas sea más rapido y comodo, y en consecuencia ofrecen una atención más efectiva.

Es así como en nuestros tiempos, la era de los grandes inventos en todas sus facetas, el ascensor, el montacargas y más recientemente -- las escaleras mecanicas, son una combinación de lo mejor de todos los procedimientos conocidos llegando al punto de volverse imprescindi-

bles en toda construcción arquitectónica moderna de grandes dimensiones o según sean los requerimientos y necesidades específicas de la misma.

S E G U R I D A D I N T E R I O R

Atraves de la historia numerosos han sido los siniestros ocurridos por causa de incendios y de los que se tiene conocimiento se cita como uno de los primeros el ocurrido en Roma y ordenado por el emperador Nerón en el año 64 D.C.

El 2 de septiembre de 1966 ocurrió el incendio de Londres que destruyó cerca de 14000 casas y ocasiono muchas muerte; el 8 de octubre de 1871 en E.E.U.U. el gran incendio de Chicago destruyó cerca de 17400 edificios, murieron 250 personas y quedaron sin hogar cerca de 100,000. Posteriormente dos de los incendios más terribles en el siglo XX fueron provocados por fuertes terremotos, en 1906 fué sacudida la ciudad norteamericana de San Francisco California por

un violento terremoto que derrumbo gran número de edificios, dando lugar a que se iniciaran incendios en distintos lugares de la zona afectada y por otro lado el incendio de Tokio ocasionado por el terremoto de 1923 causo 70,000 muertos y un millon de personas quedó sin hogar.

El 14 de julio de 1960, en Guatemala, se produjo el incendio del Hospital Neuro-Psiquiátrico, dejando un saldo trágico de aproximadamente 225 muertos; desgraciadamente, esta lista de siniestros a causa de incendio se ha venido incrementando en los años sucesivos, siendo uno de los mas recientes ejemplos el ocurrido el 31 de enero de 1987 en el Hotel Dupont Plaza, de Puerto Rico, un edificio de 22 plantas, en el que perdieron la vida 100 personas.

Como se puede observar la posibilidad de que se produzca un incendio en una edificación es tan real y tan latente que en cualquier momento puede atentar contra la integridad de los ocupantes, contenido y estructura de la propia edificación, y además su peligrosidad crecera a manera que aumenta el tamaño y altu-

ra de la misma.

La peligrosidad de un incendio es progresiva y creciente si no se combate y su tiempo de duración puede ser más largo; así como también además del calor, los efectos de un incendio comprenden los humos y gases tóxicos, que a menudo cobran más vidas que el fuego y no terminan cuando éste se extingue.

Por todo lo anterior y para evitar en todo lo posible un siniestro provocado por un incendio se requiere que el edificio posea sistemas para dar la alarma de su inicio, ofrezca los medios de combate inmediato del foco, posea sectores aislados en el mismo que encierren y limiten el fuego, ofrezca vías de evacuación expeditas y seguras, estancias al calor, las llamas y los humos; además el edificio en sí debe ser construido adecuadamente para garantizar la integridad de su estructura y sus elementos de cerramiento, durante un tiempo mínimo requerido bajo los efectos del fuego y evitar el uso de materiales que lo propaguen y alimenten; así como también será necesario pro-

veer a estas edificaciones de sistemas adecuados que los proteja contra descargas atmosféricas que pudiesen provocar daños graves tanto en su estructura como a las personas que se encuentren en su interior.

Por lo cual la seguridad interior en la actualidad deberá de tomarse muy en cuenta desde la etapa de planificación y diseño de determinado proyecto arquitectónico, mediante la disposición de los elementos necesarios de prevención y protección en todos los aspectos de seguridad en cuanto al peligro de incendio y de la protección del personal.

B A Ñ O S R E C R E A T I V O S

El baño y la natación han sido practicados por el hombre desde tiempos muy remotos, y para ellos primeramente debió de conducir las aguas naturales a lugares donde podía ejercer su control con respecto a área, profundidad, temperatura, etc.

Siendo los depósitos artificiales de agua - más antiguos los construidos en la india, específicamente con fines terapéuticos; así como - también Persas, Asirios y Judíos de la antigüedad emplearon estanques para llevar a cabo funciones de carácter religiosos, terapéutico o de simple limpieza corporal, por medio de modelos rudimentarios de lo que hoy son los saunas y los jacuzzi que igualmente fueron utilizados por los griegos, los cuales consideraban a la natación como indispensable en el aspecto educativo y social, siendo así que la mayoría de las casas contaban con estanques pequeños y de sencillo diseño, para combinar el baño y el ejercicio acuático.

Los romanos sucesores del imperio griego - continuaron y difundieron esa cultura exportando sus piscinas y costumbres a los territorios conquistados en Africa del norte, Europa y Oeste de Asia. Así como también en el japon por siglos se ha tenido la costumbre de disfrutar de baños calientes a 43° C. en estanques especiales.

Posteriormente se puede decir que las modernas piscinas tuvieron su origen en las llamadas albercas flotantes del siglo XVII, las cuales eran una especie de plataformas colocadas - en las orillas de rios y lagos que permitían - a los bañistas practicar la natación en su interior sin el peligro de verse arrastrados por la corriente que si bien era admitida a través - de pequeños agujeros en las paredes solo servía para hacer circular el agua, por lo cual se puede decir que estas plataformas fueron las pre-pulsoras de las modernas piscinas de natación que fueron construidas a mediados de 1800 originalmente en Europa y posteriormente en América.

Los problemas de limpieza y purificación del agua fueron gradualmente resueltos, primero con la circulación de agua y posteriormente con procesos de filtrado y desinfección. Sobre esto último cabe mencionar que la primera aplicación - de cloro como desinfectante en piscinas fue hecho en 1909, observándose a partir de esa fecha un continuo mejoramiento en cuanto a métodos de purificación, equipos y materiales empleados en

la construcción y mantenimiento de piscinas.

El auge que en la actualidad ha tomado el baño recreativo hace necesario considerar el diseño y funcionamiento de estos elementos con un criterio más técnico y práctico a fin de poder crear instalaciones que además de un funcionamiento adecuado, cuenten con las más estrictas condiciones de higiene y seguridad.

CAPITULO I

C I R C U L A C I O N V E R T I C A L

C A P I T U L O I

C I R C U L A C I O N V E R T I C A L

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> I. ASCENSORES 1. DESCRIPCION Y USO 2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Ascensores Electronicos <ul style="list-style-type: none"> A. Disposición mecanica de los cables y poleas <ul style="list-style-type: none"> a. Sistema de simple arrollamiento del cable al tambor b. Sistema de doble arrollamiento uno a uno c. Sistema de doble arrollamiento dos a uno B. Mecanismo elevador <ul style="list-style-type: none"> a. Ascensores con mecanismo de acoplamiento directo b. Ascensores con mecanismo de tornillo sin fin 2.2 Ascensores Hidraulicos | <ul style="list-style-type: none"> 3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION <ul style="list-style-type: none"> 3.1 La cabina 3.2 Los cables 3.3 El contrapeso 3.4 Las Guias 3.5 Foso o pozo del ascensor 3.6 Cuarto de maquinas 3.7 El mecanismo elevador 3.8 Equipo de maniobra 3.9 Dispositivos de Seguridad <ul style="list-style-type: none"> a. Freno principal del ascensor b. Freno de seguridad c. Amortiguadores 4. CAPACIDAD Y CALCULO <ul style="list-style-type: none"> a. Recorrido total |
|---|--|

- b. Capacidad de transporte de pasajeros
- c. Capacidad del ascensor
- d. Tiempo de ida y vuelta
- e. Numero de pasajeros por viaje en punta o maxima normal
- f. Numero de pasajeros que una cabina puede transportar en cinco minutos
- g. Numero de cabinas necesarias
- h. Intervalo
- i. Selección tipo de ascensores
 - a'. Area apropiada por persona en mts²
 - b'. Area del edificio
 - c'. Densidad de población

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

- 5.1 Vestibulos
- 5.2 Localización y ubicación
 - A. Edificio de oficinas
 - B. Edificio de hospital
 - C. Edificio de apartamentos
 - D. Edificios comerciales

II. MONTACARGAS

- 1. DESCRIPCION Y USO
- 2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS
 - A. Montaplatos
 - B. Montapapeles
 - C. Montacamillas
- 3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION
- 4. CAPACIDAD Y CALCULO
 - A. Tiempo de marcha
 - B. Tiempo de acelerado y retardado
 - C. Tiempo de puertas
 - D. Tiempo de carga
 - a. Distancia total de recorrido
 - b. Carga total
 - c. Tamaño de la cabina
 - d. Capacidad de carga
 - e. Selección de velocidad

- f. Tiempo de recorrido
- g. Tiempo de viaje redondo
- h. Número de viajes
- i. Tiempo para movilizar la carga

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

- A. Edificio de oficinas
- B. Edificio de hotel
- C. Edificio de hospital
- D. Edificios comerciales
- E. Montaplatos y montapapeles

4. CAPACIDAD Y CALCULO

- 4.1 Capacidad de transporte
- 4.2 Longitud en planta de la escaleras

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

- 5.1 Localización
- 5.2 Disposición

III. ESCALERAS MECANICAS

1. DESCRIPCION Y USO

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

- A. Dispositivos de seguridad
 - a. Freno automatico
 - b. Interruptor de seguridad

A S C E N S O R E S

1. DESCRIPCION Y USO

Actualmente en todas las ciudades desarrolladas del mundo y en nuestro caso específicamente en las ciudades más importantes de la república de Guatemala, debido al gran crecimiento de su población y al hecho de que las mismas se han vuelto centros de desarrollo económico y social se ven ante la necesidad de aprovechar al máximo el espacio disponible, por lo cual se está experimentando un gran auge en la construcción de edificios de varios niveles, lo que a su vez dentro del campo de la arquitectura impone la necesidad de resolver el problema de la Circulación Vertical dentro de los espacios que conforman los mismos, es decir el desplazamiento de un nivel a otro de todas y cada una de las personas que desarrollan sus actividades dentro del propio edificio, lo cual deberá de realizarse en forma cómoda, segura y veloz, de tal manera la solución más adecuada en la actualidad es el uso de ascensores.

No obstante por estudios realizados de las

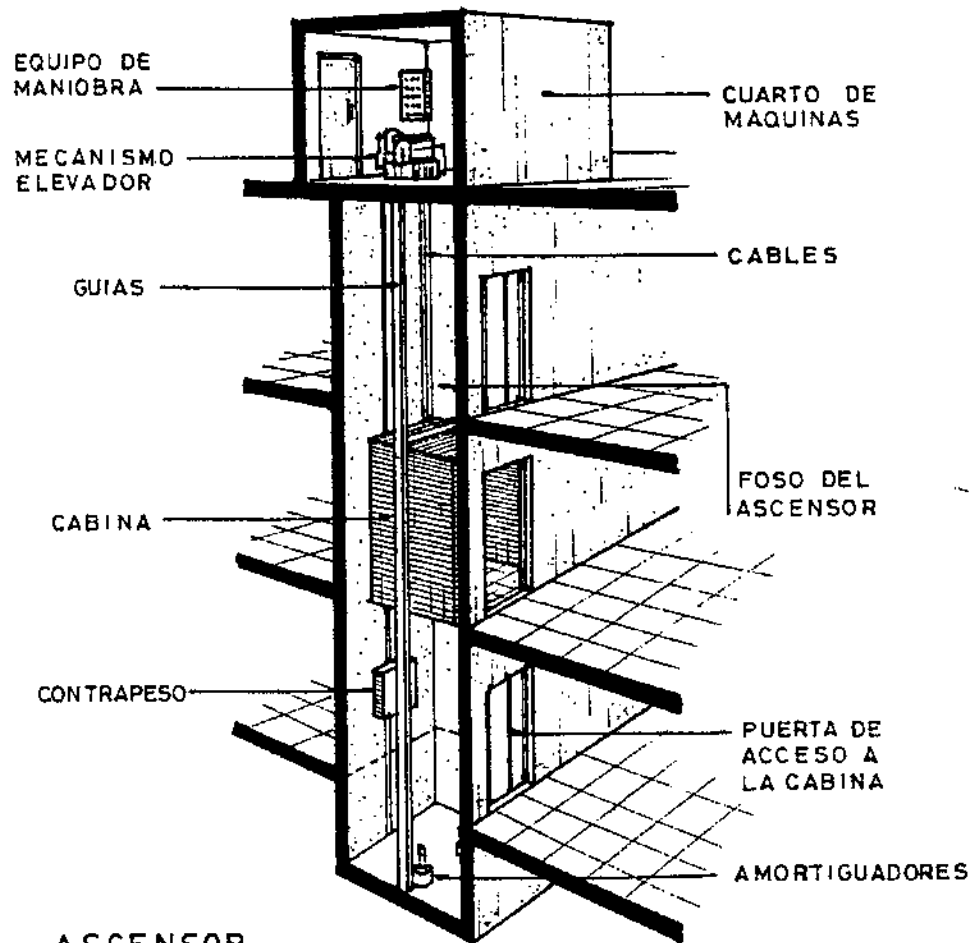
capacidades físicas promedio de las personas, los ascensores pasaran a convertirse en auxiliares de los módulos de escaleras y serán necesarios en edificios que sobrepasen varios niveles de altura (aproximadamente doce metros; es así como el Reglamento de la construcción de la ciudad de Guatemala en su capítulo IV artículo 146, establece que para edificios de cuatro plantas o más, deberá proyectarse y construirse por lo menos un ascensor con capacidad mínima de cinco personas.

Por otro lado siempre habrá de considerarse el uso de Ascensores en edificios de menor altura que la anterior, en casos particulares como por ejemplo, hospitales, asilos de ancianos, etc.

Así como también es de considerar que existen diversos tipos de ascensores con características específicas y especiales dentro de cada uno de los mismos y entre los cuales se pueden escoger de acuerdo a las necesidades y condiciones propias de cada proyecto arquitectónico.

Dentro de las instalaciones especiales o com

ponentes que conforman el conjunto básico de un sistema ascensor encontramos a los siguientes elementos: Foso y pozo del ascensor, cuarto de maquinas, la cabina, los cables, el contrapeso, las guías, el mecanismo elevador, el equipo de maniobra, los dispositivos de seguridad, etc. (ver gráfica 1)



ASCENSOR
TÍPICO (Gráfica 1)

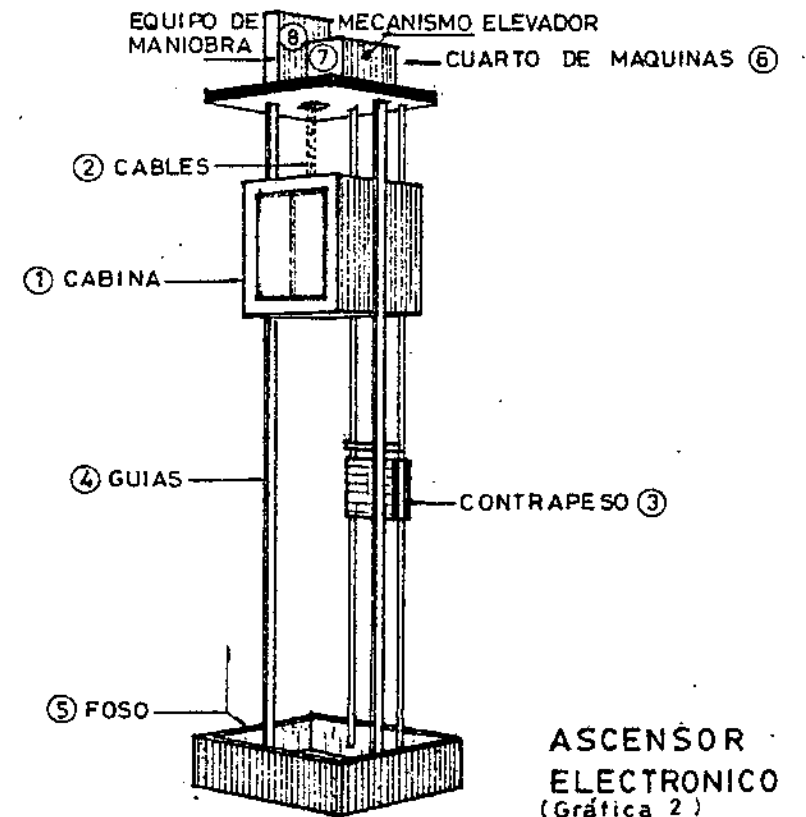
2. CLASIFICACION FORMAS Y TIPOS

En general los diferentes tipos de ascensores pueden clasificarse tomando en consideración distintos puntos de vista, no obstante por la complejidad del tema, dentro de este estudio se hara mención de las dos grandes clasificaciones más importantes de ascensores que existen en la actualidad, dentro de los cuales podemos mencionar a los ascensores de tipo Eléctrico y los ascensores de tipo Hidraulico.

2.1 ASCENSORES ELECTRONICOS (ver grafica 2)

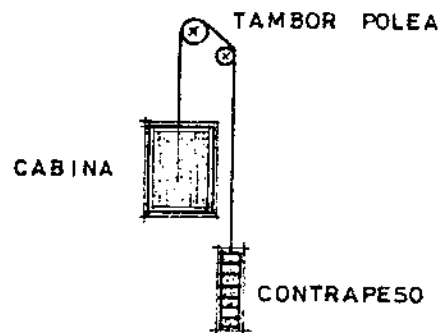
Dentro de este tipo de ascensores estan considerados basicamente a todos aquellos cuya máquina de izar es accionada por un motor eléctrico y sus mecanismos son accionados y controlados mediante dispositivos electrónicos, además su cuarto de maquinas puede estar localizado en la parte inferior o superior de su recorrido, siendo ésta ultima opción la de uso más frecuente por ser la más recomendable y económica de las mismas.

Los elementos, instalación, calculo, etc., de este tipo de ascensores, son los que seran desarrollados más adelante dentro de este estudio, por el hecho de que en la actualidad son los más comunmente usados dentro de los tipos principales de ascensores existentes; no obstante existen otros factores que los diferencian entre sí a los propios ascensores electrónicos, como lo son la disposición mecánica de los cables y poleas y las características específicas del mecanismo elevador. (ver gráficas de 3a8)



A . DISPOSICION MECANICA DE LOS CABLES Y POLEAS

En relación a este aspecto el metodo considerado como el más sencillo para conseguir el movimiento vertical de una cabina es pasar el cable por una polea y equilibrar el peso de dicha cabina por medio de un contrapeso, y al poner en rotación la polea, la cabina ascendera o descendera y requerira de muy poca energía para realizar tal movimiento. En relación a la polea esta tiene la forma de un tambor cilíndrico con ranuras para los distintos cables que soportan el peso de la cabina. (ver gráfica 3)



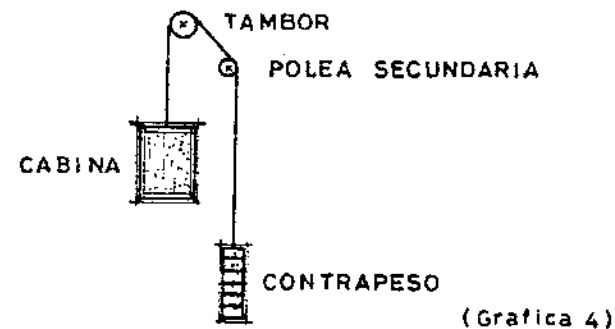
(Gráfica 3)

Este es esencialmente el esquema del mecanismo de la mayoría de ascensores rápidos para personas y cargas, no obstante dentro del mismo es

tan catalogados varios sistemas dentro de los cuales podemos mencionar a los siguientes:

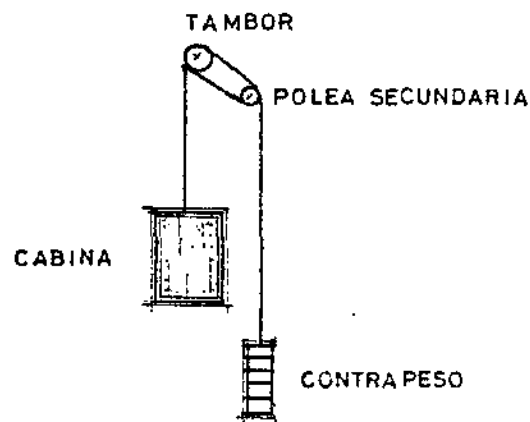
a) Sistema de simple arrollamiento del cable al tambor: (ver gráfica 4)

El mismo está definido de ésta manera cuando los cables de tracción pasan simplemente sobre el tambor (por las ranuras) y se conectan directamente al contrapeso; en este caso el esfuerzo de elevación lo ejerce el tambor por el efecto de pinza que la garganta realiza sobre el cable.



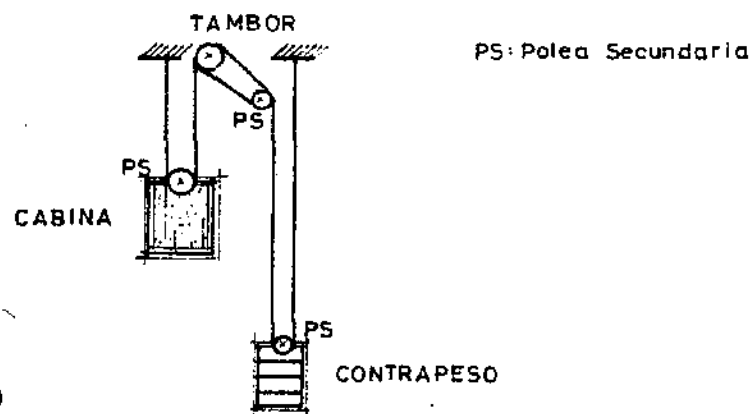
b) Sistema de doble arrollamiento uno a uno (ver gráfica 5) Se considera de este tipo cuando los cables que parten de la cabina se arrollan primero en el tambor, después en la polea secundaria o loca y una segunda vez sobre el tambor y sobre la polea para ir a terminar en el contrapeso.

En este sistema se consigue mayor esfuerzo de tracción que en el anterior.



(Gráfica 5)

c) Sistema de doble arrollamiento dos a uno: (ver gráfica 6) El sistema se define de esta manera cuando la velocidad periférica del tambor es el doble de la velocidad vertical de la cabina, es decir que la misma corre más lentamente que la velocidad dada para el tambor, lo cual permite aprovechar las ventajas económicas de los motores de alta velocidad.



(Gráfica 6)

En todos estos tipos de ascensores la maquinaria se instala encima del hueco del ascensor, por lo tanto cuando la maquinaria se instala en la planta baja deberá de utilizarse otro tipo de montaje de cables y tambores para conseguir los mismos resultados.

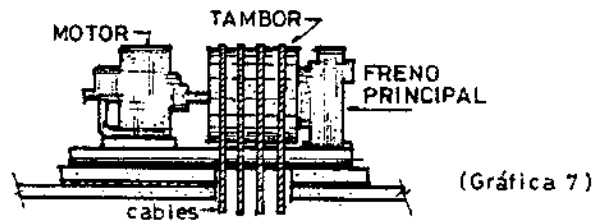
B. MECANISMO ELEVADOR

En relación a este elemento del ascensor, podemos mencionar a los dos tipos más importantes dentro de los cuales encontramos a los siguientes:

a) Ascensores con mecanismo de acoplamiento directo: (ver gráfica 7)

Este tipo de mecanismo consiste esencialmente en un motor de corriente continua cuyo eje está conectado directamente con el motor y donde los cables del ascensor se arrollan alrededor del tambor, obteniéndose la tracción por el frotamiento entre éste y los cables. La ausencia de engranajes en este mecanismo significa que el motor va a la misma velocidad que el tambor, por lo tanto esta clase de mecanismos sólo se emplean para ascensores de velocidad media o

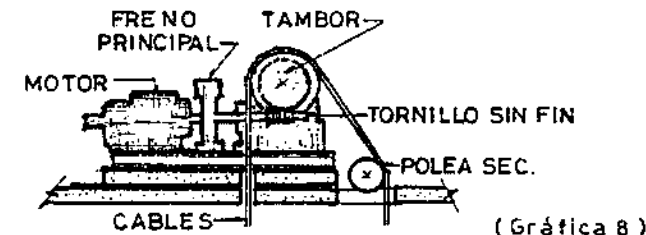
elevada es decir que se recomienda para edificios destinados a oficinas, viviendas, etc., de diez o más pisos, ó sea donde se requieran grandes velocidades y un funcionamiento suave.



MECANISMO DE ACOPLAMIENTO DIRECTO

b) Ascensores con mecanismo de tornillo sin fin (ver grát. 8) En esta clase de ascensores la transmisión entre el motor y el tambor se hace mediante un mecanismo de tornillo sin fin, donde el motor, puesto en marcha por reostato puede funcionar a velocidades elevadas, más económicas, de 600 a 1800 revoluciones por minuto; de tal manera los ascensores a base de tornillo sin fin, con mando por reostato, pueden ser accionados por motores de corriente continua o de corriente alterna, y cuando solo se dispone de corriente alterna y se desea una velocidad de la cabina mayor de 0.5 mts/seg. es preferible usar un siste

ma de voltaje múltiple que permita emplear un motor de corriente continua para la maquina del ascensor.



MECANISMO DE TORNILLO SIN FIN

2.2 ASCENSORES HIDRAULICOS (ver gráficas 9 y 10)

Específicamente son aquellos ascensores donde el movimiento de la cabina se consigue por medio de la presión de un liquido ejercida por debajo del mismo, puede emplearse agua, pero generalmente estan constituidos por levantadores de émbolo y piston los cuales emplean corriente mente aceite; dicho émbolo tiene que extenderse por debajo del nivel del sótano a una distancia mínima igual al recorrido del ascensor.

Este tipo de ascensores se usan cuando el recorrido es corto, la velocidad requerida es baja y donde se desee un espacio libre sobre el cubo del ascensor; su cuarto de maquinas puede-

situarse en cualquier planta, incluso separado del hueco, pero con la sola limitación de que la central de fuerza ha de estar a no más de 15 metros de la toma de aceite del cilindro.

Su central de fuerza está compuesta esencialmente por un bloque indeformable bomba - motor (inmerso en el tanque de aceite y suspendido por elementos amortiguadores para evitar vibraciones y ruidos), tanque de aceite, bloque de válvulas de control y seguridad y silenciador para amortiguar ruidos de turbulencia; contiene además, una llave de paso a la salida del silenciador para permitir ajustes y reparaciones en la unidad de bombeo, o en el bloque de válvulas - sin tener que vaciar el cilindro y la tubería y así como también una válvula de control de sobrepresión, con un interruptor que devuelve aceite al tanque si la presión aumentase excesivamente, evitando simultáneamente de esta manera que la cabina descienda.

En relación al cilindro / pistón este es de acción indirecta, con cables de tracción y además en la toma de aceite del cilindro va acoplada

una válvula de seguridad que limita la velocidad de bajada de la cabina en caso de rotura de la tubería.

En relación al cuadro de maniobra para este tipo de elevadores el mismo contiene los dispositivos necesarios para el funcionamiento automático de la instalación, el mismo utiliza sólo corriente continua y contiene los dispositivos necesarios de control para los procesos automáticos de nivelación.

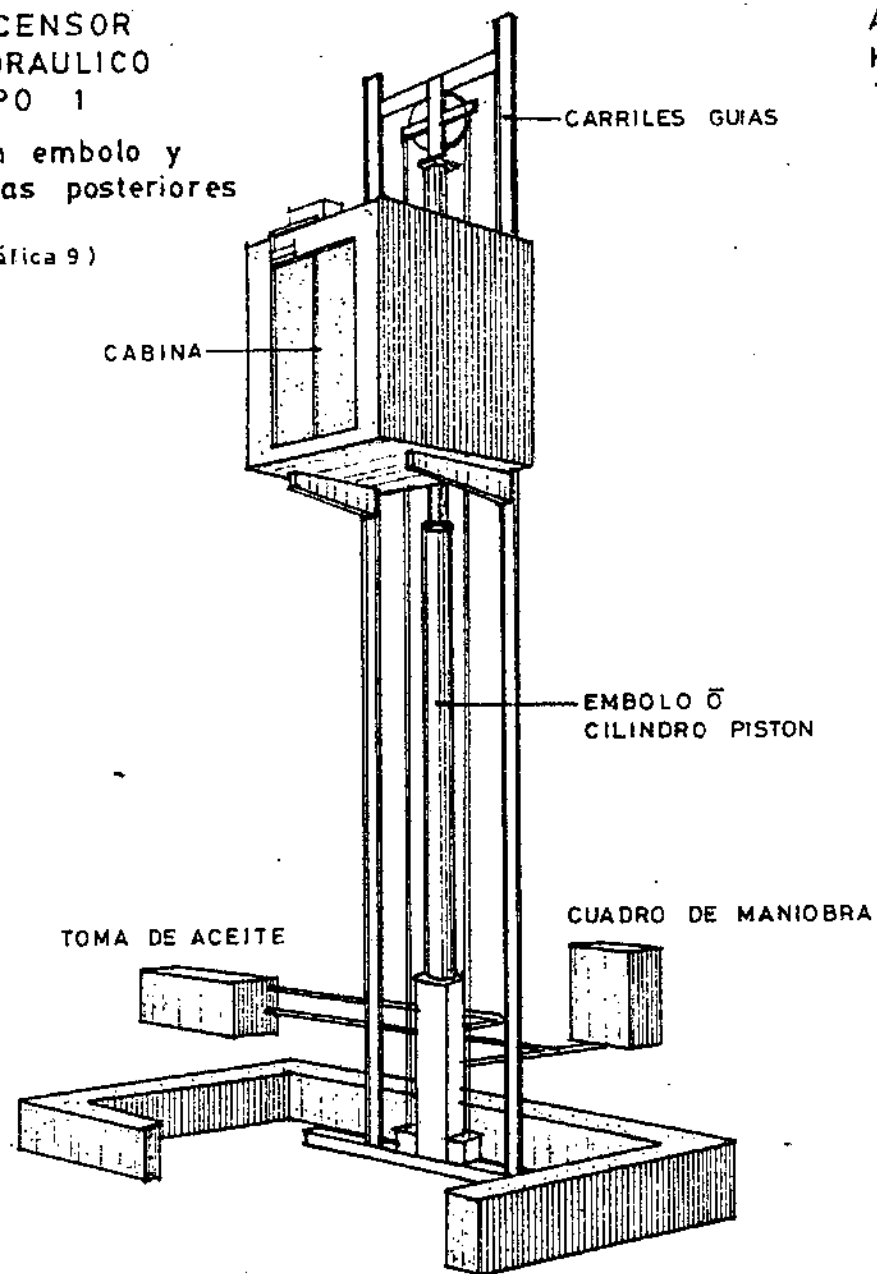
Por otro lado, dentro de los elementos del resinto del elevador, como por ejemplo guías de cabina y pistón van fijadas al hueco del mismo por medio de anclajes deslizantes que aseguran el paralelismo y verticalidad de las guías ante un posible asentamiento del edificio.

En general se puede decir que los ascensores hidráulicos mejoran la estética del edificio y reducen el costo de construcción al eliminar el cuarto de máquinas de la parte superior.

ASCENSOR
HIDRAULICO
TIPO 1

Con embolo y
guias posteriores

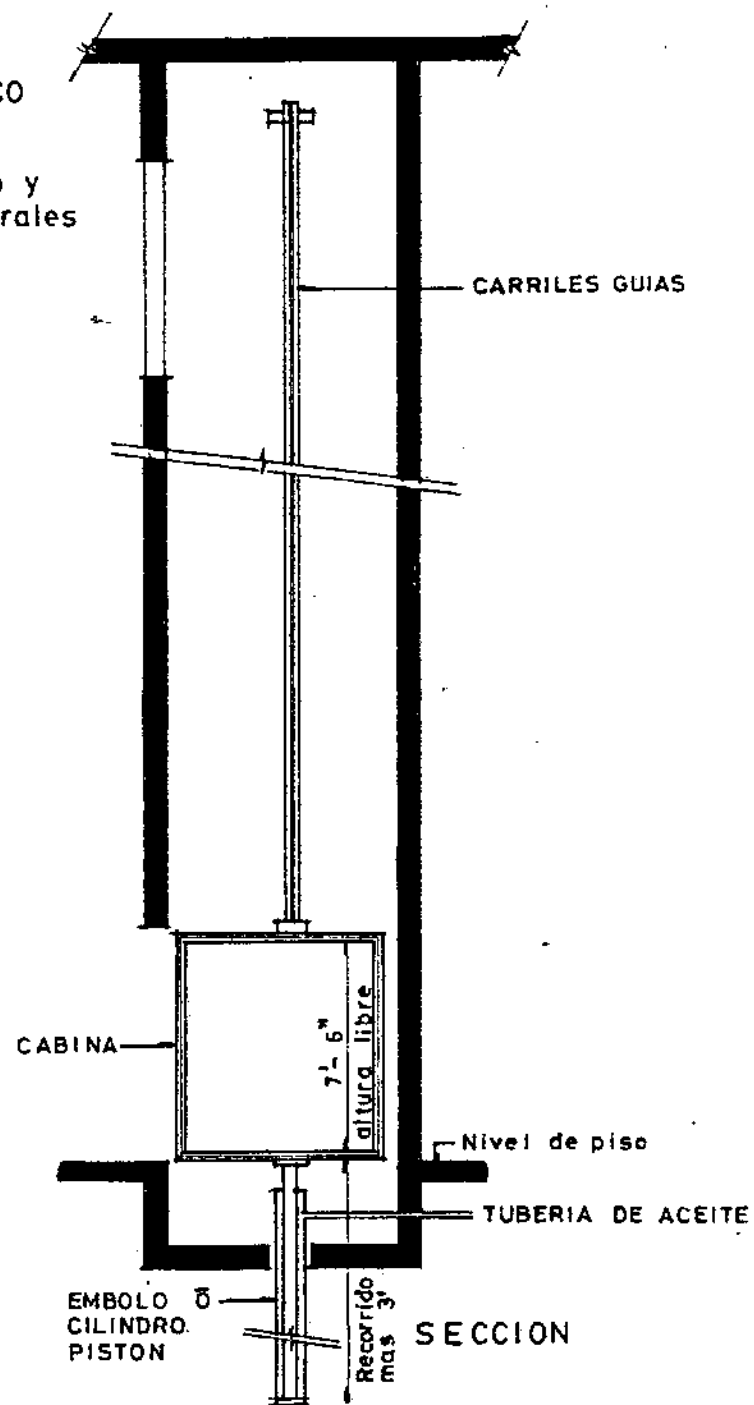
(Gráfica 9)



ASCENSOR
HIDRAULICO
TIPO 2

Con embolo y
guias centrales

(Gráfica 10)



3. COMPONENTES EQUIPO E INSTALACION

La composición de un ascensor del tipo electrónico esta constituida basicamente por varios elementos dentro de los cuales se podran considerar como los más importantes y basicos a los siguientes: (ver gráfica 11)

1)La Cabina: es basicamente la unidad que lleve la carga, incluyendo su plataforma, el cuadro y el resinto cerrado.

2)Los Cables: son elementos trenzados de acero los cuales van unidos a la cabina y al contrapeso, a los cuales soportan.

3)El Contrapeso: el mismo es esencialmente el peso equilibrante de la cabina.

4)Las Guias: son los elementos que sirven para encajar y guiar la cabina y el contrapeso en dirección vertical e impedir movimientos laterales o de torsión.

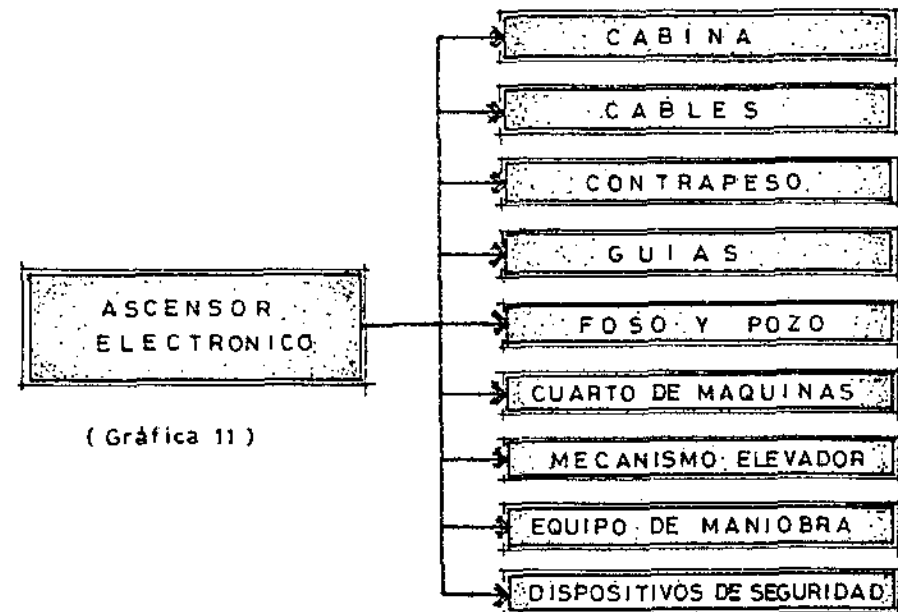
5)Foso y pozo del ascensor: Es el espacio o hueco vertical por donde ha de hacer su recorrido el ascensor.

6)Cuarto de Maquinas: Es el area en el cual estaran localizados los elementos y maquinaria que han de movilizar al ascensor.

7)Mecanismo Elevador: Es el elemento en el cual se hallan montados el tambor, el motor y otros dispositivos, los cuales seran los encargados de darle movilidad al ascensor.

8)Equipo de Maniobra: El mismo es el encargado de registrar las llamadas y regir la respuesta a ella del elevador o elevadores.

9)Dispositivos de Seguridad:son diferentes elementos con los cuales viene equipado el ascensor y estan diseñados para actuar presisamente al momento de registrarse una emergencia.dentro del propio sistema del ascensor



(Gráfica 11)

3.1 LA CABINA (ver gráfica 12)

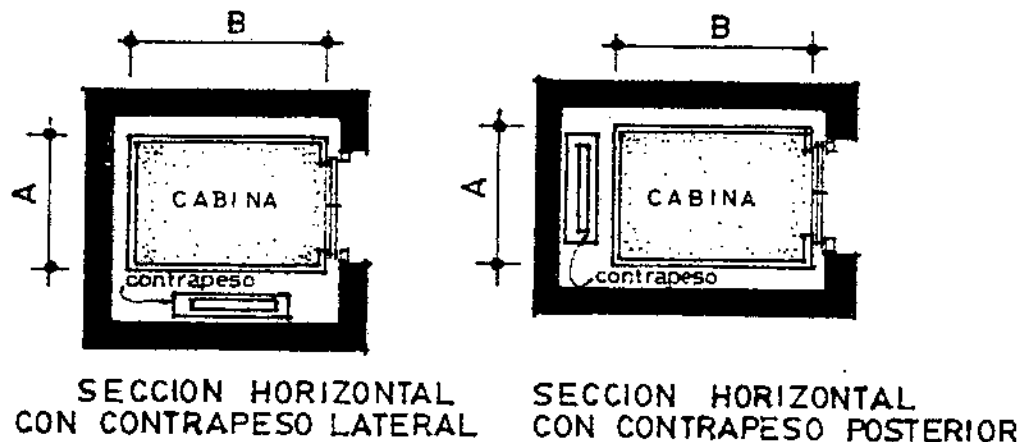
Este elemento es esencialmente la unidad que llevara en su interior a las personas ó carga a transportar de un nivel a otro dentro de un edificio, la misma esta constituida primordialmente por el conjunto de paredes, techo y puertas los cuales estan conformados en una caja de metal ligero sostenida por una estructura resistente en cuyo extremo superior se amarran los cables y a la vez la misma circula especificamente dentro del foso y pozo del ascensor.

Con respecto a la instalación de la cabina, la misma ira guiada en todo su recorrido y asegurada por medio de las zapatas montadas en sus lados, las cuales actuan sobre las guías con el objetivo principal de evitar el descarrilamiento o salida de la misma.

En relación a las puertas de la cabina las mismas no abriran hacia afuera y además llevaran en el lado de la puerta paredes continuas; así como tambien los accesos a la cabina irán cerrados con puertas cuya apertura provoque au-

tomáticamente la parada del ascensor, no obstante se permitiran cabinas sin puertas cuando la pared del foso del ascensor en el lado del acceso es continua y quede de la cabina a una distancia menor o igual a dos centímetros, además las puertas de la cabina sólo deben poder abrirse cuando el desnivel entre el piso de la misma y el punto de parada es menor o igual a dieciséis centímetros.

(Gráfica 12)



DIMENSIONES DE CABINA mts. y No. de personas						
Ancho. A	0.90	1.10	1.40	1.80	2.20	2.80
Profundidad B	NUMERO DE PERSONAS					
0.90	2	4				
1.10	4	4	6			
1.40	4	6		10		
1.80			10		16	
2.20				16		25
2.80					25	
ALTURA Cab	2.20			2.20-2.50		

Fuente: Neufert, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura 12ava. edición. editorial Gustavo Gili, Barcelona 1977. (p. 131)

3.2 LOS CABLES (ver gráfica 13)

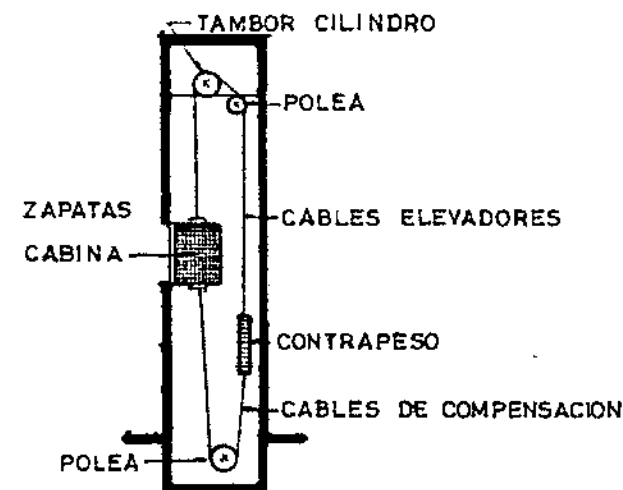
Los cables elevadores o de suspensión instalados en un ascensor tienen la función específica de subir y bajar la cabina soportándola - en su recorrido por el foso del ascensor.

Para la instalación de estos cables generalmente se amarran a la parte superior de la cabina, por medio de unos elementos llamados zapatas para cable las cuales aseguran un enganche perfecto entre dichos elementos, por otro lado, los cables se arrollan al tambor cilíndrico (con ranuras helicoidales para cable) del mecanismo elevador y vuelven a descender para amarrarse al contrapeso por medio de las zapatas, así como también los cables deben sujetarse por el lado del contrapeso de manera que permitan una regulación ya sea esta de alargamiento o acortamiento.

Además los cables que cuelgan del fondo de la cabina y del contrapeso son denominados cables de compensación y los mismos tienen como objetivo fundamental contrarrestar el peso de

los cables elevadores, utilizándose cuando el recorrido del ascensor excede de los cien pies.

Por otro lado, para conocer el número de cables a utilizar en la sujeción de la cabina, será necesario conocer los siguientes elementos: la carga a soportar, el diámetro de la polea - más pequeña y el diámetro del cable que pasara por ella, siendo un requisito indispensable que la relación entre el diámetro de la polea y el diámetro del cable, sea como mínimo o igual a 40^1 ; así como el coeficiente de seguridad para la elección del número y sección de los cables apropiados para cada caso, por lo regular suele tomarse igual a 7 para los ascensores y 12 para los montacargas.²



SECCION (Gráfica 13)
DISTRIBUCION DE CABLES

1. Gay, Fawcett y Mc. Guinness. Instalaciones en los edificios, editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1979. (p. 523)

2. Ibid. (p. 531)

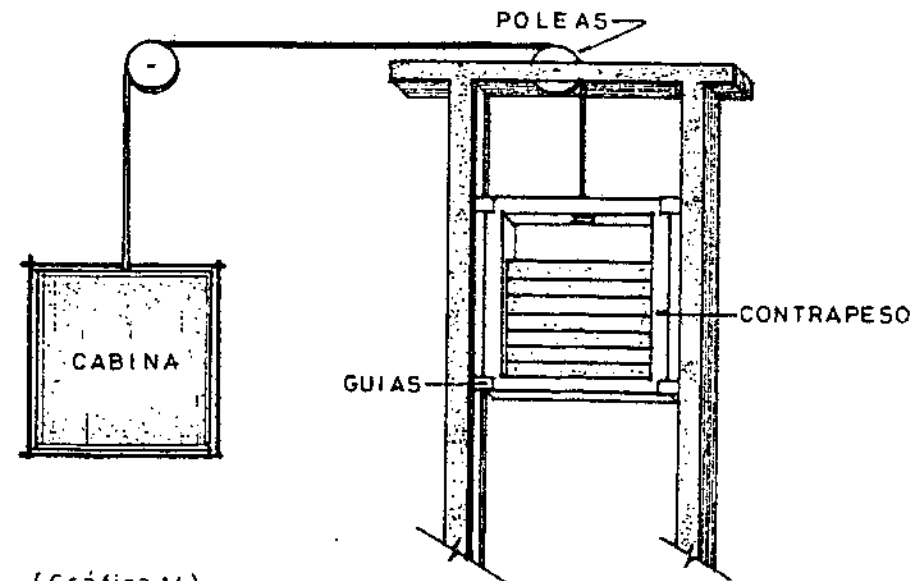
3.3 EL CONTRAPESO (ver gráfica 14)

Los contrapesos como su nombre lo dice, tienen como finalidad fundamental contrarrestar el peso de la cabina y regularmente están formados por bloques rectangulares de fundición apilados en una armazón suspendida del extremo opuesto del cable con relación al extremo que está amarrado a la cabina; su funcionamiento es deslizante por medio de guías a través del foso del ascensor, así como también con respecto a su peso el mismo está en relación con el peso de la cabina y su carga y corrientemente es igual al peso de la cabina más un 40% de su capacidad de peso, no llegando el mismo a superar el 50% de peso útil.¹

Los contrapesos pueden estar instalados en el mismo foso por donde circula la cabina, como también pueden estar en otro resinto, el cual los hace independientes cuando son varios ascensores y están colocados en serie.

Así como también existen contrapesos de suspensión por doble cable, los cuales suelen uti-

lizarse sin guías pero tienen el inconveniente de que ocupan más espacio entre paredes y recorrido. No obstante según si los contrapesos están colocados en guías o no, los mismos deberán tener una distancia mínima entre estos y la cabina de 3 a 7 cms. y en lo que se refiere al paralelismo de los contrapesos y sus guías con la cabina será de un máximo de 4 mm. y si estas no existieran y el contrapeso estuviera sujeto por cables, estos deberán tener como mínimo un diámetro 8 mm. y de 75 Kg/mm² de resistencia a la rotura.²



(Gráfica 14)

1. Op.cit. pag. 33 (p. 542)

2. Ibid (p. 530)

3.4 LAS GUIAS (ver grafica 15)

Las guias son los elementos ó vias verticales que conducen a la cabina y al contrapeso, y su función principal es la de trasladar a dichos elementos en forma vertical y suavemente hacia arriba o abajo.

Con respecto a su instalación las guias son unas barras empotradas solidamente a la pared del foso del ascensor y las cuales tendran que estar colocadas paralelamente al mismo y además deberan de estar cuidadosamente alineadas para asegurar el paso de las zapatas las cuales van montadas a los flancos de la estructura de la cabina y tienen una forma acanalada para que se ajuste a la forma saliente de la guia.

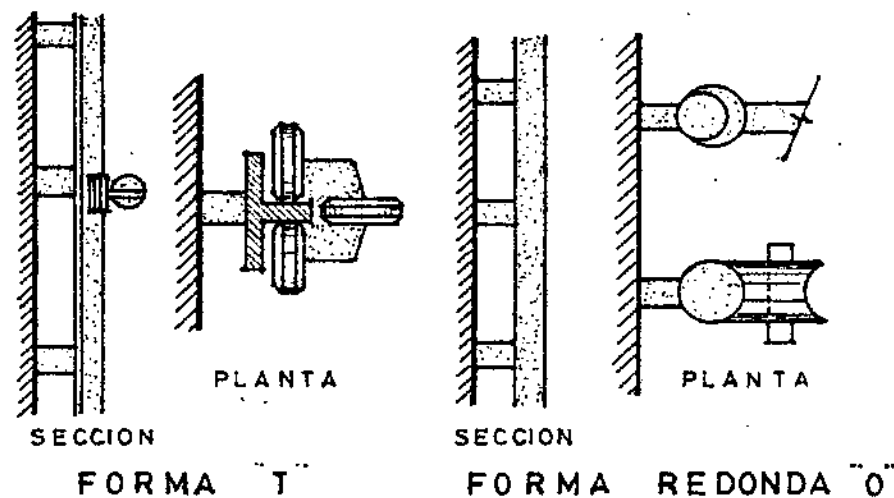
En el sistema de guias tenemos fundamentalmente dos tipos: una que es de forma de "T" y otra en forma redonda de "O". (ver gráfica 15)

Las de forma de "T" son un tanto ruidosas y bruscas en el transporte de la cabina, pero tienen la enorme ventaja que a igual sección

tienen mayor momento de inercia y mayor resistencia al recalentamiento, y como unica dificultad que representan más trabajo al momento de sujetarlas.

Las de forma redonda "O" son más adaptables a los platos de sujeción y en consecuencia son más silenciosas y suaves, por lo que es más aconsejable su instalación.

G U I A S (Gráfica 15)



3.5 FOSO O POZO DEL ASCENSOR (ver gráfica 16)

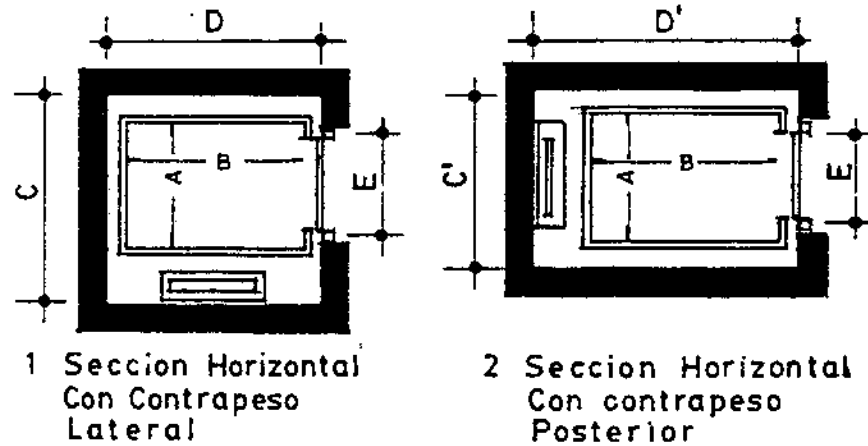
Se le llama foso o pozo del ascensor a una prolongación del resinto del mismo, por el cual circularan verticalmente la cabina y el contrapeso del ascensor. Sobre sus paredes están montadas las guías, los bastidores de las puertas y algunos de los elementos mecánicos y eléctricos de los aparatos de mando, así como también en el fondo del hueco del ascensor están colocados los amortiguadores de la cabina y en el extremo superior está la plataforma que sostiene la misma.

En relación a la sección del pozo este depende de la capacidad de carga del ascensor, del tipo de puertas instaladas en cada piso y de otras particularidades propias del sistema, por lo tanto el mismo suele tener las mismas dimensiones en planta que el resinto, y su altura oscila con la velocidad del aparato siendo medida dicha altura desde el nivel más bajo del piso que abastece el ascensor. Con respecto a la construcción y acabados del mismo deberán de to-

marse en cuenta las siguientes consideraciones básicas, como por ejemplo: la construcción de los pozos de los ascensores deberán de estar completamente rodeados de paredes constituidas por materiales no inflamables o refractarios, además en el tramo de la carrera no se permitirán filtraciones de agua ó bien de humedad, por lo que se recomienda que sean sólidas, resistentes e impermeables; y con respecto al piso del pozo, este deberá de tener un drenaje adecuado con el objeto de evitar el estancamiento de agua así como la posible humedad en el mismo y algo muy importante en el piso del pozo es que deberá de ser lo suficientemente resistente a fin de soportar las cargas de los amortiguadores de la cabina, guías y contrapeso.

Por otro lado, no deberá de tener más accesos que el de las entradas a los pisos y servicios necesarios y en el caso de que las cabinas carezcan de puertas, la pared del pozo correspondiente al lado del acceso deberá ser lisa y plana y de por lo menos de una anchura igual a la de la entrada.

(Gráfica 16)



DIMENSIONES DEL POZO		DEL ASCENSOR.					
No DE PERSONAS		2	4	6	10	16	25
1	ANCHO C	A + 0.60				A + 0.70	
	PROFUND D	B + 0.24					
2	ANCHO C'	A + 0.40					
	PROFUND D'	B + 0.50				B + 0.60	
Ancho libre Pta.		0.70	0.70	0.70	0.90	datos fabric	

Fuente: Neufert, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura.
12ava. edición. editorial Gustavo Gili. Barcelona
1977. (p. 131)

3.6 CUARTO DE MAQUINAS (ver gráficas 16 y 17)

Se le denomina cuarto de maquinas al local - que sirve de albergue al mecanismo del elevador el cual contiene la maquinaria motor-generador que es el que suministra la energía al ascensor, las poleas, el cuadro de distribución y otros aparatos de maniobra. Además el cuarto de maquinas puede situarse en la parte superior o inferior del edificio y una de las condiciones prin-

cipales es que debe de estar protegido contra las inclemencias del tiempo con el objeto de que se encuentre seco y ventilado y así como también eventualmente podrá proveerse de calefacción, según sea el clima específico del lugar donde se localice.

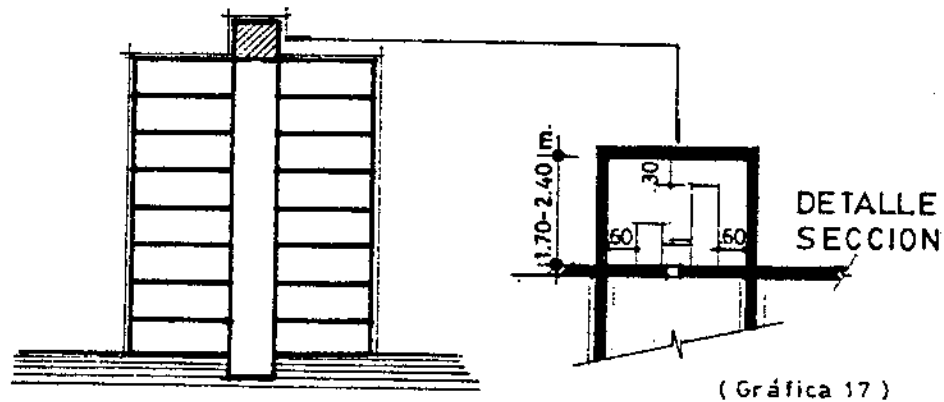
Con respecto a la localización del cuarto de maquinas podrán considerarse las siguientes dos posibilidades:

a. Una en que la maquinaria este localizada en la parte superior del edificio: la cual se considera la forma más razonable, porque así el mecanismo está libre de humedad y con suficiente ventilación, además la tensión de los cables siempre será mayor en la polea motora y tractora y a la vez estará protegida por cualquier caída desfavorable de la cabina.

Una de las inconveniencias es que el conjunto de mecanismos pudieran transmitir vibraciones al resto del edificio lo que obliga a colocarle cimentaciones anti-vibratorias.

Por otro lado, la altura que podrá considerarse promedio para el cuarto de maquinas superior será de 2.40 mts. altura útil y 1.70 mts.

bajo cubierta. Además a los lados del grupo motor y frente a los aparatos de maniobra debe existir un pasillo con un ancho mínimo de 0.60 m. y por encima del punto más alto del grupo un espacio libre de por lo menos 0.30 mts.¹



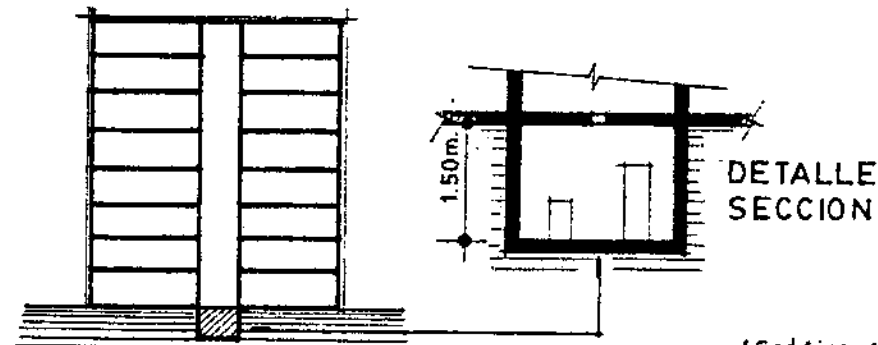
(Gráfica 17)

CUARTO DE MAQUINAS PARTE SUPERIOR EDIFICIO

b. Dos en que la maquinaria este localizada en la parte inferior del edificio: este tipo de localización tiene la única ventaja de que las vibraciones no se transmiten a el edificio como en el caso anterior y por lo que no necesita ser instalada sobre cimentaciones anti-vibratorias. En este caso la maquinaria también ira situada en línea vertical con la caja del ascensor pero en relación al funcionamiento e instalación de su

equipo y elementos tractores da más problemas que cuando se localiza en la parte superior.

El local que podrá disponerse para este cuarto de maquinas inferior contara con una altura mínima de 1.50 mts,² donde también se instalara la polea de reenvío situada debajo de la caja del ascensor.



(Gráfica 18)

CUARTO DE MAQUINAS PARTE INFERIOR EDIFICIO

Por otro lado, con respecto a el techo, paredes y piso de estos locales lo más conveniente es que deben estar constituidos por materiales incombustibles y así como también se recomienda cubrir el suelo con revestimiento plástico y además pintar las paredes y el techo.

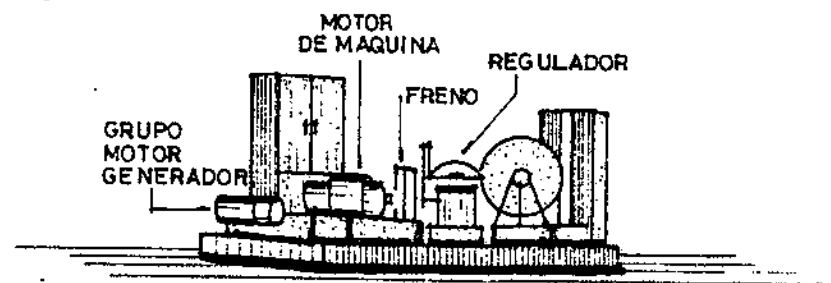
1. Cabrera V. Guillermo A. Especificaciones y mantenimiento de ascensores. Tesis U.S.A.C. facultad de Ingeniería mecánica. 1975. (p. 25)

2. Ibid. (p. 25)

3.7 EL MECANISMO ELEVADOR (ver gráfica 19)

Este mecanismo consiste esencialmente en el elemento sobre el cual se hallan montados el tambor y el motor, los frenos y los engranajes (si los hubiese), algunos elementos auxiliares y el regulador de velocidad que evita que la misma llegue a ser en algún momento peligrosa; es así como el mecanismo elevador es el encargado de hacer dar vueltas al tambor y hacer subir y bajar la cabina.

En las más modernas instalaciones el motor recibe la energía de un grupo motor-generador independiente, que está en movimiento durante el periodo de servicio del ascensor. Es así como el grupo motor-generador es propiamente considerado una parte del mecanismo elevador, aunque pueda colocarse a alguna distancia del mismo.



(TÍPICO) MECANISMO ELEVADOR (Gráfica 19)

3.8 EQUIPO DE MANIOBRA (ver gráfica 20)

Se le llamara equipo de maniobra al conjunto de dispositivos empleados para el buen manejo del ascensor en sus diferentes posiciones - de descender, ascender y parar; este equipo está destinado a efectuar el arranque, circulación o maniobra, velocidad y paradas y debe ser por lo tanto adecuado en sus características - para el ascensor, donde ha de actuar de tal forma a fin de resistir un funcionamiento tan intensivo como el rendimiento que el ascensor - sea capaz de dar.

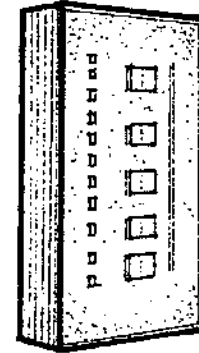
El sistema de maniobra más utilizado y cuyo resultado ha sido muy satisfactorio se conoce con el nombre de sistema de maniobra universal o sistema de bloqueo en el cual solo se necesita apretar el botón correspondiente al piso que se desea y el ascensor ya no obedece más señales mientras no realice completa esta maniobra de ascenso o descenso y parada del botón correspondiente elegido; Naturalmente que si se manobra un pulsador de parada mientras el as-

sensor cumple este cometido, da preferencia a este aviso de caracter más urgente y automáticamente se detiene.

Actualmente se ha perfeccionado mucho el sistema de maniobra universal o de bloqueo a manera que ahora adolezca de varios defectos que antes pasaban, por lo cual existe modernamente otro sistema denominado Sistema de maniobra colectiva automática, el cual funciona fundamentalmente de la forma siguiente: el ascensor registrara automáticamente todas la llamadas é ira parando en forma correlativa unicamente en los pisos que han llamado, tambien recoge al mismo tiempo y registra automáticamente las llamadas para subidas y bajadas, efectuando primeramente las llamadas de ascenso y posteriormente las de descenso.

Este control automatico permite la misma rapidez de circulación que si el servicio del mismo tuviera una inteligencia de una capacidad poco comun para razonar las distintas llamadas y calcular con toda rapidez a cuál debe atender primero y a cuál en segundo lugar.

En general el sistema de maniobra de cada ascensor podra acomodarse y adaptarse segun sean las necesidades y requerimientos de los usuarios en determinado proyecto arquitectonico.



EQUIPO DE MANIOBRA

(Gráfica 20)

3.9 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

En la actualidad los ascensores han sido equipados con diferentes dispositivos llamados de seguridad, los cuales han sido diseñados para salvaguardar la vida de los usuarios y a la vez los mismos van tomando diferentes nombres, segun sea el fabricante puesto que a veces lo hacen en forma comun al nombrar el mismo sistema con el mismo nombre. Entre ellos podemos mencionar a los más importantes dentro de los

cuales tenemos a los siguientes:

a) Freno principal del ascensor:

El mismo actúa directamente sobre el eje del mecanismo elevador, accionando sus zapatas que están comprimidas por medio de unos muelles contra el tambor del freno, por lo tanto el freno se afloja por la acción de un electroimán de corriente continua y se pone en acción por medio de los muelles citados al momento de no pasar corriente continua por el electroimán.

Con motores de corriente continua el ascensor se desacelera por la acción del freno dinámico del motor, y el freno actúa sujetando el tambor y manteniendo la cabina en el piso.

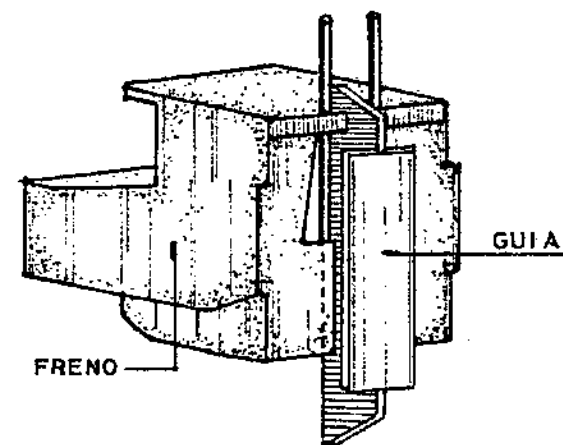
b) Freno de seguridad (ver gráfica 21)

Este elemento sirve para detener automáticamente la cabina antes que adquiriera una velocidad excesiva. Este mecanismo está accionado por un dispositivo de bolas o pesos centrífugos que funcionan independientemente del resto de la maquinaria del ascensor, donde a velocidades normales no efectúa ninguna acción y cuando la velocidad es excesiva, corta la corrien-

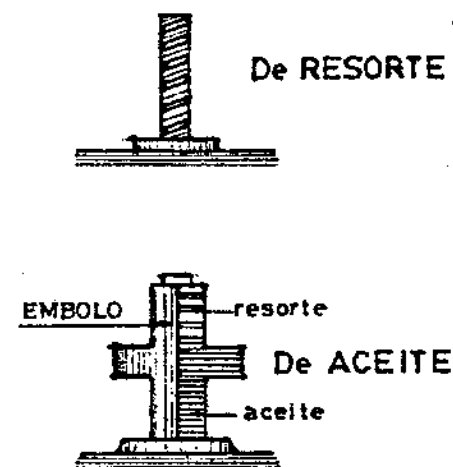
te del motor de corriente continua y pone en acción el freno, generalmente este detiene la cabina pero si la velocidad siguiese aumentando actúa sobre dos frenos de cuña colocados debajo de la cabina, uno a cada lado, los cuales actúan sobre las guías, comprimiéndolas y llevando a la cabina a detenerse suavemente.

c) Amortiguadores: (ver gráfica 22)

Estos elementos se colocan siempre en el piso del foso del ascensor, los cuales podrán ser muelles ó hidráulicos y su objetivo principal no es el de detener la cabina si ésta cae, sino el de amortiguar su detención cuando sobre pasa el límite inferior de su recorrido.



Freno de Seguridad
(Gráfica 21)



Amortiguadores
(Gráfica 22)

4. CAPACIDAD Y CALCULO

Para fijar la capacidad y calcular el número y tipo de ascensores que conviene para determinado proyecto arquitectónico, deberán de conocerse las características particulares que se tengan en relación al edificio en sí, y además también habrá que tomar en cuenta las necesidades específicas del personal en relación a sus actividades generales a que se dedicaran; es decir que habrá que determinar el tipo de edificio, el número de pisos, altura de piso a piso, población total del edificio, intervalos mínimos, tráfico de personal, etc.

Por lo tanto para determinar la selección de ascensores ya sea en edificios de oficinas, hoteles, almacenes, edificios de departamentos, hospitales, etc. se presentaran a continuación diversas consideraciones de las cuales los resultados de los cálculos de las mismas proporcionaran una información general sobre el número de ascensores y otras características necesarias para llegar a determinar la selección de estos.

Para tal efecto, a continuación se desarrollara un ejemplo a fin de proporcionar una mayor claridad del problema:

EJEMPLO: Características del edificio a analizar:

- 1) Edificio de oficinas de 20 pisos
- 2) Población aproximada de 2,000 personas
- 3) Altura entre piso y piso de 3.66 mts.
- 4) Y considerando intervalos mínimos de espera de 30 segundos.

a) RECORRIDO TOTAL:

El mismo se halla multiplicando el número de pisos encima de la planta baja por la altura de piso a piso:

$$20 \times 3.66 = 73.20 \text{ mts.}$$

b) CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE PASAJEROS:

Esta sera igual al número máximo de personas que es probable que llegue o salga en un periodo de 5 minutos. No obstante cuando esta cifra se desconoce se hacen las siguientes suposiciones, por ejemplo, para efectos de calculo esta considerado un porcentaje promedio de población según sea el tipo de tráfico de la siguiente manera: Tráfico ligero = 12%, Tráfico medio = 13% y Tráfico intenso = 14% para los primeros 30 pi

sos y 12% en cualquier sección de la torre.

Para este ejemplo se considero un trafico medio o sea el 13% de la población, de tal manera: población aprox. = 2,000 pers. x 13% = 260 personas en 5 minutos.

c) CAPACIDAD DEL ASCENSOR: para seleccionar la misma se usara la tabla No.1 de velocidades y recorridos, en la cual se indica la velocidad minima de recorrido en mts/minuto., no obstante esta velocidad podra encontrarse disponible en varias capacidades, dentro de las cuales se seleccionara la más conveniente segun sea el criterio del diseñador, para efectos de tanteo.

En este caso para un edificio de oficinas con un recorrido de 73.20 mts, la tabla indica, una velocidad minima de 210 mts/min. la cual se encuentra disponible en ascensores con capacidades desde 1,140 a 1,820 Kg. dentro de las cuales se seleccionara por tanteo la de 1,360 Kg.

TABLA No 1.

TABLA DE VELOCIDADES Y RECORRIDOS					
TIPO DE EDIFICIO	CAPACIDAD		VELOCIDAD		RECORRIDO pies y metros
	lbs ²	Kg ²	pies/min	m/min	
EDIFICIOS para OFICINAS HOTEL Y	2000	908	200	60	hasta 100' 30.50
			250	75	125' 38.10
	2500	1140	350	105	150' 45.70
			500	150	175' 53.40

EDIFICIOS INDUSTRIALES	3500	1590	700	210	250'	76.20
	4000	1820	800	240	350'	107.00
			1000	300	350'	107.00
CASAS DE APARTAMENTOS	1200	545	pies/m m/min			
			100	30	70'	21.30
	2000	908	200	60	100'	30.50
			250	75	125'	38.10
			350	105	150'	47.50
	2500	1140	400	120	175'	53.40
			500	150	250'	76.20
			700	210	350'	107.00
HOSPITALES	3500	1590	pies/min.m/min			
			100	30	70'	21.30
			200	60	100'	30.50
	4000	1820	250	75	125'	38.10
			350	105	150'	45.70
			400	120	175'	53.40
			500	150	250'	76.20
			700	210	350'	107.00
EDIFICIOS COMERCIALES	3000	1360	pies/m m/min			
	4000	1820	200	60	100'	30.50
			350	105	125'	38.10
	5000	2270	400	120	175'	53.40
			500	150	250'	76.20
			700	210	350'	107.00

TODAS LAS VELOCIDADES DADAS SON CONSEGUIBLES CON CUALQUIER CAPACIDAD DADA, Exepto en 2000' donde es 500 p/m. - 150 m/min

Fuente: Division de elevadores "Westinghouse" op.cit.pag. 42 (p. 560)

d) TIEMPO DE IDA Y VUELTA:

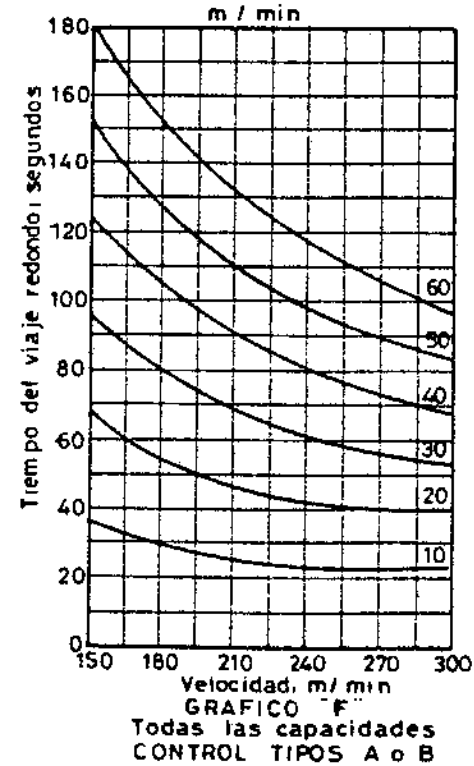
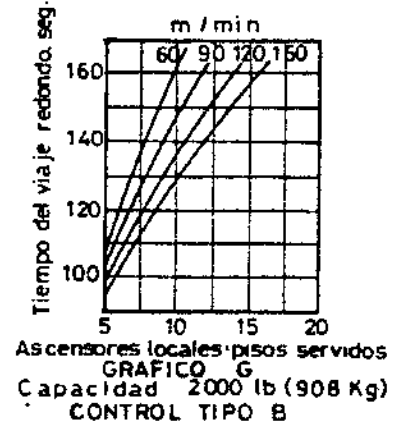
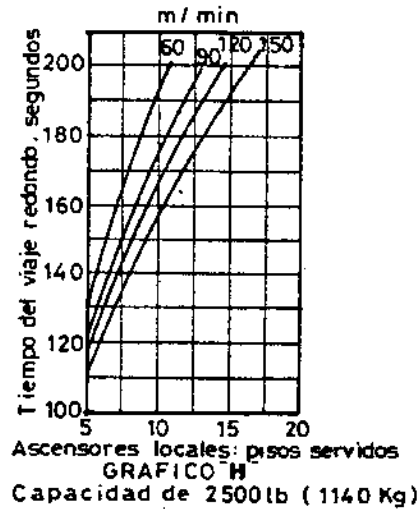
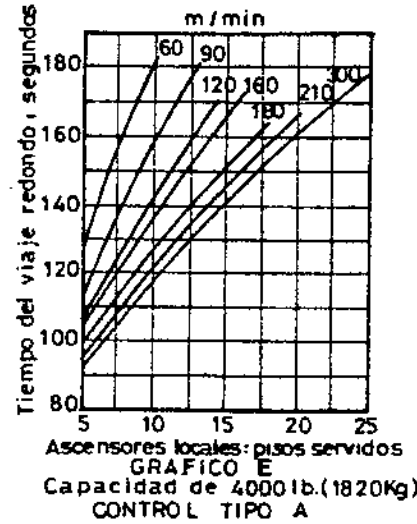
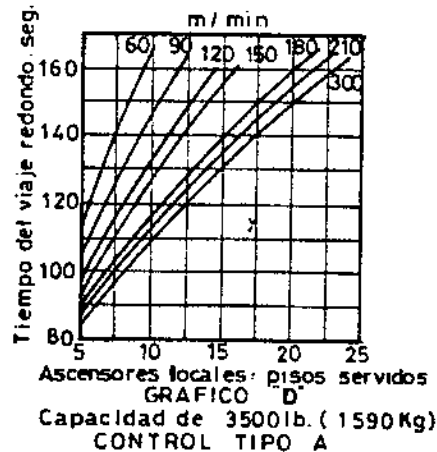
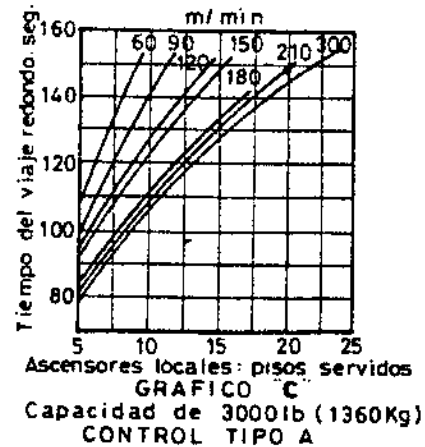
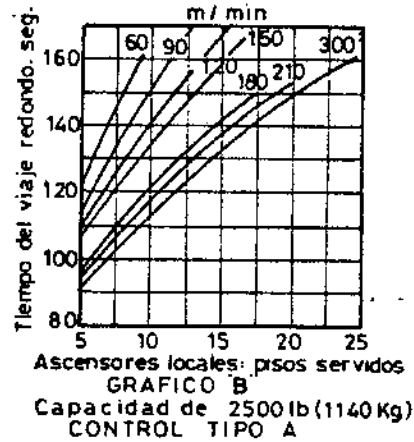
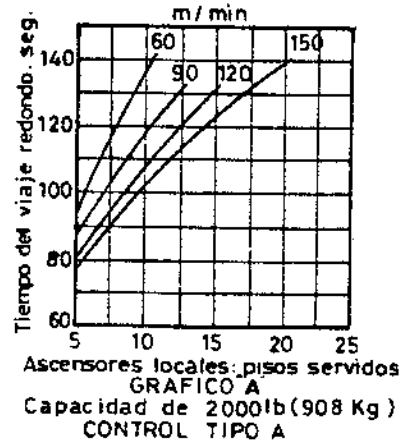
Este se encontrara con ayuda de los graficos A y B, en los cuales utilizando la capacidad seleccionada, el número de pisos (encima de la planta baja) y la velocidad de recorrido, se determinara el mismo en segundos. (ver graficas 23)

Segun la grafica A para una capacidad de 1,360 Kg, 20 pisos y 210 mts/min., indica un tiempo

po maximo admisible de 148 segundos.

No obstante, el tiempo de ida y vuelta, depende de: la marcha, el número de paradas, el tiempo necesario para cargar y descargar los pasajeros y así sucesivamente.

GRAFICAS DE TIEMPO DE VIAJE REDONDO
(Gráficas 23)



LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LOS TIPOS A Y B SON BASICAMENTE MUY PARECIDOS, DIFIRIENDO EN LA UTILIZACION PARA LA CUAL SE IDEARON. EL TIPO A SE USA PRINCIPALMENTE EN EDIFICIOS PARA OFICINAS, HOTELES, ETC. EN LOS CUALES EL TRAFICO TIENDE A SER INTENSO. EL TIPO B ES ESENCIALMENTE PARA EDIFICIOS DE APARTAMENTOS, PARA OFICINAS, DE TRAFICO LIGERO A MODERADO.

1. Fuente: Division de elevadores "Westinghouse" op.cit. pag.42 (p.559)

e) NUMERO DE PASAJEROS POR VIAJE EN PUNTA O MAXIMA NORMAL:

Esta se encontrara con la tabla No.2 de capacidades de ascensores, en la cual para una capacidad de 1,360 Kg. indica que la punta normal es de 16 pasajeros por viaje.

TABLA No 2

CAPACIDAD DE LOS ASCENSORES			
CAPACIDAD DE CARGA		CAPACIDAD DE PASAJEROS	PASAJEROS por VIAJE Punta o max. Normal
Lb.	Kg.		
1200	545	7	6
2000	908	14	10
2500	1140	16	13
3000	1360	19	16
3500	1590	22	18
4000	1820	26	21

Fuente: Division de elevadores "Westinghouse" op.cit. pag.42 (p. 558)

f) NUMERO DE PASAJEROS QUE UNA CABINA PUEDE TRANSPORTAR EN CINCO MINUTOS:

El mismo se determina por medio de la formula siguiente:

$$N = \frac{60 \times 5 \times \text{No. pasajeros por viaje}}{\text{tiempo de viaje ida y vuelta}} :$$

$$N = \frac{60 \times 5 \times 16}{148} : 32.5 \text{ personas en 5 min.}$$

g) NUMERO DE CABINAS NECESARIAS:

El número de cabinas se encontrara dividiendo la capacidad de transporte de pasajeros necesaria, por el número de pasajeros que una cabina puede transportar en 5 minutos, o sea:

$$260 / 32.5 = 8.3 = 8 \text{ cabinas}$$

h) INTERVALO: (Comprobación)

Se comprobara el resultado anterior determinando el intervalo, el cual debería ser igual o mayor que el mínimo dado en la tabla de intervalos mínimos y no habra de exceder del intervalo máximo dado.

$$\text{Intervalo} = \frac{d}{g} \cdot \frac{\text{tiempo de viaje ida y vuelta}}{\text{No. de cabinas por grupo}} :$$

$$\frac{148}{8} = h : \text{Intervalo} = 18.5$$

El intervalo mínimo para un ascensor de 1,360 Kg. de capacidad es de 18 Seg., y el intervalo dado, en le ejemplo, fué de 30 seg. por lo consiguiente, 8 ascensores de 1,360 Kg. y 210mts/min. constituyen una solución aceptable.

Por otro lado el intervalo de tiempo acepta-

ble para un pasajero que espera el ascensor en edificios grande, es de un máximo de 30 seg. y para los pequeños edificios de 40 seg. el cual es corrientemente satisfactorio. Intervalos mayores de 40 seg. solo son admisibles en hospitales, casas de departamentos o en edificios en que uno o dos ascensores prestan una capacidad de transporte adecuada.

1) SELECCION TIPO DE ASCENSORES:

Teniendo los resultados anteriores: Número de cabinas, población a transportar, capacidad seleccionada y velocidad en mts/minuto., podemos pasar a la tabla No. 3 la cual nos servira a manera de ejemplo para seleccionar el tipo de ascensor segun la capacidad necesaria, No obstante si en la misma no se contara con los ascensores de las características necesarias, tendra que buscarse en otras tablas de ascensores proporcionadas por otras companias.

TABLA No 3

MODELO ASCENSOR		AN4	APL4	BN5	BN7	T7	BN12	BPL7	BPL5
CAPACIDAD en Kg		300	300	375	525	525	900	525	375
VELOCIDAD m/seg		0.7	0.7	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0
CABINA EN ANCHURA	A ANCHO	1.60		1.60	1.60	1.60	1.80		
	B PROFUNDIDAD	1.35		1.60	1.90	1.90	2.60		
	C PUERTA	0.70		0.70	0.70	0.70	0.80		
CABINA EN PROFUNDIDAD	D ANCHO		1.35					1.60	1.60
	E PROFUNDIDAD		1.35					2.00	1.60
	F PUERTA		0.70					0.80	0.70

Fuente: Compañia de elevadores "Otis" folleto informativo.

No obstante teniendo los resultados anteriores, puede hacerse otro tanteo seleccionando una capacidad mayor a fin de determinar si pueden emplearse menor número de cabinas; o si el empleo de ascensores locales y expresos (para ciertos pisos o directos para cada uno) condujera a una solución mejor, calculando separadamente el número de ascensores para los pisos

los locales y de los expresos. En todos los casos el costo de los diversos tipos de instalaciones influirá en la decisión final.

Por otro lado en relación también al ejemplo anterior, cuando se desconoce la población del edificio, tiene que emplearse un procedimiento diferente, en los incisos a, b, y c, en los cuales se determina el área por persona en mts², el área total del edificio y la densidad de población, a fin de encontrar la capacidad del ascensor. De tal manera podemos proceder a lo siguiente:

a') AREA APROPIADA POR PERSONA EN MTS²:

En relación a edificios de oficinas, hoteles, hospitales, comerciales, etc. podrá encontrarse en la tabla No.4. de donde para el ejemplo anterior, la misma indica que para un edificio de oficinas se utilizara un área de 8.4 - mts²/persona.

TABLA No 4

TIPO DEL EDIFICIO
EDIFICIOS para Oficinas, Hoteles y Edificios Comerciales Cuando se desconoce la población o densidad probable por piso, se supone una persona por cada una de las áreas en metros cuadrados dadas a continuación:

7.4 (por cada persona) - para los pisos inferiores de edificios de una sola ocupación.
8.4 (por cada persona) - para los pisos inferiores de edificios en áreas congestionadas. (Tráfico intenso)
9.3 (por cada persona) - para los pisos inferiores de edificios en las secciones o zonas de negocios de ciudades medias. (Tráfico medio)
10.2 (por cada persona) - para los pisos inferiores de edificios en las zonas de negocios de pequeñas ciudades o en distritos lejanos del centro de grandes ciudades. (Tráfico ligero)
*0.93 (por cada persona) - para edificios de más de 20 pisos, o donde los pisos superiores tengan áreas más pequeñas.
*2.32 (por cada persona) - para edificios de más de 30 pisos, en cualquier sección de la torre.
*Se añade a la cifra base del área en metros cuadrados para los pisos inferiores.

EDIFICIOS DE APARTAMENTOS

La selección de los ascensores puede basarse en el número de dormitorios o bien en estudios de tráfico. El tráfico depende de la clase de inquilinos y de la ubicación del edificio en relación con el centro de negocios y las escuelas. La punta de tráfico más intenso puede ser:

1. La punta de bajada de la mañana (aproximadamente el 50% de la población tiene que transportarse en 1 1/2 a 2 horas).
2. La punta después de la salida de las escuelas (cuando el número de niños escolares en el edificio es grande).
3. La punta de la tarde (para ir a diversiones).

Una capacidad transportadora de pasajeros (durante 5 min.) del 7% de la población es satisfactoria, debido a que la punta es más pequeña y más extendida en una casa de departamentos. En casos de bajo costo, el porcentaje de la población varía del 3.6 al 6.2.

HOSPITALES

En grandes hospitales el grupo de ascensores puede instalarse independientemente de los elevadores de servicio. Si se hace así, se seleccionan los ascensores como en los edificios para oficinas. Para seleccionar los elevadores para uso combinado de pasajeros y vehículos, véanse las notas sobre Elevadores para Hospitales en "Building Planning and Design Standards" de H.R. Sleeper. Los intervalos no deberán ser mayores de un minuto. Se recomienda un sistema de control automático. Deberá tener una característica opcional que permita ser accionado por un ascensorista. Al menos un elevador deberá estar instalado en el sistema de energía eléctrica para emergencia.

EDIFICIOS COMERCIALES

Cada tienda de departamentos presenta un problema de tráfico por la utilización de las escaleras eléctricas y por la distribución de mercancías. Por tanto, el tiempo del viaje redondo tiene que calcularse independientemente para cada instalación. Las escaleras eléctricas manejan la mayor parte del tráfico. Sólo del 10 al 20% de la población será, de ordinario, considerado para planear la instalación de los ascensores. Como cifra aproximada se tomará una persona por cada 2.32 m² de área dedicada a la venta de mercancías, por encima de la planta baja.

b') AREA DEL EDIFICIO:

La misma y en la que se basaran los calculos para ascensores, es el área neta utilizable, la cual podrá considerarse aproximadamente en un 75% del área total de todos los pisos, sin incluir partes totales como la de los tabiques, locales para equipo mecanico, etc.

Por lo tanto, suponiendo que el área total de los pisos fuera de 22,960 mts², entonces el area neta utilizable sera:

$$22,960 \text{ mts} \cdot x 75\% = 17,220 \text{ mts}^2$$

c') DENSIDAD DE POBLACION:

Esta podrá estimarse dividiendo los datos obtenidos en b' y a', de la siguiente manera:

$$17,220 / 8.4 = 2,050 \text{ personas.}$$

con este dato se consultara la tabla No.5 de capacidades e intervalos, para lo cual se hara la suposición de que tenga que transportar el 13% de la población en 5 minutos, y para tal efecto en la tabla se buscara en la columna encabezada por el 13% la cifra 2,050 y a la izquierda de esta se encontrara la capacidad de la cabina; - en este caso sera de 1,360 Kg.

De tal manera ya conocidos los datos anteriores, se procedera al calculo de los otros incisos subsecuentes de la d a la i respectivamente, de igual manera que los expuestos anteriormente.

TABLA No 5

CAPACIDAD MAXIMA : UN GRUPO DE ASCENSORES									
Capacidad de cabina		promed. pasajeros x viaje	intervalo min/seg.	porcentaje de poblacion total transportada en 5m.					
Lb.	Kg.			12.5%	13%	13.5%	14%	14.5%	15%
2000	908	10	12	2000	1920	1850	1785	1725	1670
2500	1140	13	15	2080	2000	1935	1855	1800	1735
3000	1360	16	18	2130	2050	1965	1900	1830	1775
3500	1590	18	20	2160	2080	2000	1930	1865	1800
4000	1820	21	23	2220	2140	2065	2000	1940	1885
5000	2270	26	28	2260	2180	2090	2020	1950	1895

Fuente: Division de elevadores "Westinghouse"
op.cit. pag. 42. (p. 558)

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

El planeamiento y utilización de ascensores en un proyecto específico estará determinado - primordialmente por la necesidad de traslado de un número específico de personas en forma ascendente o descendente en un edificio que cuente - específicamente con varios niveles de altura é según sean sus requerimientos; para lo cual dentro del mismo proyecto significara la necesidad de diseñar y disponer los espacios adecuados tanto para la distribución de los vestíbulos de acceso en cada uno de los niveles, como para la localización del cubo de recorrido de los ascensores.

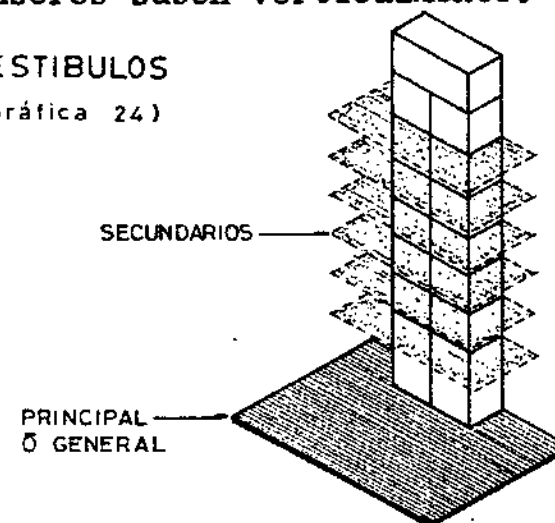
5.1 VESTIBULOS (ver gráfica 24)

El vestíbulo de los ascensores en cada nivel será el foco de donde partirán la mayoría de los pasillos que dan acceso a los espacios arquitectónicos del edificio, por lo tanto los vestíbulos secundarios que se derivan del principal ó general, deberán estar localizados en

forma sobrepuesta y con similar distribución en los diferentes niveles, puesto que los ascensores suben verticalmente.

VESTIBULOS

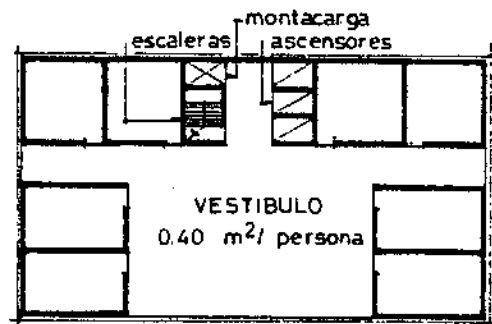
(Gráfica 24)



Por otro lado en relación al vestíbulo de la planta baja este deberá de estar lo más convenientemente ubicado con relación a las puertas principales de acceso, contando además con las dimensiones necesarias y suficientes con el objeto de alojar a los pasajeros que emplean los elevadores en las horas de máximo servicio; en relación a el área necesaria para los vestíbulos la misma estará determinada por el número de personas que en cada piso abordan el ascensor en los periodos de máximo uso, para

lo cual deberá de preverse aproximadamente $.40 \text{ m}^2$ de su superficie por persona, tomando como base los pasajeros que requieran el servicio de los mismos. (ver gráfica 25)

Así como también en lo que se refiere al vestibulo de la planta baja, el mismo además de dar acceso a los ascensores, las escaleras principales y pasillos secundarios sirve a la vez para desarrollar otras actividades de índole comercial, social, etc., por lo cual se recomienda realizar un estudio de circulaciones en todas las areas proximas a los ascensores como del edificio en general a fin de distribuir los vestibulos de acceso de la manera más conveniente posible a fin de evitar las areas donde se produzcan circulaciones de transito intenso.

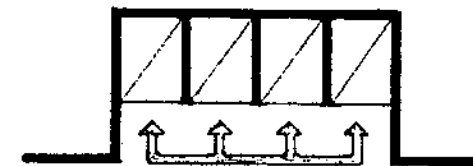


(Gráfica 25)

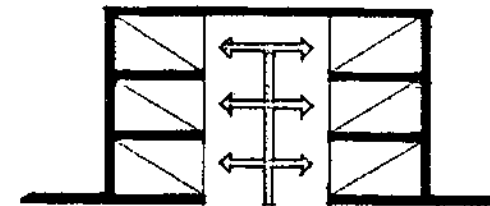
PLANTA típica de distribución vestibulacion edificio

Al diseñar un vestibulo para una bateria de ascensores no deben de colocarse más de cuatro en línea recta; y una distribución muy conveniente son los nichos adosados a un corredor principal con lo que se elimina la interferencia entre el tráfico de elevadores y otras vías de acceso, pueden dejarse pasillos estrechos, se economiza espacio entre los niveles superiores, se aminoriza el tiempo de entrada y salida de los pasajeros y se reducen las distancias que tienen que recorrerse para llegar a cada ascensor (ver gráfica 26)

DISPOSICION DE ASCENSORES (Gráfica 26)



EN LINEA



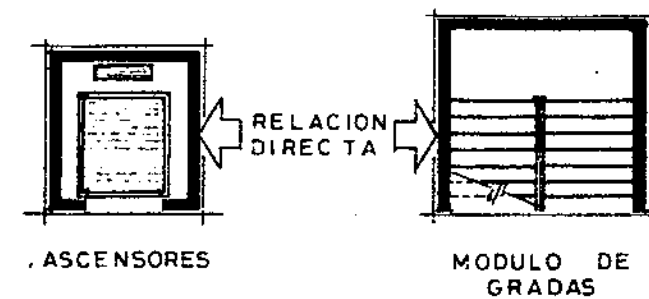
EN ALCOBA (NICHOS) ADOSADOS

5.2 LOCALIZACION Y UBICACION

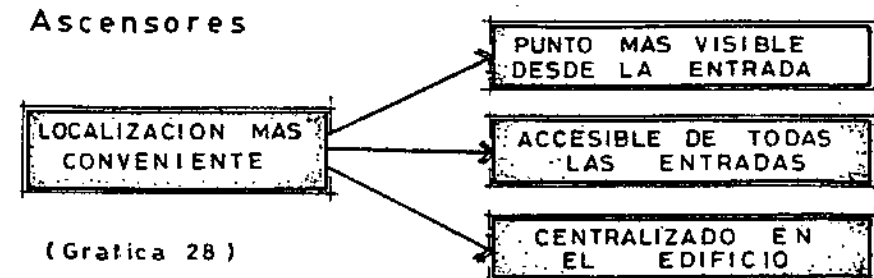
La localización de los ascensores dentro de un edificio influye básicamente en el diseño de las plantas arquitectónicas, por lo cual al proyectar el mismo deberá pensarse muy bien no solo en la forma de ubicación más conveniente, sino también la distribución de las personas a quien se les prestara el servicio, es decir que podrá variar de alguna manera dependiendo del servicio básico al cual estará destinado cada proyecto en particular; no obstante siempre guardara una relación directa con respecto a algunas áreas arquitectónicas del edificio las cuales son consideradas afines con respecto a la función específica que el mismo desarrolla, por ejemplo un sistema de ascensores siempre tiene como complemento un cubo de escaleras para ser utilizado por los usuarios para trasladarse entre pisos cercanos, cuando no hay suministro de energía, sucede alguna falla mecánica, se están haciendo trabajos de mantenimiento o bien en caso de urgencia, siempre y cuando las mismas estén diseñadas y acondicionadas para tal

fin. (ver gráfica 27)

(Gráfica 27)

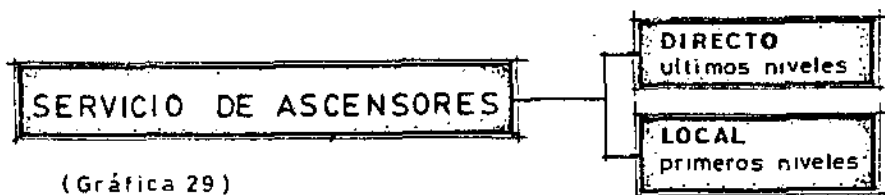


En la mayoría de los casos se considera conveniente agrupar el cubo de ascensores en un punto visible desde la entrada principal o que sea fácilmente accesible desde todas las entradas del edificio, además para lograr una eficiencia máxima, cuando el diseño del proyecto lo permita, se tratará de centralizar el mismo con el objeto de distribuir más uniformemente las circulaciones en los pisos superiores. (ver gráfica 28)

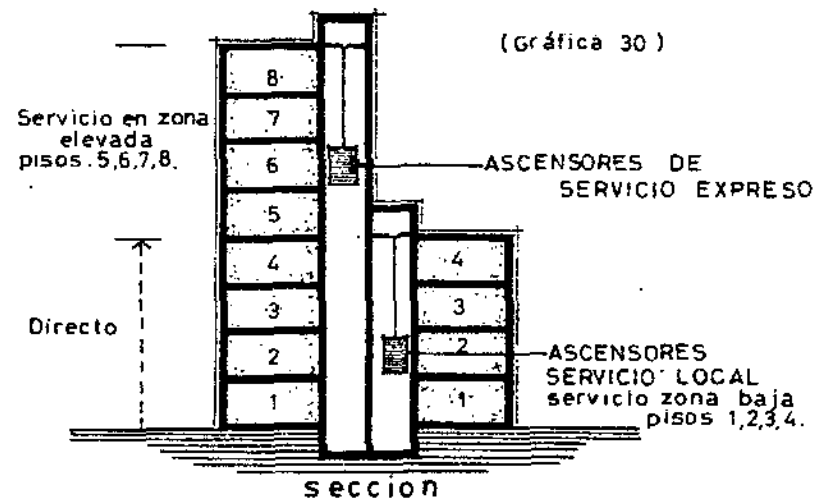


(Gráfica 28)

En relación al inicio de recorrido de los ascensores éste está generalmente al nivel de la planta baja, aunque en algunos edificios está localizado en el sotano ó primer piso, estando su última parada por lo consiguiente en el último piso; no obstante existen ciertos edificios con torres muy altas o que tienen módulos remediados, es decir que la parte elevada del mismo solamente ocupa un área de la planta total, estando el resto de ella a menor altura. Por lo tanto las zonas bajas podran estar servidas por ascensores llamados de servicio local, los cuales tendran parada en todos los pisos de la misma, mientras que por otro lado las partes elevadas del mismo edificio estaran servidas por otros ascensores denominados de servicio expreso los cuales seran directos através de las primeras zonas y daran servicio en la segunda. (ver gráficas 29 y 30)



(Gráfica 29)



Es así que con respecto a la disposición y ubicación más conveniente de los ascensores en un proyecto específico, además de considerar lo anteriormente expuesto siempre habra que tomar en consideración otras determinantes que serán exclusivas de cada proyecto por las características específicas que conlleva cada proyecto - arquitectónico, según sean las necesidades que el mismo deberá satisfacer y solucionar. Para lo cual se podran mencionar a manera de ejemplo los siguientes casos:

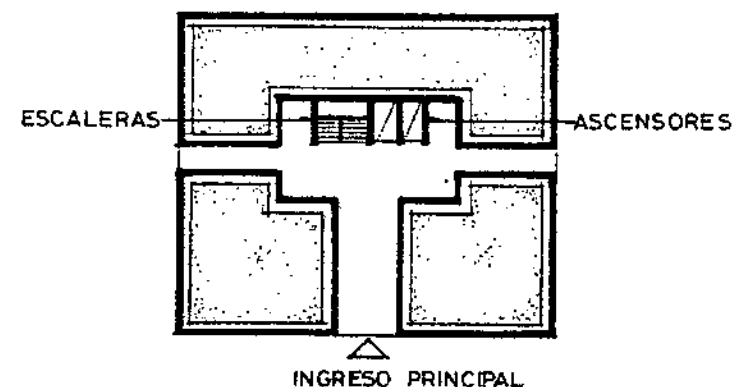
A EDIFICIO DE OFICINAS (ver gráfica 31)

En un edificio de este tipo como recomienda

ción principal los ascensores deberán ocupar los lugares lo más cercano posible al acceso del edificio, como también deberá de estar muy próximo a los mismos el modulo de escaleras, lo cual ha hecho generalizar el sistema de que el resinto ó pozo del ascensor sirva de cuerpo principal para el modulo de escaleras, lo cual a la vez hace reducir el espacio ocupado por los mismos elementos, y en algunos casos dependiendo del tipo de escaleras, se reduce la peligrosidad del vacío que quedaría entre el retorno de la escalera por la parte central.

Para el caso de un edificio ya construido que adolezca de ascensor y se le desea instalar tendrá que buscarse una posición adecuada que permita aproximar las dimensiones para la instalación, como también puede buscarse la forma de como construirle la fosa, ya sea en la parte más próxima a las escaleras, como también donde se distribuya en mejor forma el tráfico de los usuarios.

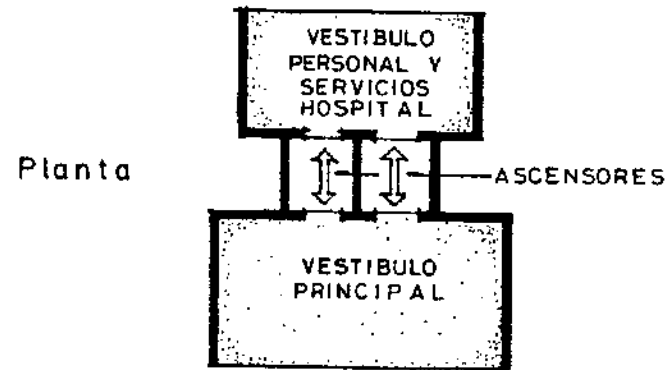
Planta edificio típico de OFICINAS (Gráfica 31)



B EDIFICIO DE HOSPITAL (ver gráficas 33 y 34)

En relación a un edificio destinado a hospital, por ser un caso particular en lo que respecta a la diversidad de funciones que en el mismo se desarrollan, deberán de proyectarse primordialmente dos clases de ascensores:

- 1) Uno que facilite el traslado de los enfermos el cual específicamente deberá de estar colocado cerca de los servicios que requieran mayor traslado de pacientes, como por ejemplo : sala de operaciones, aparatos de rayos X, etc.
- 2) Otro ascensor que será específicamente para el uso de las personas ajenas a la instalación que llegan a ver a los pacientes, y así -



ASCENSORES USO
COLECTIVO ALTERNADO
(Gráfica 33)

Los ascensores para hospitales deben ser suficientemente grandes para alojar una cama ó camilla con su paciente, una o dos personas que le asistan en todo, y el equipo respectivo que sea necesario que le acompañe.

TABLA 5'

DIMENSIONES MINIMAS ASCENSORES HOSPITALES							
CAPACIDAD	VELOCIDAD pies/ minuto	PLATAFORMA de la CABINA		ANCHO de la PUERTA	CUBO LIBRE		PROFUN- DIDAD de la FOSA
		ANCHO	FONDO		ANCHO	FONDO	
3500 lbs	150	5'- 4"	8'- 0"	3'- 8"	7'- 4"	8'- 4"	5'- 6"
	200	5'- 4"	8'- 0"	3'- 8"	8'- 4"	8'- 4"	5'- 6"
	250	5'- 4"	8'- 0"	3'- 8"	8'- 4"	8'- 4"	6'- 9"
4000 lbs	150	5'- 4"	8'- 4"	3'- 10"	7'- 8"	8'- 8"	5'- 6"
	200	5'- 8"	8'- 4"	3'- 10"	7'- 8"	8'- 8"	5'- 6"
	250	5'- 8"	8'- 4"	3'- 10"	7'- 8"	8'- 8"	6'- 9"

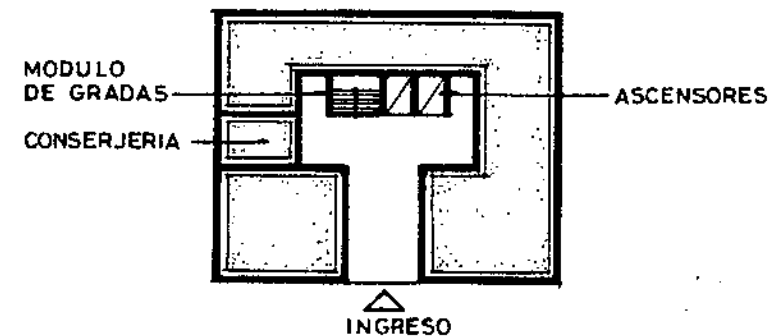
Fuente: Compañía de elevadores "Otis" folleto informativo.

C EDIFICIO DE APARTAMENTOS (ver gráfica 34)

En lo referente a un edificio destinado para esta función los ascensores se ubicaran preferentemente contiguo a las escaleras de acceso, con el objetivo principal de que los mismos se auxilien simultaneamente, como por ejemplo, en el caso de que el ascensor este ocupado en un piso muy distante al que se solicita el servicio los usuarios podran usar comodamente el modulo de gradas.

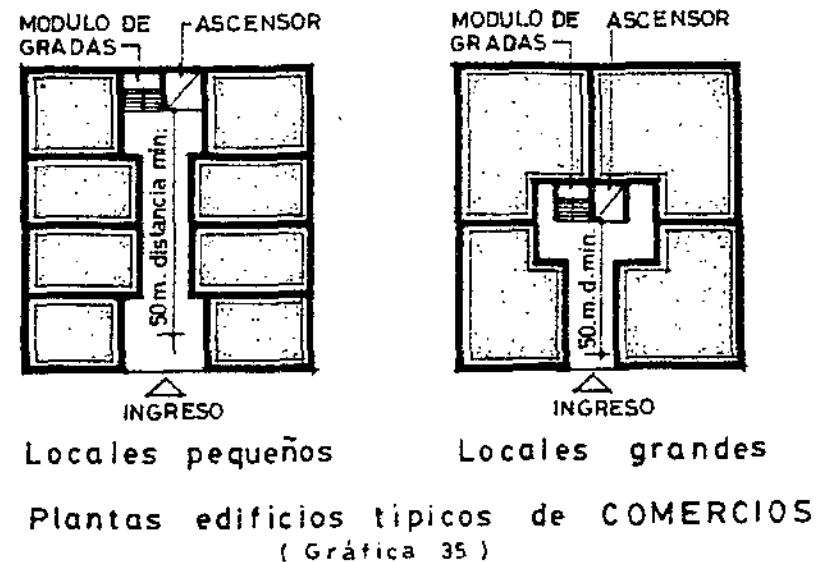
Por otro lado tambien se podra preveer la ubicación de las areas de conserjeria cercanas a las areas de ascensores, puesto que de esta manera desde la oficina del encargado se podra observar cualquier anomalia en el uso de los mismos o en otro caso cualquier deficiencia en su funcionamiento, con el objeto de proceder a su reparación.

Planta edificio tipico de APARTAMENTOS (Gráfica 34)



D. EDIFICIOS COMERCIALES (ver gráfica 35)

Con respecto a los edificios de tipo comercial lo mas conveniente dentro de los mismos es agrupar el modulo de ascensores en el punto más visible desde el ingreso con el objeto de que a los usuarios de los mismos les sea más facil y comoda su localización, a la vez cuando existan locales comerciales pequeños se ubicara preferentemente al fondo del edificio, con el objeto de que las personas pasen obligadamente por estos comercios a fin de promover sus ventas y si por el contrario el proyecto estaria compuesto por locales grandes el mismo se procurara ubicar en el centro del edificio a fin de equilibrar las circulaciones; en cualquiera de los dos casos anteriores el modulo de ascensores se procurara ubicar a una distancia menor ó igual de cincuenta metros hacia cualquier punto de venta, además se tratara de ubicar a el mismo, lo más cercano posible a el modulo de gradass ó en combinación con el area de escaleras mecanicas.



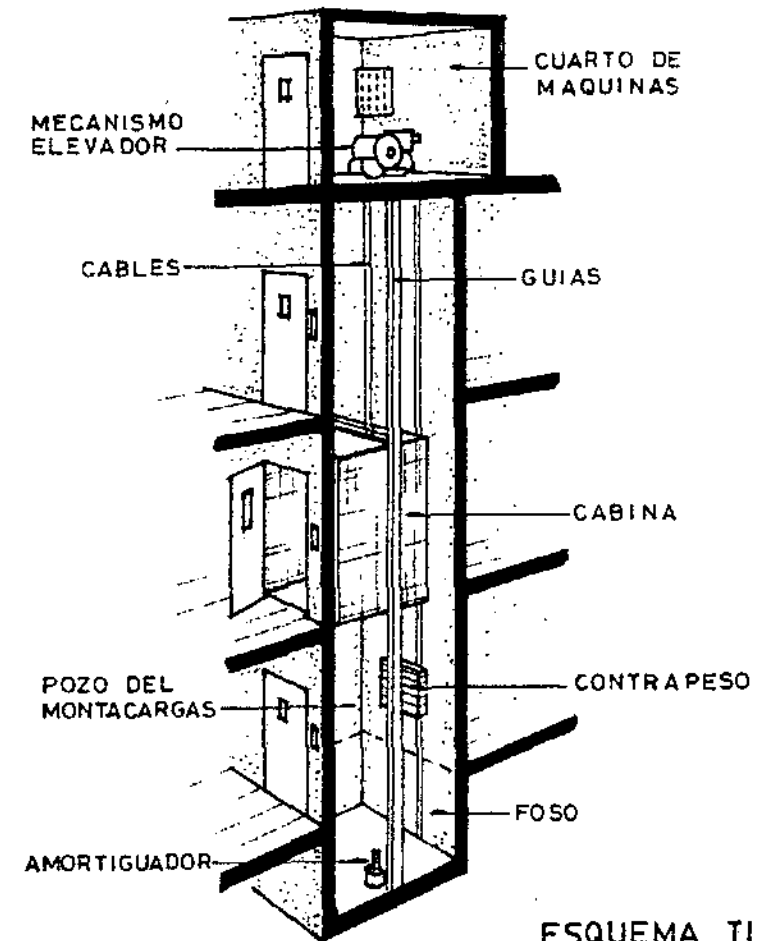
MONTACARGAS

1. DESCRIPCION Y USO

Los montacargas son esencialmente ascensores pero con ligeras variantes en relación a la construcción de su cabina y lugar de emplazamiento, por lo cual los mismos están destinados y se usan más frecuentemente con el objeto de trasladar objetos pesados de todas clases, desde un nivel a otro dentro de un edificio, es decir que serán utilizados cuando se prevén frecuentes desplazamientos verticales de objetos como por ejemplo: traslado de muebles, cajas, piezas, elementos para instalaciones, mercadería, carretillas cargadas, camas, camillas, mesas móviles, etc. además en algunos casos también se autoriza el transporte de personas en caso de ser necesario. (ver gráfica 36)

Por otro lado en lo que respecta al transporte de cargas con acompañamiento de personas, es muy raro el caso en el cual tengan que ir varias personas acompañando la carga a transportar, lo más conveniente es el caso del montacargas manipulado y dirigido a mano, por el encargado del mismo, por lo que se hace general que en casi -

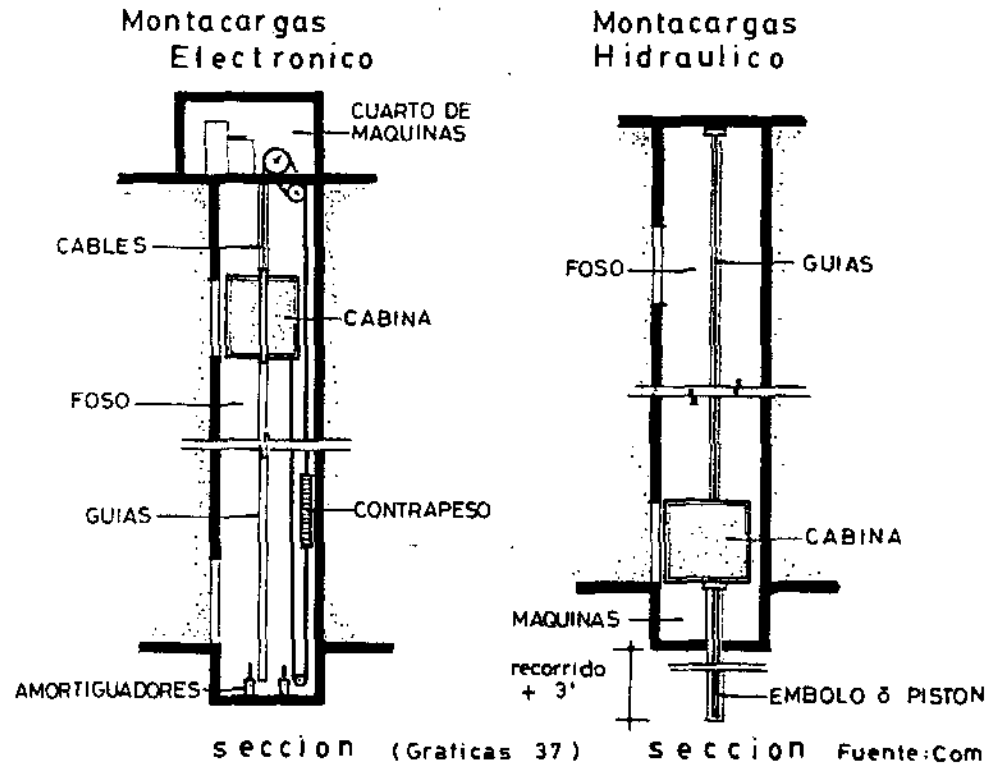
todos los montacargas tenga que ir una sola persona.



ESQUEMA TIPICO
MONTACARGA
(Gráfica 36)

2 CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

En relación a la clasificación de los montacargas, los mismos se podran dividir tomando en consideración diversos factores, como por ejemplo, en relación a los tipos existentes de montacargas, estos se podran subdividir al igual que los ascensores, en montacargas de tipo electrónico y montacargas de tipo hidráulico, cada uno de los cuales con características similares a las de los ascensores, expuestas anteriormente. (ver gráficas 37)



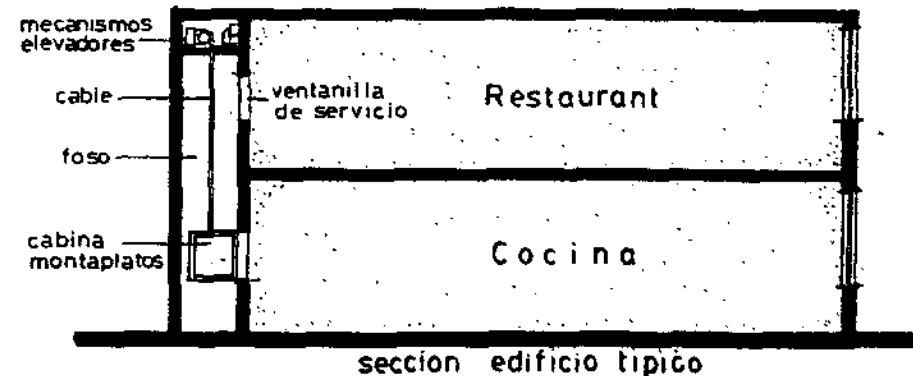
No obstante con la misma forma y características generales de los montacargas han sido ideados otros aparatos análogos y muy utilizados en la actualidad.

A estos tipos de montacargas especiales generalmente se les deduce su nombre por el lugar donde son más empleados, como por ejemplo podemos mencionar a los siguientes:

A. MONTAPLATOS (ver gráfica 38)

Este elemento es utilizado generalmente en grandes restaurantes donde la cocina se encuentra en distinta planta o nivel que el comedor, y como su nombre lo indica transporta o eleva los platos desde una planta a otra del edificio normalmente lleva varios compartimientos donde baja o sube lo que se desea transportar.

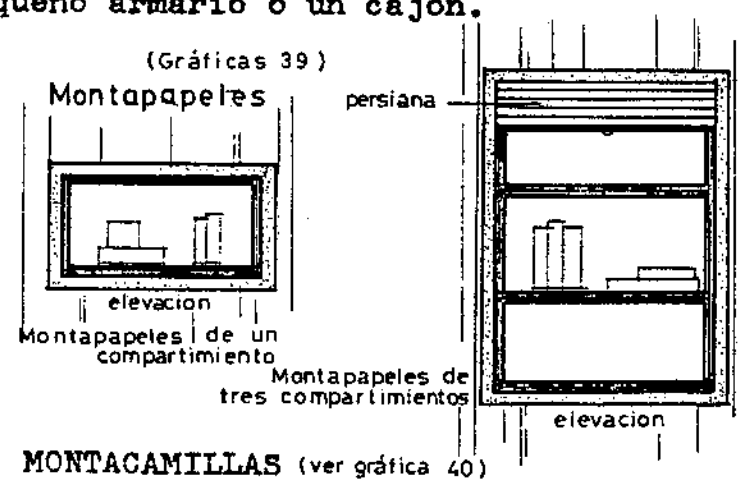
Montaplatos (Gráfica 38)



B. MONTAPAPELES (ver gráfica 39)

Con el nombre de montapapeles se conocen diversos aparatos elevadores, según se empleen en librerías, oficinas, talleres, etc., y su cometido principal es el traslado de diversas materias, como podran ser: cartas, documentos, libros, papelería, etc., por medio de un servicio rápido entre departamentos de varios pisos.

Las características del montapapeles son muy semejantes a las de los montaplatos y su conformación normalmente tiene la forma de un pequeño armario o un cajón.

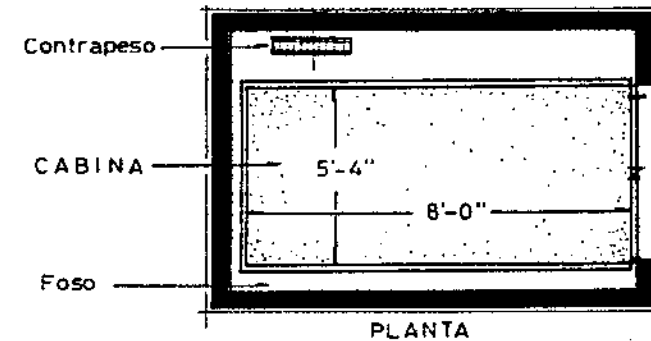


C. MONTACAMILLAS (ver gráfica 40)

Estos elementos son en realidad ascensores con capacidad de montacargas aunque más perfectos que los anteriores y que como su nombre lo

indica, transportan heridos o enfermos entre los diferentes niveles de un centro asistencial.

Planta típica montacamillas (Gráfica 40)



Nota: ver variantes de dimensiones de montacamillas en capítulo I inciso ascensores para hospitales. pagina 55

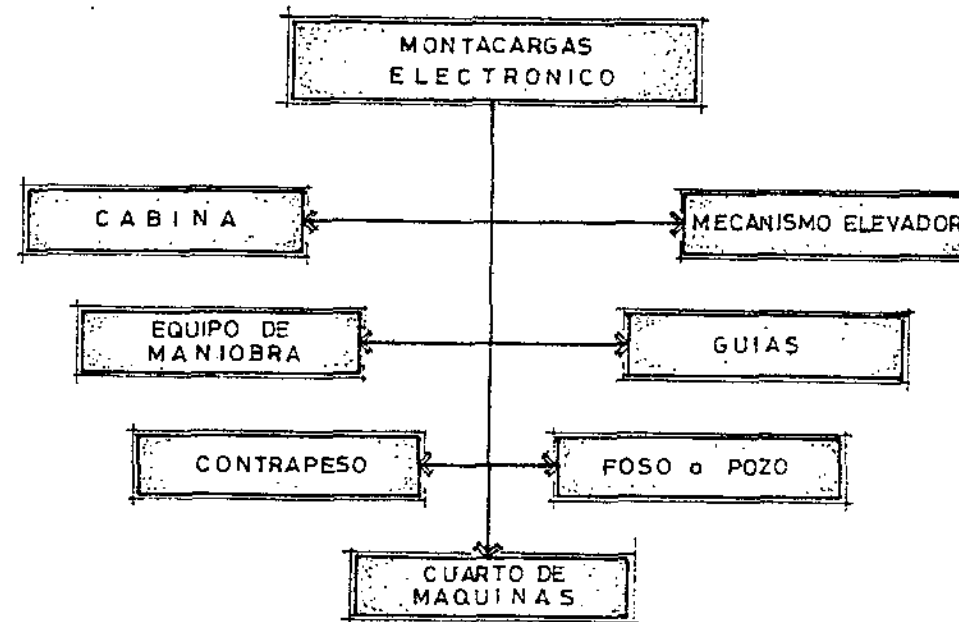
3. COMPONENTES EQUIPO E INSTALACION

En relación a los componentes, equipo e instalación de los montacargas electrónicos más comúnmente usados cuentan con la mayoría de elementos empleados en los ascensores como por ejemplo: la cabina, el mecanismo elevador, el equipo de maniobra, las guías, el contrapeso, el foso o pozo del montacargas y el cuarto de máquinas; por lo cual y para no duplicar información, podrán consultarse dichas características y elementos en el capítulo referente a los ascensores. (ver gráfica 41)

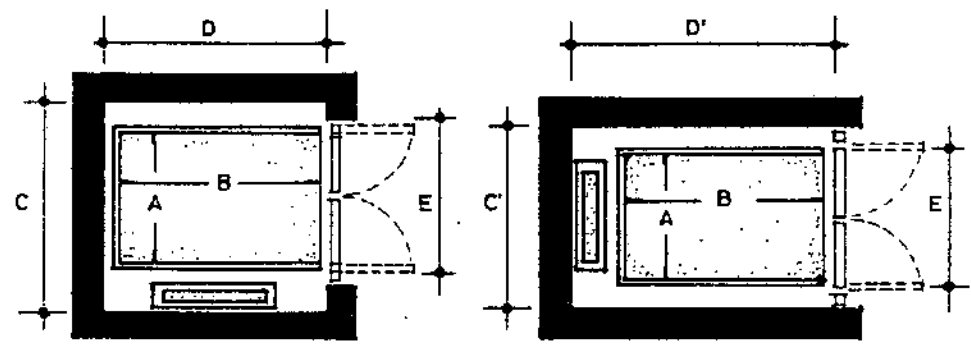
No obstante la observación más importante en relación a su diferenciación con respecto a los ascensores la tendrán en sí las cabinas de los montacargas, en relación a sus dimensiones, construcción, accionamiento de puertas, etc. y además se puede decir que la variación de las dimensiones de las cabinas de los montacargas, variara indiscutiblemente también las dimensiones del foso o pozo por donde se movilizara el mismo, no obstante este elemento siempre conta

ra con las mismas características constructivas y de disposición empleadas en el caso de los ascensores. (ver gráficas 42)

(Gráfica 41)



CABINAS MONTACARGAS
plantas típicas
(Gráficas 42)



CABINA NORMAL CON CONTRAPESO A UN COSTADO

CABINA ANCHA CON CONTRAPESO TRASERO

		DIMENSIONES DEL POZO DEL MONTACARGA								
Carga maxima Kg		300	500	800	1000	1250	1600	2000	3000	5000
1	Ancho Pozo C	A + 0.60			A + 0.70			A ⁺ _{0.80}	A ⁺ _{1.00}	
	Profund. Pozo D	B + 0.20								
2	Ancho Pozo C'	A + 0.40								
	Profund. Pozo D'	B	0.50			B + 0.60				
Ancho Puerta		IGUAL AL ANCHO DE LA CABINA								
Altura Puerta		IGUAL A LA ALTURA DE LA CABINA								

Fuente: Neufert, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura 12ava. edición editorial Gustavo Gili. Barcelona 1977. (p. 132)

DIMENSIONES DE LA CABINA DEL MONTACARGA						
Ancho Cabina A	0.90	1.10	1.40	1.80	2.20	2.80
Profund. Cabina B	Superficie en planta M ²					
0.90		1.00				
1.10	1.00	1.20	1.50			
1.40	1.30	1.50	2.00	2.50		
1.80		2.00	2.50	3.20	4.00	
2.20			3.10	4.00	4.80	6.20
2.80				5.00	6.20	7.80
3.50				6.30	7.70	9.80
ALTURA DE CABINA	2.20	2.00 - 2.50		2.25 - 2.50		

Se preferiran las dimensiones de cabina situadas por debajo de la linea escalonada

Fuente: Neufert, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura 12ava. edición editorial Gustavo Gili. Barcelona 1977. (p. 132)

4. CAPACIDAD Y CALCULO

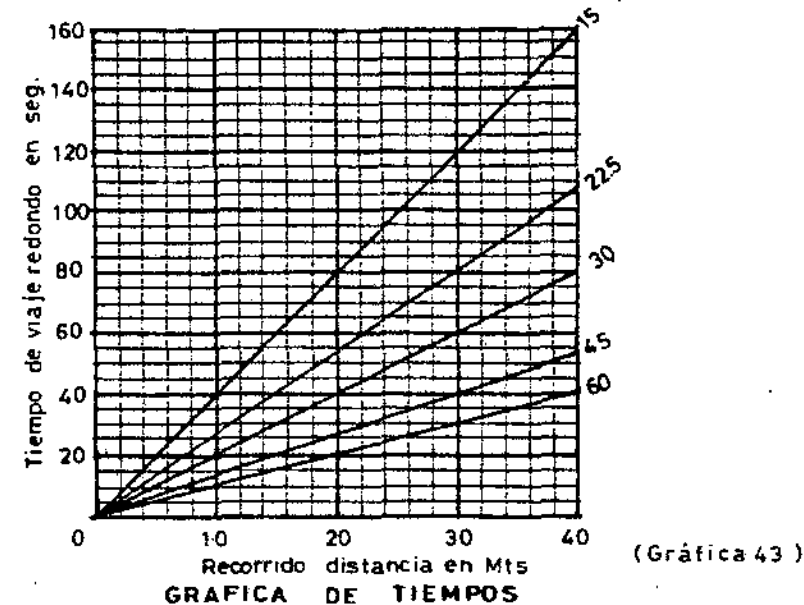
Con respecto a la capacidad de transporte de un montacargas, generalmente por hora, se determinará por su carga normal y por el tiempo de recorrido que emplea en un viaje redondo:

a) En relación a la carga a transportar por el montacargas, ya sean estas mercancía u objetos generalmente se movilizan en carretillas manuales o automáticas, por lo cual la capacidad del montacargas depende del peso propio de la carretilla y del peso del material a transportar, además es recomendable, cuando sea posible que se haga un estudio de las operaciones de carga y descarga de todo edificio donde se vaya a emplear montacargas.

b) Con respecto al tiempo de recorrido en un viaje redondo el mismo estará conformado esencialmente por los siguientes cuatro elementos:

A. TIEMPO DE MARCHA:

El cual es igual a la distancia recorrida dividida por la velocidad elegida para la cabina. y se podrá leer directamente en la siguiente gráfica de tiempos No 43:



Fuente: Compañía de elevadores "Westinghouse" op. cit. pag. 42. (p. 566)

B. TIEMPO DE ACELERADO Y RETARDADO

Este es el tiempo necesario para retardar y acelerar la cabina en cada parada. Cuando un montacargas trabaja con bastante actividad habrá de considerar un equipo regulador del campo inductor del generador y cuando el mismo no trabaje con bastante actividad se considerarán los controles reostáticos. Es así como se añadira por cada parada en acelerado y retardado en montacargas con controles del inductor del generador 1.75 seg. y con controles reostáticos 2.25 segundos.

C. TIEMPO DE PUERTAS

El mismo es el necesario para accionar las puertas de la cabina y del hueco o caja del montacargas en cada parada; además en relación a las puertas de los montacargas cuando los mismos se consideren muy activos conviene que el accionamiento de las puertas se de tipo mecánico (automático) y en el caso de no ser muy activos, podrán elegirse puertas con accionamiento manual, por lo cual se añadira por parada en el accionamiento de puertas de tipo mecánico 8 seg. y de tipo manual 16 segundos.

D. TIEMPO DE CARGA

Este es el necesario para cargar y descargar la cabina y el cual varia mucho dependiendo del tipo de material manipulado y del procedimiento empleado para realizar estos trabajos. Es así como por cada parada de carga y descarga, si la carretilla es manual, se añadirán 25 seg. y si es carretilla automotriz, 15 segundos.

Por otro lado se aconseja agregar un 20% al tiempo calculado de un viaje redondo.

Además, en relación a las velocidades recomendadas, metodo de carga, elevación máxima, No.

de pisos, sistemas de control, etc., podran verse en la siguiente tabla No.6 de datos generales para montacargas

TABLA No. 6

DATOS GENERALES							
TIPOS Y USOS					Sistemas de control		Velocidad del montac.
Tipo de tráfico	Metodo de carga	Capacidad lb. (Kg)	Elevación max. (No. de plantas)	Tipo de montacargas	Del cambio inductor del generador (pisos)	Reostático (pisos)	pies/min (m/min)
Muy ligero	Manual*	2500 (1140)	3 (8 915m) al nivel de la acera	De acera	2 o 3	2	50 (15.2)
Ligero		2500 (1140)	3 (8 970m) al nivel del edificio	Autotransporte	2 o 3 (1000 lb 4540 Kg de cap)	3 o 4	75 (22.8)
Medio	Manual* o de automoviles**	2500-3500 (1140-1590)	6, 7 o mas	De fines generales	2 o 3	5 a 8	100 (30.5)
		3500-6000 (1590-2723)			4 o 5		150 (45.7)
Intenso	Industrial o de autocamiones	6000-10000 (2723-4540)	Cualquier No. de plantas o pisos	De camiones	6 a 10		200 (61)
		2000-20000 (907-9070) y mas					

*Comprende la utilización de carretillas manuales o eléctricas de baja velocidad para camillas.
**Comprende autos de pasajeros y camiones.

1. Si una de las plantas (9 pisos) excede de 20' (6.10m) de altura conviene la siguiente velocidad mas alta.
2. Disponible con velocidades mas altas, si se necesitan.

TAMANOS ESTANDARES DE LAS CABINAS				
Las cifras dadas son ancho x prof.			Area neta m ²	Calificación estandar de capacidades, en miles de lb = Tm
Dimensiones Interior	Dim. de la plataforma	Dim. de la abertura (puerta)		
5'-0" x 6'-6"	5'-4" x 7'-0"	5'-0" x 8'-0"	3.02	25=1.14, 3=1.36 (3=1.36)*
6'-0" x 7'-6"	6'-4" x 8'-0"	6'-0" x 8'-0"	4.18	2.5=1.14, 3=1.36, 4=1.82 (5=2.27)*
8'-0" x 9'-6"	8'-4" x 10'-0"	8'-0" x 8'-0"	7.06	4=1.82, 5=2.27, 6=2.72, 8=3.63, 10=4.54, 15=7.26*
8'-0" x 11'-6"	8'-4" x 12'-0"	8'-0" x 8'-0"	8.55	5=2.27, 6=2.72, 8=3.63, 10=4.54, 15=7.26*
10'-0" x 13'-6"	10'-4" x 14'-0"	10'-0" x 8'-0"	12.5	10=4.54 (16 7.26)*
10'-0" x 15'-6"	10'-4" x 16'-0"	Determinada usualmente		12 = 5.45
10'-0" x 19'-6"	10'-4" x 20'-0"	por las características de la carga		14 = 6.36
12'-0" x 15'-6"	12'-4" x 16'-0"			16 = 7.26 18=8.17, 20=9.08
Especial	Determinadas usualmente por las características de carga.			24=10.9, 30=13.6* recomendado si se usa para pasajeros

Fuente: Compañía de elevadores "Westinghouse" op. cit. pag. 42. (p.567)

A continuación se dara un ejemplo de calculo' a fin de entender con mayor claridad el problema:

DATOS:

- Edificio de 3 plantas, de la planta 1 a la 2, altura = 5.50 mts. y de la 2 a la 3 = 4.90 mts.
- Material manipulado: diversas cargas, transportadas en carretillas manuales y donde el tamaño de la carretilla es de 4'6" de largo y 2'6" de ancho; la misma pesa 114 Kg. (250 lbs) y su carga sera de 340 Kg. (750 lbs).
- En relación a la carga a transportar entran y salen del edificio por dia 9,080 Kg.

a) DISTANCIA TOTAL DE RECORRIDO:

Esta sera la sumatoria de las diferentes alturas de todos y cada uno de los niveles en que consta el edificio, en este caso unicamente la planta baja y el segundo nivel:

$$5.50 + 4.90 = 10.40 \text{ mts. de recorrido.}$$

b) CARGA TOTAL:

La misma estará constituida por el peso propio de la carretilla y el peso de la carga a

transportar, en este caso:

$$114 \text{ Kg.} + 340 \text{ Kg.} = 454 \text{ Kg. de carga.}$$

c) TAMAÑO DE LA CABINA:

El mismo podra elegirse de la tabla de datos generales No.6 , de donde para este ejemplo se a escogido una cabina de 6'4" x 8'0", con el objeto de acomodar en ella dos carretillas por viaje, o bien 4.2 m² de carga en diferentes paquetes.

d) CAPACIDAD DE CARGA

En relación a este aspecto será preferible - escoger un montacargas de 1,300 Kg. (3,000 lbs) tabla No.6 , a fin de prevenir un posible aumento de cargas en el futuro.

e) SELECCION DE VELOCIDAD

En relación a la misma podra consultarse la tabla de datos generales No.6 , donde la velocidad recomendada para 3 plantas (10.40 mts. de recorrido), con control reostático, es de 75pies /min. o sea 22.8 mts/minuto.

f) TIEMPO DE RECORRIDO:

El mismo sera el tiempo necesario para el servicio de la primera a la tercera planta, es decir de la planta baja al segundo piso; y a la vez, como se expuso anteriormente, estara conformado por los siguientes aspectos:

f.1 TIEMPO DE MARCHA:

distancia de recorrido / velocidad

a) 10.40 mts. x 60 seg. / el 22.8 m/min.

Total = 27.00 segundos

f.2 ACELERACION Y RETARDACION

En este caso será evidente que el montacargas no será de mucha actividad por lo que se consideraran los controles reostaticos es decir:

2.25 segundos

f.3 ACCIONAMIENTO DE PUERTAS

En relación a las mismas por tener el montacargas poca actividad podran elegirse puertas con accionamiento manual, es decir:

16.00 segundos

f.4 CARGA Y DESCARGA:

En este caso se emplearán 2 carretillas manuales, es decir 2 x 25 seg. c/u =

50.00 segundos.

En resumen, TIEMPO DE RECORRIDO =

1) 27.00 segundos

2) 2.25 segundos

3) 16.00 segundos

4) 50.00 segundos

Tiempo total en un sentido: 95.25 seg. se tomara 95.00 seg.

g) TIEMPO DE VIAJE REDONDO

2 x 95.00 seg. = 190.00 seg., mas el 20% = 228.00 segundos.

h) NUMERO DE VIAJES

El mismo sera igual a la carga total a transportar por dia / (dividida) dentro de la carga de la cabina por viaje:

$$\frac{9,080 \text{ Kg/dia}}{908 \text{ Kg/viaje}} = 10 \text{ viajes}$$

i) TIEMPO PARA MOVILIZAR LA CARGA

Este sera igual a el número de viajes por el tiempo de viaje redondo, es decir: h x g

10 viajes x 228.00 seg. = 2,280 seg.

38.00 minutos.

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

En relación a los montacargas estos generalmente se utilizarán en la mayoría de edificios altos tanto para servir de apoyo a los ascensores, como para transportar equipo, mobiliario, accesorios, etc., que servirán y formarán parte integrante de todo proyecto arquitectónico.

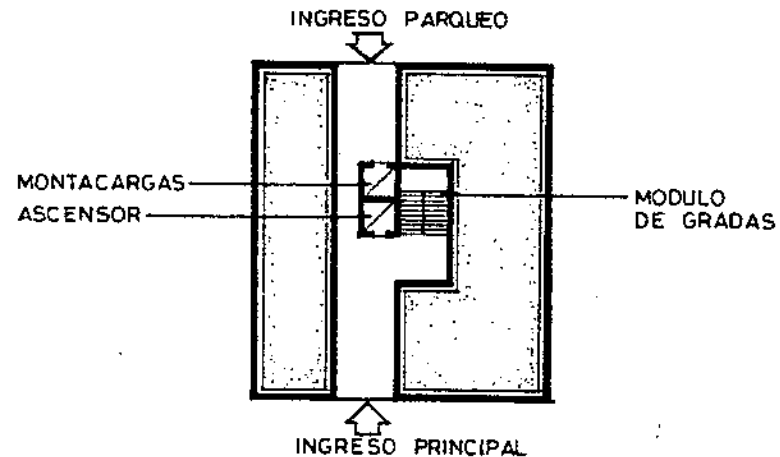
Con respecto a la localización, ubicación y disposición específica de los montacargas podemos mencionar a manera de ejemplo las siguientes consideraciones que serán aplicadas a ciertas edificaciones típicas que tienen un uso específico dentro de cada uno de ellos.

A. EDIFICIO DE OFICINAS (ver gráfica 44)

En este tipo de edificios en lo que respecta al montacargas, este deberá de ir ubicado preferentemente cerca de una entrada independiente a la de las personas, con el objetivo principal de que las actividades que se desarrollan en el mismo, como por ejemplo, manipuleo de papelería, mobiliario, equipo, etc., no in-

terfieran con el tráfico constante de personas que se desarrolla dentro del edificio; por lo cual como un ejemplo podrá situarse el montacargas en la parte posterior del edificio - donde se tenga un lugar amplio y un acceso directo de vehículos.

Planta edificio típico de OFICINAS (Gráfica 44)



B. EDIFICIO DE HOTEL (ver gráfica 45)

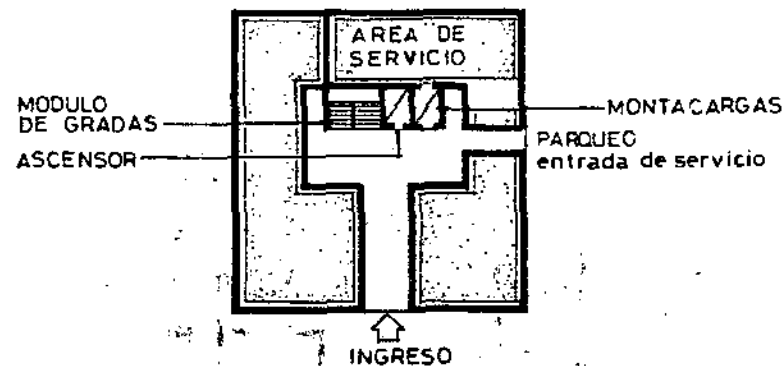
En lo referente a un hotel, los montacargas son considerados como auxiliares de los ascensores, puesto que preferentemente se ubicarán a la par o contiguo a estos, con el objetivo principal de que en los mismos sea colocada la carga, equipaje u objetos que lleven consigo los usuarios y que pudieran ocasionar moles

tias a las demás personas que hacen uso del ascensor.

Por otro lado sera conveniente crear un acceso directo desde el parqueo del edificio, al area del montacargas, por el cual podran ingresarse los bultos o paquetes mayores de los viajeros; de tal manera ya no tendran necesidad de pasar por el vestibulo del hotel pero siempre tendran acceso directo al mismo por medio de esta entrada que podra denominarse de servicio.

En otro caso para edificios de este tipo -- que cuenten con un servicio más completo, podra considerarse otro montacargas el cual se considere de uso exclusivo para trasladar el servicio propio del hotel, como alimentos, ropa, equipo de limpieza, etc., por tal motivo este montacargas deberá de ubicarse lo más relacionado posible con las areas de servicio, o a la inversa, el area de servicio proxima al cubo de ascensores y montacargas.

Planta edificio típico de HOTEL (Gráfica 45)

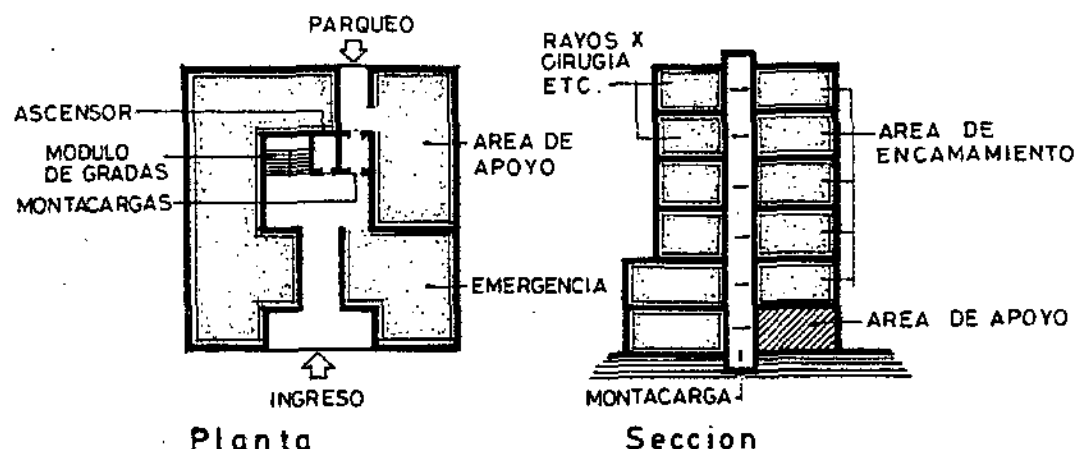


C. EDIFICIO DE HOSPITAL (ver gráfica 46)

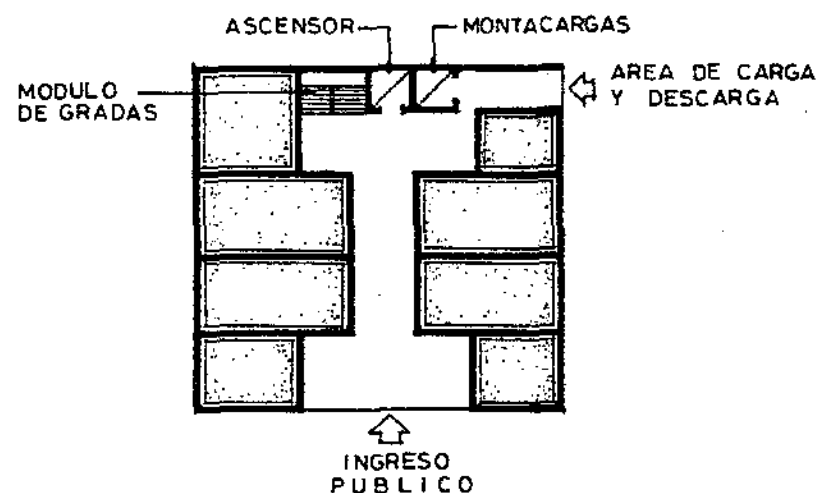
En un hospital los montacargas usualmente se requieren para transportar equipo, carros de alimentos, carros de lavandería y en algunos casos sino existiere un ascensor adecuado transportara camas y camillas. Para tal fin los montacargas deberán de ubicarse lo más cercano posible a las áreas de apoyo del propio hospital, como lo son, lavandería, cocina, rayos X, cirugía, etc. y a la vez las mismas estarán es

trechamente ligadas con el área de encamamiento.

Edificio típico de HOSPITAL (Gráfica 46)



Planta edificio típico de COMERCIALES (Gráfica 47)



D. EDIFICIOS COMERCIALES (ver gráfica 47)

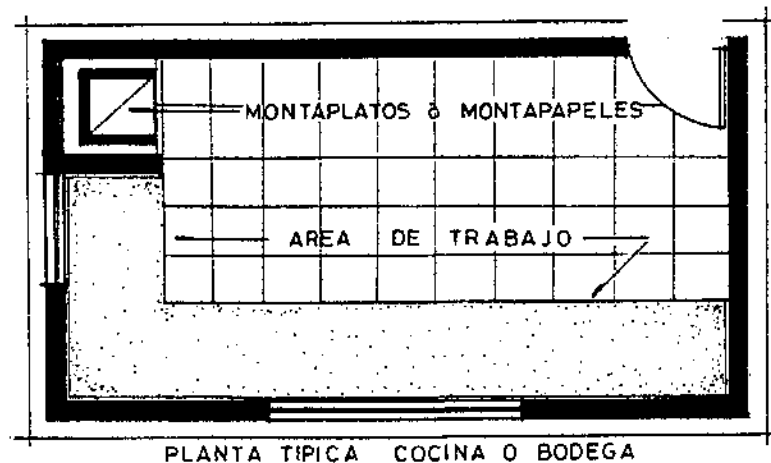
En este tipo de edificios los montacargas se utilizan preferentemente para la movilización y traslado de mercancías, por lo cual los mismos tendrán una relación directa con el área de carga y descarga y del parqueo en general, además los mismos no deberán interferir con el tráfico de personas que hagan uso de los ascensores, esto en el caso de localizarse contiguos a los mismos.

En resumen se puede decir que en caso de requerir ubicar a los montacargas contiguos o a la par de los ascensores, a fin de emplear el mismo foso, lo cual sería lo más conveniente, deberán de considerarse las relaciones específicas que existirán entre los mismos, como el estudio del tráfico de personas y cargas, circulaciones, actividades específicas de los usuarios, etc., a fin de que ambos elementos funcionen lo más convenientemente posible dentro de un proyecto arquitectónico.

E. MONTAPLATOS Y MONTAPAPELES (ver gráfica 48)

Con relación a estos elementos sera conveniente que al elegir su situación primero ha - bra que buscar el lugar más apropiado y que me - nos estorbe a sus usuarios y al mismo tiempo - ponerlos al alcance de su mano, evitando de ser posible que los mismos tengan necesidad de cir - cular demasiado para llegar hacer uso de ellos además, deberán de ser disimulados lo más que se pueda con respecto al publico que pudiese - congregarse cerca de ellos, más sin embargo se - ran de facil acceso tanto para cargar o descar - gar los materiales u objetos transportados.

Disposicion tipica montaplatos ò montapapeles
(Gráfica 48)



ESCALERAS MECANICAS

1. DESCRIPCION Y USO

Las escaleras mecánicas son elementos que serán necesarios y se utilizarán preferentemente en aquellos edificios donde una cantidad considerable de personas se encuentran repartidas en un espacio que abarca un cierto número de pisos, las cuales se desplazan casi constantemente de un lugar a otro, y a la vez permanecen en cada lugar durante poco tiempo.

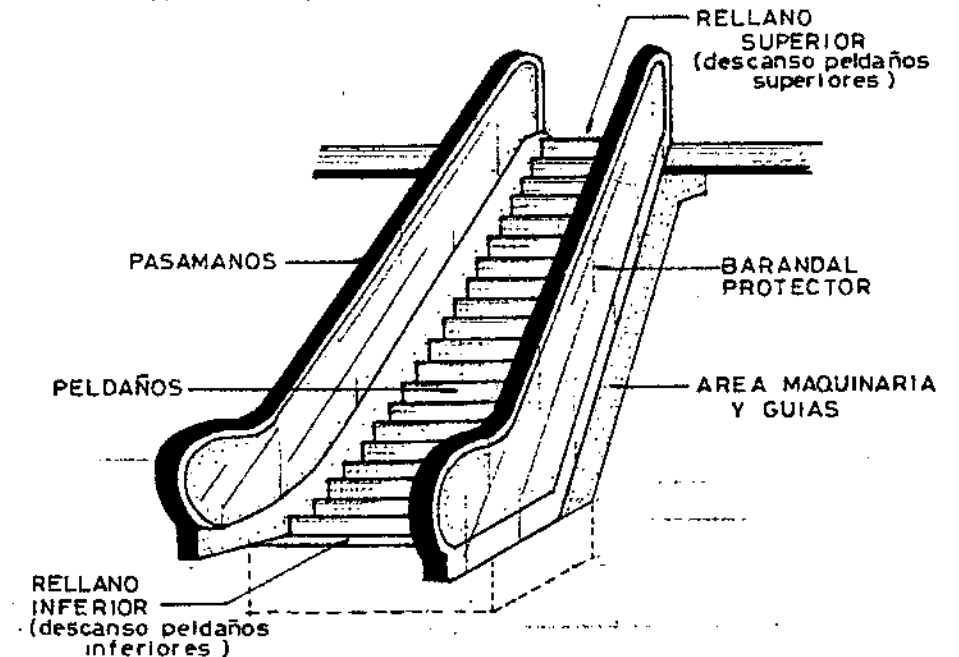
Las mismas no solo transportan a los pasajeros con comodidad, rapidez y seguridad, sino que continuamente reciben y dejan a los usuarios a una velocidad constante, sin existir tiempos de espera puesto que se puede afirmar que raramente se ve un pasajero que aguarda o alguna aglomeración en la plataforma de acceso a una escalera de este tipo.

Por tal motivo actualmente en la mayoría de países son el procedimiento más eficaz con que se trasladan ascendente o descendente gran cantidad de personas o mercancías generalmente dentro de los primeros pisos de un edificio,

por lo tanto las escaleras mecánicas están consideradas como el medio de transporte más adecuado para el traslado continuo de grandes cantidades de público.

En general las escaleras mecánicas en su conjunto están conformadas básicamente por los siguientes elementos: el barandal protector, los pasamanos, los peldaños, los rellanos superior e inferior, los dispositivos de control y seguridad y el área bajo la escalera para la maquinaria y guías de los peldaños móviles. (ver gráfica 49)

ESCALERAS MECANICAS típicas (Gráfica 49)



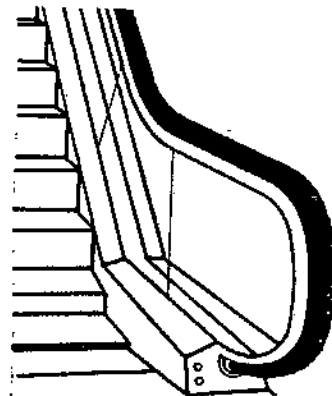
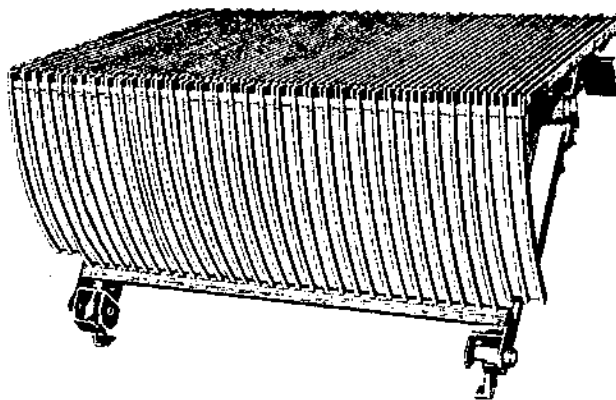
2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

Con respecto a las escaleras mecánicas todas tienen básicamente las mismas características y en esencia están conformadas por huellas y contrahuellas articuladas, con surcos, fijadas a una banda móvil accionada por una máquina impulsadora, y apoyadas sobre una armazón - apuntalada de acero; las mismas también incluyen un pasamanos a cada lado de los peldaños, un barandal protector sólido que encierra los peldaños a cada lado y da apoyo a los pasamanos, frenos, dispositivos de control y placas de umbral en la entrada y salida de la escalera. (ver gráficas 50)

(Gráficas 50)

PELDAÑOS ARTICULADOS

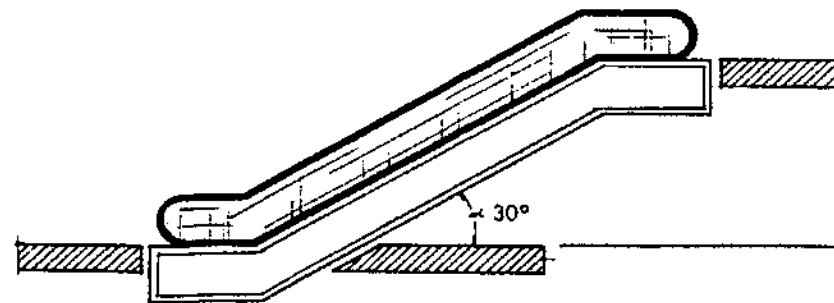
PASAMANOS



Las escaleras mecánicas estarán diseñadas preferentemente con una inclinación de 30° , y varían entre sí básicamente por la diferencia de cotas, tanto en su longitud como en ancho de sus peldaños. No obstante están establecidas ciertas limitaciones en cuanto a medidas de sus diferentes elementos, entre los cuales se establecen las siguientes: (ver gráficas 51 y 52)

La elevación máxima entre huellas será de 0.216 mts, la profundidad del peldaño de 0.40 mts y un ancho de 0.80 mts. hasta 1.20 mts.¹, pero generalmente son más utilizadas las de 0.80 mts. de ancho., en escaleras con una anchura de 1.00 mts. ó más se puede adelantar - fácilmente por un lado al usuario anterior sin causar alguna molestia al mismo.

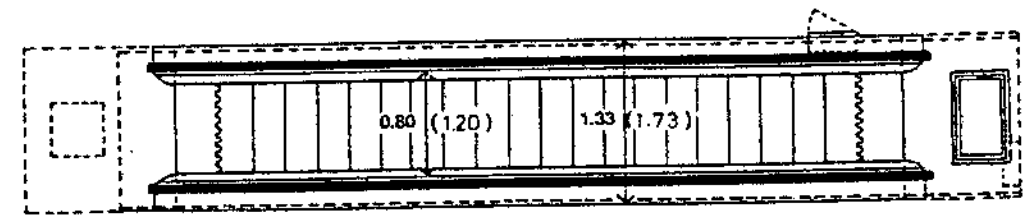
ESCALERA MECANICA
(Gráfica 51)



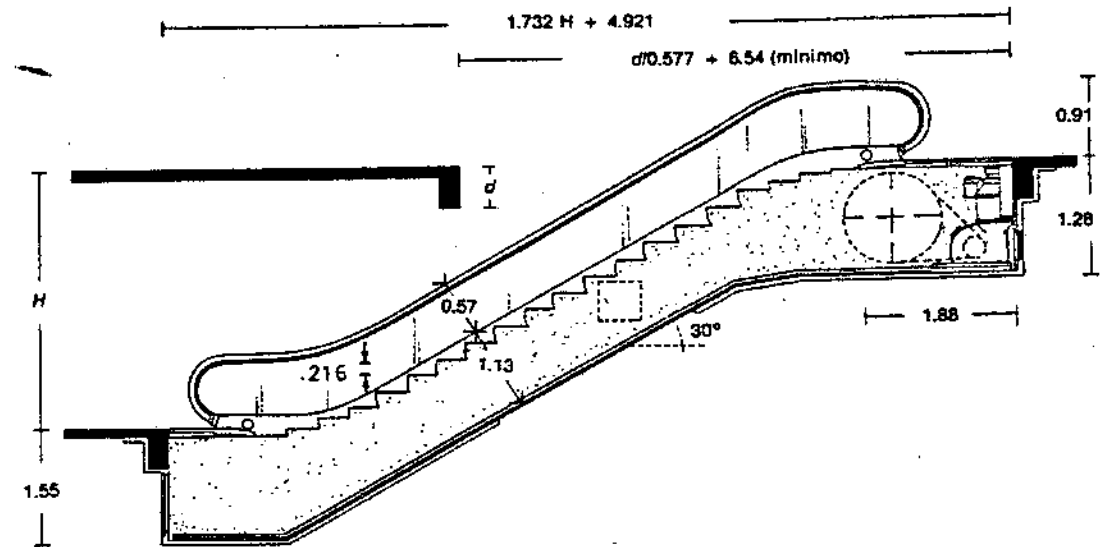
1. Merritt, Frederick S. Instalaciones en Edificios. West. palm. Beach. flo. 1985. (p.1134)

Por otro lado con respecto al pasamanos este deberá sobresalir entre 0.75 mts. y 0.85 mta a partir del peine de transición de la parte móvil al piso y además deberán de poseer en las entradas y salidas de las mismas por lo menos dos peldaños horizontales como mínimo, no obstante en las escaleras mecánicas con gran altura de elevación ó con velocidad mayor a 0.5 mts/seg. se requeriran por lo menos tres peldaños horizontales como mínimo de salida.

Así como también en el extremo superior como inferior de la escalera mecánica se requerirán de los espacios adecuados para alojar el equipo motriz y el engranaje de las bandas, lo cual impone ciertas limitaciones en la altura del entrepiso donde se colocara la escalera, y por ejemplo en entrepisos menores de 3.70 m. se deberá de clausurar el espacio que queda abajo de la caja del equipo.



Vista en planta



Vista en corte

(Gráfica 52)

Dimensiones típicas de escaleras mecánicas; los números entre parentesis son dimensiones sólo aplicables a equipos con rampa de 1.20 m de ancho.

Fuente: Saad, Eduardo. Transportación vertical en edificios. editorial Trillas Mexico. 1988 (p.44)

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

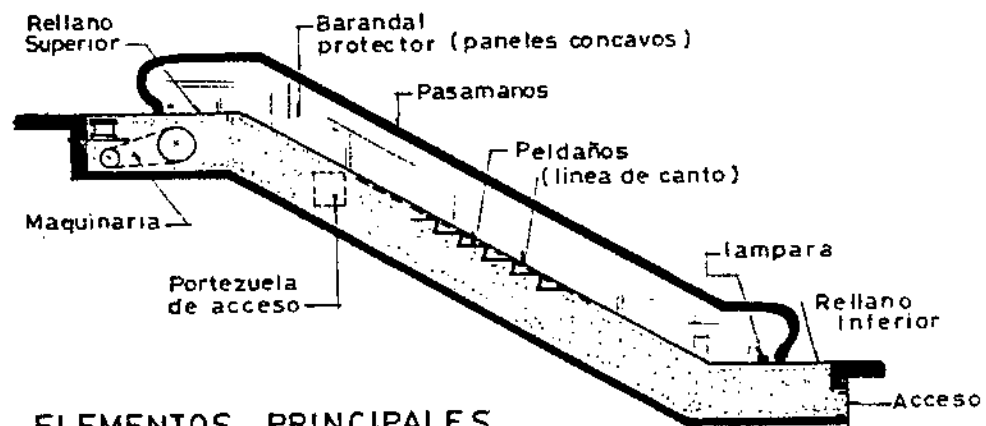
La escalera mecánica en si contiene todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la misma, los cuales son suministrados por los fabricantes de la escalera, puesto que generalmente vienen ya armadas.

Dentro de estos elementos encontramos dentro de los más importantes, y como se expuso anteriormente, a los siguientes: el barandal protector, los pasamanos, los peldaños, los dispositivos de control y las placas en forma de peine de entrada y salida de la escalera; además estos elementos deberán de contar con las características constructivas necesarias a fin de brindar comodidad y seguridad a los usuarios, como por ejemplo: (ver graficas 53 y 54)

Los pasamanos y los peldaños se moverán exactamente a la misma velocidad, entre 27 y 36 metros/minuto¹, a fin de proporcionar a los pasajeros estabilidad y equilibrio, tanto al subir como al bajar, y además ayudarlos a entrar y salir de las placas en forma de peine, dentro de

los cuales han sido estudiados los detalles característicos de los mismos a fin de evitar - que no se enreden con los trajes o equipajes - que llevan los pasajeros.

A la vez, también en relación a los peldaños estos serán anchos, estables y no resbaladizos y su forma y nivelación con las placas de entrada y salida en forma de peine, asegurarán de que los usuarios no se tropiecen ni se den un traspies al entrar y salir de la escalera, además haciendo que sean pequeños los huecos en las placas de llegada y salida se obtendrán buenas condiciones de seguridad en estos elementos.



ELEMENTOS PRINCIPALES
Escalera Mecánica
(Grafica 53)

1. Op.cit. pag. 73 (p.1134.)

En relación a la instalación de las escaleras mecánicas ésta generalmente es efectuada por las compañías distribuidoras de las mismas no obstante el arquitecto o persona especializada que efectue determinado proyecto deberá de disponer los espacios necesarios que requiere la instalación de determinada escalera mecánica, como por ejemplo, el hecho de dejar previstos los espacios necesarios en los forjados de techos o entrepisos, con el objeto de localizar y definir en estos los elementos de sostenimiento de la misma, ya sean estos estructurales o mecánicos; en ellos estarán definidos dos puntos de referencia principales desde los cuales se toman las medidas necesarias a fin de situar el centro de la armazón y a la vez colocar las vigas que sostienen la escalera en los rellanos superior e inferior. Es decir que después de ejecutado el montaje, todo el peso de la escalera con su maquinaria y su carga útil, se apoya por los ángulos superiores de las partes extremas, superior e inferior en que se divide la estructura.

En lo que respecta a la parte central de la escalera esta puede tener la longitud que se desee a fin de que el número de peldaños de la misma sea el necesario para salvar alturas de pisos desde 3 a 7 metros., a la vez habra de considerar que cuando el desnivel es de más de 6 metros habra que poner un soporte intermedio entre los dos extremos de la escalera.

Por otro lado en edificios ya construidos en sus mismos pasillos, vestibulos y en muchos otros lugares casi siempre existe un espacio para practicar las aberturas necesarias para la instalación de una escalera mecánica.

INSTALACION escaleras mecánicas

Tabla 6' (ver grafica 54. pag 77)

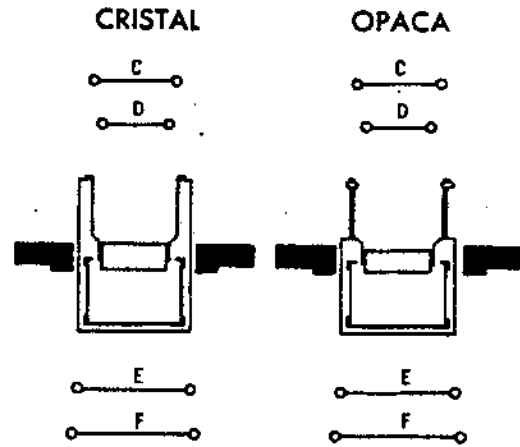
TIPO	↓ A kg.	↓ B kg	C	D	E	F
1	3000	3500	805	605	1230	1430
2	4000	4500	1110	910	1535	1735

Fuente: Piazoia, Alfredo. Arquitectura Habitacional 2da. edición. editorial Limusa, Mexico. 1980. (p.120)

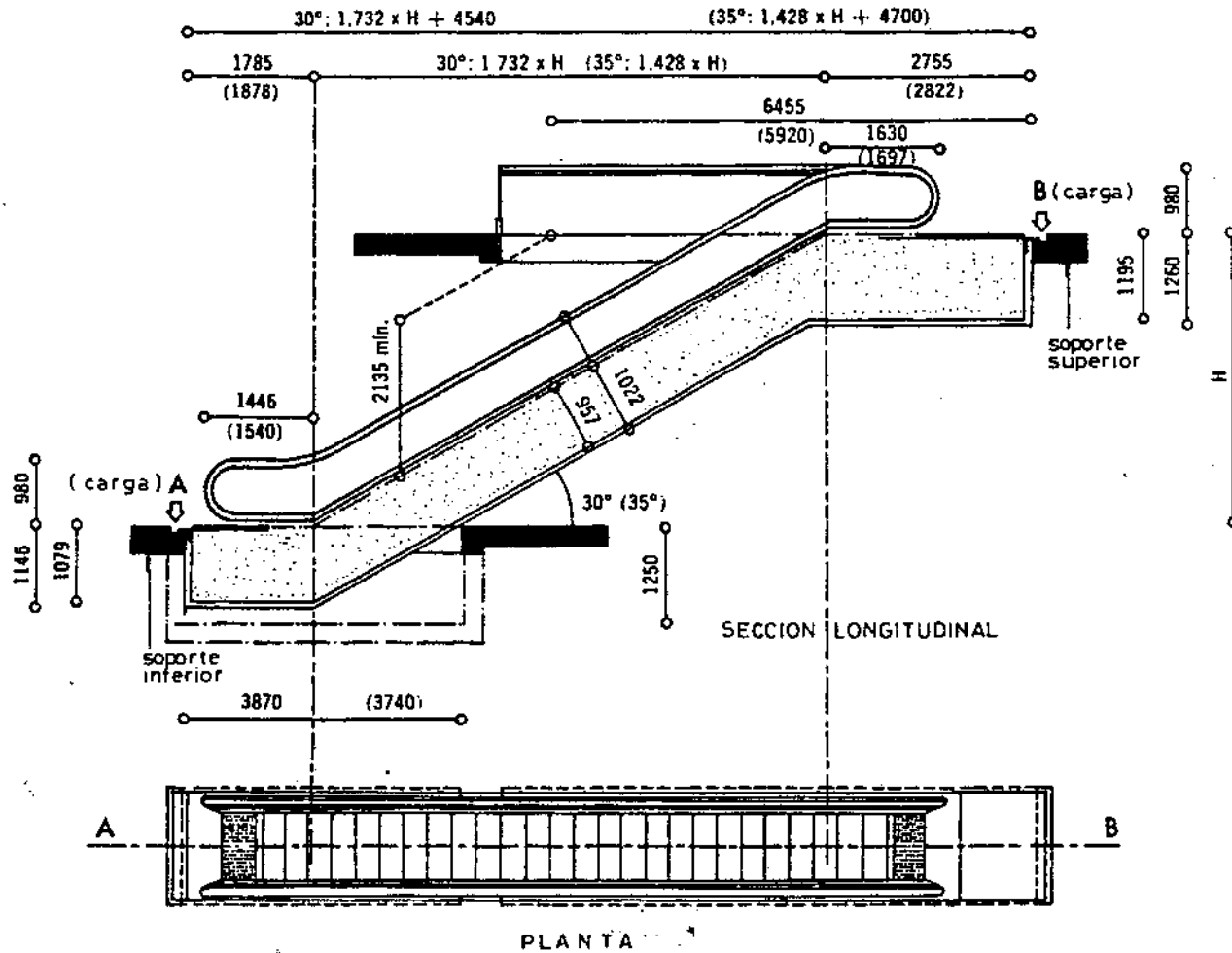
ESCALERAS MECANICAS
(Gráfica 54)

Fuente: Plazola, Alfredo
Arquitectura Habitacional
2da. edición. editorial Limusa
Mexico. 1980. (p.120)

Cotas de dimensiones en milímetros



SECCIONES ESCALERAS transversales (pasamanos)



A. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Las escaleras mecánicas en sí cuentan con otros dispositivos adicionales a los anteriores, con el objeto de hacer más seguro dicho elemento, dentro de los cuales encontramos a los siguientes:

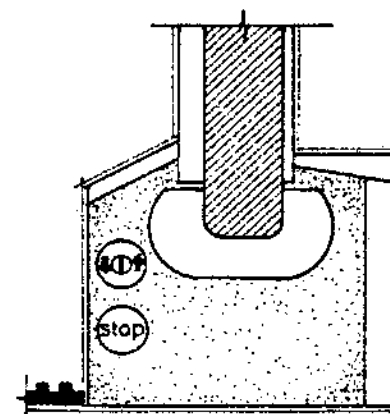
a) FRENO AUTOMÁTICO:

El mismo hace que la escalera se detenga suavemente si hay un fallo en la parte eléctrica ó en la mecánica, como por ejemplo, en caso de producirse una velocidad excesiva o demasiado lenta un regulador automático detendrá la escalera impidiendo a la vez que se invierta el sentido de la marcha de la misma, en este momento los pasajeros terminaran su recorrido como lo harían por una escalera fija.

b) INTERRUPTOR DE SEGURIDAD (ver gráfica 55)

Este elemento se coloca cerca de la entrada a la escalera o en un sitio resguardado cercano a la misma; con este elemento los empleados del edificio o los mismos pasajeros podran detener la escalera al momento un accidente o emergencia, a la vez cerca del interruptor de seguridad

se pondran dos interruptores bajo llave, con el objeto de hacer avanzar o retroceder la escalera en caso necesario, es decir que el equipo eléctrico de una escalera mecánica esta dispuesto de tal modo que permita hacer funcionar la escalera en sentido inverso cuando por algun accidente esto fuese necesario.



INTERRUPTOR DE
SEGURIDAD Y
BOTON DE PARADA
(Gráfica 55)

4. CAPACIDAD Y CALCULO

En escaleras mecánicas la capacidad de transporte depende de las anchuras, alturas y velocidades estándar de las mismas.

En relación a la anchura de los peldaños, como se expuso anteriormente, estos varían generalmente entre 0.80 a 1.20 metros, y con respecto a el número de pasajeros que se ubican en un peldaño varía y depende de que se trate de niños o personas mayores, pero en general, en un peldaño de 0.80 mts. de ancho pueden estar cómodamente ubicados un adulto y dos niños o bien dos adultos; y en un peldaño de 1.20 mts. de ancho caben bien tres adultos; a la vez, los peldaños tienen 0.40 metros de fondo por 0.216 metros de altura.

En relación a las velocidades de las escaleras mecánicas, la misma está fijada internacionalmente alrededor de 0.5 mts/seg. y para mayores alturas de elevación se podrá incrementar su velocidad alrededor de los 0.9 mts/seg.

En la siguiente tabla No.7 se dan algunos de los datos más importantes sobre las caracteris-

ticas de las escaleras mecánicas estándar, los cuales son de vital importancia para fines de cálculo:

TABLA No 7

VELOCIDAD	TIEMPO DE VIAJE 1 persona	No. DE PERSONAS / HORA para	
		ANCHO PARA 1 persona	ANCHO PARA 2 persona
0.5 m/seg.	18 seg.	4 000	8 000
0.9 m/seg.	10 seg.	7 200	14 000

Fuente: Neufert, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura, 12ava. edición editorial Gustavo Gili, Barcelona 1977 (p.128)

4.1 CAPACIDAD DE TRANSPORTE

Por otro lado, para determinar de una manera sencilla la capacidad de transporte por hora de las escaleras mecánicas, esta considerada la siguiente fórmula:

$$M = \frac{Q \times V}{T} \times 3600$$

En donde están definidos sus diferentes elementos de la siguiente manera:

Q : Personas por peldaño

T : Profundidad del peldaño (mts)

V : Velocidad de la cinta (mts/seg)

En la práctica la capacidad es sólo de 75-85% de M.

No obstante por cálculos que se han llevado a cabo se ha podido determinar las capacidades

de peldaños y totales para escaleras mecánicas, las cuales están dadas, a manera de ejemplo, en la siguiente tabla.No.8:

TABLA No 8

CAPACIDAD/h	6000 pers.	7000 pers.	8000 pers.
ANCHO PELDAÑOS	0.62 m.	0.82m.	1.02 m.
ANCHO TOTAL B	1.22m.	1.42m.	1.62 m.

Fuente: Neufert, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura. 12ava. edición editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1977. (p.128)

4.2 LONGITUD EN PLANTA DE LA ESCALERA¹

Así como también para calcular la longitud en planta para escaleras mecánicas con inclinaciones de 30° y 35° se procederá de la siguiente manera:

Con inclinaciones de 30° , será igual a:

$$1.732 \times \text{altura de piso.}$$

Con inclinaciones de 35° , será igual a:

$$1.428 \times \text{altura de piso.}$$

Para una mejor comprensión se dará el siguiente ejemplo:

Una escalera mecánica con una altura de piso: a 4.50 mts. y una inclinación de 30° tendrá una longitud en planta, igual a:

$$1.732 \times 4.50\text{mts.} = 7.794 \text{ mts.}$$

No obstante por los rellanos de entrada y salida se tendrá una longitud total de unos 12.33 mts. y en la misma escalera podrán estar simultáneamente ubicadas unas 20 personas. (ver gráfica en página 77)

1. Plazola, Alfredo. Arquitectura Habitacional. 2da. edición. editorial Limusa. Mexico. 1980. (p.120)

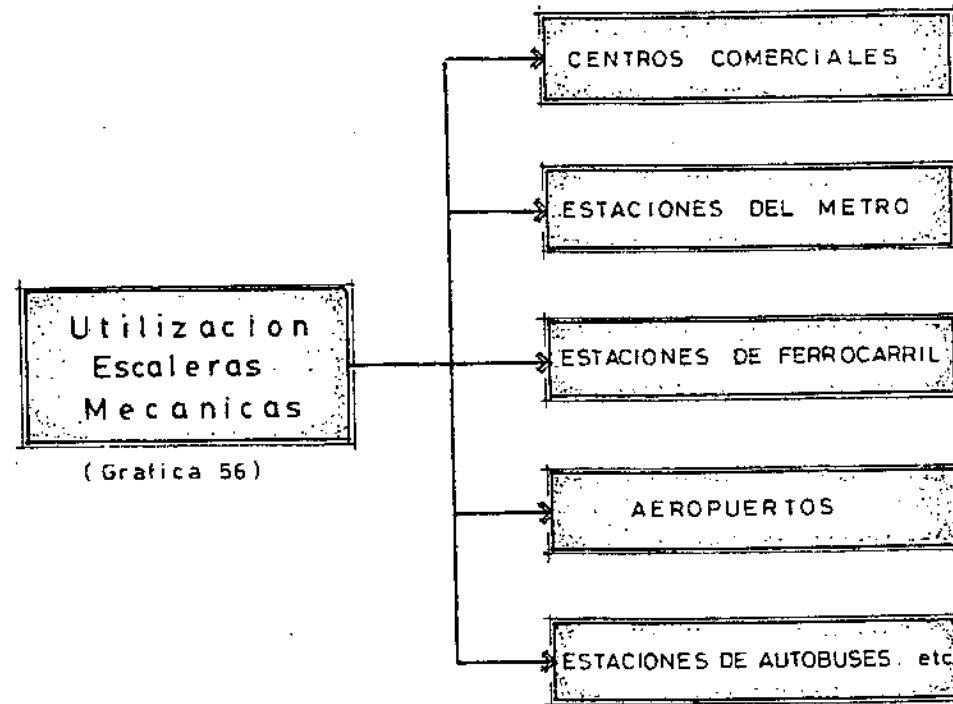
5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

5.1 LOCALIZACION Y UBICACION

Las escaleras mecánicas como se planteo anteriormente se emplearan más frecuentemente en edificios de pocos pisos o en los primeros niveles de edificios altos, en los cuales tiene lugar un intenso trafico de personas; por lo cual serán más corrientemente utilizadas, por ejemplo, en grandes centros comerciales donde se localizan diversidad de almacenes de venta, en sotanos de estacionamiento, primeros pisos de supermercados y otras tiendas del mismo tipo, además se considera conveniente su utilización para trasladar de un nivel a otro al público en estaciones del metro, del ferrocarril, aeropuertos y en las estaciones de autobuses, en los cuales también se tiene una gran afluencia de personas y se requiere de transporte vertical rapido y eficiente. (ver gráfica 56)

De tal manera, las escaleras mecánicas serán especialmente necesarias cuando el número de personas a transportar es casi constante,

es decir cuando el personal del área a servir se encuentra en constante movimiento tanto hacia arriba como hacia abajo y a la vez tiene un volumen bastante uniforme; además este tipo de escaleras tienen como una de sus principales ventajas que durante su operación reciben y dejan a las personas en forma continua, de manera que los tiempos de espera en la practica normal son insignificantes.



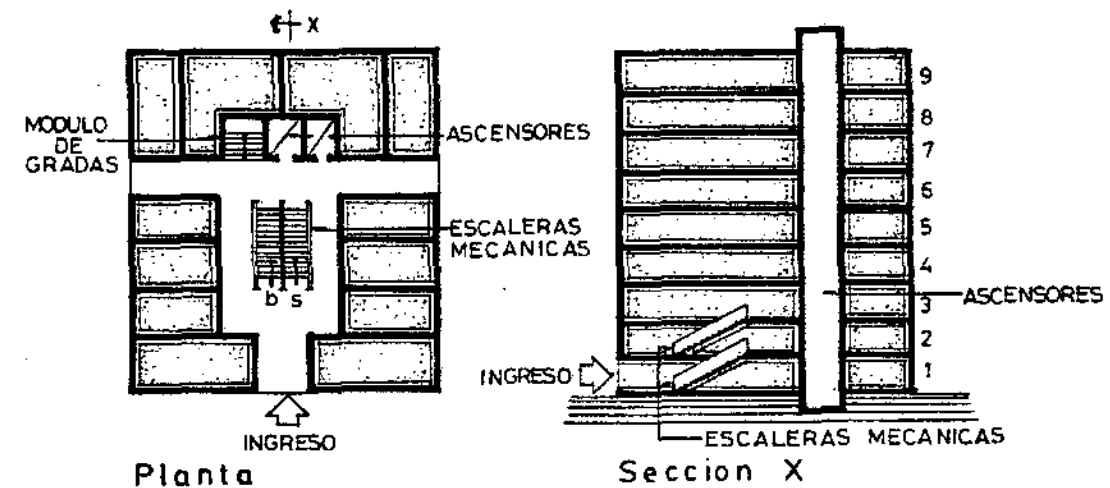
Con respecto a la ubicación más conveniente de las escaleras mecánicas ésta deberá de determinarse luego de un estudio cuidadoso de flujos de tráfico dentro del edificio, puesto que es necesario instalarlas donde este flujo sea máximo y donde resulte más cómodo para los pasajeros; así mismo su localización debe ser obvia para cualquier persona que se aproxime a ellas y además deberán de conducir a áreas estratégicas dentro del propio proyecto.

Otra recomendación importante que habra que tomar en cuenta sera la de procurar la colocación del mismo número de escaleras en todos los pisos, pero si es necesario se variará su ancho y velocidad; no obstante para hacer frente a las horas pico de servicio, resultara más económico disponer en el menor número de escaleras una variación de velocidades en las mismas, que no proveer un número mayor de escaleras más lentas.

Por lo general en muchos casos resultara más conveniente que se realice una combinación de ascensores y escaleras mecánicas, puesto que

proporcionara no solamente un mejor servicio sino que también es el sistema más conveniente por su instalación, conservación y funcionamiento. (ver gráficas 57)

Edificio típico (Gráficas 57)



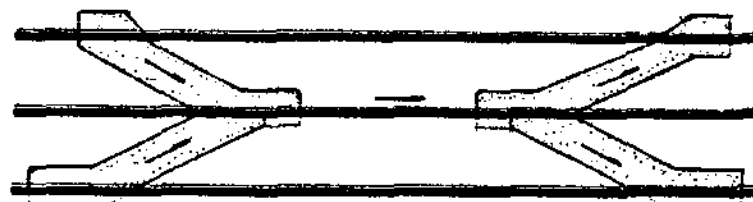
5.2 DISPOSICION (ver gráficas 58 y 59)

En relación a la disposición de las escaleras mecánicas estas se podrán colocar de diferentes maneras, como por ejemplo: en forma sucesiva tanto para subir como para bajar a todas las plantas en que fuese necesario, es decir que las mismas pueden disponerse de tal manera que los tramos que suben y los que bajan se cru-

cen o bien que sean paralelas, así como también podran disponerse de modo que los ejes de los pares de escaleras esten proximos, es decir adyacentes, ó asi como también que los mismos esten separados. (ver gráf. 58)

Por otro lado, también se puede planificar - que los distintos tramos de una escalera ya sea de subida o de bajada podran estar separados entre sí o sea a bastante distancia, esto en caso de querer forzar o estimular una función comercial, especialmente en edificios de ventas, puesto que se obligara a los usuarios a recorrer parte del piso del mismo, donde se exponen mercancías, con el objeto de estimular a los mismos a su adquisición. (ver gráf. 59)

ESCALERAS MECANICAS SEPARADAS²
(Grafica 59)



Por otro lado las escaleras mecánicas pueden hacerse funcionar en los dos sentidos, tanto hacia arriba como hacia abajo, pudiendo de esta manera transportar un gran número de personas - en la misma dirección, lo cual resulta muy conveniente en las horas de apertura y cierre de los grandes comercios o edificios a servir; no obstante cuando en estas horas la mayor parte - de las escaleras se mueven en un mismo sentido, se dejan algunas que lo hagan en sentido contrario, para trasladarse indistintamente en ambas direcciones.

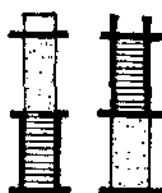
Disposicion de Escaleras Mecanicas¹ (Gráficas 58)



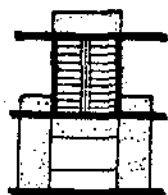
ADYACENTES



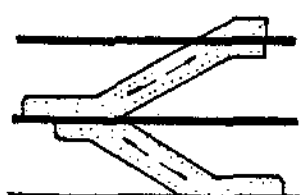
ESCALERAS MECANICAS CRUZADAS



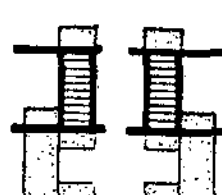
SEPARADAS



ADYACENTES



ESCALERAS MECANICAS PARALELAS



SEPARADAS

1. Op. cit. pag. 73 (p. 1135)

2. Ibid. (p. 1125)

CAPITULO II

S E G U R I D A D I N T E R I O R

C A P I T U L O

I I

S E G U R I D A D I N T E R I O R

I. SISTEMAS CONTRA
INCENDIOS

1. DESCRIPCION Y USO

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

2.1 Sistemas de detección

2.2 Sistemas de indicación

2.3 Sistemas de extinción

2.4 Sistemas de aislamiento

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

3.1 Sistemas de detección * Detectores

A. Detectores de calor

a. Dispositivos de temperatura fija

b. Dispositivos de rapida elevación de la
temperatura

B. Detectores de humo

C. Detectores de flama

D. Detectores de ionización

3.2 Sistemas de indicación

A. Alarmas manuales

B. Alarmas automáticas

a. Timbres vibratorios

b. Trompetas o bocinas

c. Campanas

3.3 Sistemas de Extinción

A. Sistemas manuales de extinción * extin-
guidores

Principales extinguidores

a. Extinguidor de bicarbonato de sodio y aci-
do

b. Extinguidores de agua a presión

c. Extinguidor de espuma

d. Extinguidor de bioxido de carbono

e. Extinguidor de polvo quimico seco

B. Sistemas automaticos de extinción * Ro-
ciadores

- a. Rociador de tubería húmeda
- b. Rociador de tubería seca
- c. Rociador de diluvio
- d. Rociador de acción previa
- e. Rociador de encendido y apagado de ciclo múltiple
- C. Sistemas especiales de extinción
 - a. Sistemas automáticos de espuma
 - b. Sistema con espuma de alta presión
 - c. Sistema con agentes químicos
- 3.4 Sistemas de aislamiento
 - A. Protección horizontal
 - a. Muros cortafuegos
 - b. Parapetos
 - c. Diques
 - d. Tablero cortina
 - B. Protección Vertical
 - a. Amortiguadores de fuego
 - b. Cortafuegos verticales
 - c. Aberturas verticales

4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

- 4.1 Sistemas de detección
 - A. Detectores térmicos
 - B. Detectores de humo
 - C. Detectores de flama
 - D. Detectores de ionización
- 4.2 Sistemas de indicación
 - A. Selección del sistema de indicación
 - a. Alarma general inmediata
 - b. Alarma o sistema de dos periodos
- 4.3 Sistemas de Extinción
 - A. Sistemas manuales de extinción * Extintidores
 - B. Sistemas automáticos de extinción * Rociadores
- 4.4 Sistemas de Aislamiento
 - A. Procedimientos de control de fuego
 - B. Protección horizontal
 - C. Protección vertical

II. SALIDAS Y ESCALERAS DE EMERGENCIA

1. DESCRIPCION Y USO

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

2.1 Escaleras Interiores

2.2 Escaleras Exteriores

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

3.1 Puertas

3.2 Pasillos

3.3 Escaleras

4. CAPACIDAD Y CALCULO

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

3.2 Terminales Externas

3.3 Puesta a tierra

3.4 Conductores

4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

III S I S T E M A S D E
 P A R A R R A Y O S

1. DESCRIPCION Y USO

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

3.1 Estructura

S I S T E M A S C O N T R A I N C E N D I O S

1. DESCRIPCION Y USO

Los sistemas contra incendios para edificaciones arquitectónicas se han ido modernizando y mejorando en la actualidad, por medio de la investigación de las diferentes causas y tipos de fuegos que llegan a provocar los incendios, los mismos van orientados al establecimiento de normas de diseño y construcción de los edificios, con el propósito fundamental de salvaguardar la vida humana y la propiedad privada.

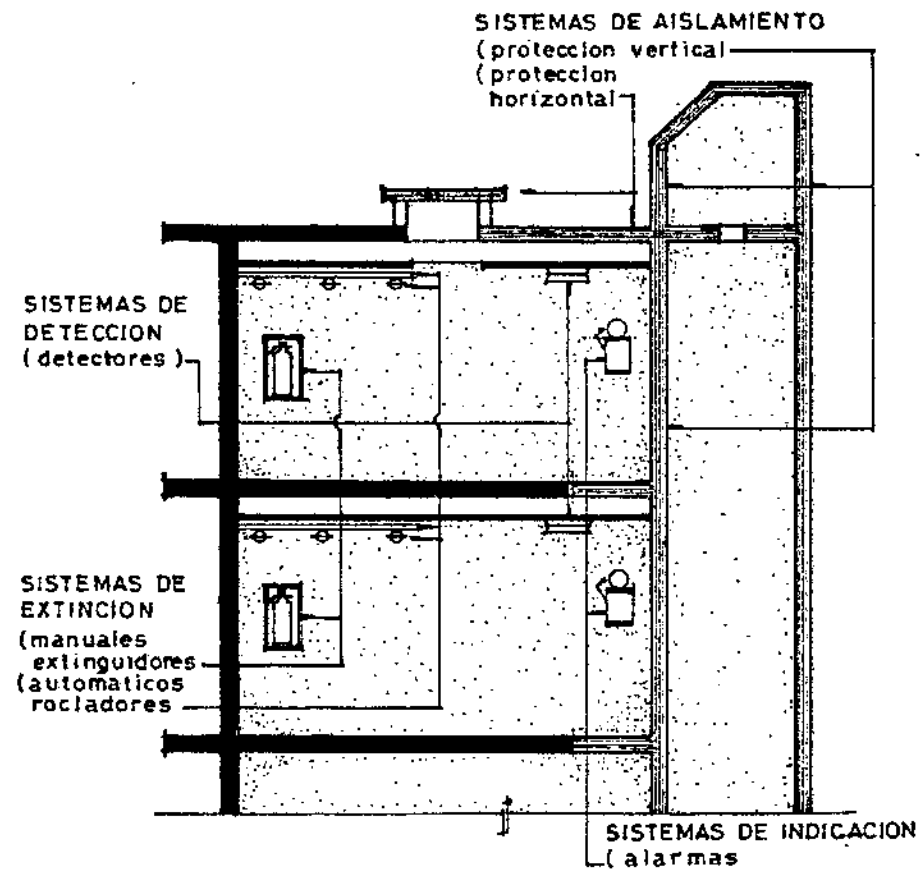
En la actualidad los arquitectos y toda persona dedicada a la construcción han ido descartando la idea ficticia de los edificios a prueba de fuego, por lo cual en los diseños se busca limitar el riesgo del mismo por medio de la utilización de materiales con características incombustibles, la construcción de estructuras que puedan aislarse o la minimización de la probabilidad de que la fuente de ignición entre en contacto con materiales combustibles median

te la utilización de dispositivos especiales de detención e indicación del fuego, con el objetivo específico de que al momento de producirse un incendio éste no logre desarrollarse o se propage con mayor lentitud, por lo cual es conveniente incluir en el proyecto, los sistemas contra incendios más adecuados y que se adapten a las necesidades del mismo, con el objeto de que entren a funcionar adecuadamente al momento de producirse una emergencia.

Es así como la planificación de edificios seguros, la eliminación de las causas de incendios, la previsión y mantenimiento de equipo de protección, serán las principales circunstancias que deberán de tomarse en cuenta al momento de desarrollar un proyecto, con el objetivo principal de evitar o cubrir cualquier emergencia en el caso de producirse un incendio.

En general los sistemas contra incendio dentro de un proyecto arquitectónico en su conjunto básicamente están conformados por los siste

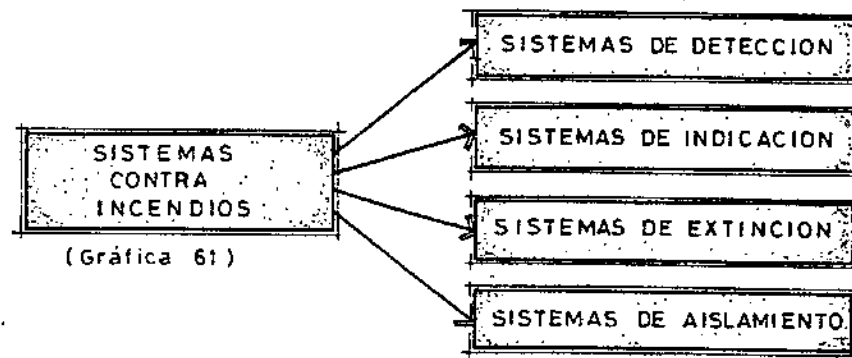
mas de detección, indicación, extinción y aislamiento, cada uno de ellos constituido por diferentes elementos con características específicas según sea su función. (ver gráfica 60)



SISTEMAS CONTRA INCENDIOS
(Gráfica 60)

2. CLASIFICACION FORMAS Y TIPOS

Los sistemas contra incendios basicamente se pueden clasificar segun sea la función específica para lo cual estan diseñados al momento de actuar en determinadas etapas durante un proceso de incendio, y generalmente se pueden subdividir en sistemas de detención, indicación, extinción y aislamiento, los cuales además tendrán algunas variantes en cuanto a su forma y tipos dentro de cada uno de ellos. (ver gráfica 61)



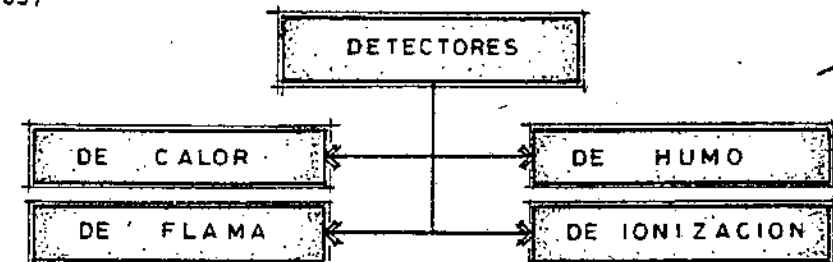
(Gráfica 61)

2.1 SISTEMAS DE DETECCION

Este tipo de sistemas como su nombre lo indica emplean el principio fundamental de detectar el primer indicio de incendio, lo cual

es considerado como la parte más importante - del proceso, puesto que mientras no se detecte el fuego no se podrá combatir el mismo, por lo cual es así como una pronta y eficaz detección de un incendio indicara que habra más probabilidad de combatirlo con el mínimo de pérdidas de vida y daños.

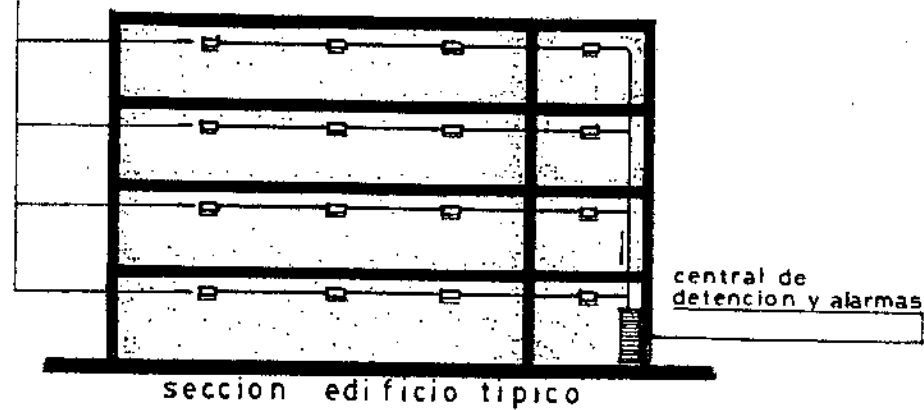
Dentro de este sistema se emplean basicamente los detectores contra incendios, los cuales son elementos que responden específicamente a ciertos estímulos producidos al momento de iniciarse un fuego, como por ejemplo, puede generarse calor, humo, flama, etc. por lo cual existen varios tipos de estos detectores automáticos entre los cuales tenemos los detectores de calor, que son los más profusamente usados, los detectores de humo, los detectores de flama y los detectores de ionización. (ver gráficas 62 y 63)



(Gráfica 62)

DETECTORES

(Gráfica 63)

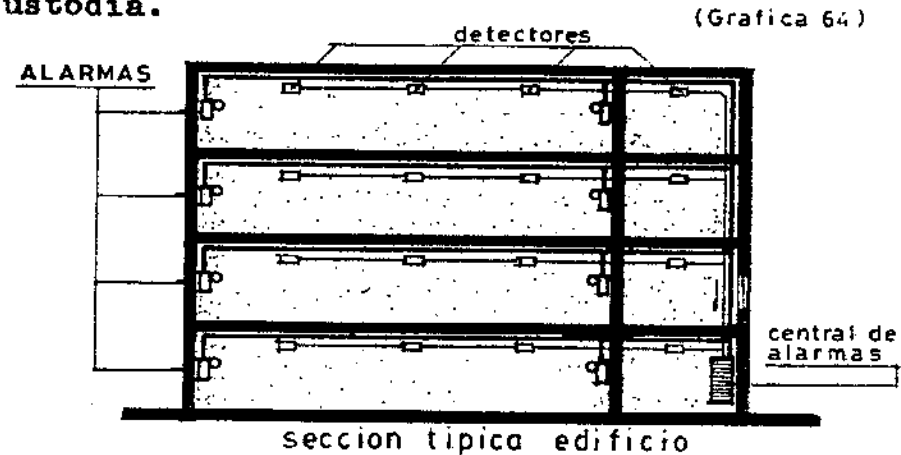


2.2 SISTEMAS DE INDICACION (ver gráfica 64)

Dentro de este tipo de sistemas la mayoría funciona conjuntamente con los sistemas de detención y tienen como objetivo principal el de alertar a los ocupantes de determinada edificación con el propósito de permitir la pronta evacuación de los mismos y de lo principal que se encuentre en los ambientes del propio proyecto.

Entre los sistemas de indicación tenemos principalmente a las alarmas, las cuales pueden ser manuales, operadas por personas y automáticas, accionadas generalmente por detectores, los cuales dan la indicación del fuego por medio de señales audibles como timbres,

trompetas, campanas, etc., señales visuales para sordos o señales limitadas para personas de custodia.



2.3 SISTEMAS DE EXTINCION (ver gráfica 65)

Los sistemas de extinción tienen como propósito fundamental la sofocación o extinción de un fuego ya iniciado y los mismos podrán ser utilizados según sea el tipo de probabilidades que existan de producirse un incendio dentro de determinado proyecto y básicamente están subdivididos en manuales, automáticos y especiales.



(Gráfica 65)

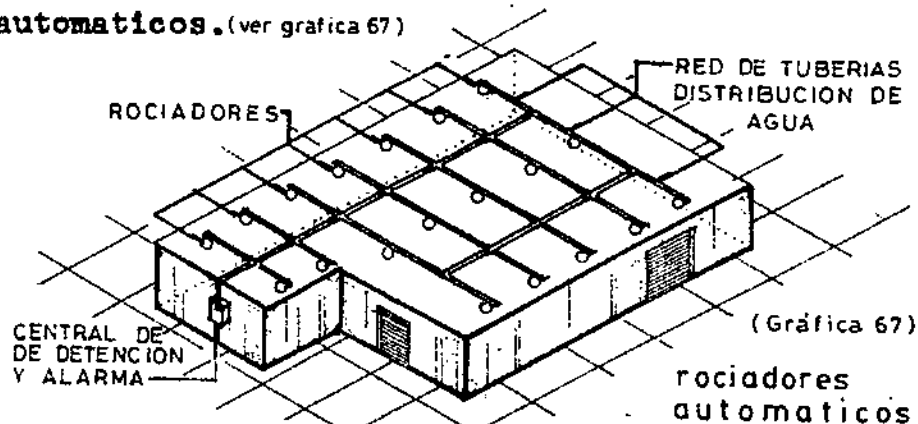
Dentro de los sistemas de extinción manual se encuentran específicamente los denominados extinguidores portátiles, los cuales están destinados para combatir incendios, pero solamente en su etapa de inicio. (ver gráfica 66)

extinguidores portátiles (Gráfica 66)



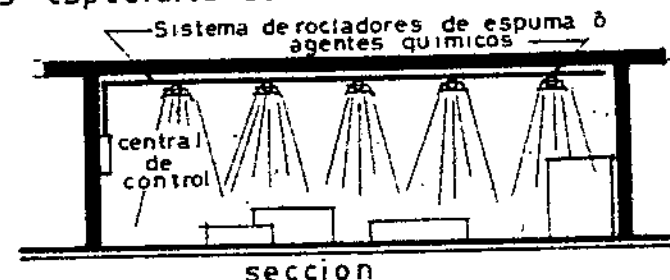
Los sistemas de extinción automáticos son elementos que proporcionan una acción rápida para combatir o apagar un incendio mediante la emisión de descargas de agua u otro material extinguidor.

Dentro de este tipo de sistemas se encuentran esencialmente los denominados rociadores automáticos. (ver gráfica 67)



Los sistemas de protección o extinción de incendios denominados especiales son aquellos destinados a proteger una determinada área o sección de un edificio donde el daño mediante la utilización de agua sería un problema mayor, empleando para tal fin elementos como espuma o agentes químicos especiales para extinguir el fuego. (ver gráfica 68)

Sistemas especiales de extinción (Gráfica 68)

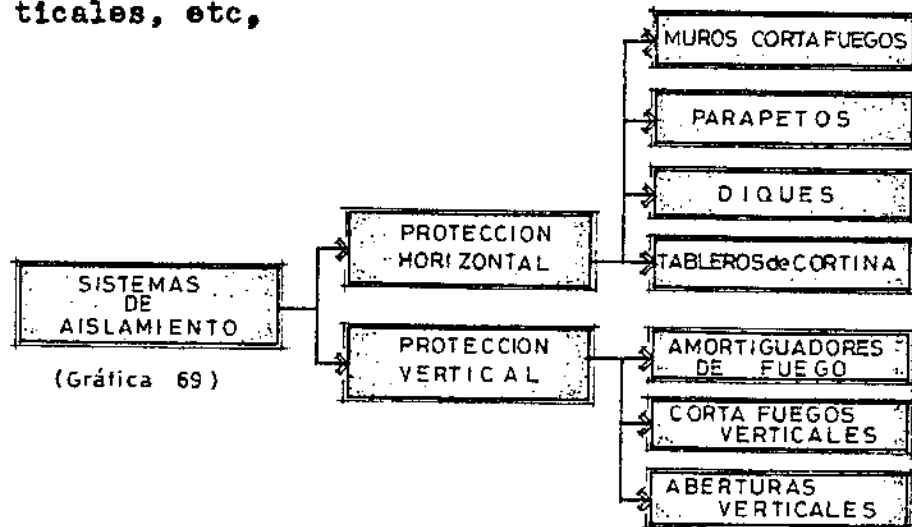


2.4 SISTEMAS DE AISLAMIENTO (ver gráfica 69)

Este tipo de sistema se refiere específicamente al aspecto de la prevención de daños causados por un incendio por medio del aislamiento del mismo, comprendiendo con ello la creación de diseños arquitectónicos que permitan la separación de los sectores más peligrosos de una edificación, la incombustibilidad de los materiales de construcción que serán usados y la insta

lación de sistemas fijos u otros equipos con -
tra incendios cuando ello sea recomendable.

En relación al aislamiento o protección de una edificación sera necesario considerar la protección horizontal y vertical de los elementos que conforman el edificio en sí, lo cual - tendra como objetivo primordial evitar la propagación del fuego por medio de paredes, pisos y techos entre elementos ubicados dentro de un mismo nivel o entre pisos superiores. Para lo cual sera necesario crear barreras que limiten el area de fuego o por lo menos que retarden - su propagación; y entre dichos elementos encontramos a los muros cortafuegos, parapetos, diques, amortiguadores de fuego, aberturas verticales, etc,



3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

3.1 SISTEMAS DE DETECCION

DETECTORES

Generalmente el principio inicialmente aplicado a la detección de un fuego es el de que los metales al calentarse se expanden, lo cual permite construir aparatos que al aumentar la temperatura más allá de ciertos límites fijados previamente, se pongan en contacto dos piezas de metal, ocasionando con ello que se accione una alarma como consecuencia del cierre de un circuito eléctrico; no obstante existen otros detectores que funcionan a base de otros sistemas como por ejemplo con reacción al humo a la flama, etc. y son diseñados especialmente para estas circunstancias. Por lo tanto entre los detectores que funcionan teniendo como base los principios anteriormente citados tenemos a los siguientes.

A. DETECTORES DE CALOR

Esta clase de detectores son elementos au-

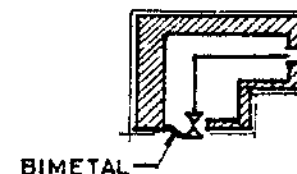
tomáticos que responden específicamente al estímulo del calor y por lo cual generalmente se ran instalados en zonas donde se espera que el calor se pueda desarrollar muy rápidamente, especialmente en áreas cerradas.

Los detectores con respuesta al calor, según sus características básicamente se dividen en dos: detectores de temperatura fija y los de rápida elevación de temperatura, los cuales tendrán las características siguientes:

a. DISPOSITIVOS DE TEMPERATURA FIJA (ver gráfica 70)

Los detectores de temperatura fija más profusamente usados en los sistemas de alarmas contra incendios son los termostatos, de los cuales los de tipo bimetalico que funcionan a base de la diferencia de los coeficientes de dilatación térmica de dos metales que están laminados en una sola tira que se curva al calentarse, cerrando de esta manera los contactos eléctricos del sistema.

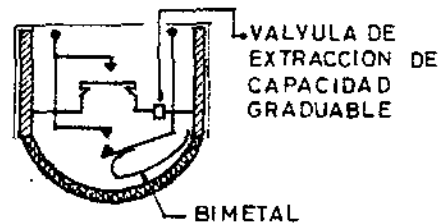
Detector de Temperatura fija (Gráfica 70)



b. DISPOSITIVOS DE RAPIDA ELEVACION DE LA TEMPERATURA (ver gráfica 71)

En estos elementos el sistema por respuesta a la elevación de la temperatura se activa al producirse súbitamente tal elevación, donde la misma calienta el aire contenido en un sistema de tubos, o en una cámara de aire que conforman dicho elemento, produciendo de esta manera un aumento de presión que dispara el dispositivo y hace sonar la alarma.

Detector elevación de temperatura (Gráfica 71)

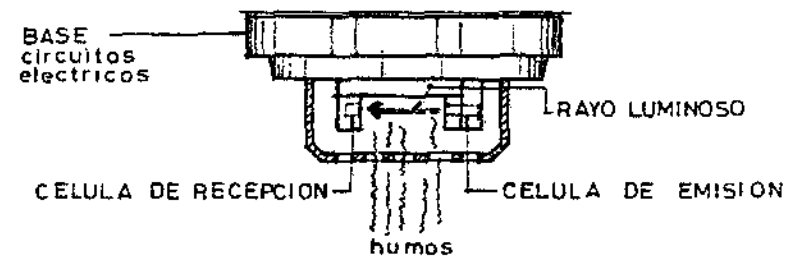


B. DETECTORES DE HUMO (ver gráfica 72)

El sistema de este detector está compuesto básicamente por dos células, una de emisión y otra de recepción las cuales están comunicadas entre sí por un rayo luminoso, que al ser variado por los humos o gas caliente, alerta la célula de recepción y da la señal de alarma.

Estos detectores como su nombre lo indica actúan en la etapa de producción de humo. Al momento de producirse un incendio, por lo cual generalmente serán instalados en áreas donde se almacenan materiales que tienden a generar mucho humo antes de producir suficiente calor para activar un sistema de detención térmica.

Detector de humo (Gráfica 72)



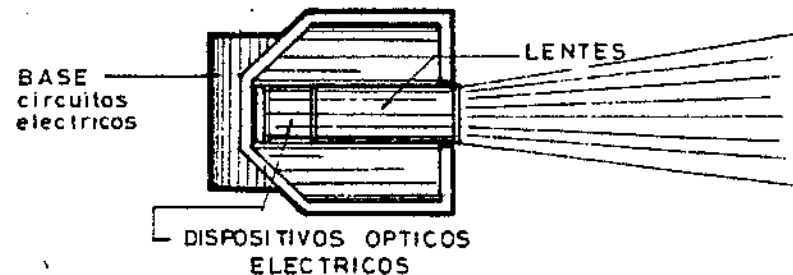
C. DETECTORES DE FLAMA (ver gráfica 73)

Estos aparatos son especialmente sensibles a las flamas, las cuales emiten radiaciones infrarrojas, (radiaciones caloríficas invisibles) que son de la misma naturaleza que la luz, pero tienen longitudes de onda más grandes. Por lo cual estos detectores están diseñados para reaccionar a estas longitudes de onda dentro de ciertos límites.

Por lo cual este detector esta construido para actuar en la etapa de flama segun sean las características de determinado incendio, y basicamente es un dispositivo óptico electrico - que contiene un sistema de lentes para eliminar la radiación no deseada, un sistema electronico de filtrado de aquellas frecuencias que no correspondan a la frecuencia de oscilación de una flama que es de 5 a 25 ciclos por segundo, y un circuito eléctrico para dar tiempo a que se eviten falsas alarmas cuando existan modulaciones extrañas de corta duración.

Esta clase de detectores tienen su aplicación y se instalarán generalmente en lugares en que se pueda presentar una flama subitamente, - como incendios de líquidos y gases combustibles.

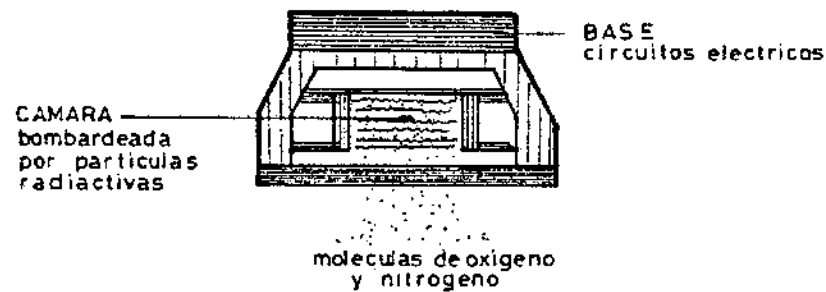
Detector de flama (Grática 73)



D. DETECTORES DE IONIZACION (ver gráfica 74)

Este tipo de detectores basicamente estan constituidos por una cámara que es bombardeada por particulas de una cantidad diminuta de material radiactivo. Las moléculas de oxígeno y nitrogeno en el aire son ionizadas por las partículas radioactivas y llevan una corriente eléctrica muy pequeña a través de la camara. Las partículas de combustión se adhieren ellas mismas a los iones, (átomos de carga eléctrica), de oxígeno o nitrógeno y lentamente reducen el flujo de corriente e incrementan el voltaje aplicado a través de la cámara. Un elemento sensible dispara la alarma cuando el flujo de corriente cae abajo, (o el voltaje se incrementa), de un determinado nivel. Por lo cual esta clase de detectores se deberan instalar en lugares donde puedan producirse fuegos de evolución lenta y especialmente donde se utilicen aparatos mecanico electricos. Los mismos son altamente eficientes para este tipo de fuegos porque detectan el mismo en su primera etapa o sea cuando empieza a gasificarse y emitir partículas invisibles.

Detector de ionización (Gráfica 74)



3.2 SISTEMAS DE INDICACION

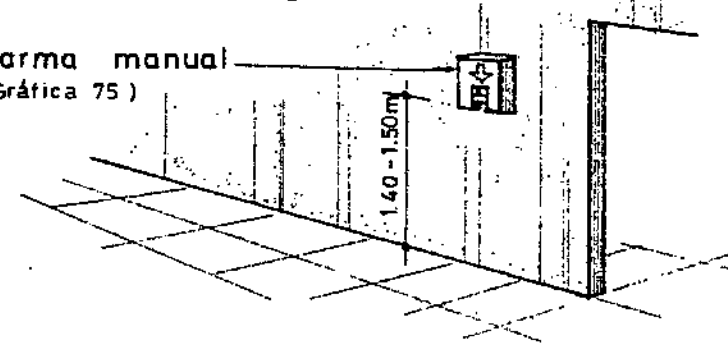
A. ALARMAS MANUALES (ver gráfica 75)

Esta clase de sistemas de indicación de nominadas alarmas manuales son basicamente elementos que transmiten el aviso tirando de una manecilla o palanca que se encuentra regularmente dentro de una caja y en otros casos simplemente se activa mediante la rotura de un vidrio. Las mismas adolecen de la deficiencia de un error de tipo humano o de que en el momento de que se produce el incendio no haya ninguna persona para accionarla.

Las estaciones manuales preferentemente se instalan en corredores, vestibulos, en cada salida al exterior y de escaleras y las mismas

generalmente deberán de ser de color rojo y se instalaran a una altura entre 1.40 y 1.50m. sobre el nivel de piso.¹

Alarma manual
(Gráfica 75)



B. ALARMAS AUTOMATICAS (ver gráficas 76,77 y78)

Las mismas funcionan por medio de detectores de calor, de humo, de flama, etc., los cuales hacen accionar señales generalmente sonoras con el objetivo primordial de avisar a los habitantes del área protegida y notificar a los cuerpos de bomberos; dentro de esta clase de alarmas existen las que actuan por medio de señales audibles y dentro de las cuales podemos mencionar dentro de las más importantes a las siguientes:

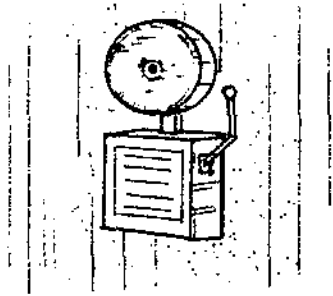
a. TIMBRES VIBRATORIOS (ver gráfica 76)

Estos elementos son ampliamente usados para indicación de alarma de incendio, puesto -

1. Reyes, Joaquin. Sistemas de prevención de Incendios en edificios. Tesis USAC. facultad de Ingeniería. civil. 1975. (p.37)

que su sonido es muy característico para identificarlo con rapidez, y el mismo se emplea para indicar un sistema de evacuación general.

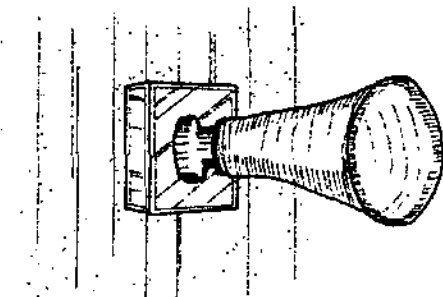
Timbres
vibratorios
(Gráfica 76)



b. TROMPETAS O BOCINAS (ver gráfica 77)

Las mismas son utilizadas en lugares donde predomina mucho el ruido o donde los timbres son usados para otro propósito.

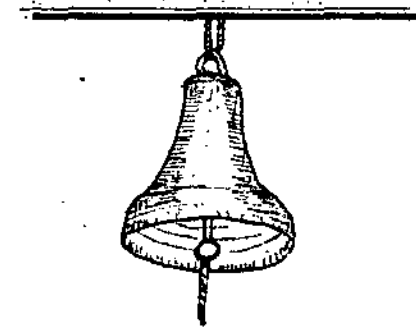
(Gráfica 77)



c. CAMPANAS (ver gráfica 78)

Estos elementos por contar con una baja intensidad de sonido son usadas preferentemente en áreas tranquilas.

(Gráfica 78)



No obstante existen otro tipo de señales como señales visuales que actúan mediante la utilización de dispositivos de luz, y se utilizan especialmente para alertar a personas sordas. Además también existen señales denominadas limitadas que actúan por medio de sonidos de baja intensidad especialmente para alertar a personas de custodia.

3.3 SISTEMAS DE EXTINCION

A. SISTEMAS MANUALES DE EXTINCION EXTINGUIDORES

Este tipo de sistemas estan representados basicamente por los extinguidores portatiles de los cuales existen en el mercado diversos tipos segun sea el material o componente principal con que actuan, pero se puede decir que la verdadera eficacia de los mismos depende basicamente en saber como deben usarse y si son adecuados en relación a la clase de fuego a combatir, puesto que los mismos son altamente eficientes en determinados tipos de fuegos y resultan ineficientes en otros casos.

Para lo cual se considero conveniente describir la siguiente clasificación de fuegos basada en los diferentes tipos de combustibles:

FUEGOS CLASE A:

Los mismos comprenden fuegos de papel, madera, basura, ropa y otros combustibles ordinarios, los cuales estan considerados como las causas más comunes de incendio.

FUEGOS CLASE B

Comprenden fuegos de líquidos inflamables como gasolina, pintura y alquitran.

FUEGOS CLASE C

Comprenden fuego de equipo eléctrico en el que existe peligro de electrocución.

FUEGOS CLASE D

Comprenden metales quemables como magnesio, aluminio, zinc, potasio, sodio, etc.

No obstante los grandes incendios tienen más de una clase de combustibles y otros muy grandes tienen las cuatro.

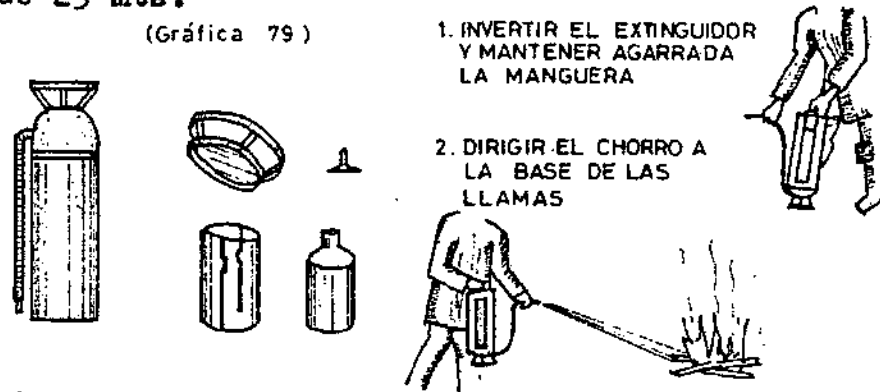
PRINCIPALES EXTINGUIDORES

a. EXTINGUIDOR DE BICARBONATO DE SODIO Y ACIDO (ver gráf. 79) El mismo contiene una carga de bicarbonato de sodio disuelto en agua y ácido sulfurico - dentro de un compartimiento, los cuales al mezclarse liberan bioxido de carbono, que proporciona la presión para expulsar el contenido.

Este tipo de extinguidores deberán de usarse para fuegos clase A y el mismo tiene un al

cance de 9 a 12 metros. Se deberá de instalar uno de 2.50 gals.(capacidad Comun) para cada - 280 mts., para lugares de riesgos comunes, y no deberan de instalarse uno del otro a no mas de 23 mts.¹

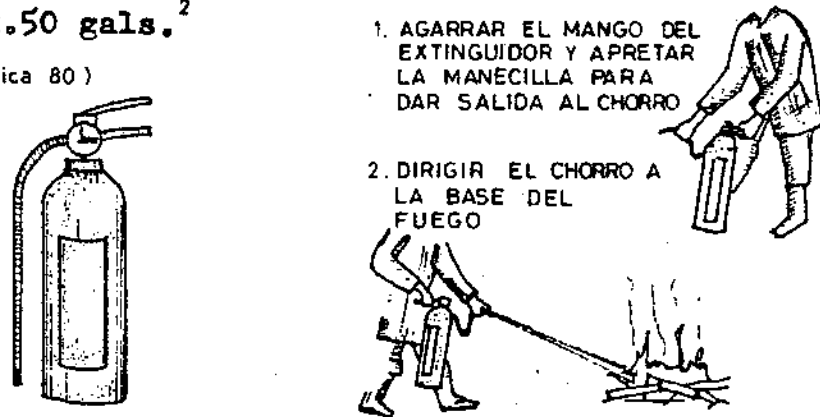
(Gráfica 79)



b. EXTINGUIDORES DE AGUA A PRESION (ver grafica 80)

El mismo esta constituido por una carga de agua a presión y para que funcione se dirige la boquilla hacia el fuego y se aprieta la manija, este tipo de extinguidor se recomienda para fuegos clase A y su capacidad es de 1.25 y 2.50 gals.²

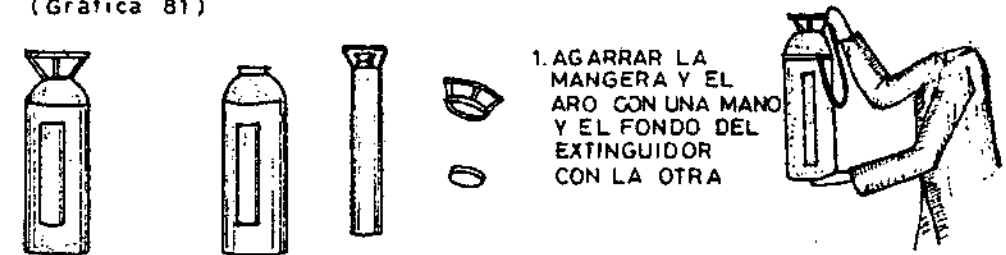
(Gráfica 80)



c. EXTINGUIDOR DE ESPUMA (ver gráfica 81)

En el mismo la presión y la espuma las crea una mezcla de bicarbonato de sodio y un agente formador de espuma en solución con sulfato de aluminio disuelto. Un extinguidor de 2.50 gals. tiene un alcance de 9 a 12 mts. y se recomienda para controlar fuegos clase A y B.³

(Gráfica 81)



d. EXTINGUIDOR DE BIOXIDO DE CARBONO (ver gráfica 82)

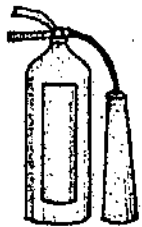
El mismo contiene bioxido de carbono en estado liquido sometido a presión y se recomienda para fuegos clase A y C, además su capacidad va de 2 a 100 lbs. y la distancia que debe recorrer una persona para llegar al extinguidor no debe ser mayor de 15 mts. además su alcance es aproximadamente de 2.50 mts.⁴

1. Op.cit.pag.98 (p.40)

2. Ibid. (p.41)

3. Ibid. (p.42)

4. Ibid. (p.43)



1. AGARRAR EL MANGO DE LA CORNETA Y JALARLA DE SU ABRAZADERA

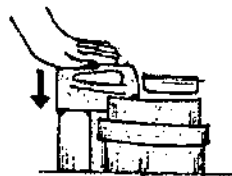
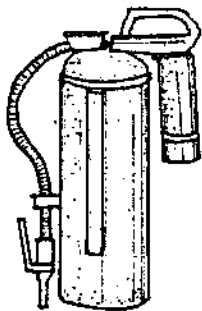


2. APRETAR LAS MANIJAS PARA ABRIR LA VALVULA Y DIRIJIR LA DESCARGA A LA BASE DE LA LLAMA CON MOVIMIENTO CIRCULATORIO

e. **EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO SECO** (ver gráfica 83)

Consiste en un recipiente con polvo químico seco que puede ser bicarbonato de sodio o de potasio y un cartucho a presión con bioxido de carbono o nitrógeno; este tipo de extinguidor se recomienda para fuegos clase B y C y algunos tienen efectividad contra fuegos clase A y D. Su capacidad va desde 1 a 350 lbs. tienen un alcance aproximado de 6 mts.¹

(Gráfica 83)



1. APRETAR LA MANECILLA HACIA ABAJO PARA ACTIVAR EL CARTUCHO.



2. APRETAR LA VALVULA DE LA MANGUERA PARA DESCARGAR



3. BARRER LAS LLAMAS MAS CERCANAS MOVIENDO RAPIDAMENTE EL EXPULSOR MIENTRAS SE AVANZA.

1. Op.cil. pag. 98 (p. 44)

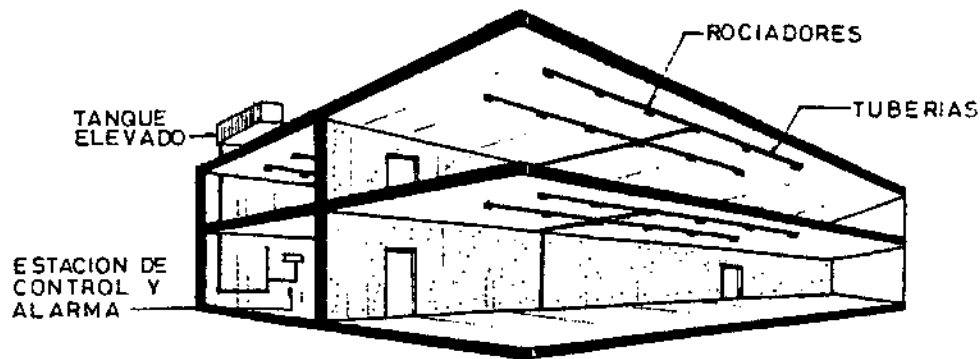
B. **SISTEMAS AUTOMATICOS DE EXTINCION**

ROCIADORES (ver gráficas 84 y 85)

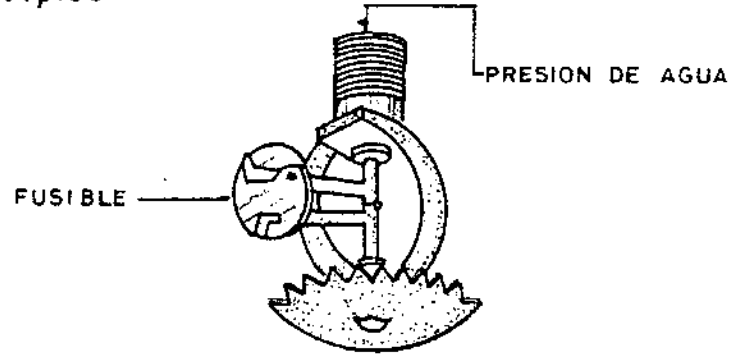
Los sistemas automáticos de extinción de incendios básicamente se encuentran representados por los rociadores que como su nombre lo indica encierran la idea básica de suministrar rocío de agua sobre el fuego mismo en el lugar que se inicia un incendio y consisten esencialmente en una red de tuberías colocadas inmediatamente debajo del techo y situadas a una distancia prudente del punto que se desea proteger contra un posible incendio.

A lo largo de la red de tuberías se instalan a intervalos determinados una serie de cabezales rociadores, los cuales están diseñados para abrirse por acción de la temperatura circundante, cuando ésta sobrepasa los grados preestablecidos. (ver gráfica 85)

SISTEMA TIPICO DE ROCIADORES (Gráfica 84)



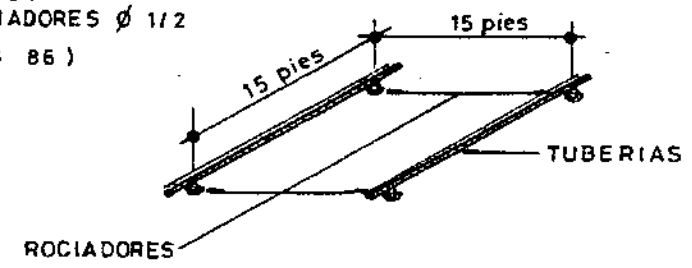
CABEZAL DE ROCIADOR (Grafica 85)
típico



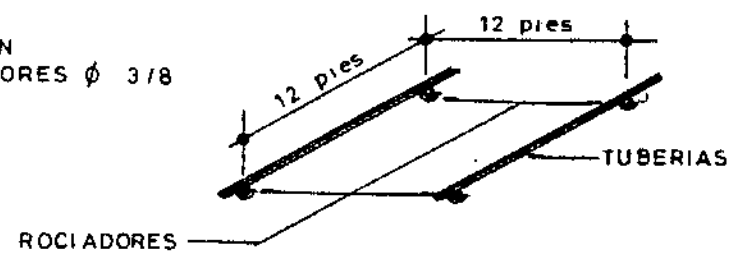
Con respecto a la instalación de los rociadores en áreas de menor peligro, la distancia máxima permitida entre líneas o entre rociadores en línea es de 15 pies para un orificio de 1/2 pulgada, y de 12 pies para orificios de 3/8.¹ (ver gráficas 86)

Para rociadores que van al lado de la pared en ocupaciones de menor peligro la distancia máxima permitida entre rociadores en línea de de 14 pies.²

DISTRIBUCION
ROCIADORES Ø 1/2
(Graficas 86)

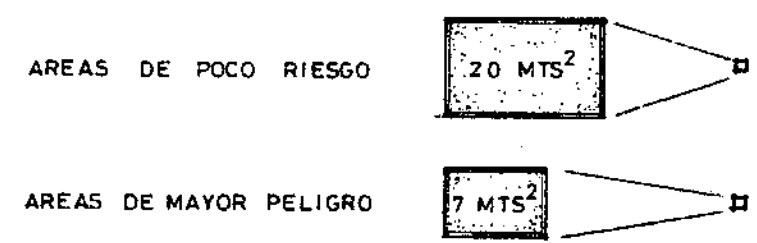


DISTRIBUCION
ROCIADORES Ø 3/8
(Gráf. 86)



La superficie que debe ser protegida por cada cabezal rociador varia desde 20 mts² para los lugares donde hay poco peligro y hasta 7 mts² para sitios en los que el peligro de fuego es mayor.³ (ver grafica 87)

Area a proteger por un cabezal rociador (Grática 87)



Existen cinco clases principales de rociadores entre los cuales tenemos a los siguientes:

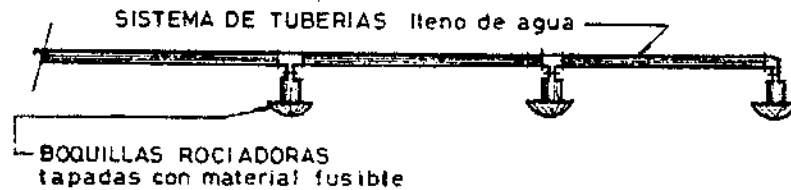
a. ROCIADOR DE TUBERIA HUMEDA (ver gráfica 88)

En esta clase de rociadores todo el sistema está lleno de agua y provisto de boquillas

1. Ocaña, Luis. Sistemas de protección contra incendios en edificios altos. Tesi s USAC. facultad de Ingeniería. civil. 1979. (p.103).
2. Ibid.(p. 103)
3. Ibid(p. 100)

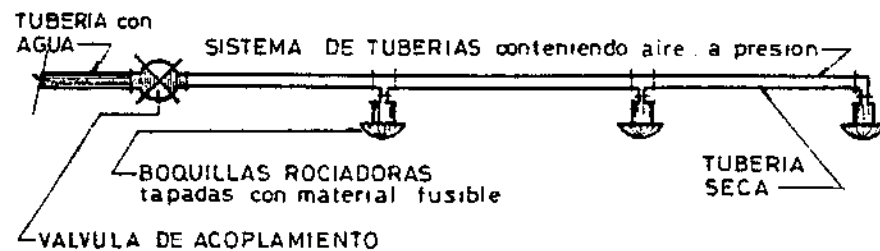
tapadas con material fusible, que al momento de elevarse la temperatura se funde y se descarga el agua por las boquillas accionadas; al mismo tiempo el detector de corriente de agua hara sonar la alarma.

Rociadores tubería húmeda (Gráfica 88)



b. ROCIADOR DE TUBERIA SECA (ver gráfica 89)

En este caso la tubería contiene aire a presión hasta la válvula en el acoplamiento de la tubería seca, al fundirse el elemento de una boquilla se desvanece la presión del aire y en este momento la presión del agua abre la válvula instalada en el acoplamiento de la tubería seca y el agua corre hasta la boquilla abierta, descargandose por ella.



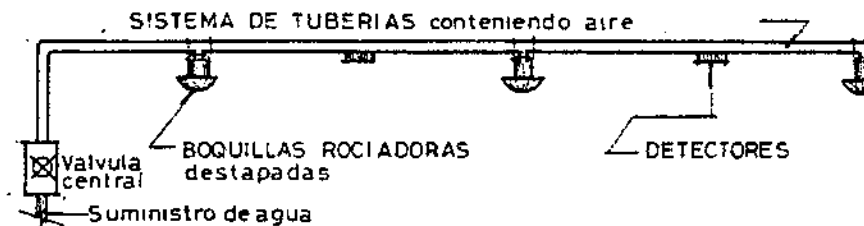
Rociadores tubería seca (Gráfica 89)

c. ROCIADOR DE DILUVIO (ver gráfica 90)

Este sistema contiene aire a la presión atmosférica hasta la válvula central, todas las boquillas del sistema están destapadas y el sistema se activa manual o automáticamente por medio de un detector de calor.

Este sistema puede tener varias desventajas como por ejemplo, si el suelo está mojado y si hay líquidos inflamables o en cielos muy altos donde el aire defleca el calor y confunde al detector del rociador.

Rociadores de diluvio (Gráfica 90)



d. ROCIADOR DE ACCION PREVIA (ver gráfica 91)

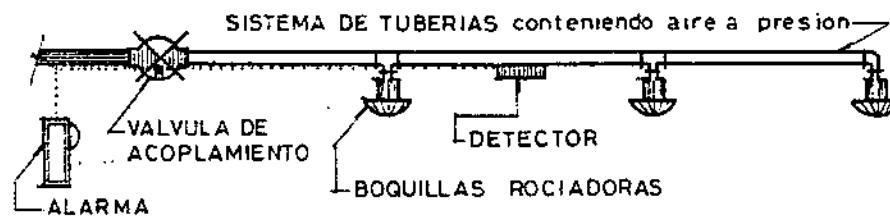
Este sistema es igual al de tubería seca, solo que con un pequeño retraso de tiempo entre el accionamiento de la válvula de la tubería seca y la descarga de agua de los rociadores.

Su funcionamiento consiste en que un detec

tor separado envía una señal preliminar a la válvula y permite llenar los tubos de agua, seguidamente una alarma suena para permitir que se apague el fuego con extinguidores manuales, no obstante si no se puede combatir o exterminar el fuego se abrirán los rociadores.

Este sistema se emplea para proteger áreas donde hay riesgo de daño por agua, como por ejemplo, áreas de computación, archivos, etc.

(Gráfica 91)



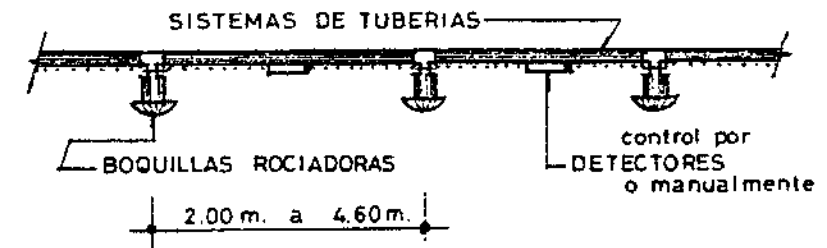
e. **ROCIADOR DE ENCENDIDO Y APAGADO DE CICLO MULTIPLE** (ver gráfica 92)

Este sistema actúa por medio del calor, se enciende cuando se detecta fuego y se apagan al estar controlado; los mismos son accionados por detectores y las válvulas pueden ser también operadas manualmente.

Su espaciamiento depende del contenido y ma

teriales del edificio, el mismo va de un mínimo de 2.00 mts. a un máximo de 4.60 mts.¹

Rociadores de ciclo múltiple (Gráfica 92)



C. **SISTEMAS ESPECIALES DE EXTINCION**
(ver gráfica 93)

a. **SISTEMAS AUTOMATICOS DE ESPUMA**

Los mismos se emplean para la protección de líquidos inflamables y su funcionamiento consiste en la creación de una capa superficial de espuma que ahoga el fuego e impide la reig-nición. Este sistema puede ser activado manual o automáticamente por medio de detectores.

Actualmente se han desarrollado sistemas de diluvio de espuma, parecidos a los de los rociadores, éstos crean una capa de espuma en el área abajo de ellos, con la ventaja de que pue

1. Op.cit. pag.103 (p.102)

den descargar agua sobre esta durante media hora sin destruir la capa de espuma.

b. SISTEMA CON ESPUMA DE ALTA PRESION

En éste sistema se combina una solución espumante y el aire por medio de un ventilador - que sopla a través de una malla encima de la cual circula la solución espumante la cual es lanzada a la zona en donde hay fuego.

Generalmente este tipo de sistemas son automáticos y se emplean en lugares donde el daño al emplear agua para combatir el incendio podría causar mas daño que el propio fuego.

c. SISTEMA CON AGENTES QUIMICOS

Este sistema contiene un depósito almacenedor de un agente químico y un gas expulsor (nitrogeno o bioxido de carbono), un cilindro de gas comprimido y un sistema de tuberías, se activa manual o automáticamente y se emplea en la protección de líquidos inflamables y de motores eléctricos.

Deben instalarse sirenas o campanas de alarma

para que las personas evacuen inmediatamente el lugar antes de que el sistema empiece a vaciar los agentes químicos.

SISTEMAS
ESPECIALES
DE
EXTINCION

(Gráfica 93)

- a) PROTECCION DE LUGARES DONDE SE MANEJEN LIQUIDOS INFLAMABLES
- b) PROTECCION DE AMBIENTES DONDE EL DAÑO POR AGUA SERIA UN PROBLEMA MAYOR COMO AREAS DE COMPUTACION
- c) PROTECCION DE MOTORES ELECTRICOS Y LIQUIDOS INFLAMABLES

3.4 SISTEMAS DE AISLAMIENTO

A. PROTECCION HORIZONTAL

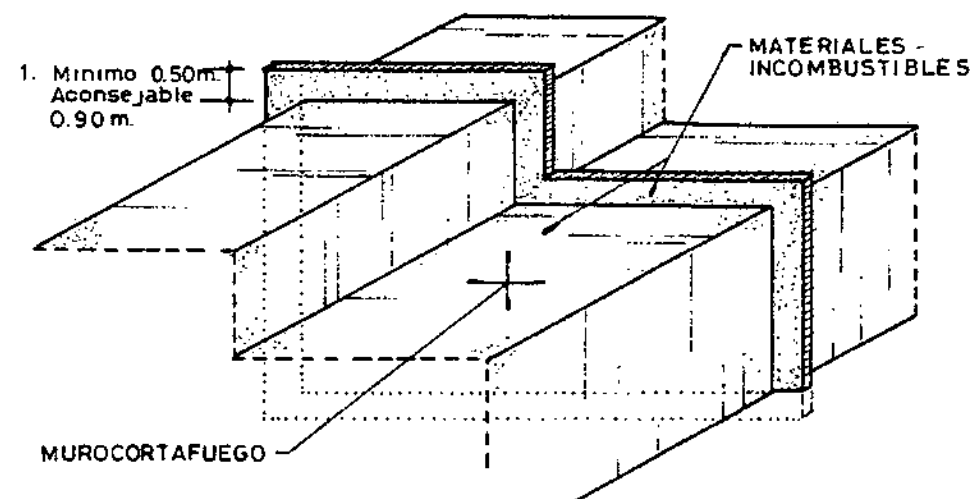
Como un aspecto muy importante a considerar dentro de un proyecto arquitectónico especialmente en un edificio de varios niveles - sera la aplicación de las medidas necesarias - de control para aislar e impedir la propagación de un incendio en elementos situados horizontalmente dentro de un mismo nivel, para lo cual - sera necesaria la planificación y construcción de varios elementos considerados aisladores o retardadores de la propagación de un incendio, dentro de los cuales podemos mencionar a los siguientes:

a. MUROS CORTAFUEGOS (ver gráfica 94)

Este tipo de elementos denominados muros cortafuegos tienen la función principal de impedir la propagación de un incendio en áreas - consideradas como de mayor peligro, las cuales principalmente son las que se localizan entre los techos y en el interior de los ambientes - de los edificios; por lo cual los muros cortafuegos son esencialmente divisiones que impi-

den que el fuego se propague en forma horizontal y basicamente seran contruidos de materiales incombustibles generalmente de cemento armado, ladrillos o bloques, los cuales no arderán ni conducirán el calor suficiente a través de los mismos, evitando así que se inicie un fuego al otro lado de donde ésta el incendio, además siempre seran contruidos en forma de paredes maestras y con una altura que deba de exceder como minimo cincuenta centímetros del punto más alto del techo colindante, no obstante entre techos horizontales a una misma altura son aconsejables noventa centímetros como minimo para mayor seguridad.

MURO CORTAFUEGO (Grafica 94)

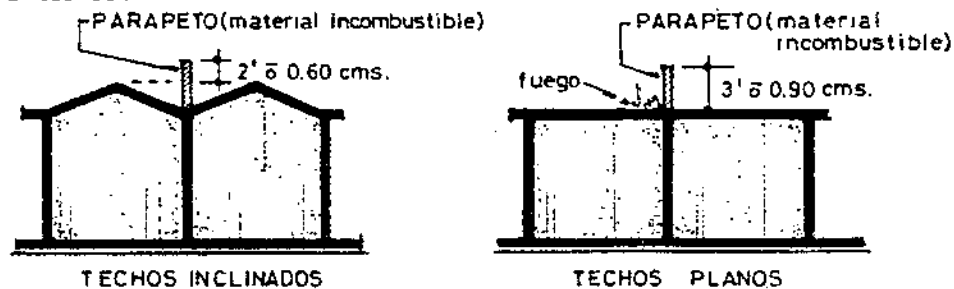


b. PARAPETOS (ver gráfica 95)

Estos elementos son fundamentalmente prolongaciones del muro cortafuego y generalmente se alzarán por encima del nivel del techo, y se emplean a fin de impedir la propagación del incendio por encima del muro.

Los parapetos se hacen de materiales incombustibles y por regla general sobresalen tres pies o más por encima del nivel del techo.¹

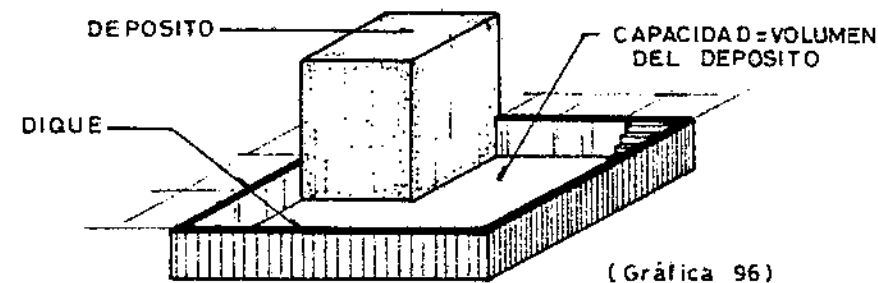
(Gráficas 95)



c. DIQUES (ver gráfica 96)

Este tipo de elementos son barreras de concreto reforzado y se usan para que detengan o contengan los derrames o fugas de los depósitos o tanques de materiales inflamables, situados por encima del nivel del suelo, la altura máxima del dique debe limitarse a seis pies y

el volumen comprendido dentro de la zona limitada por el dique, excluyendo los depósitos, deben ser iguales a la capacidad del depósito encerrado en la zona rodeada por el dique.

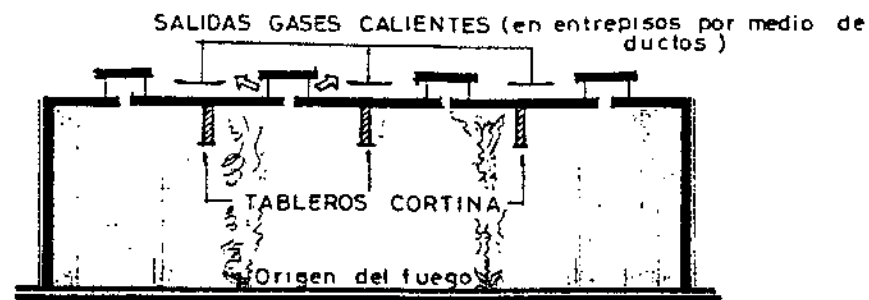


d. TABLERO CORTINA (ver gráfica 97)

Estos elementos son llamados también tableros deflectores o cortadores de aire y son objetos que van desde las vigas hasta el techado y tienen como objetivo principal impedir el desplazamiento de los gases calientes que tienden a propagarse rápidamente exactamente debajo de las líneas del techo.

Los mismos deberán de hacerse igualmente que los anteriores de materiales incombustibles.

¹ Op.cit. pag. 103 (p.76)



Tableros cortina (Gráfica 97)

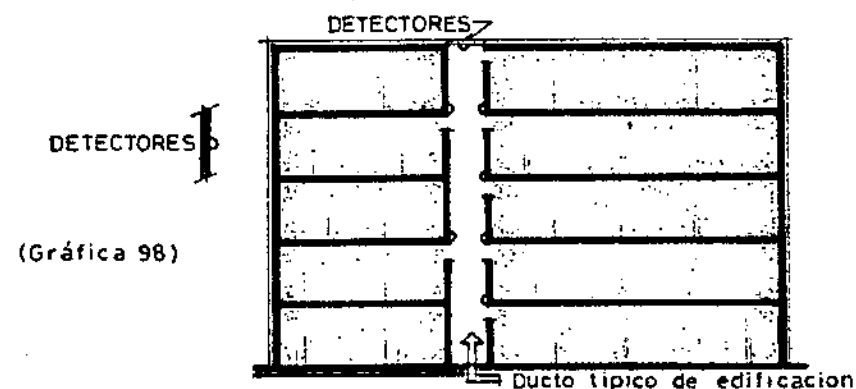
B. PROTECCION VERTICAL

En relación a este aspecto podemos mencionar el hecho de que al momento de producirse un incendio dentro de un edificio las corrientes de convección que establecen los gases calientes y el humo ascienden rápidamente hacia los pisos superiores, lo que condiciona que las barreras verticales resistentes al fuego sean una necesidad esencial dentro del mismo. Por lo cual dentro de los elementos de protección están considerados los siguientes:

a. AMORTIGUADORES DEL FUEGO (ver gráfica 98)

Dentro de una edificación los ductos de aire pueden ser un medio que facilite el transporte de gases calientes de un fuego o incen-

dio a otras áreas de un edificio; por lo tanto para impedir esto, en todos los ductos de aire que penetren en muros deberán de instalarse amortiguadores de fuego, los cuales consisten en un sistema que emplea un detector de calor o humo con el objeto de que detenga todos los ventiladores que se encuentren en funcionamiento, al momento de que se descubra humo o se detecten temperaturas muy altas.



(Gráfica 98)

b. CORTAFUEGOS VERTICALES (ver gráfica 99)

Los muros cortafuegos verticales son elementos diseñados para evitar que el fuego se transmita por los espacios ocultos dentro de las paredes o techos, los cuales pueden proporcionar un camino para que los gases calientes lleguen al piso superior. Por lo tanto de-

berán de instalarse estos elementos en todos los espacios y aberturas de paredes y techos.

Los cortafuegos tienen mucha importancia y generalmente se instalan en la solera o base de la pared, a media altura de esta y en la parte alta o cabecero de la pared; así como también para los tubos de chimenea colocados en los espacios ocultos dentro de la pared deben de usarse el mismo número de cortafuegos y se les dará la misma localización.

UBICACION TIPICA
DE CORTAFUEGOS
VERTICALES

(Gráfica 99)



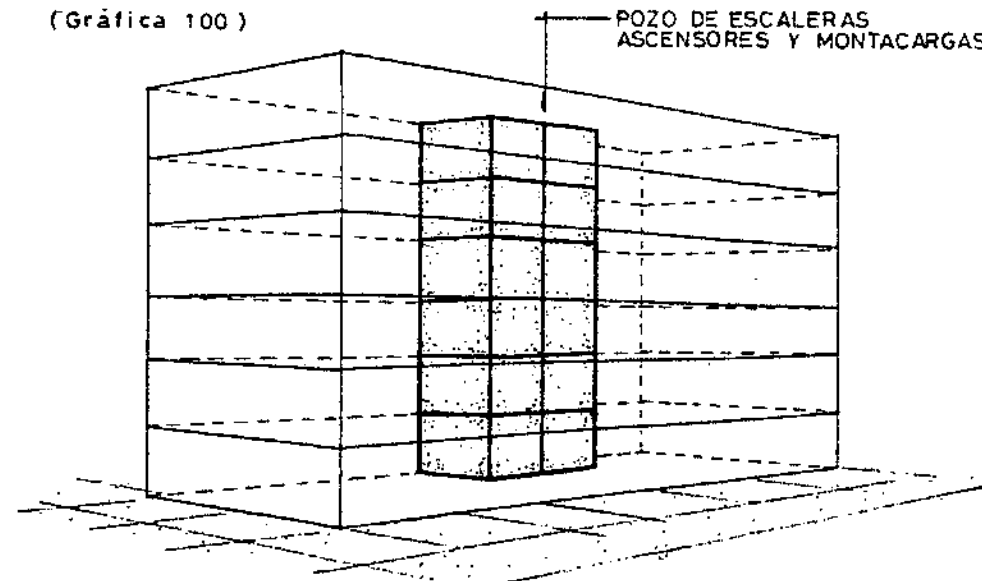
c. ABERTURAS VERTICALES (ver pagina 100)

Dentro de estos elementos están considerados los pozos de escaleras, montacargas, elevadores y demás aberturas verticales, las cuales deberán de construirse con materiales específicamente resistentes al fuego. No obstante para algunos de estos pozos son preferibles los

muros cortafuegos y los sistemas de lluvia artificial, así como también los amortiguadores de fuego, activados por dispositivos detectores de calor o humo, los cuales también pueden usarse en pozos o tiros verticales de poca amplitud.

Además se puede decir que el empleo de materiales resistentes al fuego para las cajas que cierran los pozos de las escaleras es muy importante debido a que las mismas sirven de escape a los pisos superiores de los edificios así como también se les debe mantener libre de obstrucciones para que no dificulte el paso a las personas cuando salgan del edificio al momento de producirse un incendio.

(Gráfica 100)



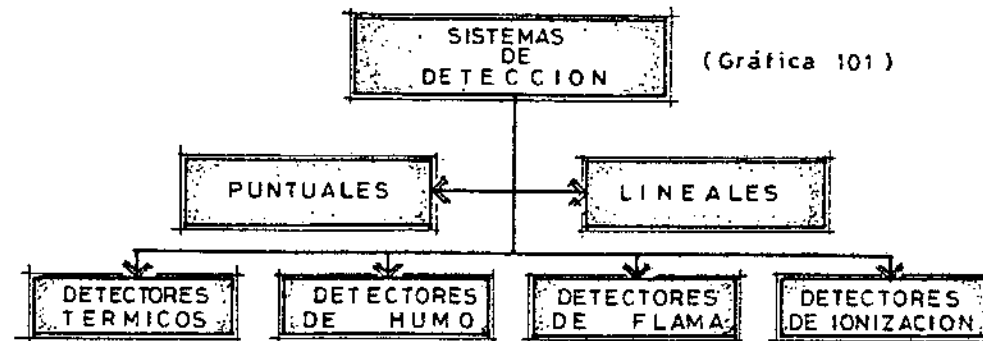
4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

4.1 SISTEMAS DE DETECCION (ver gráfica 101)

Este tipo de sistemas contra incendios básicamente esta constituido por los detectores, los cuales como se expuso anteriormente estan clasificados en varios tipos segun sea la función específica para lo cual esta diseñado cada uno de ellos; no obstante los detectores en general podran localizarse básicamente en función de su forma de operación, por lo cual podra denominarseles puntuales o lineales.

Puntuales: en este sistema los aparatos detectores de incendios trabajan en forma individual y aislada o sea que es una unidad autónoma tanto en su alimentación como en su sistema de alarma.

Lineales: Se le denomina de esta manera a este sistema de detención cuando cada detector esta conectado a otros aparatos del mismo tipo o sea que formaran parte integrante de un sistema general de detención y alarma con varios elementos.



A. DETECTORES TERMICOS (ver gráfica 102)

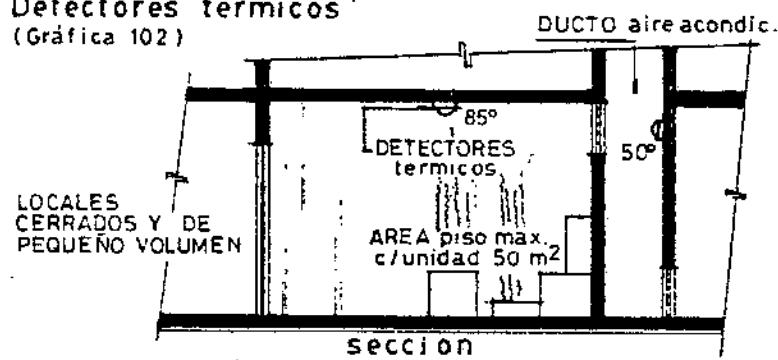
Este tipo de aparatos como se explico anteriormente son elementos sensibles a valores de temperatura previamente fijados, por lo cual su empleo deberá limitarse a locales cerrados y de pequeño volumen, cuya temperatura interior sea relativamente estable.

Es así como tomando en cuenta su forma de operación los detectores termicos se usan generalmente en zonas donde se espera que el calor se pueda desarrollar muy rápidamente en áreas encerradas; y donde no hay gran riesgo de pérdidas de vida y se puede tolerar hasta cierto grado algunas pérdidas por fuego.

La temperatura de funcionamiento de estos detectores debera fijarse entre los 75° C y

85° C, cuando están situados directamente en los ambientes interiores de los edificios y 50° C cuando se colocan en ductos de aire acondicionado además la superficie máxima promedio cubierta por una unidad detectora de este tipo se estima en 50 mts².

Detectores termicos¹
(Gráfica 102)



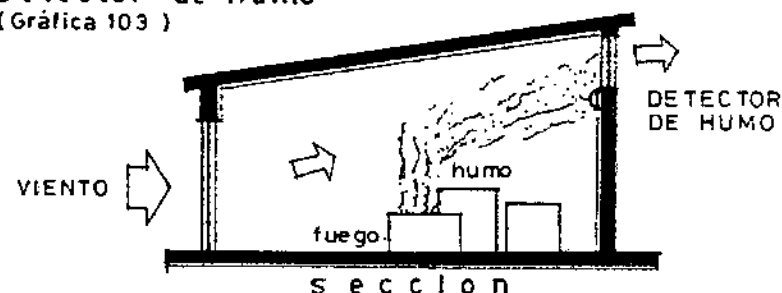
B. DETECTORES DE HUMO (ver gráfica 103)

Estos aparatos por ser sensibles a las variaciones de humo o gases calientes en determinado ambiente deberán de utilizarse cuando puedan producirse fuegos de evolución lenta o sea que primero produzcan suficiente humo antes de desatar las llamas profusas.

Para que estos detectores actúen de la mejor manera posible deberá hacerse un estudio que de

termine los efectos de la velocidad del aire en el área de la edificación donde se localicen, además deberá de tomarse en consideración las facilidades de las condiciones de ventilación dentro del área protegida y cuidar que el polvo o los vapores puedan afectar la operación de estos detectores.

Detector de humo
(Gráfica 103)



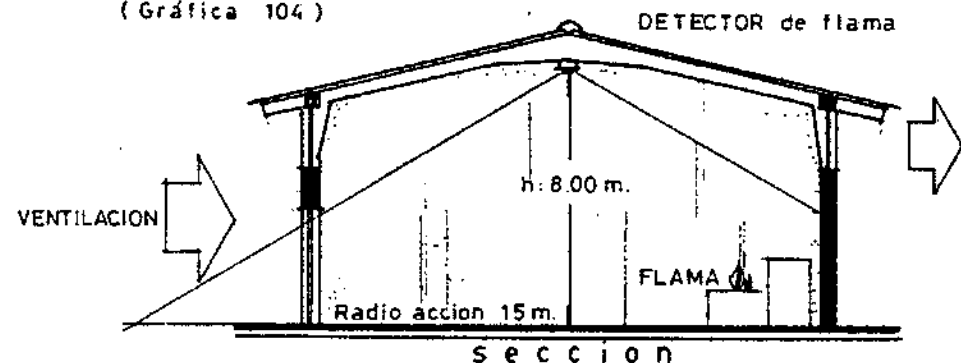
C. DETECTORES DE FLAMA (ver gráfica 104)

Los detectores de flama se usan generalmente en lugares donde se espera que un incendio se presente en forma de flama abierta y franca y no deberán de utilizarse cerca de líneas o aparatos de alta tensión ni donde exista la posibilidad de fuegos de evolución lenta sin llamas, además deberán de colocarse en forma tal que no existan obstáculos a la visión de la ce

1. Aycinena, y del Busto. Normas de seguridad en edificios. Tesi.s. URL. facultad de Arquitectura. 1980. (p. sin.No.)

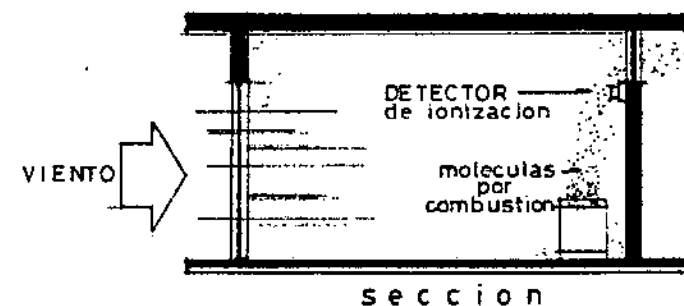
lula del aparato, por lo cual para su colocación en los techos deberá efectuarse dejando una distancia libre entre el aparato y el techo o podran instalarse también en los muros, además son especialmente eficaces en locales de más de ocho metros de altura, locales fuertemente ventilados, abiertos o al aire libre; su radio de acción es regularmente de 15 metros.¹

Detector de flama
(Gráfica 104)



de ignición deben viajar de donde se producen al lugar donde se encuentra el detector que debe dar la alarma. Por lo cual la ubicación de este tipo de detectores estara relacionada directamente con el comportamiento y dirección de las corrientes de aire dentro los ambientes a proteger con el proposito fundamental de asociar a los mismos con sus zonas de operación.

Detector de ionizacion
(Gráfica 105)



D. DETECTORES DE IONIZACION (ver gráfica 105)

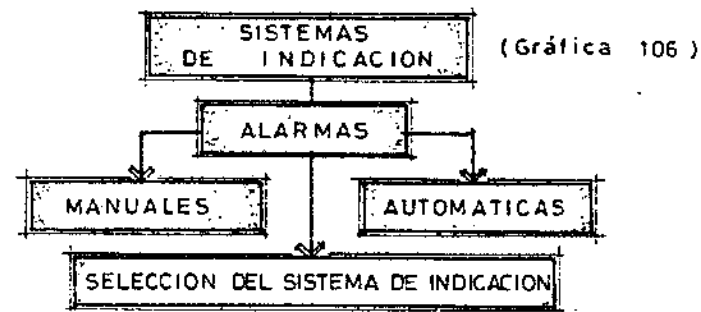
Para la localización adecuada de los detectores de ionización es necesario recordar que el problema es mas bién del transporte o circulación de las moleculas combustibles, que esencialmente de la detención en sí; puesto que los productos de la combustión de cualquier fuente

1. Op.cit. pag.98 (p.15)

4.2 SISTEMAS DE INDICACION (ver gráfica 106)

Los sistemas de indicación básicamente están constituidos por las alarmas que como se expuso anteriormente podrán ser de diversos tipos, no obstante todas y cada una de ellas deberán de transmitir señales dignas de confianza y sin interferencia alguna a fin de llamar inmediatamente la atención y significar "fuego" en forma inequívoca tanto a los ocupantes de la edificación en peligro como a las personas adiestradas para que respondan a ella, y en el caso de las alarmas manuales si una persona es la encargada de transmitir la alarma, los medios de transmisión deben de ser accesibles y no dar ocasión a demoras o errores; por lo anterior Un sistema de alarma y señalamiento protector se diseña para llevar a cabo varios objetivos entre los cuales podemos decir que principalmente deberá alertar a los ocupantes para permitir la pronta evacuación de lo principal, debiendo tomar precedencia sobre todas las otras señales y ser realmente apropiada para el objetivo específico para lo cual fue diseñada,

por ejemplo, señales visuales para sordos, señales limitadas a personas de custodia o para una institución donde una señal general puede crear pánico.



A. SELECCION DEL SISTEMA DE INDICACION

Con respecto a la selección de los sistemas de indicación la misma depende básicamente de la manera de dar aviso de un incendio a fin de proceder a combatirlo, pero principalmente depende de la situación de los habitantes protegidos; no obstante el problema es establecer la forma de evacuación de los mismos, para lo cual en la actualidad están considerados dos sistemas principales a los cuales se les denomina de la siguiente manera:

a. ALARMA GENERAL INMEDIATA (ver gráfica 107)

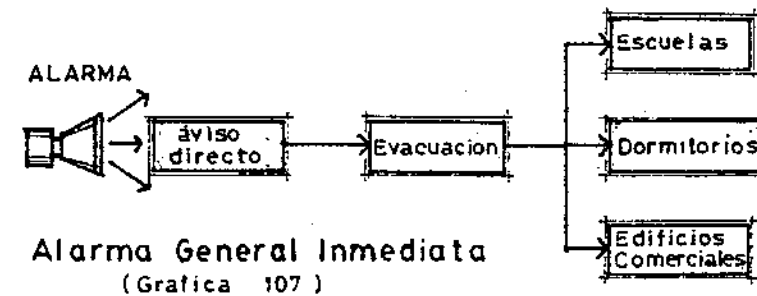
Este sistema de alarma es activado por el

primer aparato que detecte el incendio, alertando inmediatamente a los ocupantes de determinado edificio, a fin de que se proceda a realizar rápida y ordenadamente la evacuación de los mismos. Es así como en este sistema son utilizados fundamentalmente los detectores conectados directamente a las alarmas automáticas, a fin de proporcionar un aviso rápido y eficaz.

Por lo tanto se recomienda una alarma general inmediata primordialmente en los siguientes casos:

- 1) En escuelas, donde el objetivo principal es el de advertir a los estudiantes y profesores inmediatamente para que ellos por sus propios medios puedan trasladarse de un lugar peligroso a otro de menos peligro, tan rápido como lo permita una evacuación ordenada.
- 2) En dormitorios, casas de apartamentos o en cualquier edificio donde la gente pueda estar durmiendo, y donde el personal calificado no este constantemente a mano para poder encargarse de la emergencia.
- 3) En edificios comerciales y almacenes, donde los trabajadores tienden a movilizarse de un

lado a otro y generalmente se encuentran distraídos.



b. ALARMA O SISTEMA DE DOS PERIODOS (ver gráfica 108)

En este sistema se requerirá específicamente de un equipo permanente de gente bien entrenada que vigile las 24 horas, puesto que al momento de producirse un incendio, una alarma especial avisará únicamente a este equipo de personas dejando sin perturbar a la mayoría de ocupantes del edificio, hasta que el incendio se investigue y entonces si fuese necesario se procedera a realizar una evacuación ordenadamente; por lo cual sera necesario que este personal tenga la habilidad necesaria para investigar un incendio a fin de que se tomen las medidas necesarias y adecuadas para extinguirlo o para llevar a cabo un plan de evacuación a fin de remover a las personas en peligro o decidir cuando hacer sonar -

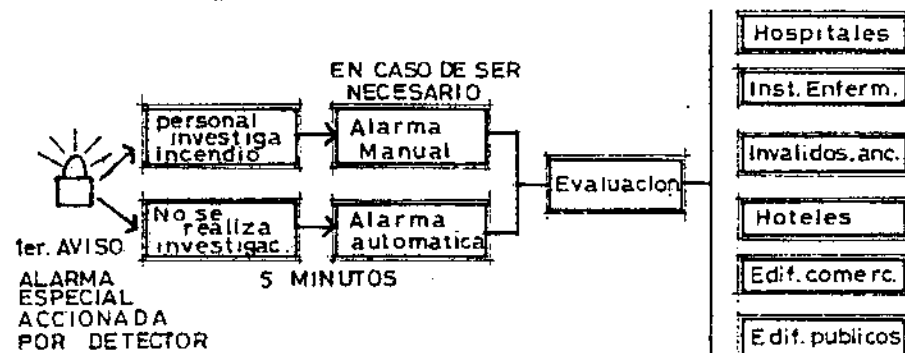
una alarma general.

Es así como, también dentro de este sistema - se utilizan los detectores pero conectados a alarmas especiales (Visuales o sonoras a baja escala) para posteriormente accionar las alarmas manuales en caso de ser necesario.

Por lo tanto se recomienda este sistema de alarma en: Hospitales, instituciones para enfermos, invalidos o ancianos, en hoteles, tiendas de departamentos y algunos edificios públicos, es decir que es necesario especialmente para lugares donde la aglomeración de personas o por el estado delicado de las mismas, causar un panico innecesario podria resultar más desastroso que el propio incendio.

Es decir que por las características específicas de este sistema, permite al personal especializado investigar el primer periodo de alarma durante un tiempo premeditado (generalmente entre 3 a 5 minutos), no obstante si la investigación se realiza puede accionarse una alarma manual a fin de avisar y evacuar a la gente que ocupa las áreas en peligro, no obstante si la investigación no se puede llevar a cabo el sis-

tema cuenta con otros dispositivos de alarma - que operan automaticamente a fin de dar el aviso correspondiente para proceder a la evacuación respectiva.



(Gráfica 108)

4.3 SISTEMAS DE EXTINCION

A. SISTEMAS MANUALES DE EXTINCION EXTINGUIDORES

Los extinguidores portátiles son básicamente aparatos diseñados para combatir un fuego cuando este se encuentra en su fase inicial pudiéndose utilizar por cualquier persona ocupante del edificio y ser trasladados fácilmente por estos al lugar donde este iniciándose el fuego. Los mismos deberán de ser adecuados en relación a la clase de fuego a combatir, es decir que previamente habra que tomar en cuenta los diferentes tipos de fuegos que puedan originarse en el lugar donde deberá de utilizarse dicho equipo,

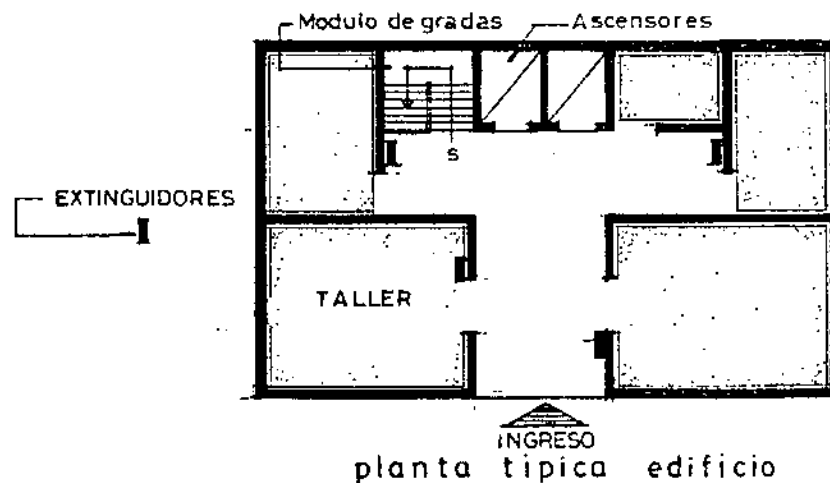
Estos extinguidores deberán de ser colocados en lugares accesibles y cerca de los riesgos potenciales, pero no tan cerca que sea difícil alcanzarlo en el caso de producirse un incendio, además como un aspecto importante en relación a la eficiencia de los extinguidores es saber como deben de usarse, pero generalmente cada uno de ellos tiene indicado en su tanque

su forma de utilización. (ver gráfica 109)

El número de extinguidores que deberá de encontrarse en un local depende de las tareas o procesos que se lleven a cabo en el mismo y además también deberá de tomarse en cuenta la superficie a atenderse y la máxima distancia a recorrerse desde cualquier punto dentro de esa misma área con el objeto de alcanzar el aparato más inmediato; por lo cual deben de considerarse las siguientes disposiciones para la mejor ubicación de los extinguidores.

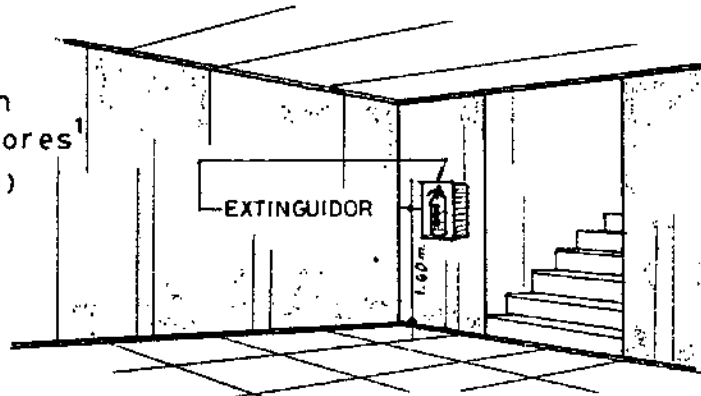
Estos aparatos deberán colocarse repartidos uniformemente en el área a proteger cerca de los accesos o salidas, o en áreas comunes dentro del edificio.

Localización típica de extinguidores (Gráfica 109)



Deberán de colocarse a una altura media de 1.60 mts. sobre el nivel del suelo¹, además el lugar donde estén ubicados, debe ser debidamente señalado para que puedan ser localizados inmediatamente y principalmente todo el personal deberá de conocer su ubicación exacta y estar instruido convenientemente para su apropiada utilización. (ver gráfica 110)

Colocación
Extinguidores¹
(Gráfica 110)



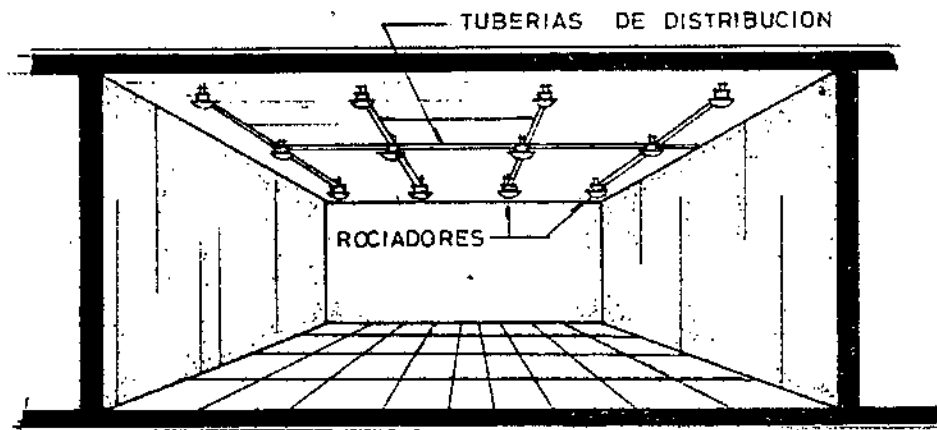
B. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE EXTINCIÓN ROCIADORES (ver gráfica 111)

Los rociadores automáticos son elementos especialmente útiles como protectores de la vida humana en los edificios en que trabajan y se congregan gran número de personas, como hoteles, escuelas, hospitales, grandes almacenes etc.,

Con respecto a la forma de localizar y espaciar los rociadores una buena practica en el trazo de su localización, se basa en tres principios fundamentales:

1. Definir el área a proteger y distancia máxima entre rociadores.
2. Evitar obstrucciones mínimas al patron de descarga del rociador.
3. La fijación apropiada de los rociadores respecto a los cielos falsos y preferentemente se recomienda una alineación cuadrada de rociadores que una alineación rectangular.

Distribución típica de rociadores (Gráfica 111)



1. Op. cit. pag. 103 (p.36)

Al proyectarse instalaciones de rociadores automáticos deberán de tomarse muy en cuenta - las condiciones anteriores así como el tipo de construcción de la edificación, por ejemplo un espacio largo o de forma especial puede requerir tuberías adicionales mientras que si un local es simétrico la instalación resultara más económica; además los rociadores deben colocarse en claros, debajo de las vigas o combinadamente y cuando esten perpendicularmente a las vigas los rociadores pueden colocarse sin tomar en cuenta la posición de las vigas.

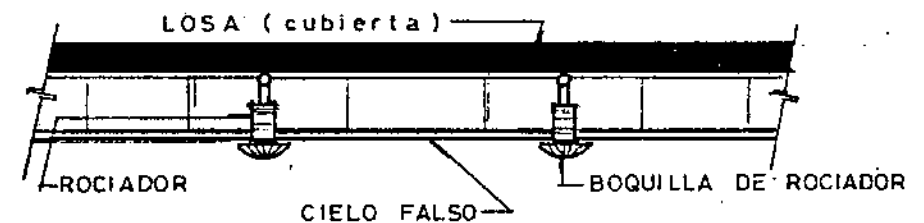
Cuando se desea que los rociadores queden - lo menos visible posible, como en grandes tiendas, almacenes, bancos, etc., pueden usarse tipos en que toda instalación quede oculta por - el cielo raso y solo se proyectará hacia afuera la boquilla del rociador. (ver gráfica 112)

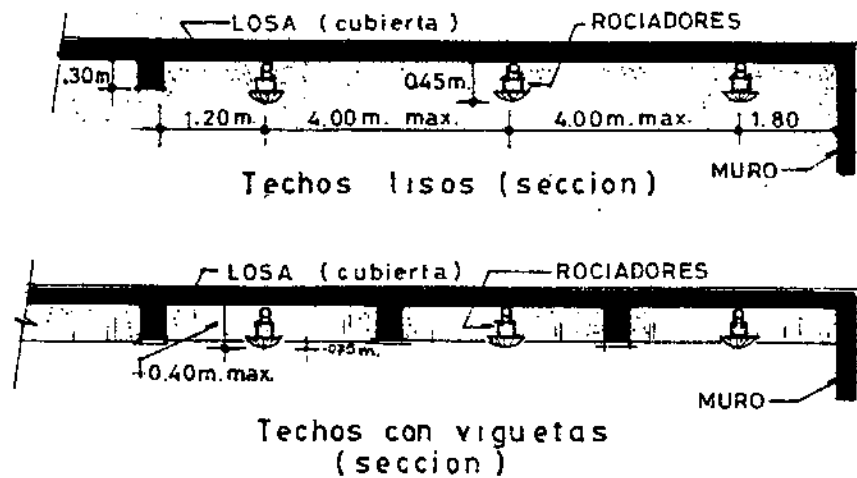
En general la distribución de las cabezas - rociadoras dependerá de la forma del techo al que estan fijadas. Así, en techos lisos, es de - cir, aquellos en que las vigas o viguetas no - sobresalgan más de 0.30 mts. hacia abajo, las

cabezas deben situarse a una distancia máxima de 4.00 mts., unas de otras, a 1.80 mts. de las paredes, y a una distancia mínima de 1.20 mts. de las vigas o columnas. La distancia entre el deflector y el techo deberá ser de 0.45 mts. y cuando haya vigas que sobresalgan más de 0.30 mts. hacia abajo, los rociadores deben colocarse formando compartimientos y cumpliendo cada uno con los espaciamientos antes mencionados.

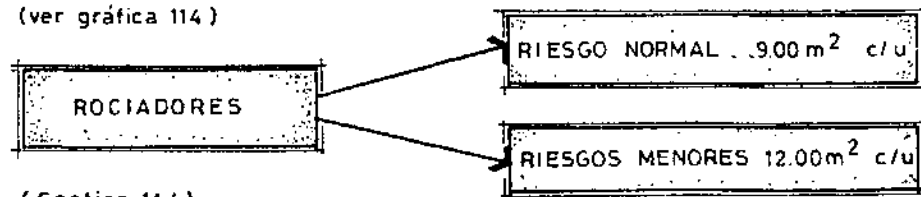
En el caso de techos formados por líneas de viguetas, o sistemas nervurados en dos sentidos sin relleno, hay que tener en cuenta el efecto de dispersión del agua así como el acumulamiento de calor en los vanos, por lo que los deflectores deben colocarse a una distancia máxima de 0.40 mts. del techo (fondo de los cajones), y a una distancia mínima de 0.075 mts. de la parte inferior de las viguetas o nervios. (ver gráfica 113)

Rociadores ocultos (Gráfica 112)



Distribución de rociadores¹ (Gráfica 113)

En locales con riesgo normal de incendio, las cabezas rociadoras deberán cubrir un área de 9 mts² cada una y para riesgos menores 12 mts² cada una, como mínimo. Esta área se deberá tomar a una altura de 1.00 mts. sobre el nivel del piso; el rendimiento mínimo de las cabezas será, para el primer caso, 5 litros/mt²/minuto y 3.5 litros/mt²/minuto, para el segundo. (ver gráfica 114)



(Gráfica 114)

Área a cubrir en locales con riesgo de incendio²

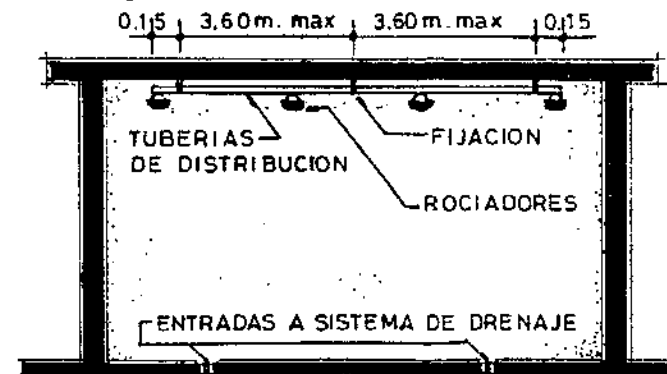
1. Op.cit. pag. 112 (p. sin. No.)

2. Ibid (p. sin. No.)

3. Ibid (p. sin. No.)

En relación a la tubería de la red de distribución de los rociadores esta podrá ser de hierro galvanizado, acero, hierro fundido, cobre o bronce y no se permitirán tuberías plásticas de ningún tipo en esta instalación, además los soportes de la misma podrán colocarse a una separación máxima de 3.60 mts. y a 0.15 mts. del final libre de los ramales, estos soportes irán perfectamente fijados al techo y no deberá permitirse el uso de tacos de madera para efectos de fijación.

Además otra recomendación importante cuando se use este sistema de rociadores será que en los pisos de los locales protegidos deberán instalarse sistemas de drenaje convenientes a fin de evacuar rápidamente el agua en caso de incendio, pruebas o averías en el sistema. (ver gráfica 115)



fijación de tuberías y ubicación drenaje (sección)³
(Gráfica 115)

4.4 SISTEMAS DE AISLAMIENTO

En relación a este inciso el mismo tendrá gran incidencia en el campo de la arquitectura puesto que es de considerar que al proyectarse la construcción de nuevas edificaciones ya sea de uso residencial, comercial, industrial, etc. es importante que en los estudios previos se indique y preste especial atención al aspecto de la prevención de incendios por medio del aislamiento del mismo.

Como un factor muy importante debemos de tener en cuenta que ningún material está inmune a los efectos del fuego, no obstante los materiales más comúnmente usados y que tienen mayor resistencia al mismo son:

Las paredes de mampostería, el concreto reforzado, las columnas de acero recubiertas, los cielos falsos incombustibles y los pisos post y pretensados de concreto.

Es así como será más conveniente el empleo de materiales de construcción menos inflamables en lugar de los que favorecen la rápida propagación de las llamas, lo cual contribuirá aun

más a evitar que se propagen con mayor facilidad los incendios, además a fin de proyectar un edificio más seguro se pueden considerar los siguientes aspectos denominados:

A. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE FUEGO (ver gráfica 116)

a) Evitar el uso de acabados inflamables en paredes interiores y en el caso de edificaciones ya construidas sustituir los acabados combustibles existentes por materiales incombustibles o menos combustibles.

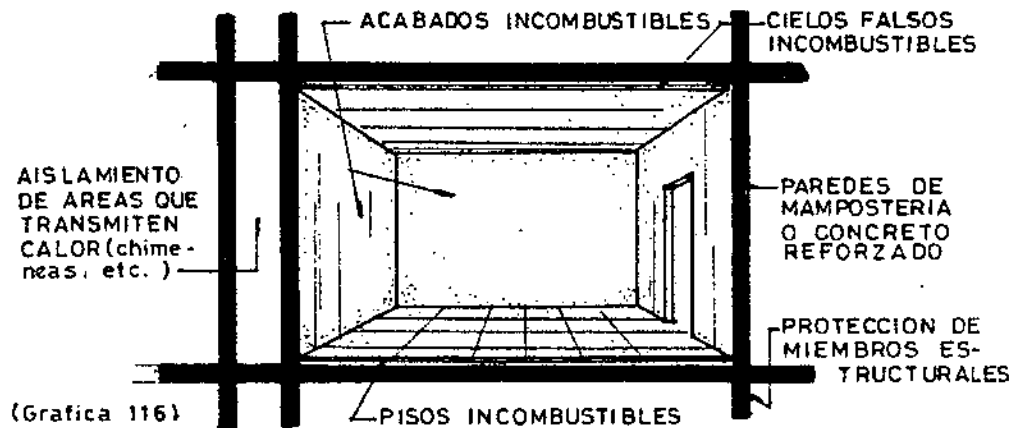
b) Evitar el uso de losetas acústicas inflamables para techos y sustituirlas con losetas acústicas metálicas o minerales.

c) Disponer espacios libres adecuados entre los miembros combustibles del edificio y las fuentes de calor, tales como tubos de chimeneas, tuberías para conducción de vapor, etc.

d) Emplear materiales retardantes de la combustión en los acabados interiores combustibles que no puedan eliminarse.

e) Proteger debidamente contra incendios a todos los miembros estructurales de la edificación a modo que se conserve o aumente su resis

tencia a la combustión. Además en relación a los pisos y techos de los edificios también deberán de ser de materiales que resistan al fuego, con el objeto que impidan o controlen la propagación del incendio.



(Grafica 116)

PROCEDIMIENTOS ELEMENTALES de control del Fuego

En general con respecto a los aspectos de diseño, el aislamiento o compartimentación de una edificación, como se expuso anteriormente, básicamente consiste en dividir horizontal o verticalmente cualquier area de un edificio o construcción en particular, en espacios pequeños que puedan aislarse, para controlar mejor cualquier siniestro; dicha compartimentación no puede ser cerrada o aislada completamente y

habrá que preveer protección especial a todo tipo de abertura que haya que realizar, de modo que la compartimentación no pierda su efectividad como aislante o conjurador de un siniestro. Por lo cual este tipo de protección básicamente se divide en compartimentación o protección horizontal y vertical:

B. PROTECCION HORIZONTAL (ver gráfica 117)

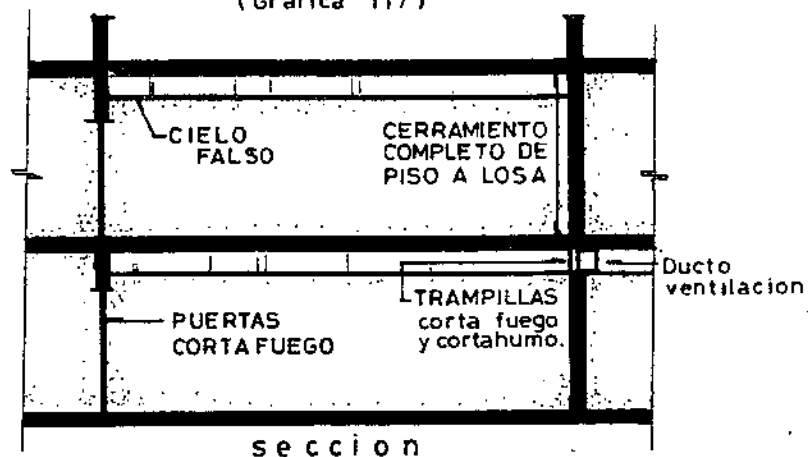
La protección por medio de elementos de compartimentación horizontal se hará separando distintas zonas de la edificación por medio de muros cortafuego, parapetos, etc. según lo establecido anteriormente, no obstante las aberturas de estos elementos, principalmente los muros cortafuego, deberán de ser protegidas de la manera siguiente:

Los muros de compartimentación o aislamiento, en edificios, deberán cerrar completamente entre el piso y la losa superior y nunca deberán terminarse a la altura del cielo falso, puesto que el espacio entre el cielo falso y la losa superior, también deben formar parte

del compartimiento.

Los corredores de servicio deberán ser provistos de puertas cortafuego en los lugares coincidentes con los muros de la compartimentación y a la vez los sistemas de ventilación deberán de ser provistos de trampillas automáticas, cortafuego y contrahumo, en los lugares que pasen de un compartimiento a otro.

Muros de compartimentación y aislamiento horizontal
(Gráfica 117)



C. PROTECCION VERTICAL (ver gráfica 118)

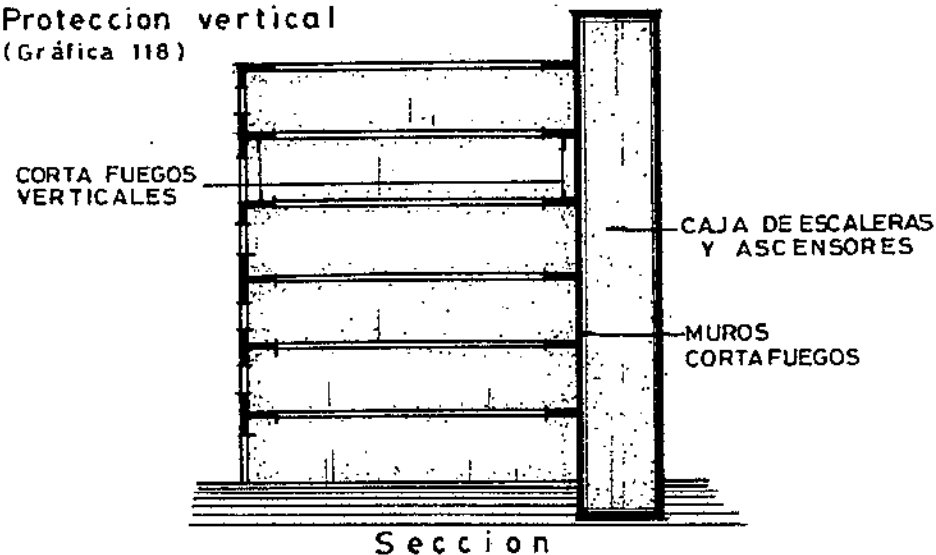
Principalmente en los edificios de varios pisos deberá de efectuarse una compartimentación o aislamiento en sentido vertical, básicamente para evitar que el fuego, el humo y los

gases inflamables se transmitan a los niveles superiores. Debido a esto, todas las comunicaciones verticales deben ser protegidas básicamente así:

Las cajas de escaleras y ascensores deberán estar completamente cerradas por muros cortafuego, salvo los accesos en cada piso que deberán protegerse con puertas cortafuego.

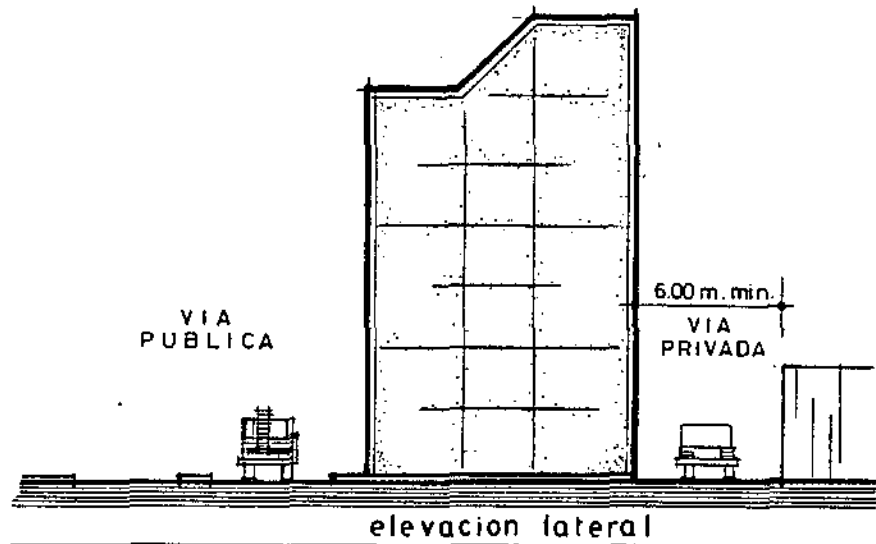
Los ductos de instalaciones y ventilación también deben estar cerrados por muros cortafuego y las aberturas de estos ductos en cada piso, deben ser provistas de trampas de cierre automático por fusibles, para evitar que el humo, el fuego, o los gases penetren al ducto.

Proteccion vertical
(Gráfica 118)



Además de los requisitos anteriormente expuestos todos los edificios de varios niveles deberán tener como mínimo una fachada hacia una vía pública y otra hacia una vía privada de 6.00 mts. de ancho como mínimo, por la que pueden ingresar vehículos de bomberos, los cuales además deberán poder aproximarse a lo largo de las dos fachadas a una distancia máxima de 10.00 mts. de ellas. Lo anterior será de mucha utilidad y muy conveniente en el caso de que los propios propios sistemas contra incendio instalados en el edificio fuesen en algún momento insuficientes. (ver gráfica 119)

Disposicion de fachadas edificio tipico¹
(Gráfica 119)



1. Op.cit .pag. 112 (p. sin No.)

SALIDAS Y ESCALERAS DE EMERGENCIA

1. DESCRIPCION Y USO

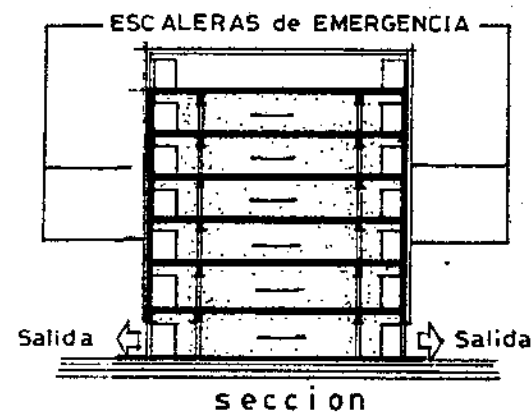
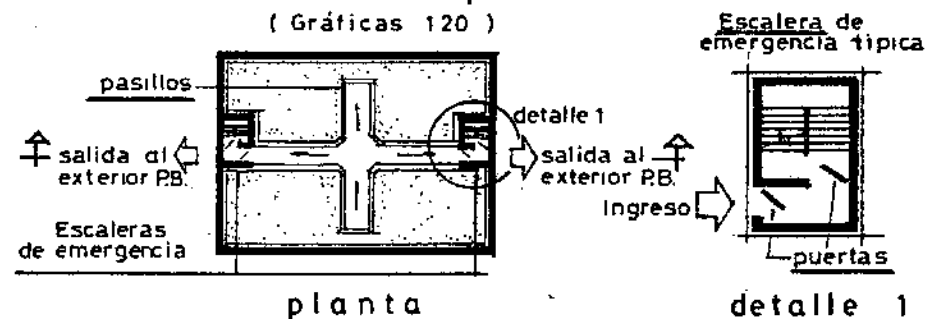
En todo proyecto arquitectónico, especialmente en edificios altos la protección de la vida de sus ocupantes, sobre todo en el caso de producirse un incendio, dependerá de los medios de salida de los que se disponga y el buen uso que de ellos se haga; por lo tanto con respecto a las salidas y escaleras de emergencia deberán de ser espacios adecuadamente diseñados y dimensionados en todo su trayecto y que además cumplan satisfactoriamente con su propósito fundamental de evacuación.

Por lo cual es conveniente e imperante instalar y conservar en funcionamiento un número adecuado de ellas con el objeto de desalojar a determinada cantidad de personas de cualquier local en un tiempo suficiente a fin de evitar pérdidas de vidas; no obstante las mismas podrían resultar insuficientes en determinada área de la edificación en el caso de producirse un fuego relámpago o explosión, los cuales son aquellos que se producen instantáneamente en exten-

siones muy amplias y que por su rapidez, impiden que la gente huya de ellos.

Las salidas y escaleras de emergencia en general podrán ser de varios tipos, pero su conformación dentro de un edificio básicamente estará constituida por los pasillos, las puertas contra incendio y las escaleras en sí, los cuales en su conjunto integran las vías de escape. (ver gráfica 120)

Salidas y escaleras de emergencia edificio típico¹
(Gráficas 120)



1. Op.cit. pag. 103 (p.95)

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

En relación a las vías de escape y escaleras de emergencia fundamentalmente existen varios tipos considerados como los más convenientes a fin de prevenir riesgos excesivos en el caso de producirse una emergencia; dentro de las cuales podemos mencionar a las escaleras interiores o torres a prueba de humo y a las escaleras exteriores las cuales contarán básicamente con las características siguientes:

2.1 ESCALERAS INTERIORES (ver gráfica 121)

En edificios que necesitan escaleras de emergencia, cabe la posibilidad de usar un tipo de construcción alternativo, llamada escalera interior o torre a prueba de humo, la cual es un cerramiento vertical continuo, construido con materiales pirorresistentes, que fundamentalmente protege al cubo de escaleras contra el fuego y el humo que pudiera generarse en cualquier otra parte del edificio.

La finalidad de esta torre es limitar la en

trada, hacia el cubo de escaleras, de los productos de la combustión, de modo que, durante un periodo de dos horas, el aire interior de dicha torre no contenga más del 1% de humo o gases tóxicos en volumen.

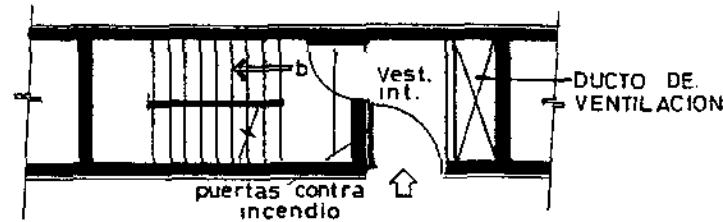
Es imprescindible que todos los componentes de la torre sean de materiales incombustibles y que el cerramiento tenga una calificación de resistencia de dos horas, además los muros que hay entre las escaleras y el interior del edificio no deben tener aberturas, sin embargo, si el muro exterior de la torre no quedara expuesto a serios riesgos por el fuego, cabe instalar en él ventanas fijas y automáticas de incendio.

Con respecto a las salidas ubicadas en la parte inferior de las torres a prueba de humo deben desembocar directamente en el exterior, desde donde la gente pueda alejarse con rapidez del edificio en busca de seguridad.

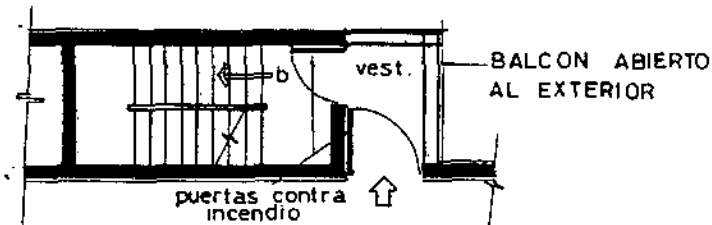
También conviene que la torre cuente con algún mecanismo para abrir la parte superior de la misma, ya sea un dispositivo accionado

automáticamente o con un tragaluz, para permitir el escape de cualquier calor que pudiera entrar en la torre como consecuencia del incendio.

Escaleras Interiores (Gráficas 121)



Con ventilación interior (ductos)



Con ventilación exterior (balcones)

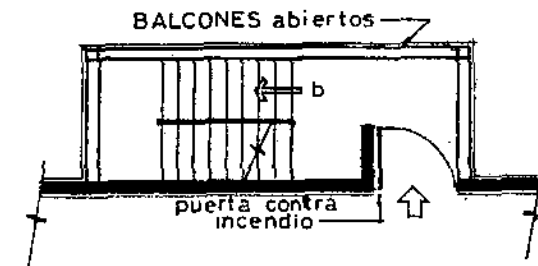
2.2 ESCALERAS EXTERIORES (ver gráfica 122)

Este tipo de escaleras llamadas también - escapes exteriores deberán de estar construidas en forma sólida, de acuerdo con los requisitos de las escaleras interiores de salida, no obstante podrán ser expuestas al menos que se coloquen de tal forma que las llamas o el humo que salga de las ventanas o de otras aberturas

no obstruyan la salida de las personas al momento de una evacuación, puesto que de ser así las mismas tendrán poco valor y puedan convertirse en trampas en lugar de ser medios de escape.

En los edificios modernos las escaleras exteriores de incendio no se considerarán como medios seguros de salida, al menos que se tomen las medidas de seguridad y construcción adecuadas en el diseño de las mismas.

Con respecto a las salidas para incendio - que desembocan en escaleras y descansillos exteriores de herrería, fijadas a muros con vanos desprotegidos, se aceptaron en antaño como vías de emergencia adecuadas, pero en la actualidad ya no es conveniente su instalación.



Escalera Exterior
(Gráfica 122)

3 COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

Los medios de salida o vias de escape al momento de producirse cualquier emergencia y principalmente un incendio, basicamente sera la ruta logica, segura y protegida que deberán de recorrer los ocupantes de determinada edificación para llegar desde cualquier punto del mismo al exterior, o a otro punto seguro.

Los componentes de estos medios de escape , generalmente serán las puertas, pasillos y escaleras los cuales formarán la parte más importante del trayecto de salida.

3.1 PUERTAS (ver gráfica 123)

Generalmente para la protección de aberturas que sirven de entrada o salida para una vía de escape se instalarán puertas contra incendio de abatimiento, las cuales deberán de ser embisagradas de modo que abran en dirección del sentido del trafico de salida, las puertas del tipo corredizo o enrollables no se aceptaran como componentes de una vía de escape.

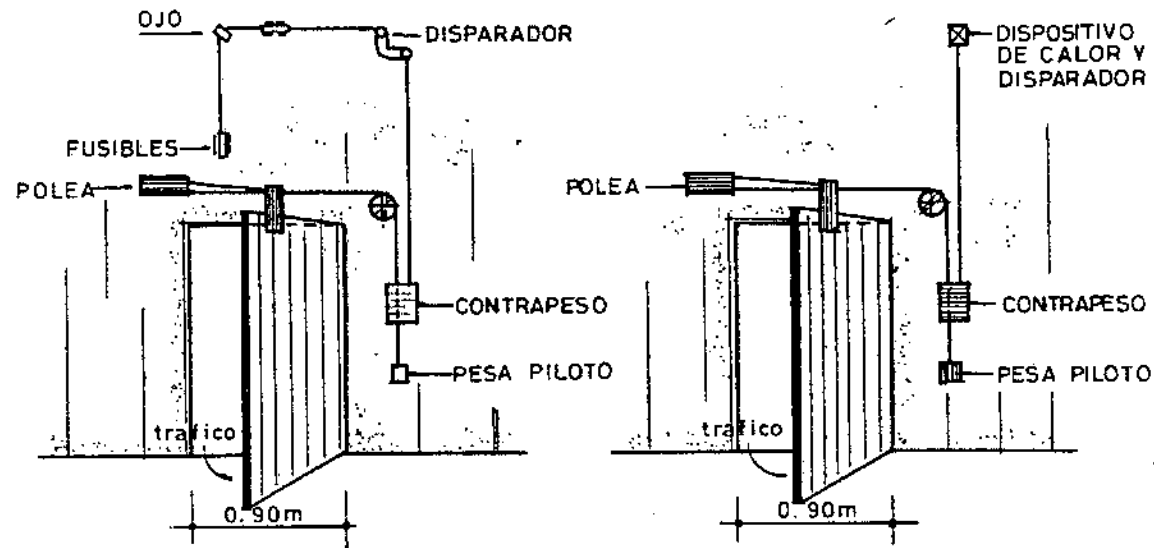
El ancho minimo de este tipo de puertas - cuando sean de una hoja sera de 0.90 mts. y - en caso de contar con dos hojas tendran como minimo 1.20 mts. y un maximo de 2.00 mts.¹ no obstante el ancho real de la puerta sera la distancia libre del vano, con la hoja abatida.

Generalmente estas puertas estaran construidas de lamina de hierro No 20 (0.95mm) o más gruesa, además seran de doble forro y llevaran en su interior refuerzo de hierro estructural o lamina de hierro.

Con respecto a su colocación las mismas deberán quedar instaladas de tal forma que la separación entre la puerta y el claro que cierra será el minimo de distancia posible no excediendo de 8mm por todos los lados del mismo claro; para lograr esto es requisito que se coloque en cada claro un marco hecho de angulares, generalmente de 3"x3"x1/4", el cual deberá de quedar perfectamente sujeto al muro tanto en los lados como en la parte superior del vano de la puerta.

1. Op.cit. pag. 112 (p. sin No.)

Puertas contra incendio de abatimiento (Gráficas 123)



3.2 PASILLOS (ver gráfica 124)

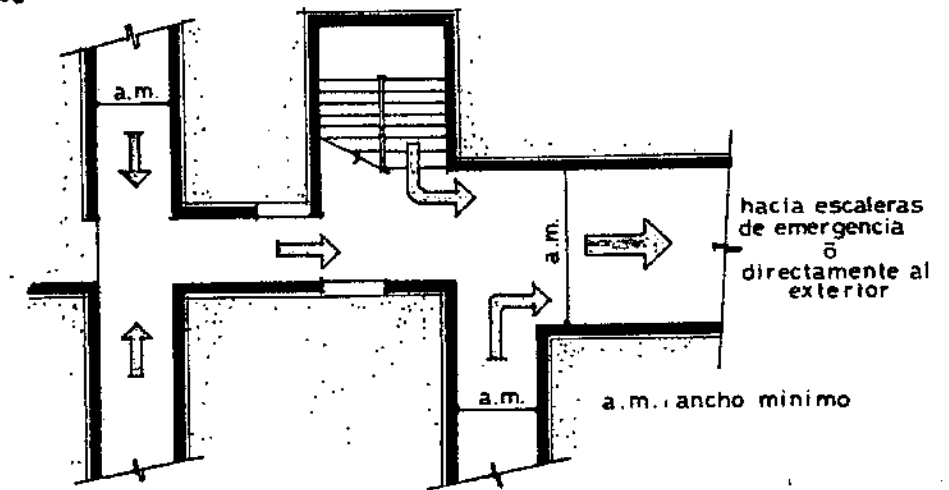
A estos elementos dentro de las vías de escape básicamente se les conocerá como el trayecto o recorrido que haya que realizar por el interior del edificio hasta llegar a las escaleras de emergencia o directamente al exterior.

Este trayecto deberá ser claro y ordenado en su diseño para evitar confusiones en caso de emergencia y deberán de mantenerse totalmente libres de obstáculos.

El ancho estipulado básicamente por las uni-

dades de salida se mantendrá en todo su trayecto y solo se ampliará en caso se unan a esta, otras vías de escape, durante el recorrido hacia el exterior y nunca podrá ser reducido durante su recorrido.

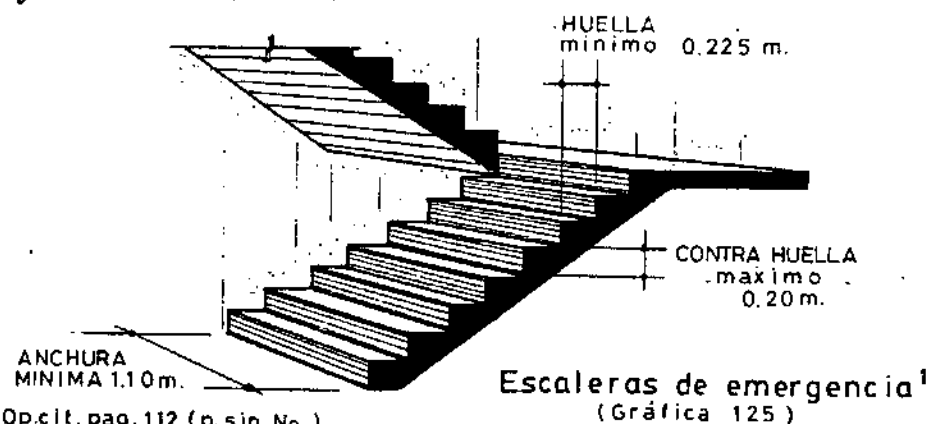
En estos pasillos no es conveniente dejar salientes de más de 0.10 mts. que interrumpan el paso de los ocupantes de la edificación, puesto que pueden golpearse o engancharse al pasar, además deberán de formar un compartimiento estanco al fuego, humo o gases, los muros que los conforman serán cortafuego y contarán con las señales necesarias para su rápida localización por los ocupantes del área en emergencia.



PASILLOS (vías de escape) (Gráfica 124)

3.3 ESCALERAS (ver gráficas 125 y 126)

Existen varios generos de escaleras convenientes para prevenir riesgos contra incendios en un edificio las cuales deben de ser diseñadas de tal modo que no ofrescan ningun peligro, principalmente caidas. Por lo cual la anchura minima de las escaleras debe ser de 1.10 mts. y los peldaños, sin contar los rebordes, deben tener una anchura no menor de 0.225 mts, además la altura de las contrahuellas no debe exceder de 0.20 mts., además habra que tomar en cuenta que los peldaños y las contrahuellas deberán de ser uniformes respecto a su anchura y altura, y proporcionadas de tal forma que la suma de dos contrahuellas y un peldaño, sin incluir el reborde, no sea menor de 0.60 mts. ni mayor de 0.625 mts.

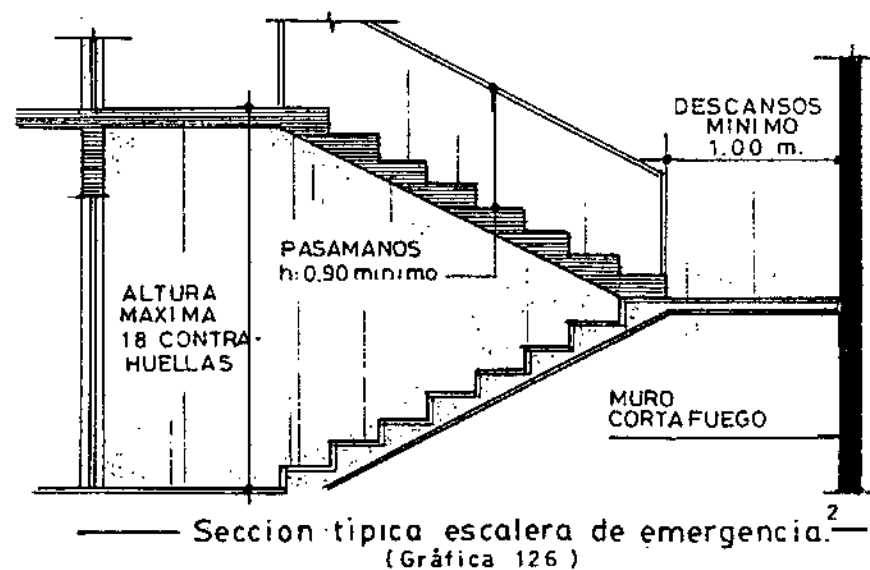


1. Op.cit. pag. 112 (p. sin No.)

2. ibid. (p. sin No.)

La altura máxima de un tramo de escaleras entre descansos, será el equivalente a 18 contrahuellas, el ancho mínimo de los descansos será igual al de la escalera respectiva y su longitud mínima sera de 1.00 mts., además todas las escaleras de 6 contrahuellas en adelante deben ser provistas de pasamanos, barandas u otro tipo de protección a ambos lados con una altura mínima de 0.90 mts.

Las escaleras deben hallarse encajadas en muros resistentes al fuego, sus aberturas deben estar protegidas por puertas contraincendio y toda la superficie de las huellas y descansos, deberán de ser de materiales antideslizantes y principalmente incombustibles.

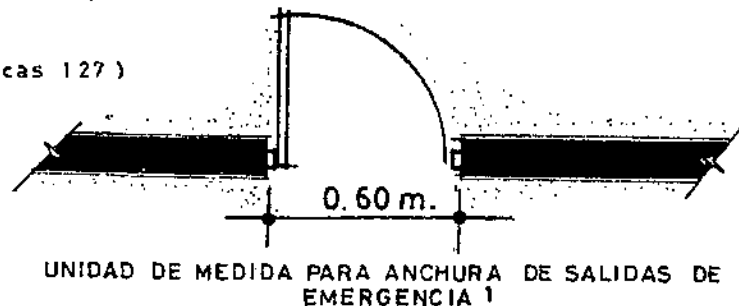


4. CAPACIDAD Y CALCULO

En relación a este aspecto habra de tomar en cuenta en principio varias consideraciones dentro de las cuales podemos mencionar a las siguientes:

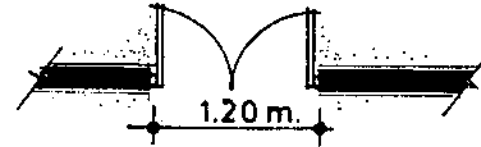
Con respecto a el libre transito de personas normales una detras de la otra, se requerira una anchura minima de 60 cms., la cual es la medida que generalmente se emplea como unidad al calcular el ancho de las salidas, pudiendo de esta manera evacuar una persona por segundo en una unidad de salida; no obstante en todos los edificios deben de colocarse puertas de salida con un minimo de dos unidades 1.20 mts. y se calcularán en base a un tiempo máximo de desalojo de 3 segundos, así como también en edificios ya construidos deberá de existir al menos 1.5 unidades de salida, o sea 90 centímetros. (ver gráficas 127)

(Gráficas 127)

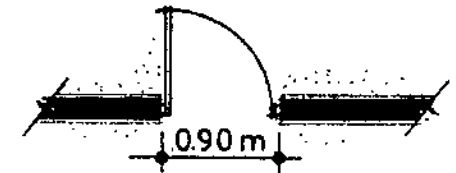


1. Municipalidad de Guatemala. Normas en proyecto. 1986.(folleto).
2. Ibid (folleto)

(Gráf. 127)



2 UNIDADES DE MEDIDA PARA SALIDAS DE EMERGENCIA EN EDIFICIOS A CONSTRUIR, con un tiempo de desalojo de 3 seg./persona.



EN EDIFICIOS YA CONSTRUIDOS DEBERA DE EXISTIR UN MINIMO DE 1.5 UNIDADES DE SALIDA.

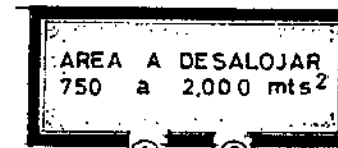
Por otro lado tomando en cuenta el área construida y el No. de personas de determinado proyecto se podran considerar las siguientes normas establecidas por la municipalidad de Guatemala, entre las cuales podemos mencionar a las siguientes: (ver gráficas 128)

- a) Para un área construida de 750 a 2,000 mts² se requeriran dos salidas a una distancia de 3 mts. entre una y otra.
- b) Para un área superior a 2,000 mts², se exigirán 3 salidas a 20 mts. una de la otra como minimo.
- c) Y para locales con una capacidad superior a las 1,000 personas, se usarán 4 salidas a 20mts una de la otra como máximo.

SALIDAS MINIMAS 2

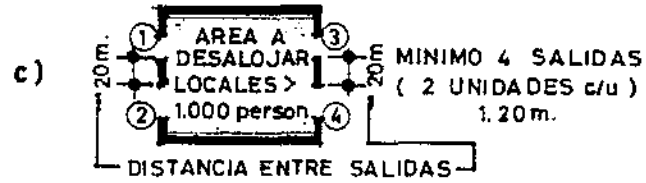
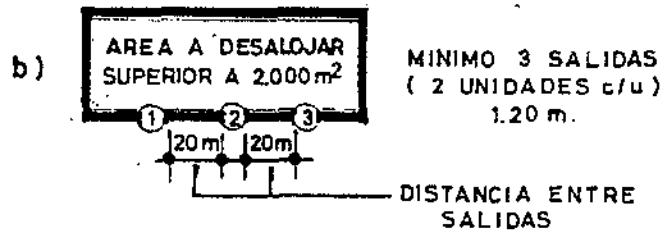
(Gráficas 128)

a)

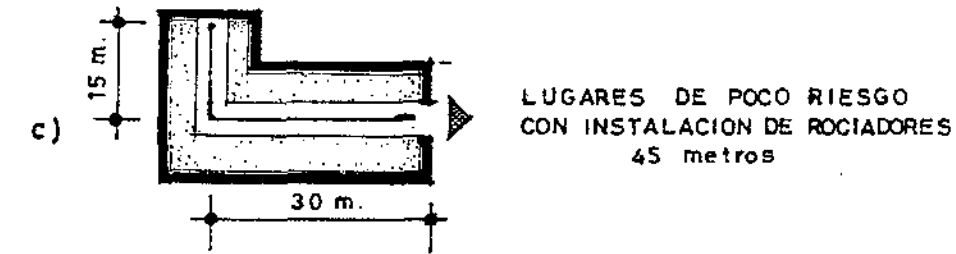
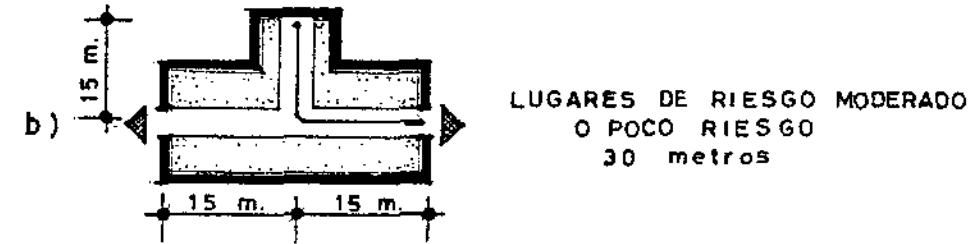
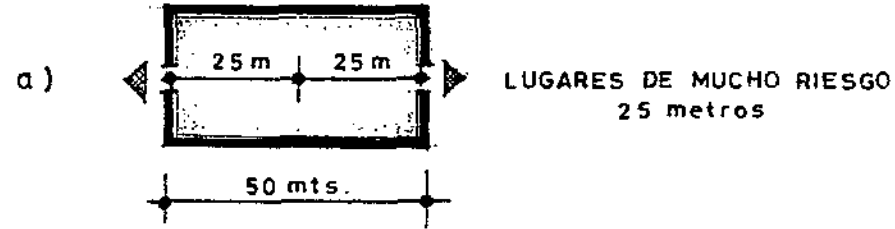


MINIMO 2 SALIDAS (de 2 unidades c/u) 1.20 m.

DISTANCIA ENTRE SALIDAS



DISTANCIAS MAXIMAS A RECORRER HACIA UNA SALIDA O ESCALERA DE EMERGENCIA¹
(Gráficas 129)



Además la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto de un lugar o zona de trabajo - hasta la salida más cercana no deberá de exceder de las siguientes distancias: (ver gráficas 129)

- a) En lugares de mucho riesgo de 25 mts.
- b) En lugares de riesgo moderado o poco riesgo de 30 mts.
- c) En lugares de poco riesgo con rociadores de 45 mts.

Por lugares de mucho riesgo se entiende aquellos en que se encuentran sustancias que se queman muy rápidamente, que despiden emanaciones venenosas o que estallan presipitadamente.

1. Op.cit. pag. 132 (folleto)

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

Para realizar un adecuado planeamiento, diseño y disposición de las vías de escape, salidas y escaleras de emergencia en determinado proyecto depende esencialmente de las siguientes consideraciones: de la forma y construcción del edificio, de los riesgos de incendio, de los materiales almacenados o de los procesos a los que se somete, de la protección contra incendios que se suministra y de las características de sus ocupantes.

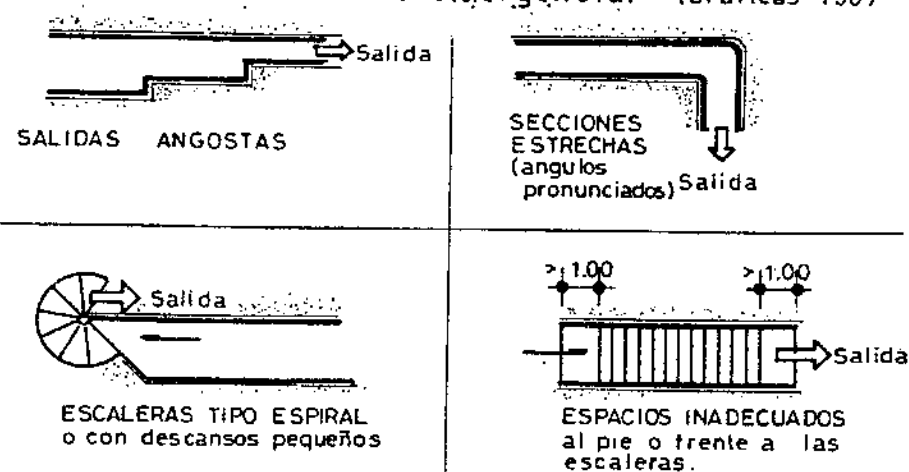
Sin embargo en la práctica no es conveniente variar mucho los requisitos de salida, puesto que en general, el mejor sistema que puede sugerirse es instalar suficientes salidas y escaleras de emergencia para hacer frente en forma adecuada a la peor combinación de circunstancias adversas que pueden surgir.

Además siempre debe de tomarse en consideración la posibilidad de que se desate el pánico dentro de los ocupantes del edificio, por lo cual habrá de evitar todo aquello que obstruya

la salida cuando la gente se presipite hacia afuera, como por ejemplo: (ver gráficas 130)

Salidas angostas, secciones estrechas o ángulos pronunciados en los corredores, escaleras de caracol o con descansos pequeños, espacios inadecuados al pie de las escaleras o frente a las salidas

ASPECTOS A EVITAR en salidas y escaleras de emergencia. (Gráficas 130)

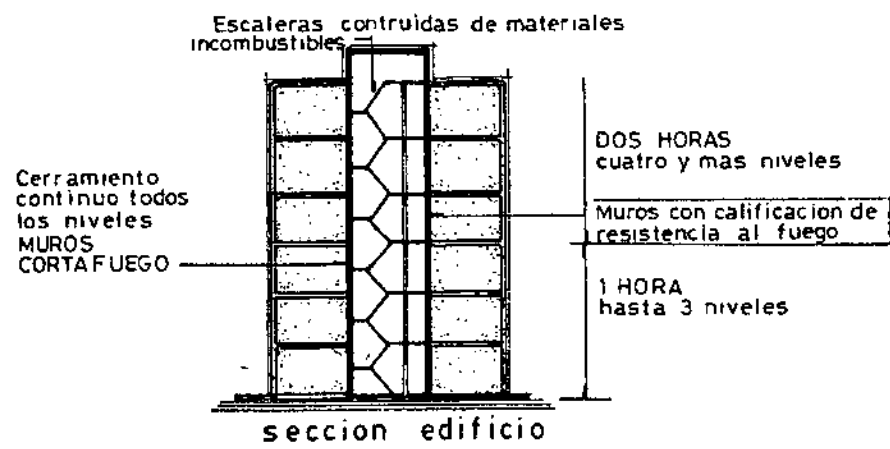


Además y como una recomendación importante en muchos tipos de edificios las escaleras de emergencia deben de estar construidas especialmente de materiales incombustibles y estar encerradas por muros con buena calificación de resistencia al fuego, lo cual impedirá que el

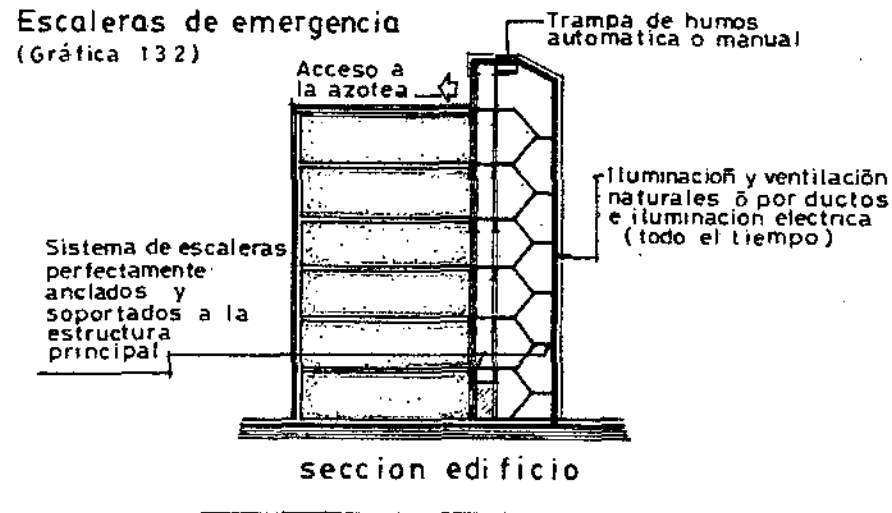
humo y las llamas penetren en el cubo de las escaleras; dichos muros deben tener una resistencia al fuego de una hora si las escaleras sirven a tres niveles y de dos horas cuando lo hacen para cuatro o más niveles. (ver gráfica 131)

Otra característica muy importante para la protección de las personas que en determinado momento necesitan hacer usos de estos núcleos de escaleras, es que el cerramiento de los mismos debe ser continuo en todas las plantas hasta la planta baja a nivel de la calle, no obstante no es conveniente que exista continuidad con los núcleos de escaleras de los sótanos por lo cual se deberán de separar a nivel de la calle, a una distancia mínima de 10.00 mts. entre ductos, para mayor seguridad.

(Gráfica 131)



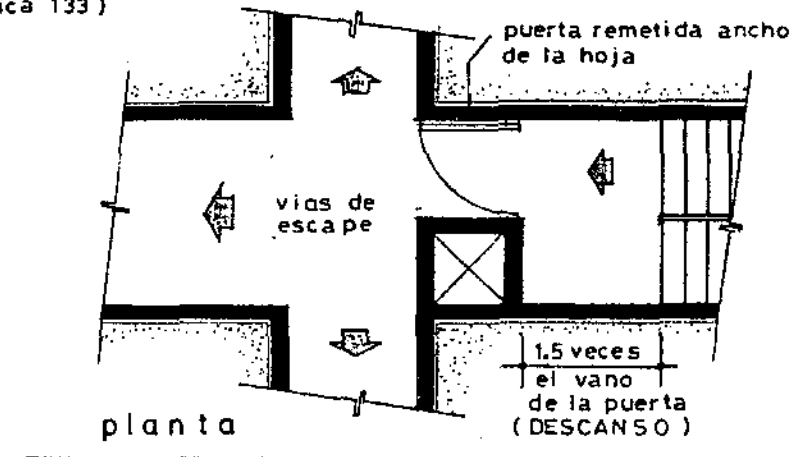
Cuando sea posible, el núcleo de escaleras de emergencia debe ser provisto de iluminación y ventilación naturales y en el caso de no ser posible deberá tener ventilación por ductos, e iluminación eléctrica todo el tiempo y conectado directamente al sistema eléctrico de emergencia del edificio; además podrán tener una trampa de humos en el último techo, con un área equivalente al 5% del área del núcleo y la misma deberá poseer un sistema automático de apertura por fusible y un sistema manual que sea posible accionarlo desde el descanso inmediato inferior, a la vez en edificios de gran altura este núcleo de escaleras deberá poseer un acceso seguro hasta la azotea del mismo y un aspecto muy importante será que todos los sistemas de escaleras y sus pasamanos deberán estar perfectamente anclados y soportados a la estructura principal del edificio a fin de evitar su desprendimiento parcial o total en caso de sismo o excesivo calor al momento de producirse un incendio. (ver gráfica 132)



Por otro lado los vanos de las puertas deberán de protegerse con puertas contra incendio de autocierre y dotadas de una pequeña mirilla de cristal reforzado con malla de alambre de no mas de 0.45 mts^2 de área, y cuando la puerta este localizada al principio o al final de un tramo de escaleras, debe de existir un descanso entre éste y la primera o ultima grada -- por razones de seguridad, este descanso deberá tener un largo mínimo de una y media veces el vano de la puerta. Asi como también estas puertas nunca deberán de abatir libremente hacia

el corredor o via de escape, sino que deben estar remetidas por lo menos el ancho de la hoja de la puerta. (ver gráfica 133)

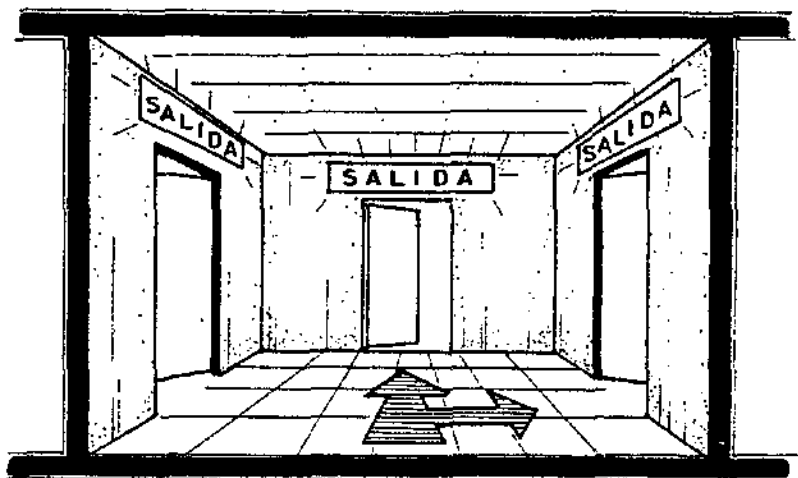
final tramo de escaleras.
(Gráfica 133)



Todos los caminos de salida o vías de escape deberán de ser facilmente accesibles y estar dispuestos de modo que aparezca indicada la ruta de escape, además podran disponerse señales luminosas de salida las cuales deberán de ser claramente visibles en todo momento y deben revisarseles periodicamente. (ver grafica 134)

Con relación a este aspecto también es fundamental para la mayor seguridad dentro de un espacio protegido la disposición de dos salidas

das de emergencia, de tal forma que sea muy im-
probable la obstrucción de las dos salidas al
mismo tiempo, por lo cual este principio nunca
debe desatenderse en lugares donde se congrega
gran número de personas, además como se expuso
anteriormente, las puertas de salida de estos
elementos deberán de abrirse siempre hacia a-
fuera y su localización y funcionamiento debe-
rá estar acorde a los propositos de evacuación
y no de entrada.



MINIMO DOS CAMINOS DE SALIDA
DE EMERGENCIA (bien iluminados)
(Gráfica 134)

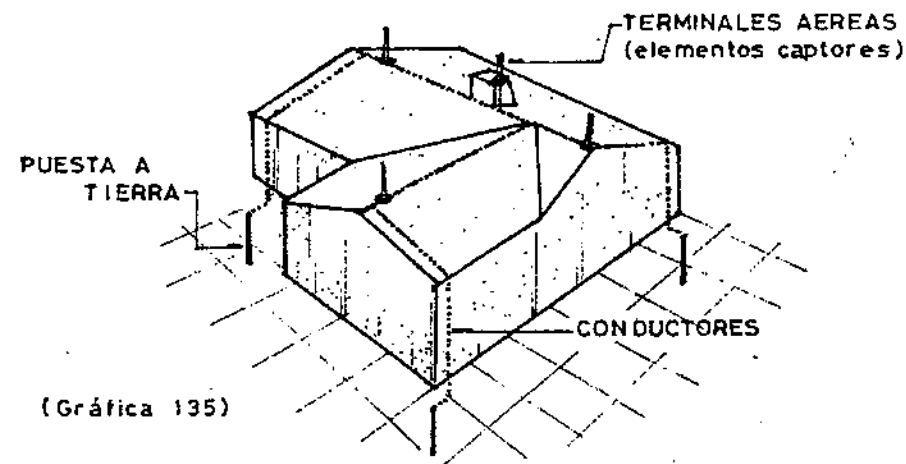
S I S T E M A S D E P A R A R R A Y O S

1. DESCRIPCION Y USO

En relación a las descargas atmosféricas o rayos puede decirse que representan un peligro inminente tanto para las personas como para toda construcción en general, de tal manera en la república de Guatemala y especialmente en la ciudad capital, debido al incremento de construcciones y edificios altos será necesario proporcionar a estos de un sistema adecuado que los proteja contra las descargas eléctricas, a fin de darle seguridad a la estructura y su contenido, especialmente si son personas; como por ejemplo, puede decirse que en un círculo de treinta metros de radio alrededor del punto de caída de un rayo, árbol, obra de fábrica, etc., las variaciones de tensión entre los pies y el suelo debidas a la marcha pueden ser peligrosas para las personas situadas al aire libre, así como también los daños ocasionados por el rayo en los edificios se deben al desarrollo de calor por la descarga eléctrica que vaporiza la humedad de la obra con aumento

repentino de presión y peligro de explosión de los muros, mastiles, árboles, etc., es decir - de todos los elementos capaces de acumular humedad.

Por lo tanto, en resumen puede definirse a una instalación de pararrayos como la conformación de una red metálica sin interrupción compuesta principalmente por los elementos captadores, las conducciones a tierra y las tomas a tierra, destinados específicamente para interceptar el rayo antes de que pueda dañar aparatos, circuitos eléctricos y la construcción en general. (ver gráfica 135)



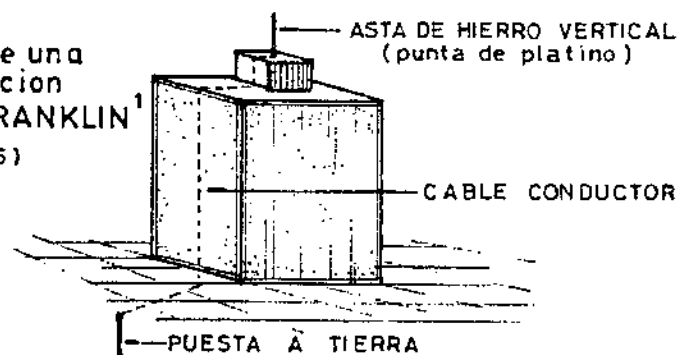
INSTALACION TIPICA
SISTEMA DE PARARRAYOS¹

2. CLASIFICACION FORMAS Y TIPOS

Para empezar podemos decir que Benjamin Franklin fue uno de los pioneros en tratar de determinar la causa de las descargas atmosféricas y con la utilización de un barrilete con un cordel metálico determinó que las nubes tienen carga eléctrica; y posteriormente en 1760 instaló su primer pararrayos, el cual era una simple asta de hierro vertical terminada por una punta y conectada por medio de un cable hacia la tierra a fin de que la descarga del rayo fluyera por el conductor y no dañara la estructura. (ver gráfica 137)

Este tipo de pararrayos se utilizó en América y Europa con modificaciones de poca importancia (punta de platino, etc.) y numerosas instalaciones de este tipo están todavía en servicio.

Protección de una
edificación
SISTEMA FRANKLIN
(Gráfica 136)



En 1884, el físico belga Melsens propone proteger los edificios mediante un sistema denominado Caja de Faraday, el cual está compuesto en principio, de alambres y cintas metálicas distribuidas en la superficie de la construcción a resguardar; los mismos están conectados entre sí y provistos en sus extremidades superiores de pequeñas puntas y en su parte inferior por tomas a tierra. (ver gráfica 137)

No obstante la eficacia de este pararrayos solo se considera buena si las mallas de la caja son y están lo suficientemente apretadas, lo que a veces no ocurren la mayoría de las instalaciones que se realizan, si no existe una supervisión adecuada. Es decir, como por ejemplo si se colocan cuatro cintas metálicas a los cuatro ángulos principales de una edificación, conectados entre sí en el tejado, se proporciona una protección ilusoria, poco costosa, mientras que una caja de Faraday bien hecha deberá de contar con todas las características necesarias que requiere dicho sistema, las cuales se describirán posteriormente.

Es así como por ser este el sistema más usado en la actualidad, se describirán los terminos generalmente más empleados dentro de este sistema de pararrayos:

a) Terminales Externas:

Estos elementos consisten esencialmente en la punta de descarga o punta pararrayos, la cual estara colocada en la parte superior de la estructura.

b) Conductor:

Es la parte del sistema de protección, designado para llevar la descarga del rayo entre la terminal externa y la tierra.

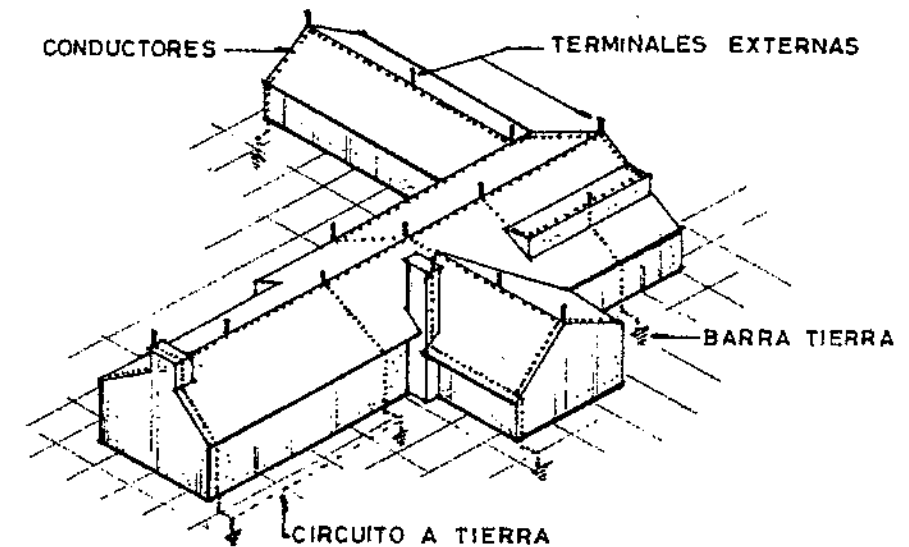
c) Circuito a tierra:

Este es el formado por el suelo, barras a tierra y el cable que interconecta estos elementos entre sí. El circuito a tierra es determinante en el funcionamiento del sistema, porque si este no reúne las condiciones requeridas de resistencia ohmica ó de colocación puede fallar la protección completa.

d) Barra a tierra:

Se le denomina de esta manera a la barra

que se entierra verticalmente y que sirve como una terminal a tierra, tal como una barra recubierta de cobre, barra solida de cobre, barra de hierro galvanizado o tubo de hierro galvanizado. (ver gráfica 137)



Proteccion de una edificacion por una
CAJA DE FARADAY'
(Gráfica 137)

PUNTOS PROBABLES DE IMPACTO DE RAYOS

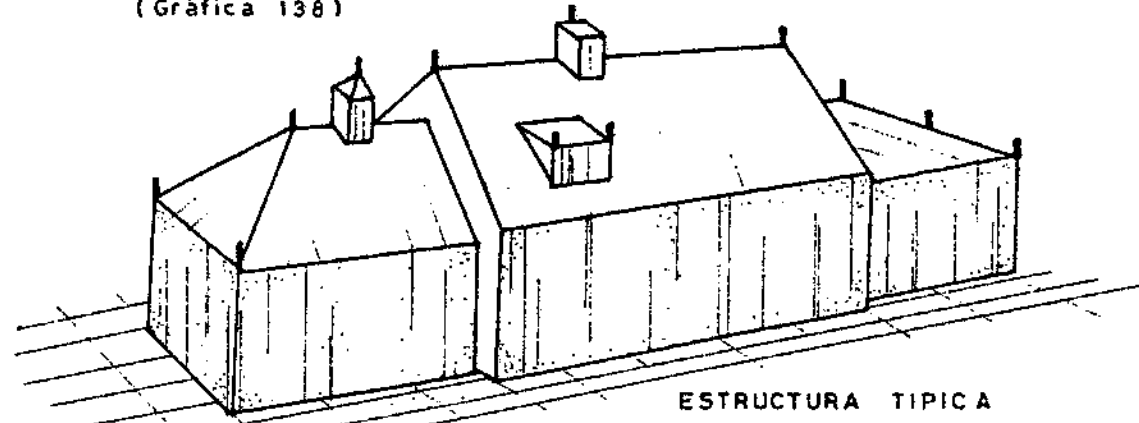
(Gráfica 138)

3. COMPONENTES EQUIPO E INSTALACION

En relación a la composición de un sistema de pararrayos se deberán de considerar fundamentalmente los siguientes elementos que formarán parte integrante de todo el sistema, a fin de que la misma funcione lo más convenientemente posible:

3.1 ESTRUCTURA (ver gráfica 138)

Con respecto a la estructura de un edificio ésta deberá de ser examinada en todos los puntos y partes, en los cuales sea mas probable de recibir el impacto de un rayo; lo anterior con el propósito fundamental de erigir terminales externas que capten la probable descarga del mismo con el objeto de interceptar la descarga inmediatamente arriba de las partes de la estructura que puedan ser golpeadas, así como proveer una trayectoria directa hacia la tierra, evitando que la descarga intente desviarse en una dirección que no intercepte la punta de la terminal externa.



ESTRUCTURA TIPICA

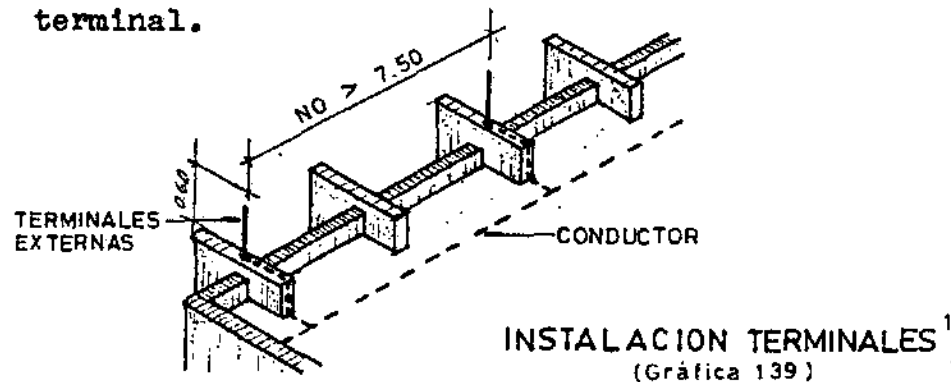
3.2 TERMINALES EXTERNAS (ver gráficas 139 y 140)

Las mismas son esencialmente los elementos captadores del rayo, por lo tanto se instalarán en todas las partes estructurales que están expuestas a recibir y ser dañadas por una descarga atmosférica, es así como en el caso de existir proyecciones no metálicas como por ejemplo las torres y chimeneas, las terminales externas se deberán de colocar encima de ellas con el objeto de que se les proteja, si es posible estas se instalarán a 0.60 mts. por encima de la estructura.

Además en cumbreras, cornizas y orillas de terrazas las mismas se deberán de instalar a lo largo con un espaciamiento entre ellas que no

exceda de 7.50 mts. para terminales aéreas de 0.60 mts. de alto. y para terminales menores se recomendarán espacios no menores al anterior.

Es así como las terminales externas se deberán colocar lo más alto posible sobre la estructura a proteger y así eliminar los peligros de incendio debido al arco que se forma cuando la descarga atmosférica se acerca a la punta de la terminal.



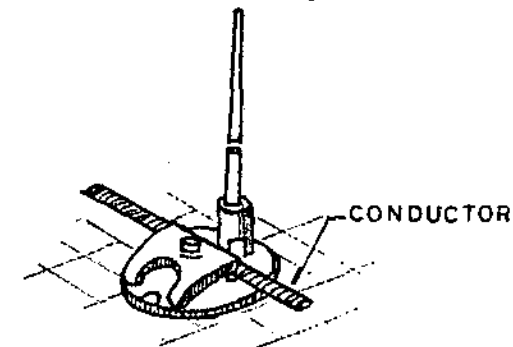
La construcción de estas terminales deberá ser de buena calidad y se instalarán en forma segura a la montura del techo, es así como el área de la sección conductora de la base, debe tener cuando menos el equivalente del área de la sección conductora en este punto.

La terminal externa debe tener el peso y rigidez de un tubo de cobre que tiene de diámetro exterior 16 mm. y un grosor de pared igual a .81

mm.² además la misma puede ser de cualquier forma con sección transversal, sólida ó tubular.

En relación a la altura de la terminal externa debe ser tal que lleve la punta no más de 0.25 mts. sobre el objeto que se protegiera, no obstante sobre superficies planas es recomendable que tengan una altura mayor que 0.25 mts. sobre la superficie,³ dependiendo de los objetos que se encuentren alrededor y se deseen proteger.

TERMINAL
EXTERNA
(Gráfica 140)



3.3 PUESTA A TIERRA (ver gráficas 141)

En relación a un sistema a tierra para una instalación de protección contra rayos, principalmente se requiere determinar el valor de la resistencia del suelo, la cual depende de la naturaleza del mismo y de la cantidad de electrodos, los cuales pueden ser de diferentes formas y tamaños.

1. NFPA. "Lighting Protection Code" edition No. 78. 1968. (p. 22)
2.3. Ibid. (p. 46)

En relación a la resistividad eléctrica del suelo, esta depende esencialmente, como ya se dijo, de la clase de terreno, ya sea de barro, arcilla, arena, grava o roca y si estos materiales se encuentran en terrenos cienegosos, húmedos o secos, lo cual se podrá observar en la siguiente tabla No 9

TABLA No 9

PROMEDIO DE RESISTENCIA ESPECIFICA SEGUN CLASE DE SUELO						
CLASE DE SUELO	Cienegoso	Barro Arcilla Tierra cultivada	Arena Grava	Grava Humeda	Arena y Grava Se ca	Suelo Rocoso
RESISTENCIA ESPECIFICA en OHMS x MIS	30	100	200	500	1000	3000

Fuente: NFPC "Lighting Protection Code" edition No. 78. 1968. (p. 28)

Por otro lado, una conexión a tierra debe de ser suministrada para cada conductor de bajada, preferiblemente a tubos de metal para agua y otras estructuras metálicas bajo tierra, además deberán de ser en todos los casos completa, permanentemente terminadas y hechas de acuerdo con las características del suelo que lo rodean, de tal manera podemos mencionar a manera de ejemplo los siguientes casos:

a) En donde el suelo es suficientemente profundo, los electrodos artificiales a tierra se deben hacer enterrando tubos o barras, ó exten-

diendo los conductores por sí mismos dentro de la tierra, con una longitud no menor de 3.00 m.

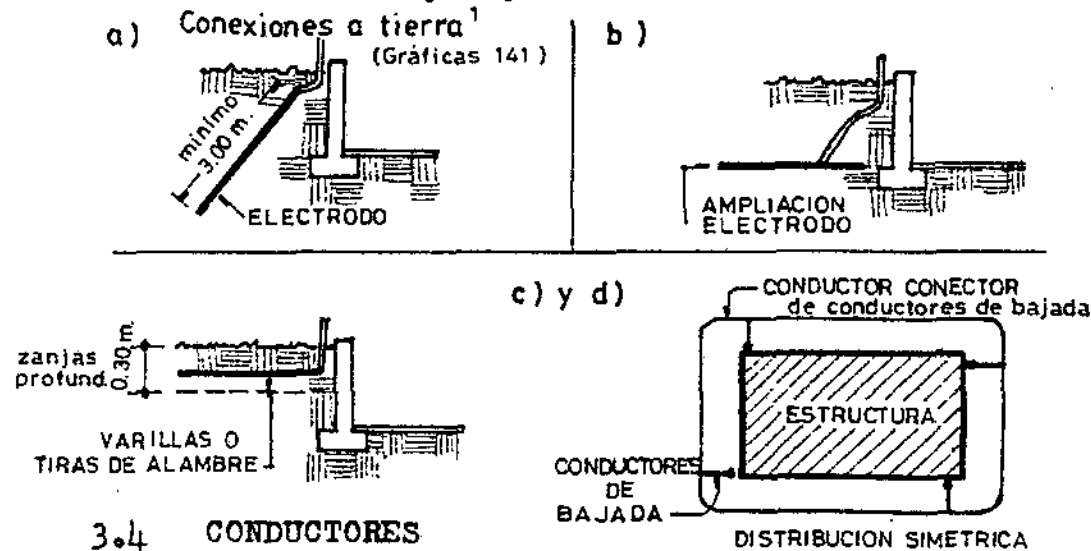
b) Donde los suelos tienen poca profundidad o son muy arenosos, gravosos o pedregosos, para que se pueda enterrar 3.00 mts. de barra o tubo se deben hacer más extensos los electrodos a tierra, lo cual se logra aumentando el metal en forma de barras, tubos, cinchos, placas o conductores enterrados en zanjas.

c) Donde la capa de piedra esta cerca de la superficie, las conexiones a tierra se deben hacer cavando zanjas radialmente al edificio o enterrando el conductor o equivalente en forma de tiras de metal o alambres metálicos.

d) En donde el suelo es muy seco o no permite que se cave a una profundidad mayor de 0.30 mts se agregan conductores tirados radialmente. Un conductor similar se debe enterrar, circulando la estructura para que proteja y conecta conjuntamente todos los conductores de bajada.

En resumen puede decirse que los electrodos a tierra se deben de colocar distribuidos simétricamente y alrededor del perímetro de la estructura y no agrupados en un solo lado.

En todo caso, al menos dos electrodos a tierra se deben de instalar en un sistema de protección contra rayos para una estructura.



3.4 CONDUCTORES

En relación a los conductores se un sistema de pararrayos deberán de instalarse con el proposito de ofrecer la menor impedancia al paso de la corriente de descarga entre la terminal externa y la tierra; de tal manera la trayectoria más directa de un conductor sera la mejor disposición del mismo, por lo que no es aconsejable hacer dobleces cerrados o curvas pequeñas sobre dicha trayectoria a fin de que el rayo fluya libremente en el conductor y no salte a tra-

ves del aire al encontrar un dobles cerrado, es decir que los conductores que rodean las porciones de edificios no se deben doblar con radios menores de 0.20mts. y el angulo de cualquier vuelta no debe exceder los 90°, la dirección en cualquier parte de los conductores se debe conservar horizontal o hacia abajo. (ver gráfica 142)

Dobleces de conductores² (Gráficas 142)

R: RADIO NO < DE 0.20 mts.

ANGULO DE VUELTA

NO < 90° minimo

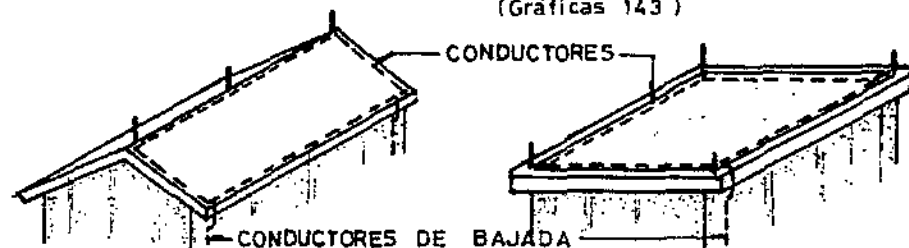
Los conductores generalmente se deben llevar sobre el techo y hacia abajo en las esquinas y lados del edificio, de manera que constituya el camino más corto que las condiciones lo permitan; además los conductores del techo se llevaran a lo largo del contorno del edificio, como cumbres, esquinas de terrazas y donde sea necesario sobre superficies planas, de manera que cada terminal este unida a todo el resto del sistema, así como también los conductores de techo alrededor de cubiertas, superficies planas y techos planos deben ser conectados en anillos cerrados y por otro lado, los conductores de ba

1. Op.cit. pag. 143 (p.29)

2. Ibid (p. 23)

jada se llevarán sobre las porciones exteriores del edificio, cornizas ó como las esquinas y lugares que se considerarán apropiados para hacer la conexión entre las terminales externas y la conexión a tierra. (ver gráfica 143)

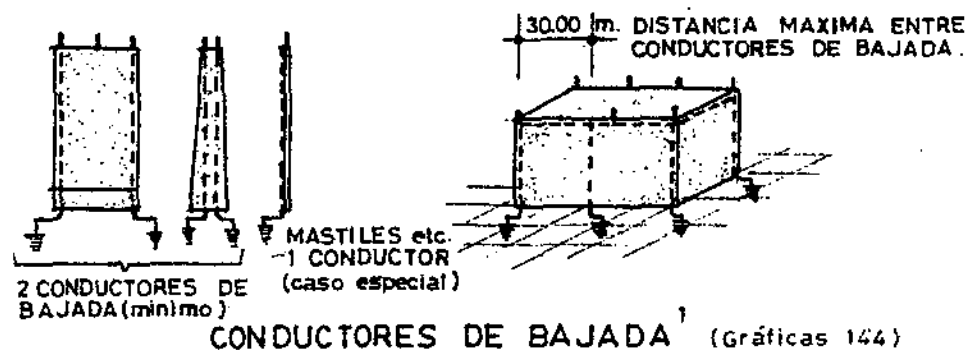
UBICACION DE CONDUCTORES (Gráficas 143)



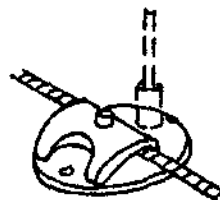
Como se expuso anteriormente, no debe proveer se menos de dos bajadas de conductores y sus respectivas terminales a tierra en cualquier clase de estructura, incluyendo torres y campanarios, a excepción de la bajada de un solo conductor, lo cual es permitido para el caso de astas, agujas y estructuras similares.

En estructuras que tengan un perímetro que exceda los 75 mts. debe tener un conductor de bajada adicional por cada 30 mts, adicionales de perímetro o fracción de ello. El número total de conductores de bajada sobre una estructura que tenga techo plano, suave pendiente o estructuras de forma irregular, debe ser tal que

el promedio de distancia entre los conductores de bajada no exceda los 30 metros. (ver gráfica 144)



Los conductores deben de ser anclados en forma segura al edificio o cualquier otro objeto sobre el cual el conductor pasa, generalmente se usan abrazaderas las cuales deben de tener buena construcción, que no sean frágiles y que se puedan sujetar por medio de clavos, tornillos o de cualquier otra manera que las asegure correctamente, además es conveniente que sean del mismo material del conductor y que no tenga tendencia hacia corrosiones en presencia de humedad. (ver gráfica 145)

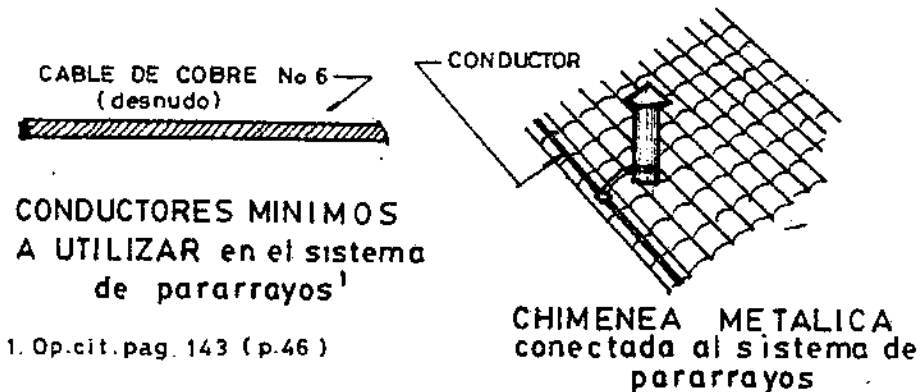


ABRAZADERA TIPICA DE CONDUCTORES
EN TERMINAL EXTERNA (Gráfica 145)

Los conductores usados para afianzar e interconectar los cuerpos metálicos al conductor principal y que llevarán la corriente total del rayo, podran reducirse de tamaño, pero no deben de ser menor que el cable de cobre No. 6 AWG o su equivalente.

Por otro lado los objetos metalicos de regular tamaño que se encuentren proximos a los conductores del sistema de pararrayos de un edificio estan propensos a que se forme entre estos y los conductores una chispa lateral, por lo cual y para evitar este fenomeno que podria provocar daños e incendios, se instalaran conductores de interconexión entre los objetos metálicos y los conductores del sistema, a fin de conectar los mismos al circuito a tierra del sistema de pararrayos. (ver gráficas 146)

(Gráficas 146)



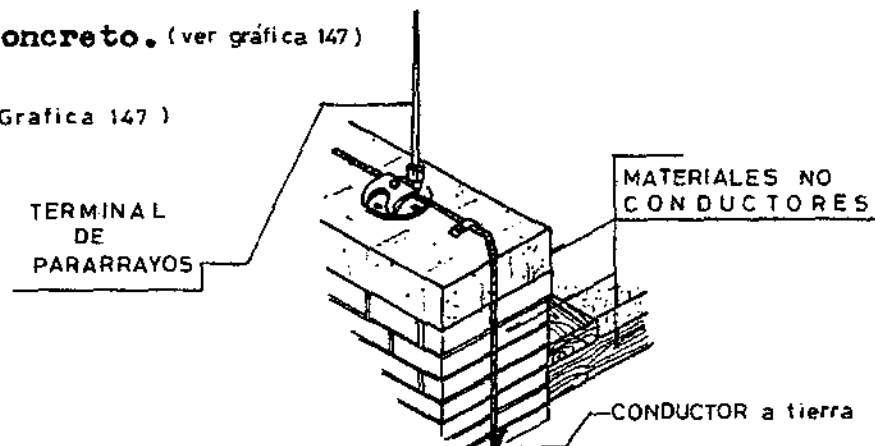
4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

Con respecto a los sistemas de pararrayos dentro del campo de la aplicación de la arquitectura podemos básicamente decir que en el caso de proyectos que se van a ejecutar, la disposición de la protección contra descargas atmosféricas se debe de considerar básicamente en la etapa de planeamiento, por razones de que muchas veces las medidas con respecto a la ubicación y distribución adecuada de un sistema de pararrayos, puede efectuarse tomando en consideración las formas arquitectónicas de determinado proyecto, sin menoscabo específicamente de la apariencia del edificio; además de tomar en cuenta estas consideraciones estéticas de la edificación será generalmente más económico instalar un sistema de pararrayos durante la etapa de la construcción, que después de que el edificio esté completamente terminado.

El principio fundamental de la protección contra rayos para un edificio, es el de proveer los medios necesarios por los cuales la descar-

ga de un rayo pueda entrar y llegar a la tierra sin pasar a través de una parte del edificio que no sea conductora, por ejemplo, partes hechas de madera, ladrillo, block, teja o concreto. (ver gráfica 147)

(Grafica 147)

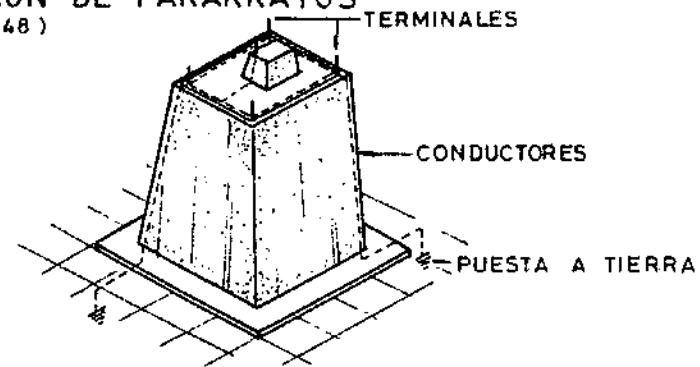


De tal manera las condiciones requeridas para la protección de un edificio común, se obtiene mediante la colocación de terminales externas de metal en las partes más altas de los edificios o sus protuberancias, conectadas a conductores que se interconectan directamente a tierra. Es decir que mediante la colocación de una cantidad relativamente pequeña de dispositivos contra rayos adecuadamente proporcionados y distribuidos, proporcionara un grado satisfactorio de protección y si se desea, las

terminales y conectores pueden ser estratégicamente colocados a fin de dar un mínimo interferencia al contorno y apariencia del edificio.
(ver gráfica 148)

Disposicion típica

PROTECCION DE PARARRAYOS
(Gráfica 148)

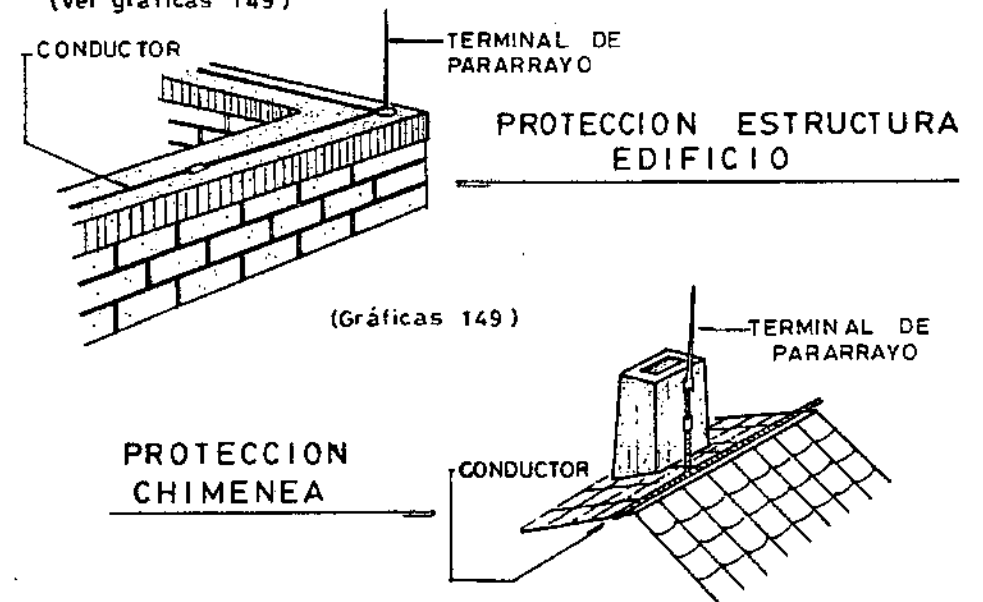


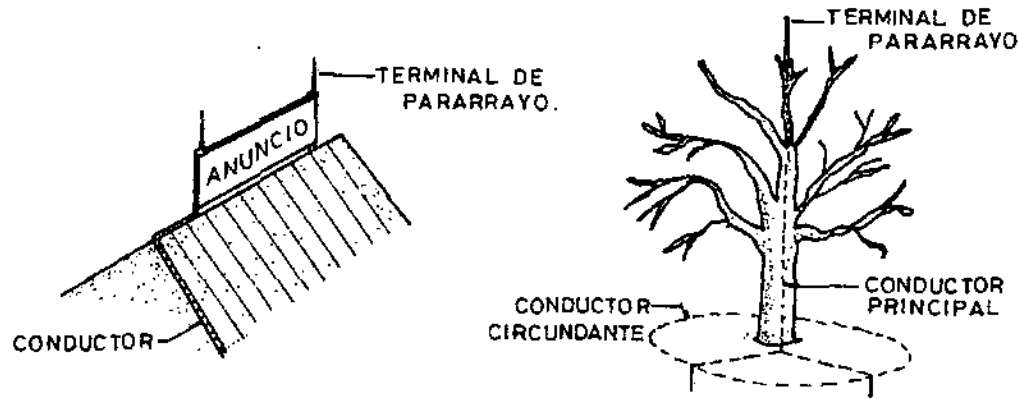
Los pararrayos son elementos considerados indispensables para edificios de gran altura, chimeneas, antenas de radio y televisión, depósitos elevados, mástiles de banderas, armazones de anuncios sobre cubiertas, etc., así como también en edificios de almacenamiento y trabajo con materias inflamables o en instalaciones con peligro de explosión, cuyos depósitos sean de gases o líquidos combustibles.

Por lo tanto, en los lugares más usuales de descarga de rayos, de los elementos anteriores como lo seran, puntas de torres, mastiles, cum

breras, aleros, etc., deberán de proveerse de los sistemas captore de rayos y en ningun momento la superficie de la cubierta debe encontrarse separada o desprotegida por un elemento captor por una distancia superior a 10 mts.

Por otro lado los arboles que son más altos que un edificio pequeño o casa particular y estén localizados a menos de 10 pies a su alrededor son tratados similarmente, no para protegerlos, sino para prevenir rayos provenientes de ellos; así como también antenas y accesorios que van más arriba de la altura normal de una vivienda deberán de protegerse de igual manera.
(ver gráficas 149)





PROTECCION DE ANUNCIO

(Gráf. 149)

PROTECCION DE ARBOL

Otro factor a considerar con respecto a la protección contra rayos sera que habra que tomar en cuenta la proporción directa de la frecuencia de las tempestades en determinado lugar, puesto que una corta estación de tempestades severas, puede hacer necesario una protección más grande y completa contra descargas atmosféricas, que una estación de relativo número de tormentas de ligera intensidad; lo anterior pone de manifiesto que tambien debemos de considerar la severidad de las tormentas en determinada área o localidad del país.

CAPITULO III

BAÑOS RECREATIVOS

C A P I T U L O

I I I

B A Ñ O S . R E C R E A T I V O S

- I. PISCINAS
 - 1. DESCRIPCION Y USO
 - 2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS
 - 2.1 Clasificación
 - 2.2 Formas y tipos
 - A. Piscina para competencias
 - B. Piscina para clavados
 - C. Piscinas combinadas de competencias (natación) y clavados
 - D. Piscinas de distracción
 - 3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION
 - 3.1 Tratamiento del agua
 - a. Contaminación por agentes físicos
 - b. Contaminación biológica
 - c. Contaminación química
 - A. Superficie del agua
 - a. Canaleta de rebalse
 - b. Colectores de superficie
 - c. Redes
 - B. Area de paredes y fondo
 - a. Aspiradoras manuales
 - b. Aspiradoras automaticas
 - C. Volumen general o masa de agua
 - C.1 Sistema general de filtración
 - a. Drenaje principal de fondo
 - b. Tubería de succión
 - c. Atrapador de pelos
 - d. Bombas
 - e. Filtros
 - f. Tubería de inyección o retorno
 - g. Caseta de maquinas
 - 3.2 Calefacción
 - A. Calefacción con quemadores
 - a. Calentador directo
 - b. Calentador indirecto

B. Calefacción Solar

B.1 Paneles solares

a. Paneles cubiertos

b. Paneles descubiertos

B.2 Bomba de calefacción

B.3 Sistema termo-sifon

4. CAPACIDAD Y CALCULO

A. Area de recreación, no nadadores

B. Area de nado

C. Area de clavados

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

5.1 Localización

5.2 Orientación

5.3 Elementos principales de una piscina

A. Tanque de la piscina

B. Salidas o accesos

C. Plataformas y trampolines

D. Area de aceras

E. Zona de recreación y baño solar

F. Iluminación

a. Iluminación exterior

b. Iluminación interior

5.4 Equipo y accesorios

A. Canaleta de rebalse

B. Colectores de superficie (Skimmers)

C. Aspiradoras

D. Drenaje principal de fondo

E. Atrapador de pelos

F. Bombas

G. Filtros

H. Tuberías

II. J A C U Z Z I

1. DESCRIPCION Y USO

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

a. Forma

b. Tamaño

c. Material

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

3.1 Componentes y equipo

A. Jets

B. Control de aire (Blower o ventilador)

- C. Filtros
- D. Skimmer
- E. Bomba de agua
- F. Calentador
- G. Interruptor eléctrico
- H. Succión inferior

3.2 Instalaciones

- A. Instalación hidráulica
- B. Instalación sanitaria
- C. Instalación eléctrica

4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

III S A U N A S.

1. DESCRIPCION Y USO

2. CLASIFICACION, FORMAS Y TIPOS

- A. Sauna de humo
- B. Sauna de fuego agotado

2.1 Sauna de madera

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

4. PLANIFICACION, DISEÑO Y DISPOSICION

P I S C I N A S

1. DESCRIPCION Y USO

En relación a las piscinas generalmente pueden definirse como un estanque donde pueden bañarse o nadar diversas personas a la vez.

No obstante las mismas han sido usadas desde la antigüedad para diversos fines, entre los cuales podríamos mencionar, los de tipo medicinal, para cultivo de peces, para practicas religiosas o de simple baño y de ejercicio acuático.

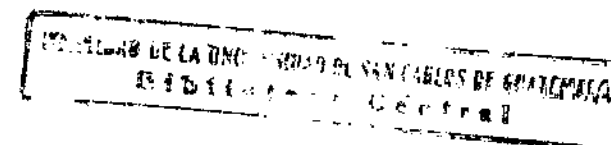
El desarrollo que han tenido las piscinas fue y es debido al uso de que de estas se ha venido haciendo como medio para la practica de la natación; de lo anterior podemos deducir que el uso de las piscinas, es bastante paralelo a la línea que ha seguido el deporte; por lo cual actualmente las piscinas representan uno de los escenarios principales en la practica deportiva, puesto que en ellas se realizan deportes de gran auge como por ejemplo: la natación, la gim

nacia acuatica, el water polo y ultimamente la danza acuatica, pero también son utilizadas con fines unicamente recreativos.

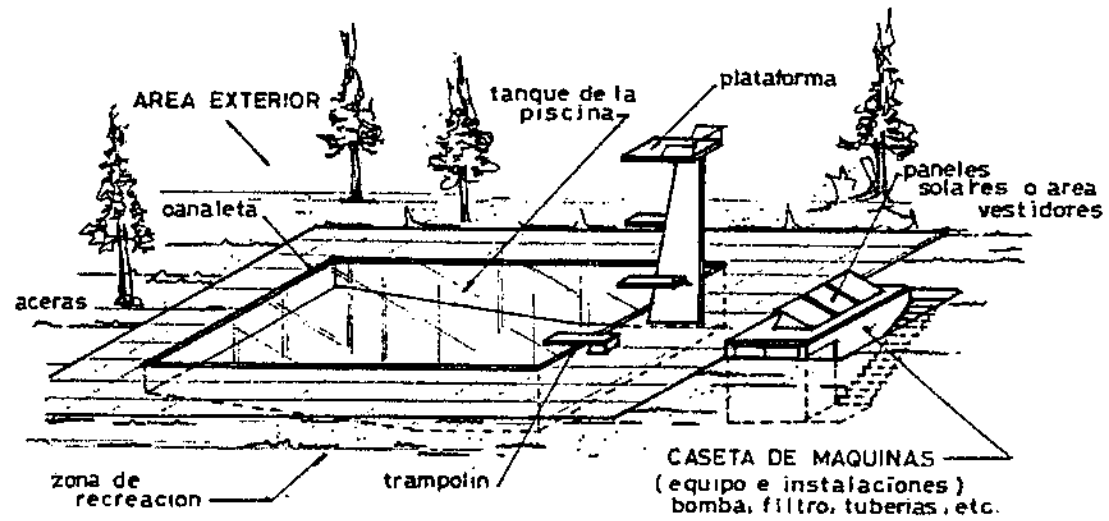
Por lo tanto en la gran mayoria de escenarios deportivos y recreativos las piscinas son obras en las cuales se hace necesario que su diseño, construcción, instalaciones y mantenimiento posean la tecnologia adecuada con el objetivo de darle a las mismas, como a sus áreas complementarias, la mayor seguridad, higiene y especialmente funcionalidad.

El area de las piscinas en su conjunto basicamente estara dividida en dos areas: el área exterior y el area de instalaciones, cada una de las cuales esta conformada generalmente por los siguientes elementos:

1. Area exterior: aceras, salidas y plataformas, trampolines, iluminación, zona de recreación, etc.
2. Area de instalaciones para el tratamiento y climatización del agua del tanque de la piscina: canaletas y colectores de superficie, as



piradoras, drenajes, tuberías de succión e inyección, trampa de pelos, bombas, filtros, calentadores, etc. (ver gráfica 150)



CONJUNTO TIPICO DE PISCINA
(Gráfica 150)

2. CLASIFICACION FORMAS Y TIPOS

2.1 Clasificación:

Las piscinas las podemos clasificar generalmente en dos numerales:

1) Por la clase de usuarios:

Las cuales podran ser: publicas, semi-publicas y privadas.

2) Por el uso que se les dara:

Las mismas podran ser: de distracción, de competencia, de clavados y de aprendizaje.

No obstante la clase de piscinas que pueden resultar al hacer todas las posibles combinaciones entre los dos grupos de clasificación anteriores son innumerables.

Por lo tanto en nuestro medio podríamos mencionar que las piscinas pertenecen a más de una clasificación, siendo las combinaciones más usuales que pueden darse, las siguientes:

a) Piscinas publicas de: distracción, competencias, clavados y aprendizaje; dentro de las cuales podrian mencionarse a manera de ejemplo a la piscina olimpica y la de la

Universidad de San Carlos de Guatemala.

b) Piscinas de tipo semi-publicas de: distracción, competencia y aprendizaje; las cuales podrian ser las empleadas en la mayoría de colegios y club, y más particularmente dentro de las piscinas semi-publicas de distracción podrian catalogarse a las empleadas en la mayoría de hoteles.

c) Piscinas privadas de distracción, dentro de las cuales pueden considerarse a las que se observan en las residencias particulares.

Podemos entonces decir que las piscinas más complejas son aquellas que se clasifican como Publicas de los cuatro tipos: de distracción, competencia, clavados y aprendizaje, por el hecho de que las mismas requieren de la totalidad o gran mayoría de los elementos complementarios necesarios para una piscina, como por ejemplo: Aceras o zonas de baño solar, vestidores, salidas o accesos, marcas, resbaladeros, trampolines, plataformas, iluminación, zonas de recreación, etc. y principalmente su equipo

de filtrado y purificación.

CLASIFICACION¹

TABLA No 10

1) CLASE DE USUARIOS	A) PUBLICAS B) SEMI-PUBLICAS C) PRIVADAS
2) POR EL USO	a) Distraccion b) Competencia c) Clavados d) Aprendizaje
Combinaciones mas frecuentes	
- A-a, A-b, A-c, A-d - B-a, B-b - C-a	

No obstante dentro de la clasificación de las piscinas podemos mencionar a una tercera división, la cual estara definida por el sistema de almacenamiento de liquido (agua) que con tenga la misma.

Por lo tanto segun el sistema de liquido de las piscinas las podemos sub-dividir en: Intermitentes, continuas y de recirculación.

a) Intermitentes: son aquellas piscinas generalmente pequeñas y de caracter privado donde el estanque se llena y despues de su uso por no tener tratamiento debe de evacuarse el agua

por completo para evitar contaminación. Estas piscinas son prohibidas para uso publico.

b) Continuas: en este tipo de piscinas el agua se mantiene circulando, es decir que lo que entra sale a fin de mantener un liquido puro, la misma debe de contar con un vaciado de 1/12 de volumen por hora, es decir que en doce horas se llena y por lo tanto al dia tendria dos circulaciones de liquido.

c) De recirculación: las piscinas de este tipo son las que cuentan con sistemas de filtrado y purificación del agua, es decir que tienen tratamiento químico, fisico y biologico; en las mismas el liquido puede mantenerse hasta un año, siempre y cuando el sistema de purificación sea el adecuado.

TABLA No 10¹

3) POR EL ALMACENAMIENTO DE LIQUIDO	a) Intermitentes b) Continuas c) De Recirculacion
-------------------------------------	---

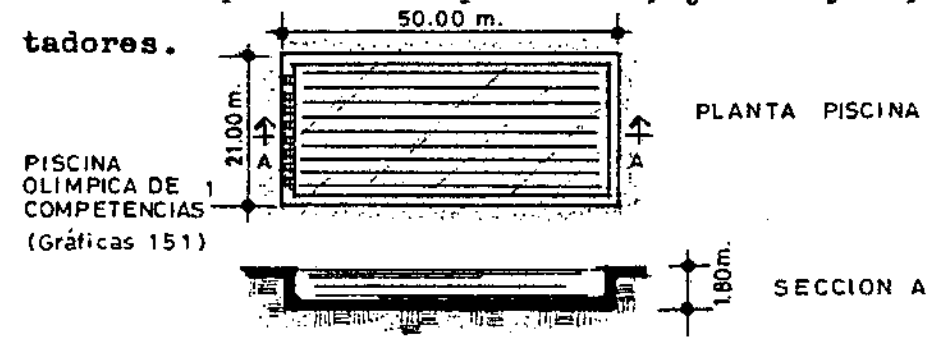
2.2 Formas y Tipos

En relación a las formas más usuales que se les podrá dar a las piscinas esta dependerá fundamentalmente de la clasificación específica - que se haga de cualquier piscina que se va a - construir, como por ejemplo, se podrán presen - tar varias opciones según sea el tipo de pisci - na, siendo las clases más predominantes las si - guientes:

A. PISCINA PARA COMPETENCIAS (ver gráfica 151)

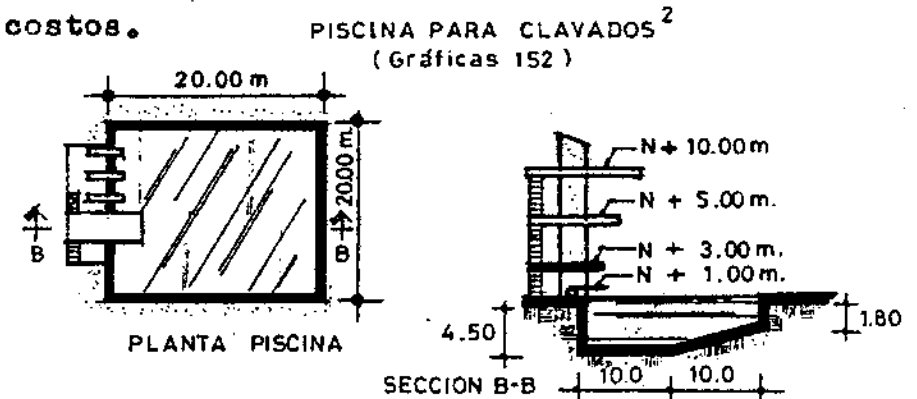
En relación a la misma se podrá tomar como - base principal el hecho de que toda actividad - práctica como las competencias de natación tie - nen su desarrollo en sentido horizontal, por lo que las piscinas que se requieren para las acti - vidades de este tipo, deberán de ser poco pro - fundas, largas y de un ancho adecuado, con el - objetivo primordial de permitir varios practi - cantes o competidores a la vez; Por lo tanto la forma rectangular para este tipo de piscinas es - ta considerada como la más adecuada e indicada, puesto que proporcionara la posibilidad de co - locación de varios carriles rectos con la longi

tud adecuada, los cuales son considerados idea - les tanto para los competidores, jueces y espe - ctadores.



B. PISCINAS PARA CLAVADOS (ver gráfica 152)

Tomando como base fundamental el tipo de actividad que se desarrolla en este tipo de piscinas será necesario proyectar las mismas con dimensiones no muy grandes y con la profundidad adecuada, puesto que este deporte se desarrolla en sentido vertical y en cuanto a su forma es - preferible que sea cuadrada o ligeramente rec - tangular, por la facilidad de construcción y - costos.



1. Op.cit. pag.159 (p.33)

2. Ibid (p.35)

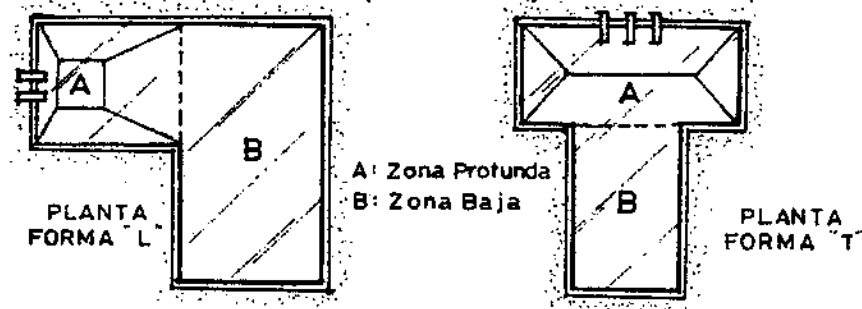
C. PISCINAS COMBINADAS DE COMPETENCIAS (natación) Y CLAVADOS (ver gráficas 153 y 154)

En relación a este tipo de piscinas cuyo objetivo fundamental será la de poder desarrollar estas dos actividades simultáneamente, podrán tener varias formas, siendo generalmente la más adoptada la de forma en L, en T o rectangulares como por ejemplo cuando se utilizan piscinas en L o T se usa la pata de la L o la parte superior de la T para la zona de clavados y el resto como el área para natación, puesto que con esta forma de tanques se logra mantener separados a los clavadistas y a los nadadores proporcionándoles a cada uno de estos grupos las condiciones más aconsejables.

Es decir que este tipo de piscinas son recomendables cuando la afluencia de nadadores y clavadistas es numerosa y simultánea.

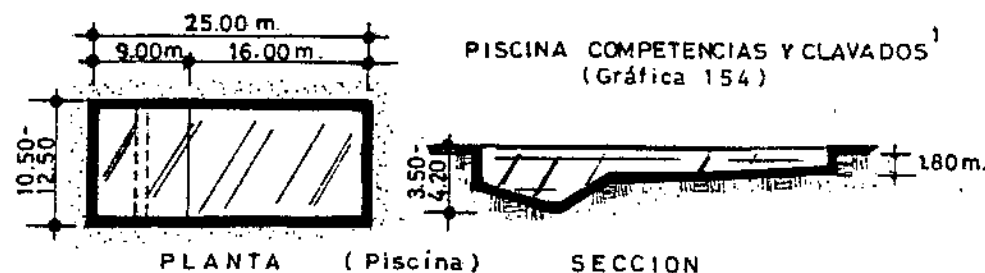
Por otro lado podemos decir que el uso de este tipo de piscinas se ve afectado en el caso de requerirse cubiertas de techo, ya que por su misma forma desde el punto de vista constructivo representan luces muy grandes. Por lo tanto en este caso lo más conveniente sería hacer piscinas

separadas tanto para natación como para clavados. Piscina Competencias y Clavados (Gráfica 153)



Otro tipo de piscina combinada es la rectangular, con una parte poco profunda en su mayoría para natación y una parte profunda en uno de los extremos para zona de clavados.

El inconveniente en este tipo de piscinas es el cambio brusco de profundidad, el cual deberá de marcarse ya sea por medio de reatas o flotadores. Por otro lado las mismas son funcionales únicamente en el caso de que los grupos de nadadores y clavadistas no sea muy numerosa y además en el caso de existir competencias las pruebas deberán de alternarse.



D. PISCINAS DE DISTRACCION (ver gráficas 155)

Fundamentalmente en este tipo de piscinas, por el uso que se va a proporcionar a los usuarios, básicamente se les podrá dar cualquier forma, como por ejemplo rectangulares, cuadradas, circulares, ovaladas y de formas irregulares. Aunque con esto no quiere decir que por ser de éste tipo se les podrá dar al azar cualquier forma, puesto que habrá de tomar en cuenta ciertas consideraciones de otro tipo como por ejemplo:

d.1 Para las piscinas de Distracción de uso público, en nuestro medio es recomendable hacer las rectangulares y con las proporciones de una piscina de competencia, puesto que su poca profundidad y dimensiones se presta para propósitos recreativos, y además prestara la versatilidad de servir de piscina de competencia cuando así se desee.

d.2 En piscinas de distracción semi-públicas y privadas si estas van a servir exclusivamente para fines recreativos, la forma estará determinada por dos factores:

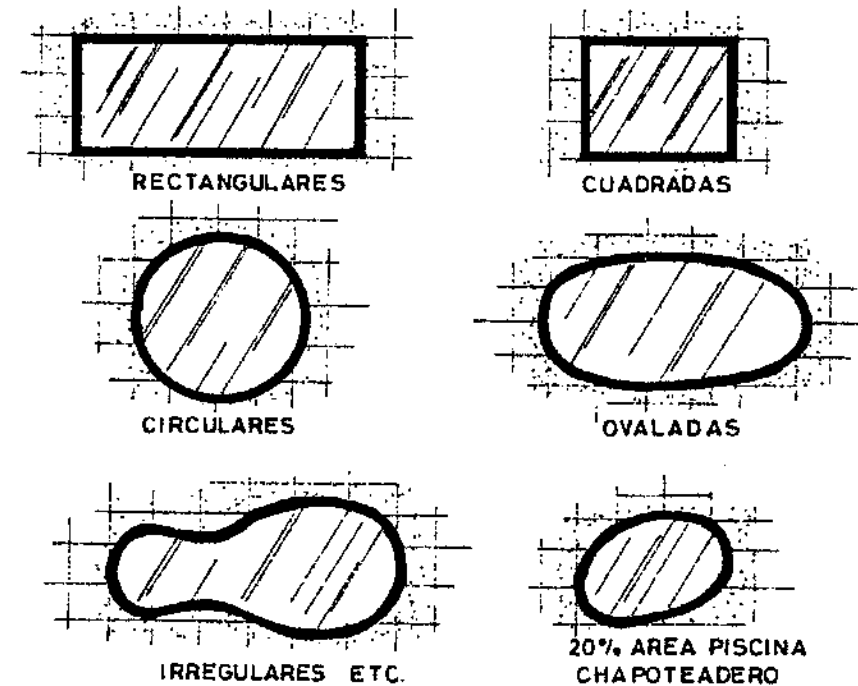
1. El mejor aprovechamiento del terreno, y

2. Factores estéticos o arquitectónicos.

Obteniendo por lo general tanques de formas irregulares.

Por otro lado y para cualquier tipo de las piscinas anteriormente citadas, por ser de uso colectivo y para evitar riesgos y contagios para los niños se deberá de proveer un chapoteadero, cuya dimensión equivaldrá al 20% del área total de la piscina y a la vez el mismo tendrá una profundidad entre los 40 y 60 centímetros.¹

FORMAS TÍPICAS DE PISCINAS (Gráficas 155)



1. Op.cit. pag 159 (p.32)

3. COMPONENTES, EQUIPO E INSTALACION

3.1 TRATAMIENTO DEL AGUA

Los componentes, equipo, accesorios o instalaciones especiales con que cuenta una piscina que tenga un caracter completo o que sirva a un número considerable de personas, básicamente estara destinado a que la propia piscina y agua que contiene se mantenga en condiciones aceptables de higienibilidad, por lo cual dicho equipo debera actuar a fin de desinfectar y purificar el agua de la piscina la cual generalmente se puede ver afectada por tres tipos de contaminación, entre las cuales encontramos a las siguientes: (ver gráfica 156)

a) Contaminación por agentes físicos:

Este tipo de contaminación se debe a toda la variedad de partículas que se depositan en el agua de la piscina como por ejemplo: hojas, papeles, pelo, polvo, líquidos grasos, etc. los cuales pueden ser removidos a base de la filtración o purificación del agua; dicho tema se tratara posteriormente puesto que dicho proceso se realiza mediante la utilización de equi-

po especialmente diseñado para tal fin.

b) Contaminación biológica:

Esta contaminación es la que se produce por la acumulación de microorganismos patógenos y algas; y la eliminación de los mismos puede llevarse a cabo, parte por la filtración, parte por la muerte natural de los mismos y la parte restante a base de la aplicación de desinfectantes como el cloro, el cual es considerado entre los químicos conocidos como el más eficiente y económico y se usa en forma de gas almacenado en cilindros de acero, o bien en forma de hipoclorito de calcio o sodio el cual es más recomendado por ser más seguro y estable. El cloro se debe agregar antes de la filtración para que este en contacto lo suficiente con el agua, purificándola y así mantener los filtros libres de bacterias.

Cuando una piscina está recién llenada con agua nueva debe aplicarsele una dosis aproximada de hipoclorito entre 15 a 20 onzas para cada 10,000 galones de volumen de la piscina y luego dos onzas diariamente para el mismo -

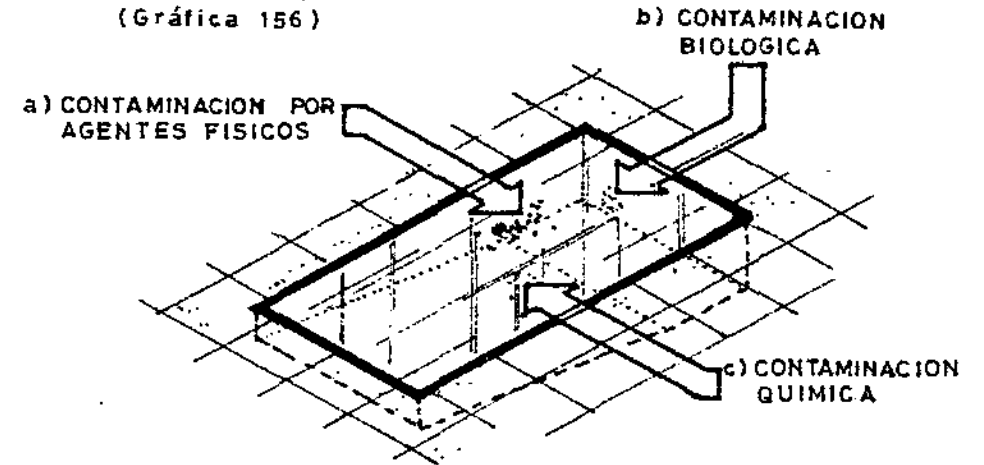
volumen de agua.

c) Contaminación Química:

La misma se debe a la concentración de sustancias químicas disueltas en el agua, la cual se manifiesta en un desbalance del PH, o bien puede producirse por concentraciones excesivas de sales que dan como resultado aguas duras; el PH nos indica el balance de alcalinidad acidez o sea una relación entre una y la otra y no la cantidad de sustancias ácidas o alcalinas que haya en el agua. Este tipo de contaminación se contraresta con otras sustancias químicas, como por ejemplo, la corrección del PH se hace aplicando un ácido cuando el PH es mayor de 7 o bien utilizar un alcali cuando es menor de 7, el ácido más recomendable para utilizar en estos casos es el ácido clorhídrico (muriático) y el alcali adecuado es el bicarbonato de sodio; las cantidades a utilizar se puede determinar por medio de un tester o probador de PH que nos da el estado químico del agua y se aplica por tanteos, verificando después de cada aplicación con el tester hasta al

canzar la neutralidad deseada.

TIPOS DE CONTAMINACION
que afectan la piscina
(Gráfica 156)

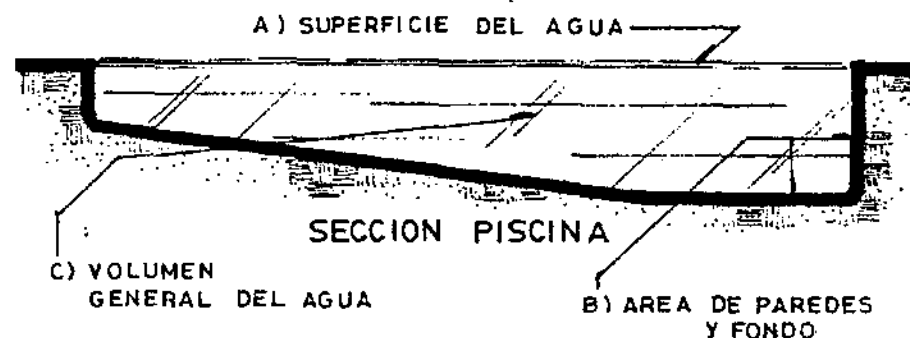


Entre estos tres tipos de contaminación que afectan el agua de una piscina la contaminación que es producida por los agentes físicos principalmente es tratada por medio de la filtración o purificación, y dicho proceso es necesario que se realice por medio del acondicionamiento de un sistema de recirculación, con filtros y equipo de desinfección, el cual deberá contar con varios elementos e instalaciones que constituyen el sistema al cual podrá denominarsele equipo de filtración o purificación:

Dicho equipo se debe de proveer en una pis-

cina para efectuar la limpieza basicamente de tres areas: la superficie del agua, el area de paredes y fondo y el volumen general del agua de la piscina, dichas areas se ven afectadas - principalmente por la contaminación por agentes fisicos los cuales en este caso constituyen 3 problemas diferentes puesto que se ven afectadas por diferentes agentes contaminadores que habra que combatirlos de diferente manera; no obstante todos los accesorios, equipo e instalaciones que efectuan la limpieza de estas 3 areas estaran internamente ligadas puesto que forman parte del equipo general de filtrado, el cual estara destinado basicamente para combatir y erradicar dicho tipo de contaminación, no así tambien debiera tratarse la contaminación biologica y quimica, pero las mismas son tratadas como ya se expuso con agentes generalmente desinfectantes y quimicos, aplicados manualmente, no obstante en piscinas más completas podra realizarse utilizando accesorios especiales que podran adaptarse al equipo general filtrante y purificador. (ver gráfica 157)

AREAS Afectadas por contaminación por agentes fisicos, TRATADAS POR EL EQUIPO DE FILTRACION Y PURIFICACION.
(Gráfica 157)



A. SUPERFICIE DEL AGUA

Esta es la primera area de la piscina expuesta a la contaminación ya que recoge polvo y basura llevados por el viento, insectos, heces, grasas y residuos que provienen de la piel de los bañistas, etc.

La pronta recirculación o desalojo de una capa de agua superficial podrá lograrse en 2 formas, mediante la utilización de los siguientes elementos especiales:

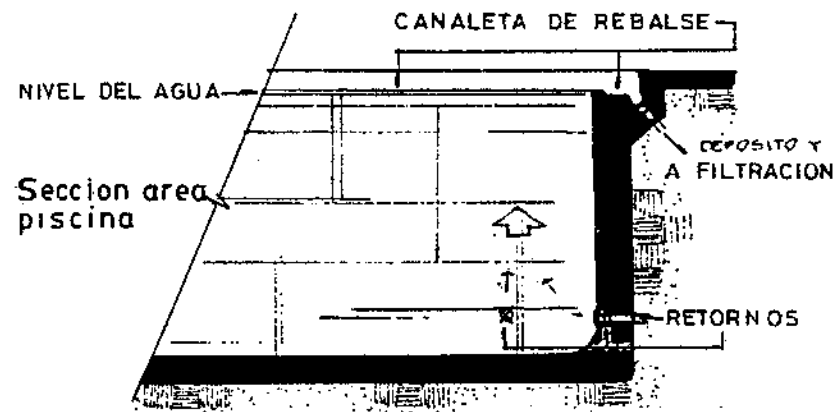
a. CANALETA DE REBALSE: (ver gráficas 158 y 159)

Este elemento trabaja por desborde o rebal-

se constante de agua superficial a través canaletas continuas que pueden colocarse en lados opuestos o en todo el rededor de la piscina , esto precisa de un movimiento vertical de partículas de agua de abajo hacia arriba lo cual se logra colocando los retornos de agua filtrada en el fondo o en tramos de paredes cercanas al fondo, evitando además areas muertas y depósitos de sedimento.

De tal manera que su funcionamiento se lleva a cabo como un rebalse donde va cayendo el exceso de agua de la piscina y con ella las basuras e impuresas

(Gráfica 158)



El agua de la canaleta va a dar a un depósito el cual tiene dos funciones específicas :

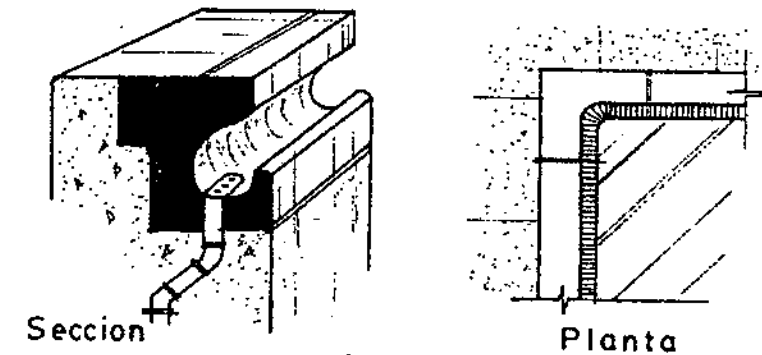
a) que sean recogidas las partículas grandes

que puedan dañar la bomba y el equipo, lo cual se hace a través de una malla o pichacha la que se debe limpiar constantemente.

b) como depósito nivelador, para que la bomba no succione aire.

El agua recogida por estas canaletas se lleva al sistema de filtrado que lo devuelve a la piscina y completa el ciclo.

CANALETA TIPICA (Gráfica 159)



El uso de esta canaleta se ha venido reduciendo, pues es un tanto molesta para los usuarios, además por su forma, es un detalle constructivo un tanto difícil de hacer, pero muchas veces se hace a base de bloques prefabricados; en la actualidad este sistema está siendo desplazado por los colectores de super-

ficie automáticos o Skimmer.

b. **COLECTORES DE SUPERFICIE** (ver gráfica 160)

Estos elementos son esencialmente unos recolectores de impurezas en la capa superficial del agua y se les conoce más corrientemente por su nombre en inglés Skimmer. En relación a su funcionamiento el mismo es semejante al de la canaleta, o sea que funciona por rebalse de agua, no obstante este elemento tiene la ventaja de que posee integrado a él la malla filtrante y el depósito nivelador que se requiere en la canaleta.

En el comercio se encuentran unidades completas que en general constan de lo siguiente:

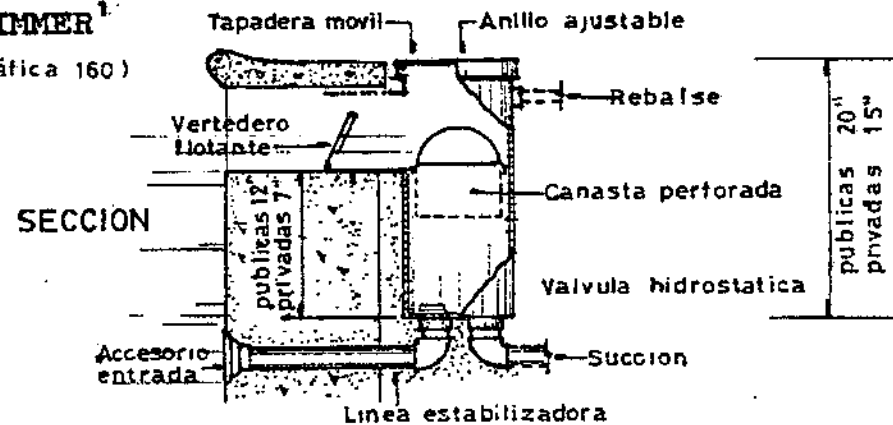
1) Canal de entrada; 2) Vertedero ajustable automáticamente a cambios de nivel, el cual deberá de estar diseñado para trabajar con una variación de nivel de 0 a 4 pulgadas; 3) Cámara de agua que se haya conectada a la tubería de succión y lugar donde se aloja un colador para la retención de materias extrañas; 4) Canastilla de cedazo o colador de cobre, plástico o acero inoxidable, en el cual sus aberturas de-

ben tener 1/8 de pulgada aproximadamente.

5) Dispositivo o juego de válvulas para mantener nivel constante en la cámara de agua e impedir la entrada de aire a la tubería de succión para proteger la bomba; 6) Rebalse o desague general para absorber el exceso de agua de relleno o de lluvia

SKIMMER¹

(Gráfica 160)

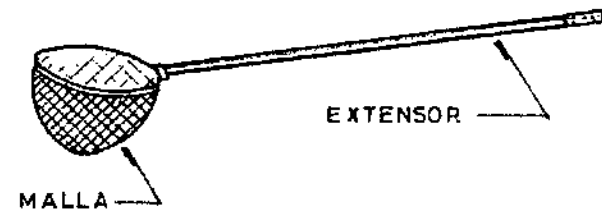


c. **REDES** (ver gráfica 161)

Este tipo de elementos también son utilizados para la limpieza superficial del agua de la piscina, y son en sí elementos manuales que consisten en una malla con su respectivo extensor a fin de poder ser maniobrado desde la orilla; las mismas son construidas de materiales livianos a fin de que sean fácilmente manejables.

1. Ruiz, Fernando. Diseño, construcción, equipo y mantenimiento de piscinas. Tesis USAC, facultad de Ingeniería civil, 1963. (p.55)

REDES (Gráfica 161)



B. AREA DE PAREDES Y FONDO

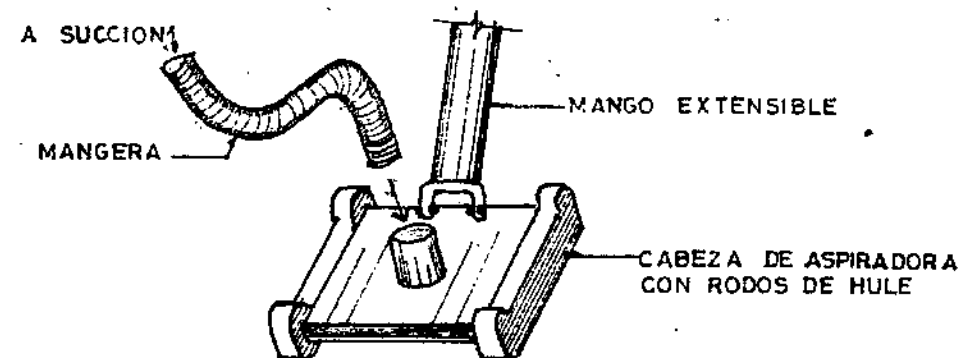
Aún con un sistema de filtrado bien diseñado no se puede evitar totalmente el sedimento en las paredes y fondos de una piscina, lo cual es necesario remover para evitar las manchas y desarrollo de micro-organismos; su remoción debe efectuarse a manera de no provocar corrientes o remolinos que lo agiten. Lo más conveniente es eliminarlo por succión utilizando aspiradoras especiales que se conectan a la tubería de succión de la bomba del equipo o a otra bomba portátil en el caso de piscinas muy grandes.

a. ASPIRADORAS MANUALES (ver gráfica 162)

Las aspiradoras se componen esencialmente de una cabeza provista de rodos de hule que per-

miten su deslizamiento sobre el fondo y paredes y que además mantienen una separación constante entre el cabezal y la superficie a limpiar que crea corrientes de sedimento y lo llevan al equipo de filtrado.

Para facilidad de manejo desde la orilla de la piscina estas aspiradoras están provistas de un mango extensible, de material inoxidable. Según sea la naturaleza del sedimento puede decidirse si el agua que lo lleva pasa a través del filtro y se devuelve limpia a la piscina o si es más conveniente llevarla directamente al desagüe general para así no ocasionar un taponamiento del lecho filtrante; esto ocurre cuando se remueve tierra, polvo o arena de mayor densidad que el material filtrante.

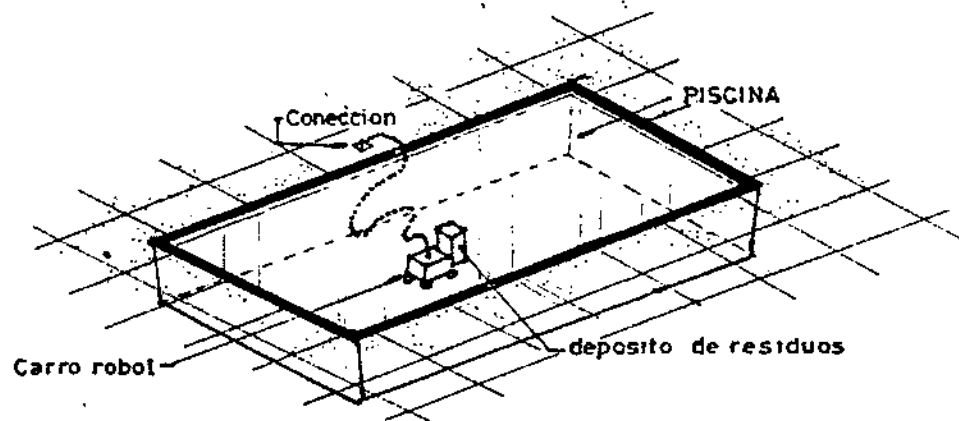


ASPIRADORA MANUAL (Gráfica 162)

b. ASPIRADORAS AUTOMATICAS (ver gráfica 163)

A este otro tipo de aspiradoras se les conoce también con el nombre de robots y consisten en un carrito con movimiento propio y con ruedas locas, el cual esta provisto de un sistema aspirante y un deposito de residuos.

El mismo funciona por corriente eléctrica, la cual se le proporciona desde la parte externa de la piscina; además su manejo se limita a que el encargado lo introduzca en la misma y lo heche a andar donde el solo irá y vendrá de un lado a otro por todo el fondo. El tiempo de funcionamiento dependerá del área del fondo de la piscina.



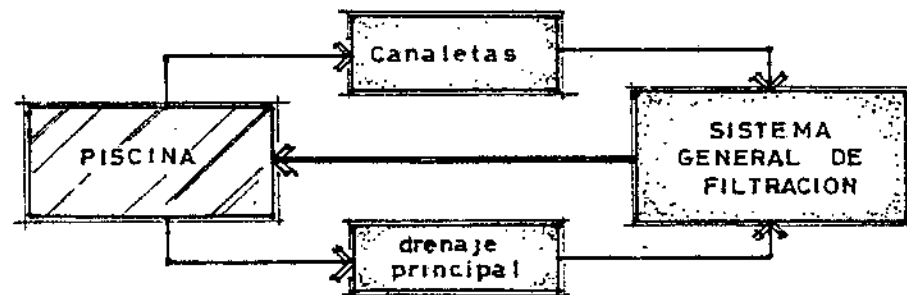
Aspiradora automatica (Gráfica 163)

c. VOLUMEN GENERAL O MASA DE AGUA

La renovación de dicha área se realiza básicamente a través de dos formas: (ver gráfica 164)

- 1) Superficialmente por canaletas o colectores como se explicó anteriormente.
- 2) Por un drenaje principal en la parte más profunda de la piscina; el cual es un elemento que forma parte del sistema general de filtración.

Renovación de agua (Gráfica 164)

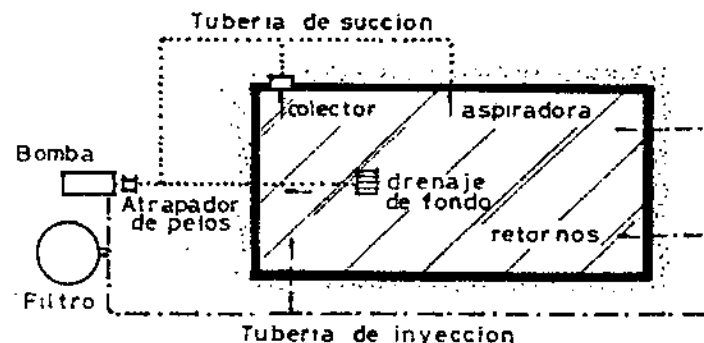


c.1 SISTEMA GENERAL DE FILTRACION (ver gráfica 165)

En relación a los equipos que forman parte de una piscina se considera como uno de los más importantes al equipo general de filtración o purificación, el cual esta constituido básicamente por los siguientes elementos: Drenaje principal del fondo, tubería de succión, atra-

pador de pelos, bombas, filtros, tubería de inyección y retornos, etc.

Sistema general de filtración (piscina)
(Gráfica 165)



a. DRENAJE PRINCIPAL DE FONDO (ver gráfica 166)

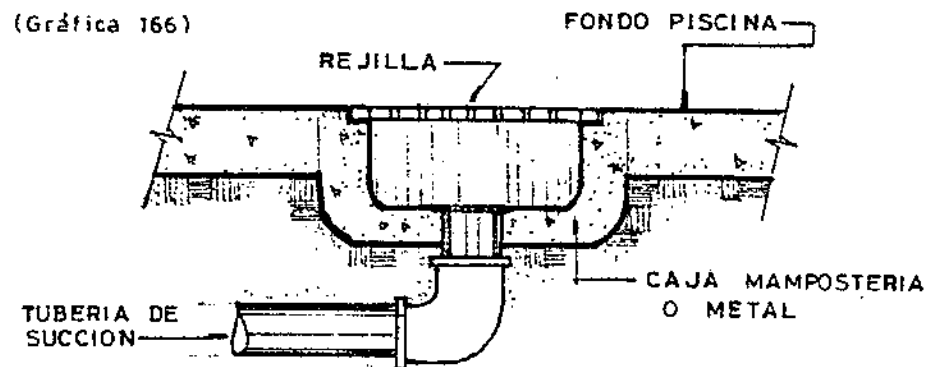
Este elemento consiste esencialmente en la salida del caudal de agua localizada en la parte más profunda de la piscina; a este drenaje deberá proveerse de una caja para conectar la tubería de succión, la cual puede ser de metal o bien fabricada de mampostería en el lugar; en este último caso se deberá observar la completa impermeabilidad de la misma y su efectiva unión con la tubería de succión para evitar fugas, además se realizara el redondeado de sus esquineros para evitar depositos de se-

dimento.

Debe cubrirse con una rejilla protectora - que impida el ingreso de materias extrañas y evitar que los dedos de los bañistas curiosos queden atrapados.

Este drenaje principal está en conexión con la bomba recirculante a través de la tubería principal de succión.

(Gráfica 166)



b. TUBERIA DE SUCCION (ver gráfica 167)

Esta tubería es la que lleva el agua - del fondo de la piscina y de los colectores de superficie hacia el sistema de filtración, siendo la más importante la tubería que succiona - el agua del fondo ya que por ella debe pasar - el caudal del lavado del filtro.

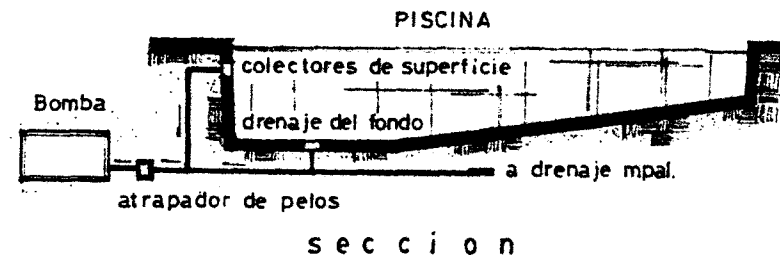
La tubería principal de succión cumple ba-

sicamente tres funciones principales diferentes:

- 1) Tomar cierta cantidad del volumen general de agua para filtrarla y devolverla nuevamente a la piscina.
- 2) Tomar el agua necesaria para efectuar el contralavado de los filtros de arena sílice.
- 3) Efectuar el vaciado completo de la piscina por medio de la bomba recirculante cuando por condiciones de limpieza o mantenimiento así lo requiera.

Esta tubería de succión deberá ser proyectada con el mayor esmero posible ya que se requiere de ella el máximo caudal con el mínimo de pérdidas por fricción a fin de lograr el máximo rendimiento de la bomba durante las operaciones de contra-lavado del filtro principalmente. Además dentro de la línea de succión estará instalado la trampa retenedora o atrapadora de pelos la cual es un colador especial que va colocado antes de la bomba de recirculación del sistema general de filtración.

TUBERIA DE SUCCION (Gráfica 167)



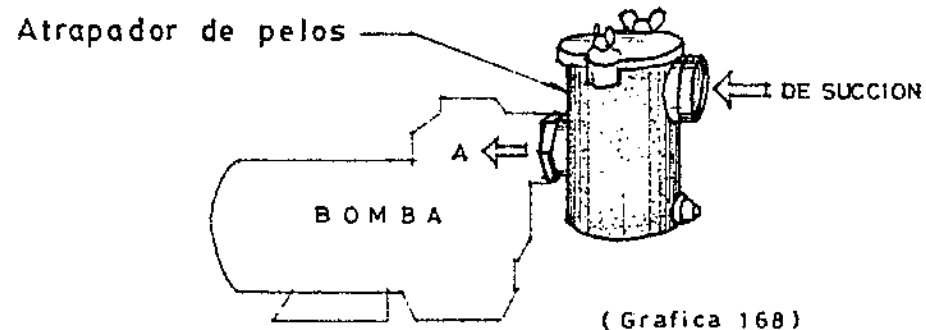
c. ATRAPADOR DE PELOS (ver gráfica 168)

El mismo es esencialmente un colador formado por una malla de material no corrosivo con aberturas de $1/10$ a $1/8$ de pulgada, donde se retienen los pelos, hilos, partículas extrañas de regular tamaño antes de llegar a la bomba evitando de ese modo que ésta se destruya.

Las aberturas de la malla es preferible hacerlas con varillas soldadas, por su fácil limpieza, que las hechas por medio de perforaciones. El área total de las aberturas de la malla debe ser por lo menos diez veces la del tubo de entrada.

Además se colocara un manómetro entre el -

atrapador y la bomba para ver la pérdida de carga que hay por suciedad de la malla.



(Grafica 168)

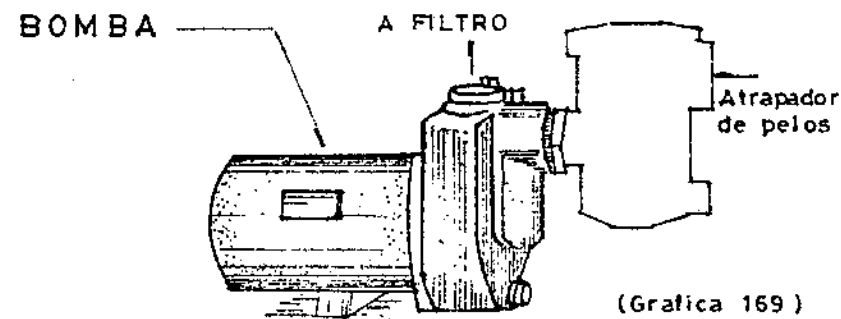
d. BOMBAS (ver gráfica 169)

Las bombas más usadas en el equipo de filtración de una piscina son las centrifugas accionadas por electricidad, por el hecho de que las mismas entregan un caudal continuo necesario para no causar alteraciones en el lecho filtrante.

Las bombas centrifugas, como se expuso anteriormente, deberán siempre estar precedidas de un colador o atrapador de materias extrañas, no sólo para evitar que pueda dañarse la bomba sino también para mantener el lecho filtrante libre de impurezas.

Además debido a que el agua de las piscinas

es tratada constantemente con agentes químicos los materiales de que se construyen los impulsores, y todo metal que este en contacto con el agua deberán de ser de materiales anti-corrosivos.



(Grafica 169)

e. FILTROS

El filtro es una de las unidades más importantes en un equipo para piscinas y en terminos generales puede considerarse como un colador que retiene las partículas en suspensión que lleva el agua, incluidos entre ellas algunos microorganismos que puedan quedar atrapados en el filtro.

En relación a los filtros existen en el mercado una gran variedad de ellos, no obstante los tipos de filtros más usados los podemos

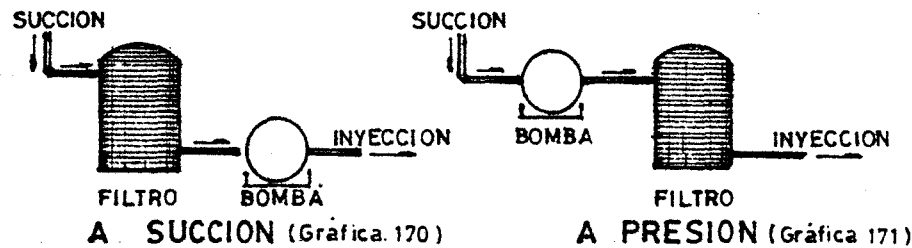
clasificar en Autolavables y lavados manualmente, así como también se puede hacer otra clasificación que es por su colocación con respecto a la bomba hidráulica y entre los cuales tenemos a los siguientes: (ver gráficas 170 y 171)

1.1 LOS DE SUCCION, en los cuales el agua de la piscina primero pasa por el filtro y después por la bomba.

1.2 LOS DE PRESION, en los cuales el ciclo es al contrario o sea que el agua pasa por la bomba y luego es pasada a presión por el filtro.

Este sistema Bomba-filtro es más recomendable por el hecho de que la mayoría de bombas trabaja mejor a presión que a succión.

FILTROS



En cuanto al tipo de lecho filtrante con que puede contar cada filtro podemos mencionar a los siguientes: (ver gráfica 172)

De arena, de tierra diatomeas o infusorios,

y de materiales sintéticos (cartón, poliéster, fibra de vidrio, etc.,) En sí todos tienen el mismo sistema de operación y varían unos respecto a otros en una u otra circunstancia.

Sus diferencias, ventajas y desventajas las podemos tabular como siguen:

1. ARENA

Ventajas: requiere menos mantenimiento, no hay que agregar nada y por lo general es autolavable y tiene mayor duración.

Desventajas: para producir el filtrado necesita más tiempo o se requiere reducir el tiempo de renovación (4 horas), además es más caro su costo inicial.

2. DE TIERRA DIATOMACEAS O INFUSORIOS

Ventajas: Produce un filtrado más fino, más rapidez de limpieza y además por lo fino del filtrado no necesita coagulante.

Desventajas: consumo constante de tierra y mantenimiento constante de lavado, además tiene menor duración.

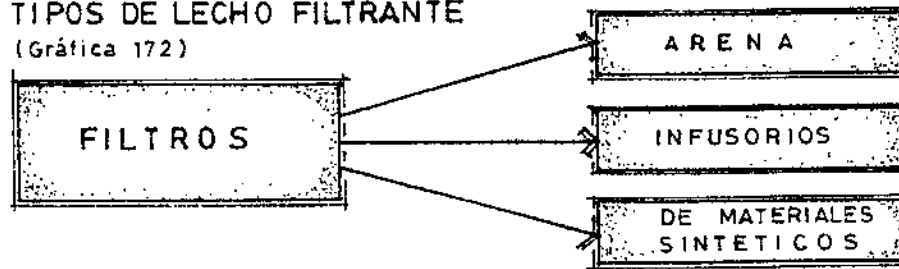
3. DE MATERIALES SINTETICOS

Ventajas: simpleza de operación y costo

inicial más barato.

Desventajas: Los poros filtrantes son algo gruesos y el elemento o cartucho filtrante hay que renovarlo periódicamente (semejante al filtro de aceite o de aire de los automoviles).

FILTROS segun
TIPOS DE LECHO FILTRANTE
(Gráfica 172)



Los filtros de arena sílice a presión se recomiendan como los más apropiados por su excelente rendimiento, facilidad de manejo y obtención de buen material filtrante en nuestro medio. (ver gráfica 173)

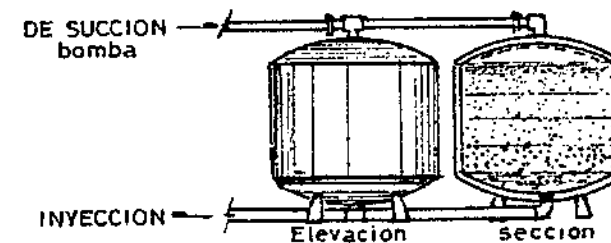
El filtro consiste en un tanque cilíndrico de acero, hermético que interiormente aloja la capa de arena sílice soportada por otras capas de grava perfectamente graduadas que van de fina en la parte superior a gruesa en la inferior y que descansa sobre un sistema de colec-

tores los cuales llenan dos funciones:

1. Recoge el agua filtrada y la encausa en las tuberías de retorno.
2. Distribuye uniformemente el agua durante el proceso de contralavado.

Normalmente la limpieza de estos filtros se efectúa a expensas de la inversión de flujos, necesitando para ello un fuerte caudal que hace "hervir" mecánicamente el material filtrante. Con ello se logra una adecuada expansión y movimiento vibratorio de la arena, lo que permite la remoción hacia arriba de suciedad acumulada, la cual es llevada al drenaje general a expensas del fuerte caudal empleado.

Filtros de arena (Gráfica 173)

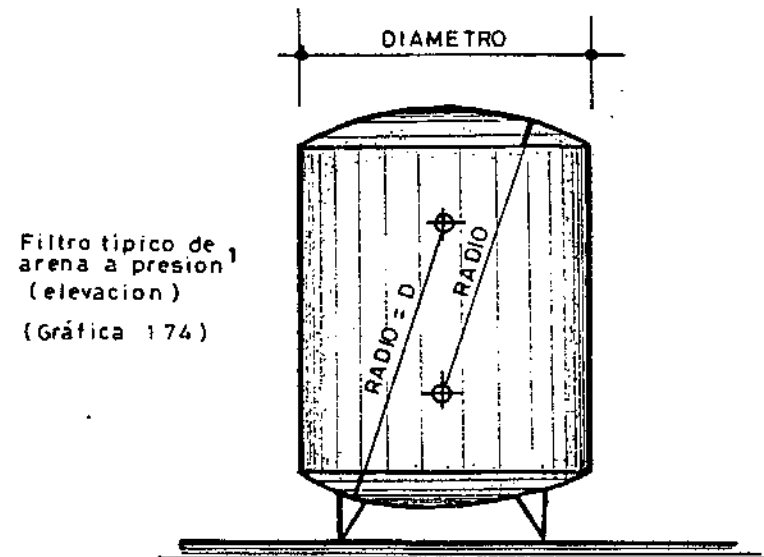


La forma geométrica usual de un filtro es la cilíndrica con extremos abovedados, por ser la más apropiada para resistir la presión inte-

rior y el radio de los casquetes esféricos extremos se hace igual al diámetro del tanque cilíndrico. (ver grafica 174)

Debe proveerseles además de dos puntos para la instalación de dos manómetros, valvula de escape de aire, drenaje por gravedad en la parte inferior y sus correspondientes entradas y salidas de agua a filtrar.

Interiormente se protejen con material anti-corrosivo de los cuales en el mercado existen productos a base de asfalto o también a base de materiales plasticos o sintéticos; exteriormente llevaran una mano de pintura anti-corrosiva y dos sub-siguientes de esmalte.



Forma en que se manipulan los filtros de arena a presión: proyectandose a trabajar en las siguientes condiciones:

1. Ciclo normal de filtrado.
2. Ciclo de contra-lavado.
3. Derivación de agua filtrada de deshecho (puesto que es necesario deshacer parte de esta agua inmediatamente después de efectuado el lavado y antes de iniciar un nuevo ciclo de filtrado).
4. Paso directo del agua de la piscina al desagüe general sin pasar por el filtro (vaciado total de la piscina).

El manejo anterior se lleva a cabo con la ayuda de cinco llaves reguladoras, cuyo diagrama de colocación aparece a continuación: (ver graficas 175 y 176)

OPERACION filtro a presión
(Grafica 175)

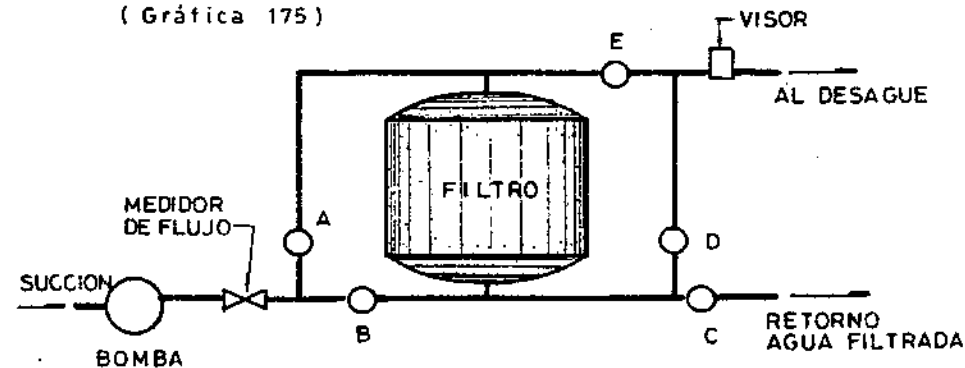


DIAGRAMA DE OPERACION
filtro a presion (Grafica 176)

PROCESO	LLAVES				
	A	B	C	D	E
1	○	●	○	●	●
2	●	○	●	●	○
3	○	●	●	○	●
4	○	●	●	●	○

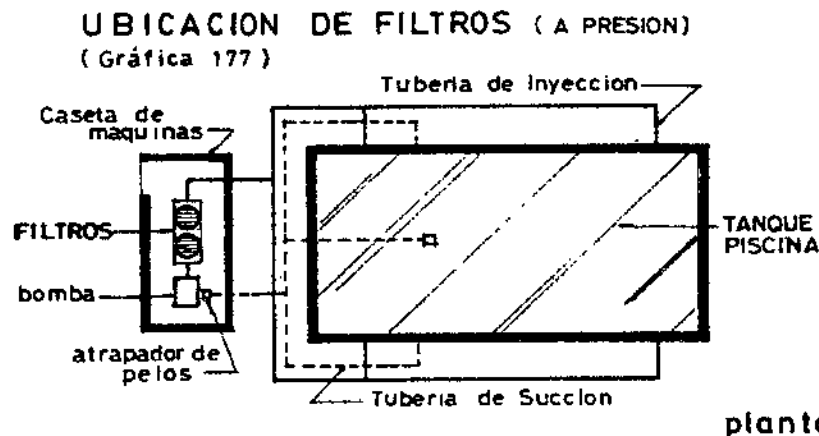
ABIERTA ○
CERRADA ●

Será recomendable usar para este trabajo únicamente llaves de compuerta por ser las que menor pérdida de carga presentan.

No obstante existen en el mercado llaves especiales para este fin, llamadas válvulas Multiport, la cual ejecuta el trabajo de las cinco llaves descritas anteriormente con sólo cambiar de posición a su manivela.

Con respecto a la ubicación de los filtros dentro del conjunto de una piscina, los mismos iran localizados basicamente en el cuarto de maquinas y tomando como ejemplo un filtro a presión el mismo ira ubicado despues del atrapa - dor de pelos y la bomba de succión y del mismo

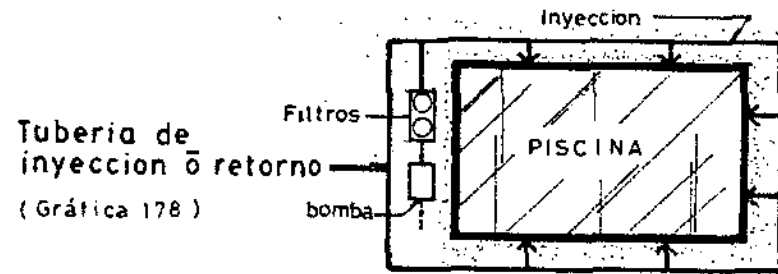
se distribuirá la tubería de inyección hacia la piscina. (ver gráfica 177)



f. TUBERIA DE INYECCION O RETORNO (ver gráfica 178)

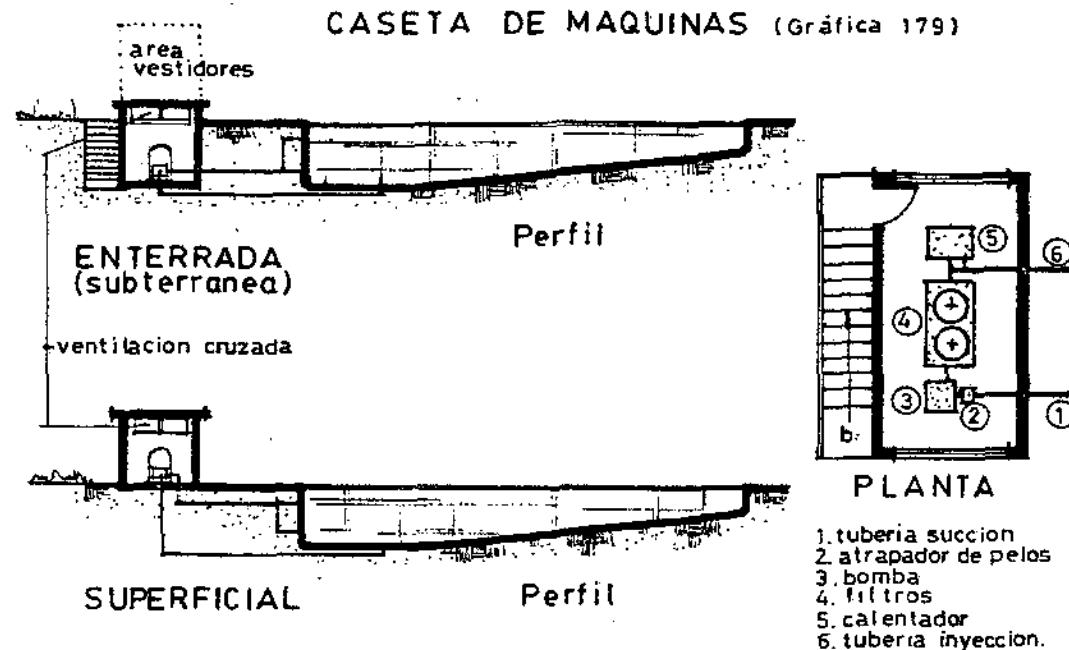
En el sistema general de filtrado se instalará una línea de inyección o retorno de agua filtrada, la cual partira de la descarga de los filtros para distribuirla perimetralmente y adecuadamente dentro del área total de la piscina por medio de unos elementos denominados boquillas de inyección o retorno, los cuales serán generalmente de bronce cromado y contarán con un dispositivo para regular unitaria y manualmente el efluente; además de permitir el ingreso de agua filtrada deberán promover

corrientes favorables para el movimiento de agua hacia los puntos de salida, así como ayu--
dara efectuar una mezcla efectiva de los agen--
tes químicos que sea necesario aplicar.



g. CASETA DE MAQUINAS (ver gráfica 179)

Este elemento estará destinado primordialmente para la protección de los diferentes equipos de la piscina, principalmente el equipo general de filtrado, la misma podrá ser enterrada o superficial y en el caso de caseta enterrada deberá de dotársele de una circulación cruzada de aire a fin de evitar la humedad y el sobre calentamiento de los equipos.



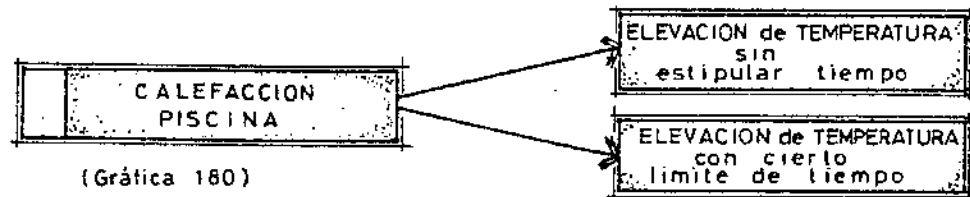
3.2 CALEFACCION

En cuanto a la calefacción de una piscina básicamente se pueden encontrar dos tipos de problemas a resolver: (ver grafica 180)

1. Que se tenga que elevar la temperatura de la piscina X° sobre la temperatura ambiental del agua, sin estipular el tiempo en el que se desea alcanzar este valor. Este caso lo

encontramos en piscinas permanentemente calentadas como las utilizadas en hoteles, clubs, etc. de tipo semi-públicas.

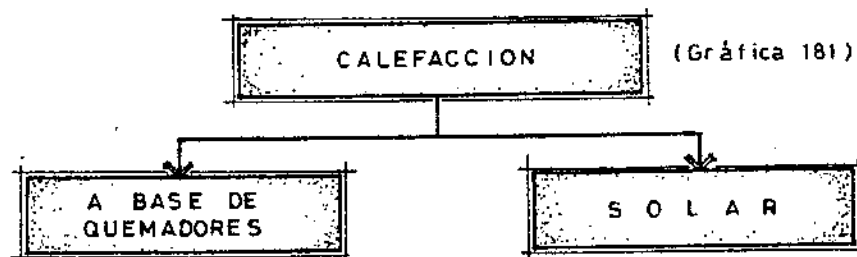
2. Que se quisiera aumentar la temperatura del agua X° en Y horas; lo que sucede en piscinas en las cuales no se tiene climatización continua y que por lo general son piscinas privadas.



Por otro lado tenemos dos clases de calefacción:
(ver gráfica 181)

A. La calefacción a base de quemadores de combustible (Kerosen o diesel, gas butano, etc.)

B. Calefacción Solar.



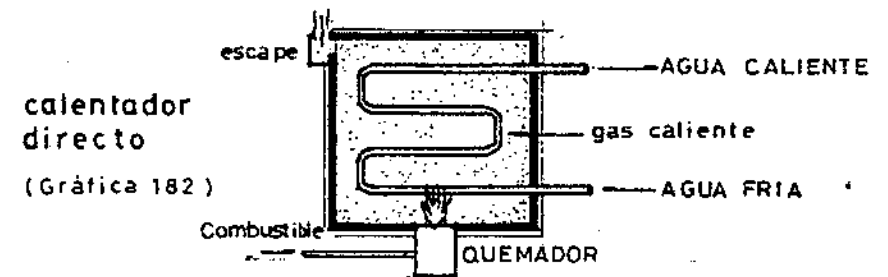
A. CALEFACCION CON QUEMADORES

Este sistema de calentamiento tiene la ventaja que nos puede solucionar cualquiera de los dos tipos de problemas mencionados anteriormente. Aunque ultimamente ha perdido demanda debido al alza del combustible, pues el consumo de éste es bastante.

Este sistema de calentamiento básicamente puede ser de dos tipos;

a. CALENTADOR DIRECTO (ver gráfica 182)

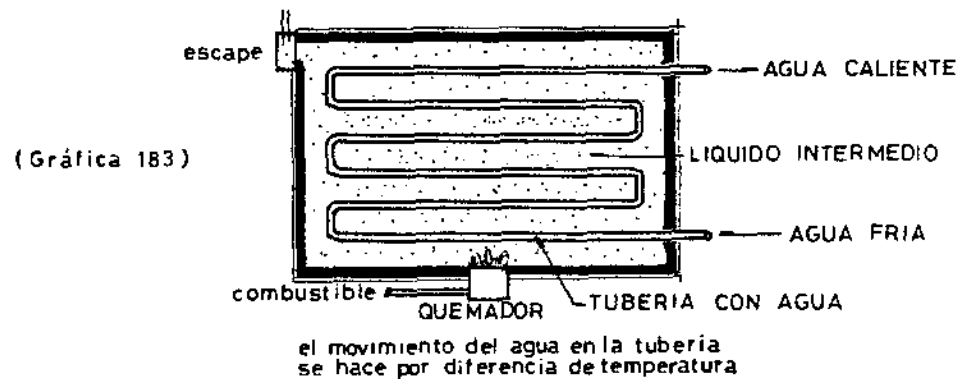
En este sistema el calentador está formado por un serpentín de cobre a través del cual circula agua de la piscina; afuera del serpentín circula gas caliente, producido por un quemador, por lo cual el gas calienta directamente al serpentín que a su vez, calienta el agua.



b. CALENTADOR INDIRECTO (ver gráfica 183)

Es básicamente igual al sistema directo con la única diferencia que los quemadores de gas no actúan directamente sobre el serpentín, sino a través de un medio líquido intermedio; es decir que los tubos conductores atraviesan un baño de agua caliente dentro de la caldera.

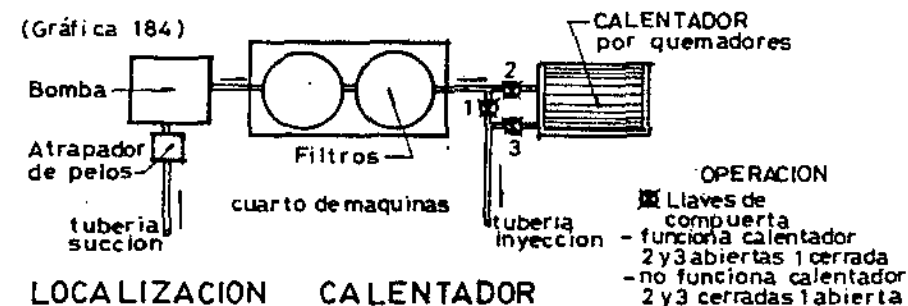
De esta manera se evita la condensación de vapores y la formación de costras en el interior de la tubería.



En los casos anteriores para usar el quemador habrá de asegurarse de que el mismo no funcione, en ningún momento, sin la debida circulación de agua, lo cual podría causarle daño a la instalación, por lo tanto habrá que revisar

que las válvulas se encuentren en la posición correcta; encender primero la bomba y después el quemador y luego de alcanzar la temperatura deseada, apagar el calentador por lo menos una hora antes de apagar la bomba para así aprovechar el residuo de calor de la cámara del serpentín y para evitar recalentamientos parciales.

Por otro lado ambos sistemas de calefacción por quemadores se instalan interpuestos en la red general de recirculación del equipo depurador o purificador, exactamente entre el filtro y la piscina. (ver grafica 184)



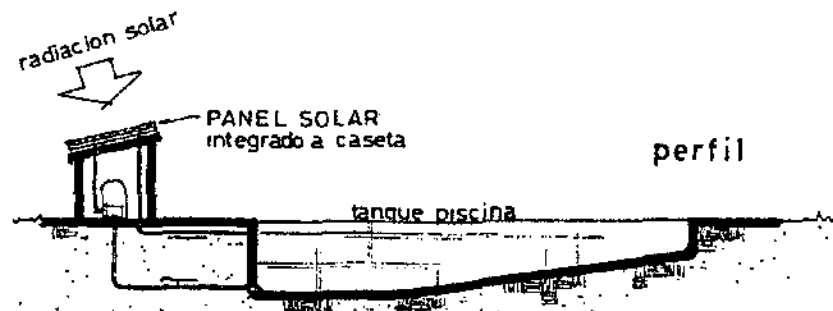
B. CALEFACCION SOLAR

Este tipo de sistema ultimamente ha tenido una gran aceptación entre el público, puesto que tiene la ventaja que a pesar de que su cos-

to inicial es alto, su costo de mantenimiento es muy pequeño comparado con los calentadores de combustible.

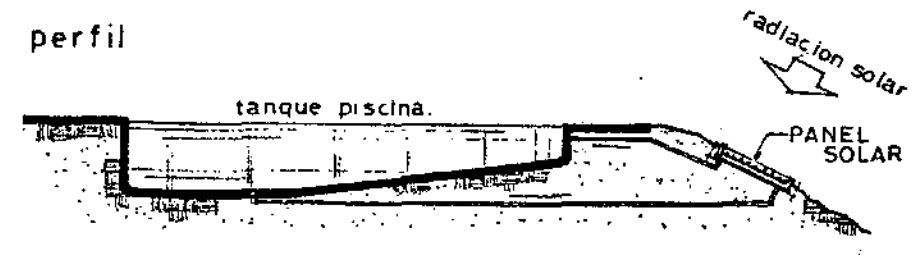
Sus limitaciones están en que no es posible elevar la temperatura X° en determinado tiempo pues las calorías proporcionadas están en proporción directa de la radiación solar.

El sistema de calefacción solar esta constituido basicamente por los paneles solares y segun sea su ubicación con respecto al nivel del agua de la piscina podra conformarse mediante la utilización de una bomba de calefacción, - cuando los paneles solares se encuentran sobre el nivel de la piscina y con el sistema de termo-sifon cuando los paneles se encuentran bajo el nivel de la piscina. (ver graficas 185 y 186.



PANELES SOLARES ubicación sobre nivel de la piscina (con bomba)
(Grafica 185)

perfil



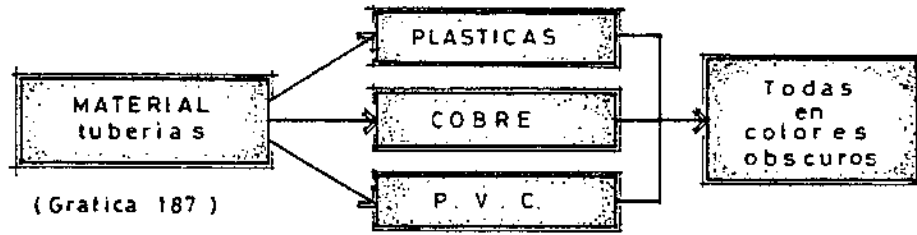
PANELES SOLARES ubicación bajo el nivel de la piscina (termo-sifon)
(Gráfica 186)

B.1 PANELES SOLARES

Estos elementos son basicamente la parte principal del sistema de calefacción de este tipo y los mismos estan compuestos de un gran número de tuberías pequeñas por las que pasa el agua, las cuales estan constituidas de materiales absorbentes al calor o recubiertas de alguna particula que cumpla con esta función.

Hay gran variedad de estos paneles entre los cuales podemos mencionar algunas variantes que se encuentran, como por ejemplo:

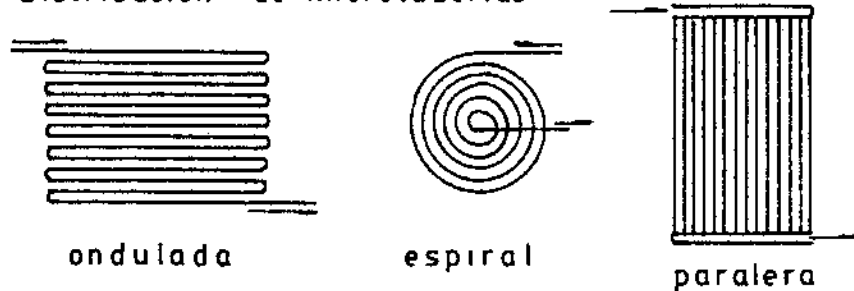
1. En relación a su material se pueden fabricar utilizando tuberías plásticas, de cobre ó pvc y por lo general todas son de colores oscuros, negras la mayoría. (ver grafica 187)



2. Por su forma de distribución de las micro-tuberías varían según su construcción de la siguiente manera: (ver gráfica 188)

(Gráfica 188)

Distribución de microtuberías



3. Con respecto a la construcción de los paneles solares se sub-dividen en paneles cubiertos y descubiertos:

a. PANELES CUBIERTOS (ver gráfica 189)

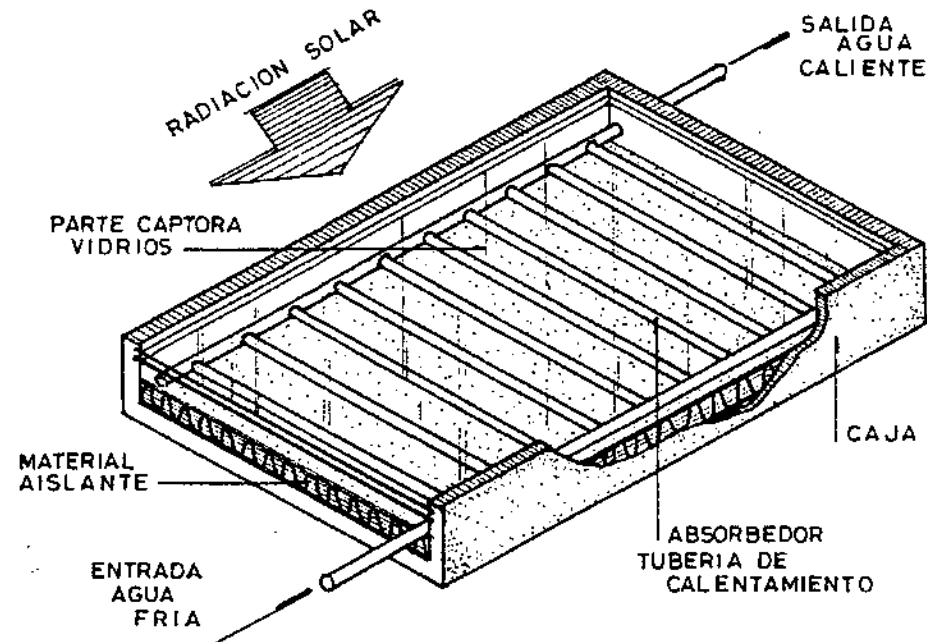
Este tipo de paneles son los de mayor efi-

ciencia y consisten básicamente en una caja que incluye tres partes principales:

- 1) La parte delantera o captadora, que consta de uno o dos vidrios u hojas de plástico transparente, las cuales dejan pasar la radiación solar y no permiten su reflexión y el contacto con el viento.
- 2) El absorbedor o tubería de calentamiento que es el que da la conversión térmica.
- 3) La parte posterior o capa de material aislante que evita las pérdidas por convección y retarda el enfriamiento.

PANEL SOLAR CUBIERTO

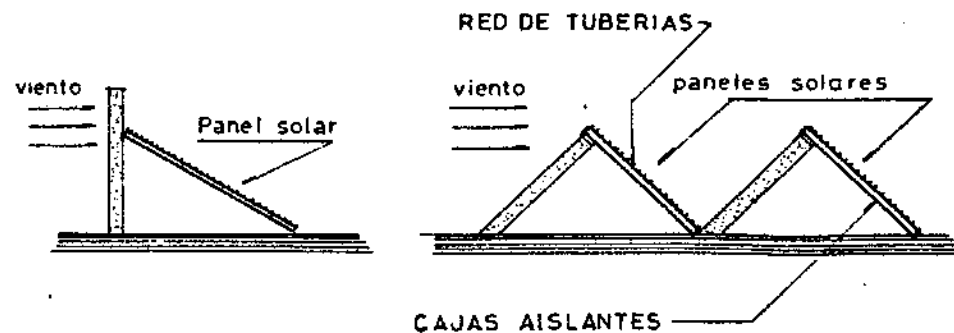
(Grafica 189)



b. PANELES DESCUBIERTOS (ver grafica 190)

En relación a este tipo de paneles se considera que son de menor eficiencia que los anteriores, puesto que están constituidos básicamente por la caja aislante y la red de tuberías careciendo de los vidrios de la parte delantera; su inconveniencia reside que por el hecho de estar descubiertos pueden perder gran parte de la energía asimilada dependiendo de la cantidad del viento que haya, no obstante parte de esta desventaja se puede corregir si los paneles se colocan de tal forma que el viento no los golpee directamente.

UBICACION PANELES SOLARES DESCUBIERTOS
(Grafica 190)



B.2 BOMBA DE CALEFACCION (ver gráfica 191)

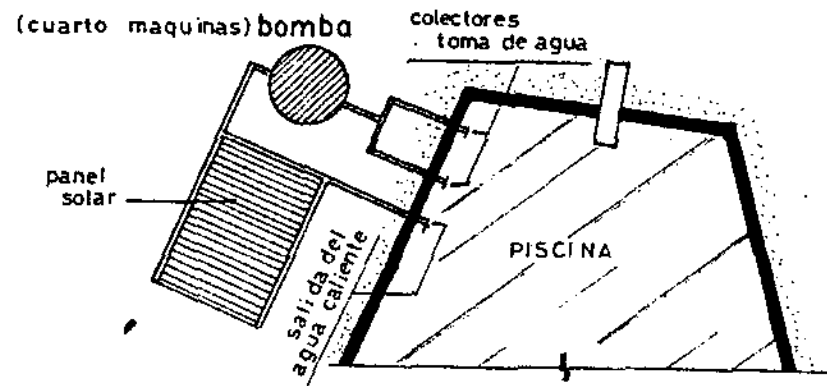
En este sistema de calefacción solar se puede usar la misma bomba que usa la piscina para el filtrado aunque es más recomendable el uso de una bomba adicional pues resulta antieconómico hacer funcionar el sistema de calentamiento con la bomba de filtrado que es de mucha más potencia que la requerida para recircular el agua a través de los paneles, los cuales como se expuso anteriormente en este caso se encuentran sobre el nivel del agua de la piscina.

Cuando se usa una bomba exclusiva para calentamiento ésta se provee de termostatos que interrumpen el flujo cuando la temperatura llega al estado deseado, lo activan cuando está baja un cierto número de grados (por lo general 10 F.)

Otro método para el control automático es el sistema de fotoceldas que interrumpe el proceso cuando no hay luz solar, lo cual es precisamente lo que se requiere básicamente por las noches para que el sistema no funcione por gus

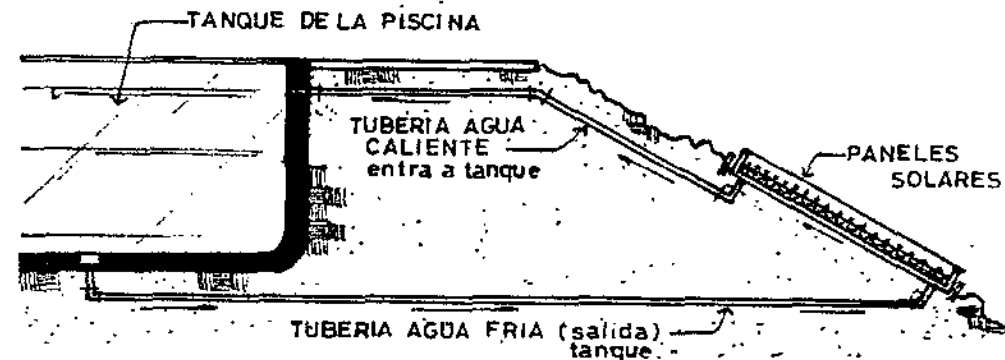
to y en muchas ocasiones tenderia a enfriar más el agua

Ubicación bomba de calefacción solar (Gráfica 191)



ísticas del sistema de recirculación que es automático y tenderia en algunos casos a ser un poco más lento que el sistema anterior.

SISTEMA TERMO - SIFON
(Gráfica 192)



B.3 SISTEMA TERMO - SIFON (ver gráfica 192)

Este sistema de calefacción solar funciona por el principio de diferencias de temperatura, donde el agua caliente tiende a subir y el agua fría tiende a bajar (termo-sifon), por lo cual es conveniente su utilización cuando los paneles solares se encuentran bajo el nivel de la piscina para que su ciclo funcione adecuadamente sin la utilización de bomba.

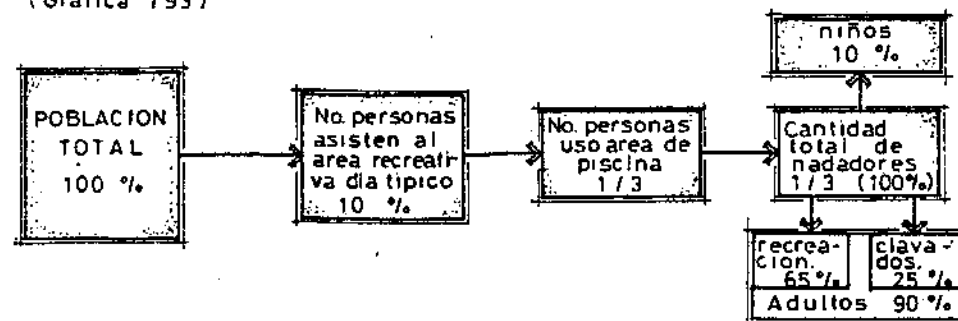
Su empleo sera más aconsejable para piscinas de pequeñas dimensiones por las mismas caracte-

4. CAPACIDAD Y CALCULO

Con respecto al calculo de la necesidad de implementación de una piscina en determinada localidad, generalmente se ha tomado a la totalidad de su población como un 100% de la cual esta considerado en un 10% como el número de personas que asisten a un área recreativa en un día típico y de las cuales $1/3$ de ellas podrian hacer uso del area de la piscina. No obstante de ésta tercera parte igualmente $1/3$ de la misma podra ser la cantidad total de nadadores, la cual considerandola de nuevo como un 100% podra subdividirse en 10% de niños y 90% de adultos de los cuales 65% de ellos estaran en el área recreativa y de nado, y el 25% en el área de clavados. (ver gráfica 193)

Calculo piscina¹

(Gráfica 193)



1. Curso. Instalaciones Especiales. fac.Arquitectura. 1988.

No obstante con el objeto de calcular la capacidad de las piscinas, específicamente, de forma combinada, se ha dividido el área total de la piscina en tres zonas o áreas principales, las cuales estan definidas de la siguiente manera: (ver grafica 194)

A. AREA DE RECREACION, NO NADADORES

Esta sera esencialmente el área que corresponde a la parte baja de la piscina y que tiene menos de 1.50 mts. de profundidad, aqui se permitira 1.00 mts² por bañista suponiendo un 50% en la orilla. Y si consideramos un 0% en la orilla esto nos dara un valor de 2.00m² por persona, no obstante un valor aceptable para fines de calculo en relación a esta área sera de 1.50 mts² por persona.

B. AREA DE NADO

Se le ha denominado de esta manera a la parte onda de la piscina o la de más de 1.50 mts. de profundidad.

En esta zona el área por bañista será de

2.50m², suponiendo que un 33% de estos bañistas esta en la orilla de la piscina, no obstante - si consideramos que el 100% esta nadando o sea 0% en la orilla, el valor aumentara de la siguiente manera: $2.50 + (2.50 \times 0.33) = 3.35 \text{ m}^2$ por bañista.

Para fines de cálculo es recomendable tomar un valor medio más representativo que puede ser de 3.00 m² por bañista.

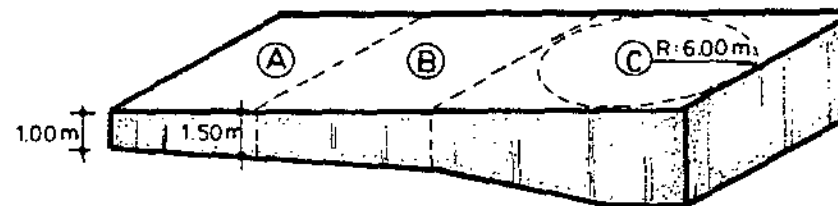
C. AREA DE CLAVADOS

Esta área específicamente se tomara o descontara de la parte profunda de la piscina, tomándose como área de clavados a la que se circunscribe en un círculo que tenga 6.00 mts. de diametro, o sea igual a 30.00 mts de área que se tomara por cada trampolin o plataforma existente que servira a un total de 12 clavadistas de los cuales 3 estaran en la piscina, o sea 10 mts² por clavadista en el agua.

No obstante lo anterior, para efectos de cálculo las relaciones más usadas entre la parte - onda y baja son:

60% - 40% , 70% - 30% , 80% - 20% , para las partes baja y profunda, respectivamente, y en relación al área de clavados se tomaran 12 personas por plataforma, como promedio.

ZONAS O AREAS PRINCIPALES DEL TANQUE PRINCIPAL DE LA PISCINA¹
(Gráfica 194)



A) AREA DE RECREACION	1.50 M ² / bañista
B) AREA DE NADO	3.00 M ² / bañista
C) AREA DE CLAVADOS	10.00M ² / bañista

5. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

Como primer aspecto que debiera de tener en cuenta el diseñador en relación al tema sobre las piscinas sera en lo que respecta a las consideraciones de orden general con respecto a - la localización y orientación en que deberá de disponerse la misma, de tal manera se podran - considerar los siguientes aspectos:

5.1 LOCALIZACION

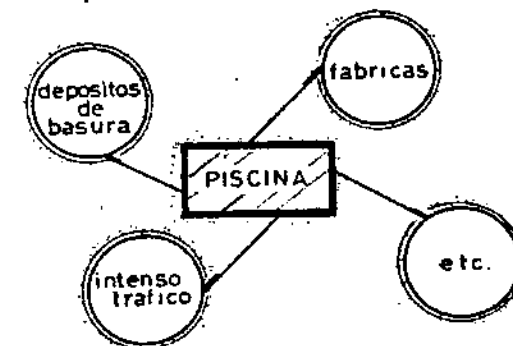
En relación a este aspecto como primer pun- to es de considerar que el lugar de localiza- ción de una piscina deberá de estar libre de fuentes de contaminación tales como, depósitos de basura, fabricas, zonas de intenso transito de vehiculos, etc., no obstante no deberá de quedar tan aislado que provoque el difícil ac- ceso al publico. (ver gráfica 195)

Así mismo es de considerar si la piscina en sí va a formar parte de un proyecto en conjun- to, como por ejemplo un área deportiva, en la cual se localizara preferentemente cerca de

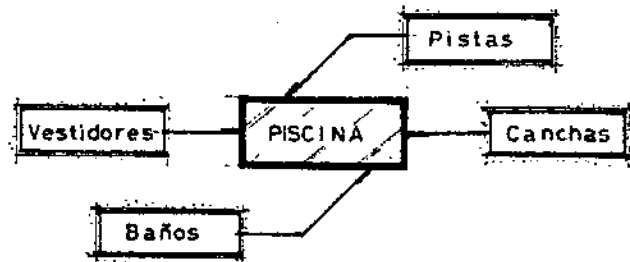
las pistas o canchas de juego con una relación directa hacia los baños y vestidores. (ver gráfica 196)

Por otro lado el libre paso de aire sobre la piscina es deseable, pero siempre evitando en lo posible los vientos directos, los cuales son molestos para los bañistas y a la vez pro- ducirán un constante acarreo de basura hacia - las piscinas; lo cual podra evitarse con la u- tilización de paredes de cualquier tipo, monti- culos naturales o colocando la piscina en algu- na depresión topografica, además para que exis- ta un ambiente agradable en el área de la pis- cina deberá de escogerse preferentemente el lu- gar mas asoleado en todas las epocas del año y si fuese posible especialmente si existen arbo- les en el area de la piscina deberán de alejar- se a una distancia prudencial puesto que las raíces con el tiempo pueden causas daño a la estructura.

No relacionar la piscina con fuentes de contaminación
(Gráfica 195)



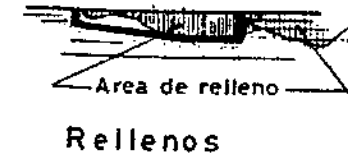
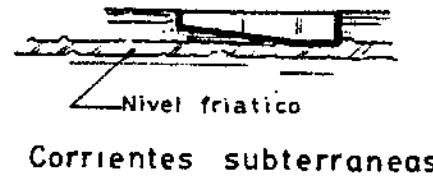
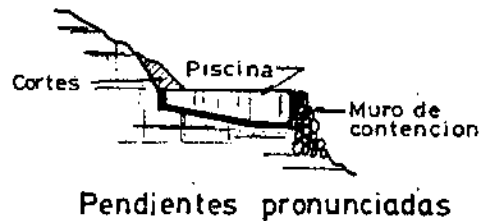
Piscina en area deportiva relacionada con las siguientes areas
(Grafica 196)



Como otro aspecto muy importante deberá de evitarse localizar la piscina en lugares que presenten los siguientes inconvenientes: (ver gráf. 197)

- a) Donde exista suelo rocoso, ya que dificultara considerablemente la excavación.
- b) Donde existan pendientes muy pronunciadas, ya que habra necesidad de construir muros de contención.
- c) Donde existan corrientes subterranas o manantiales puesto que habra necesidad de bombear el agua.
- d) Donde existan rellenos mayores de 1.00 mts. abajo de la plataforma de la piscina.

No localizar la piscina en las siguientes areas:
(Gráficas 197)



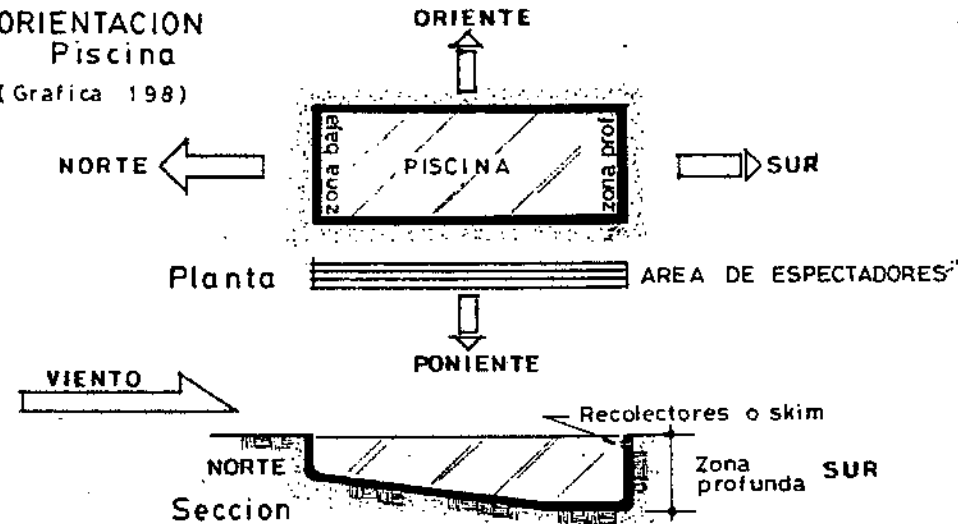
5.2 ORIENTACION (ver gráfica 198)

Con respecto a la orientación más conveniente para una piscina, en el caso particular de Guatemala, por estar situada en el hemisferio norte, lo más aconsejable sera orientarla en dirección Norte - Sur, puesto que el recorrido del sol regularmente es oriente poniente; de tal manera que de esta forma el sol de la tarde o de la mañana les dara en los costados a los bañistas y en la espalda a los espectadores, en el caso de que la piscina se destinase a realizar competencias; siendo por lo tanto esta la orientación ideal para piscinas de este tipo, como la más recomendable para todo tipo de piscinas.

Por otro lado es conveniente y a la vez recomendable orientar la parte más profunda de la piscina hacia el lado sur, esto con el obje

to de que los vientos predominantes del norte acumulen en ese lugar la suciedad, donde a la vez se ubicarán los recolectores de la misma.

ORIENTACION
Piscina
(Grafica 198)



5.3 ELEMENTOS PRINCIPALES DE UNA PISCINA

En relación a los elementos principales que conforman un área de piscina a continuación se expondran varias disposiciones generales de diseño las cuales van orientadas con el proposito fundamental de que las mismas tengan el minimo aceptable de seguridad y que a la vez sean centros funcionales para que cumplan con el proposito para el cual fueron creadas; las mismas tendran su aplicación principal en las

piscinas del tipo públicas o semi-públicas, sin embargo se podran aplicar las mismas en piscinas de otros tipos.

A. TANQUE DE LA PISCINA

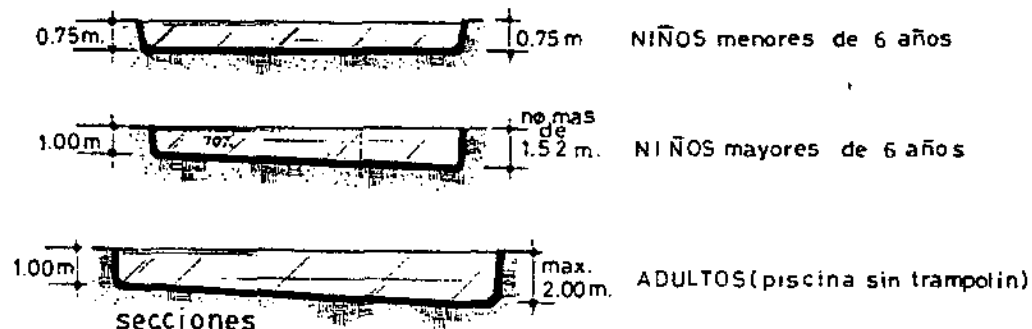
Este es el elemento principal que constituye la piscina en si, y en el cual se almacena el agua que servira para los diversos fines para la cual esta diseñada la piscina.

En relación a la dimensión de la profundidad del mismo este estará determinado específicamente por la edad de los bañistas, como por ejemplo las piscinas para pequeños de menos de 6 años se hacen con la idea de que éstos no saben nadar lo cual implica una profundidad constante alrededor de unos 0.75 mts. y a la vez para los bañistas de más de 6 años se aconseja que la parte más baja de la piscina sea de 1.00 mts. de profundidad y también que por lo menos el 70% de la misma no tenga más de 1.52 mts.

Por otro lado la máxima profundidad de una piscina para adultos que cuente con trampolines quedará determinada por la altura de estos,

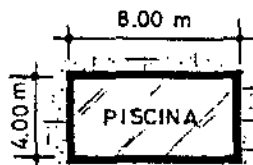
no obstante en caso de no existir los mismos la parte más profunda deberá de tener una altura - máxima de 2.00 mts. (ver graficas 199)

Profundidad del tanque¹ (Gráficas 199)



No es aconsejable que se hagan piscinas de menos de 4.00 x 8.00 mts., puesto que dimensiones menores son peligrosas e incómodas tanto como para saltos, clavados y natación en sí, no obstante pueden aceptarse piscinas más pequeñas solo en el caso de que sean para el uso exclusivo de niños menores de 6 años. (ver gráficas 200)

DIMENSIONES MINIMAS PISCINA ADULTOS² por seguridad



Planta (Gráficas 200)

DIMENSIONES PISCINA NIÑOS menores de 6 años variable

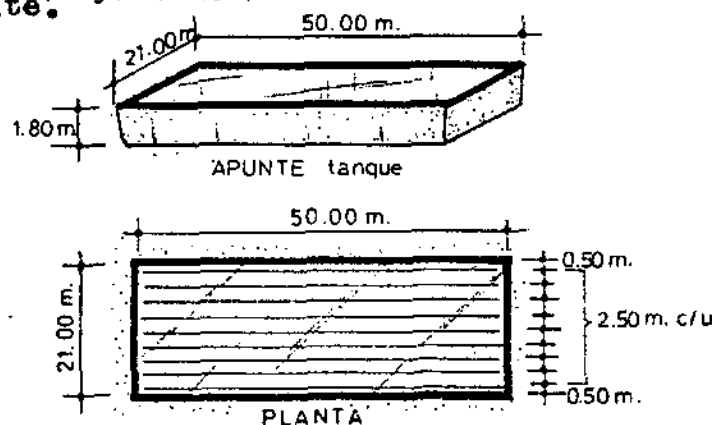


Planta

Con respecto a las dimensiones para piscinas olímpicas, las cuales serán usadas para todo tipo de competencia, las mismas están dadas de la siguiente manera: Largo 50.00 mts., ancho 21.00 mts., y profundidad de 1.80 mts, a todo lo largo de la piscina.

Además las piscinas olímpicas tendrán un número de 8 líneas, las cuales tendrán un ancho de 2.50 mts. cada una, habiendo por lo tanto dos espacios de 0.50 mts. en la parte de afuera de la línea 1 y 8, además deberá de haber un cordel de separación para estos espacios respectivamente. (ver gráfica 201)

Piscina Olímpica³ DIMENSIONES (competencias internacionales) (Gráficas 201)

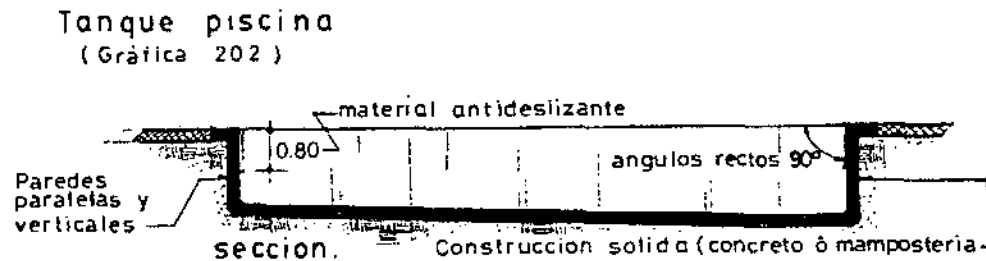


En relación a las paredes del tanque de la piscina estas deberán de ser paralelas y verticales y además las paredes finales deberán de

1. Op.cit. pag. 159 (p. 32)

2.3. Ibid (p. 32)

formar ángulos rectos con la superficie del agua y deberán también de ser construidas de material sólido con una superficie antideslizante extendida 0.80 mts., abajo de la superficie del agua, la cual servirá para los empujes en las vueltas de regreso de los nadadores, especialmente en piscinas de competencia. (ver gráfica 202)

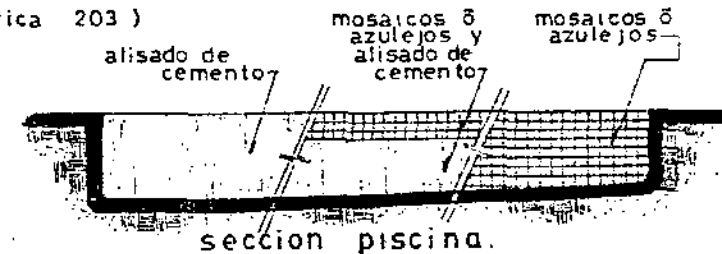


En relación a los acabados que se le den especialmente al tanque de una piscina, este es un factor que afecta considerablemente el costo de la misma, puesto que hay acabados muy lujosos tales como mosaicos o azulejos que dan una bella presentación al tanque pero que desde luego resultan de un alto costo.

Un tipo de acabado muy usado es el alisado a base de cemento blanco el cual le da una muy buena presentación a la piscina y además no ne-

cesita de colorantes pues el color que se obtiene es adecuado para piscinas. No obstante el acabado más económico es a base de alisado de cemento, el cual puede complementarse con pinturas que proporcionen una superficie adecuada y el color deseado, además de proporcionar una capa impermeable. (ver gráfica 203)

Acabados tanque
(Gráfica 203)



B. SALIDAS O ACCESOS (ver graficas 204)

Dentro de estos elementos los tres tipos más usados son escaleras, gradas y agujeros en la pared y como regla general deberá de considerarse que cualquiera que sea el tipo optado deberá de tener huellas antideslizantes.

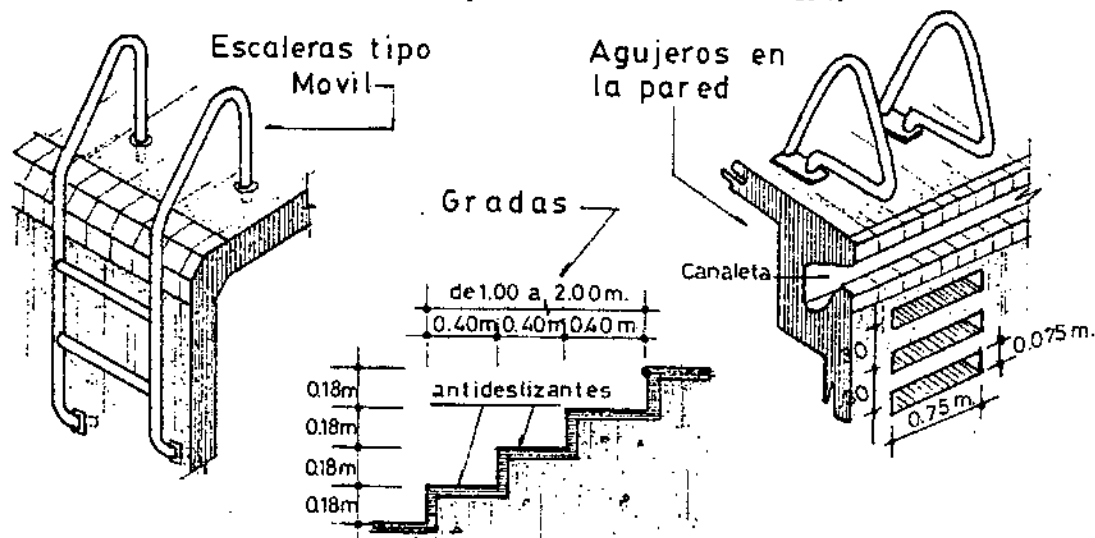
Además deberán de haber salidas en ambos lados de la parte onda de la piscina y estas serán del tipo escalera o de agujeros en la pared, no obstante si la piscina fuera muy larga

y si lo amerita se podran poner salidas en la parte intermedia de la misma.

El tamaño de las huellas o agujeros deberá de ser de 0.75 mts. de ancho por 0.50 mts. de largo, así como también el tamaño deseable para las gradas sera de 0.18 mts. de contrahuella y 0.40 mts. de huella y con un ancho variable de 1.00 a 2.00 mts.¹

Por otro lado en las piscinas olímpicas de natación no se acostumbra colocarles salidas, puesto que interrumpen el libre desarrollo de las competencias, no obstante se las piscinas son de tipo combinado para competencia y distracción se les podrá poner escaleras de tipo movable y así desmontar estas cuando sea necesario.

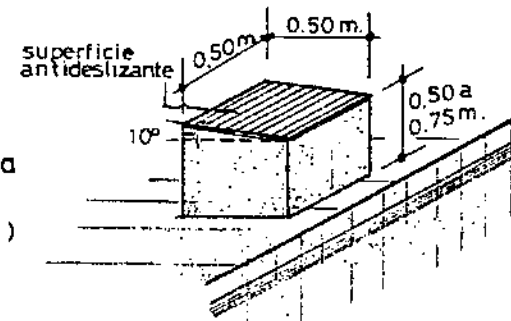
Salidas y Accesos. (Gráficas 204)



C. PLATAFORMAS Y TRAMPOLINES (ver graficas 205 y 206)

En relación a las plataformas de inicio son básicamente bancos individuales de salida que deberán de estar colocados en la orilla exterior de la piscina frente a los carriles de competencia, el alto de las mismas sobre la superficie del agua podrá ser de 0.50 a 0.75 m teniendo un área mínima de 0.50 x 0.50 mts. con un máximo giro de no más de 10 grados.² Además es aconsejable que esta área este cubierta con una superficie antideslizante.

Plataforma de inicio (Gráfica 205)



Por otro lado, con respecto a los trampolines y plataformas fijas para clavados se diferencian entre si en que los primeros son hechos de materiales flexibles que permiten deformaciones en el instante del salto de tal forma que el mismo almacena energía la cual se disi-

1. Op.cit. pag. 159 (p.26)

2. Ibid. (p.34)

pa luego sobre el clavadista impulsando a éste hacia arriba.

Las plataformas fijas son hechas de materiales rígidos que no sufren deformaciones aparentes, como por ejemplo en la mayoría de los casos son hechas de concreto reforzado.

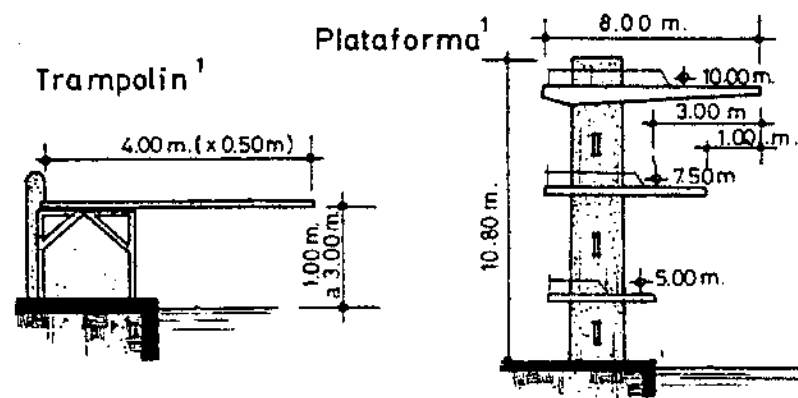
Los trampolines deben disponerse a uno y a tres metros sobre el nivel del agua; solo está permitida una variante no mayor de 5%. Los mismos deberán tener 4.00 mts. de largo por 0.50 mts. de ancho y la base del mismo deberá estar totalmente recubierto con materiales antideslizantes.

Las plataformas para clavados deberán ser fijas, con una anchura mínima de 2.00 mts. totalmente recubiertas con material antideslizante. La altura de las plataformas generalmente serán de 10, 7.5 y 5 mts. dentro de las cuales las de 10.00 mts. no tendrán menos de 6.00 mts de largo y las de 7.50 y 5.00 mts. no menos de 5.00 mts. de largo. además el frente de las plataformas de 10.00 mts. se proyectará 3.00 mts. por lo menos más allá del borde de la piscina

y 1.00 mts. del borde de la plataforma colocada inmediatamente debajo, la cual debe estar por lo menos 1.50 mts. adelantada al borde de la piscina.

La parte trasera y los lados de las plataformas deberán estar rodeados de una barandilla y habrá acceso a cada nivel por medio de escaleras que no sean de mano.

(Gráficas 206)

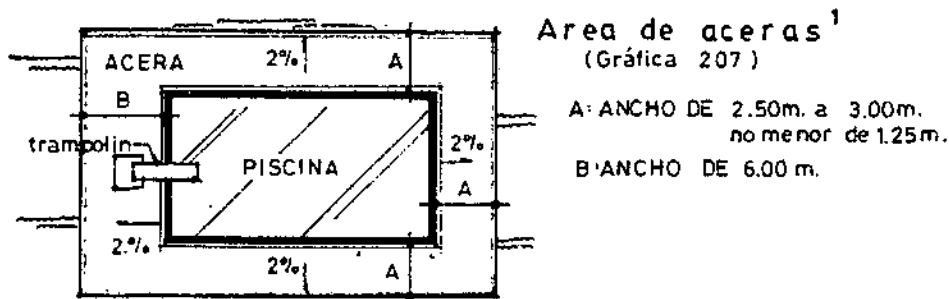


D. AREA DE ACERAS (ver gráfica 207)

Con respecto al área de aceras esta deberá rodear a la piscina con un ancho deseable de 2.50 a 3.00 mts. y nunca menor a 1.25 mts., no obstante en el lado adyacente al trampolín o plataforma el ancho se aumentará a 6.00 mts.

A esta area es aconsejable que se le provea de una inclinación de 2% hacia afuera de la piscina con el objeto de drenar el agua que se logra acumular en la misma, así como también se le deberá de proveer de un drenaje por cada 9.00 mts² de superficie.

Por otro lado la textura superficial del material de las aceras que es el area que estara en contacto directo con los bañistas, deberá de ser antideslizante y no muy aspera para no causar molestias a los pies descalzos de los usuarios, además su color deberá ser claro para que no sufra mucho calentamiento.



E. ZONA DE RECREACION Y DE BAÑO SOLAR (ver gráfica 208 y 209)

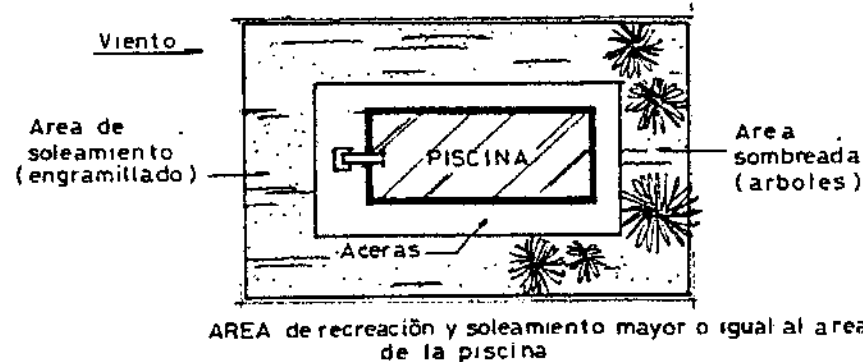
Esta area es aquella que generalmente está a continuación de las aceras perimetrales de la piscina, la misma puede circunscribirse a

la piscina o estar en uno de sus costados.

El propósito de esta zona es tener un área de juego disponible y a la vez de tomar un papel importante en cuanto a la decoración de la piscina, siempre y cuando se cuente con una buena jardinización, además deberá de quedar libre de obstáculos que puedan ocasionar accidentes a los bañistas.

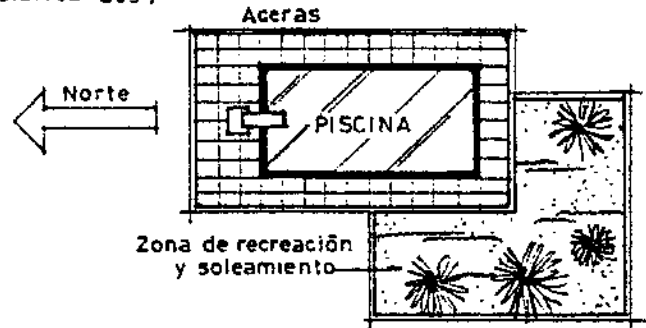
Por otro lado esta zona deberá quedar ubicada de tal forma que los vientos predominantes lugar no produzcan un continuo acarreo de basura de ésta a la piscina.

En relación a el área de la zona de recreación y baño solar es de considerar que el 50% de los bañistas esta en el agua y el otro 50% se encuentra afuera asoleandose, lo que nos implica un area de sol igual a la superficie de la piscina y nunca deberá de ser de menor área.
(Gráfica 208)



1. Yurrita, A. Enrique. Piscinas Publicas de Guatemala. Tesis. USAC. facultad de Ingeniería. 1952 (p.11)

(Gráfica 209)



F. ILUMINACION

La iluminación sera necesaria para todo tipo de piscina que funcione de noche y sus propósitos son varios como por ejemplo, de seguridad, estéticos, prácticos o de uso sanitario, en este ultimo caso es debido a que en ciertas ocasiones es más visible la turbidez con una iluminación adecuada.

La iluminación de una piscina se puede dividir fundamentalmente en dos partes las cuales podemos definir de la siguiente manera: Iluminación exterior al tanque e Iluminación interior al tanque.

a) ILUMINACION EXTERIOR: (ver grafica 210)

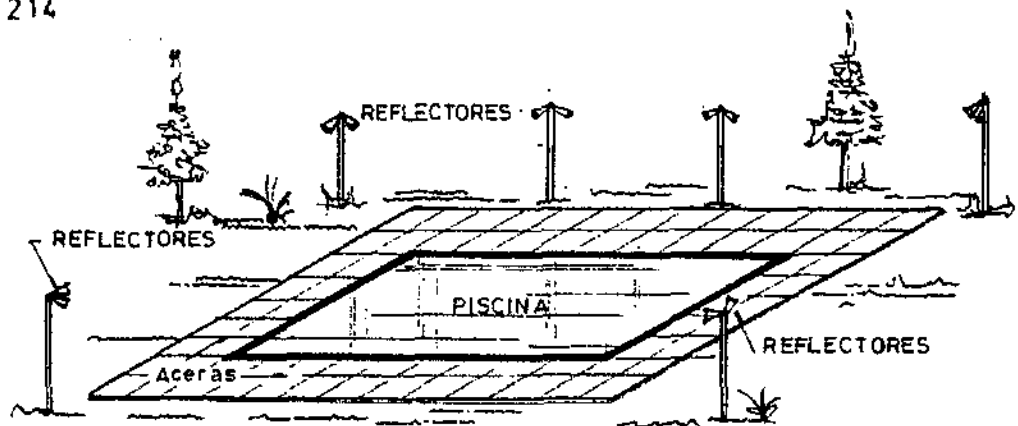
En relación a la denominada iluminación exterior la misma comprenderá la iluminación de los alrededores y así como de las instalaciones ex-

ternas de la piscina, como por ejemplo: vestidores, oficinas, etc.

Este tipo de iluminación no es ninguna instalación de tipo especial por lo que se puede hacer con el material comun que es usado en viviendas y jardines.

Un aspecto muy importante a considerar en relación a la iluminación exterior sera que nunca deberá de quedar por encima de la piscina pues ésta produce agrupaciones de insectos que caen sobre el agua, además por cualquier motivo esta iluminación puede romperse y los vidrios y otros materiales caerán en el agua. Además tampoco es recomendable que la iluminación este encima de las acera ó zonas de paso descalzo de los bañistas puesto que también podría romperse y seria peligroso para los mismos.

En general lo más recomendable para la iluminación de las aceras, zonas de juego y jardines de las piscinas, es el uso de reflectores, puesto que los mismos son más resistentes a quebrarse y a la vez son más decorativos.



NO COLOCAR LA ILUMINACION EXTERIOR CERCA DE LA PISCINA O ACERAS

(Gráfica 210)

ne la piscina y así eliminar los reflejos en la superficie.

En las piscinas de competencia las lámparas se colocarán en las paredes que correspondan a la longitud mayor (la de 50 mts.) con el objeto de eliminar los molestos reflejos para las vueltas de regreso y las de llegada de los competidores.

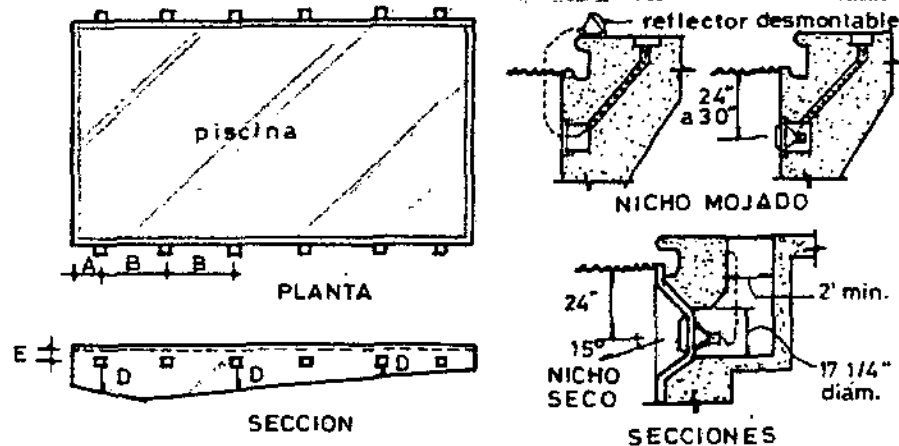
Por otro lado se acostumbra dejar los reflectores a poca profundidad del agua con el propósito de facilitar los cambios que de estos se tenga que hacer.

b) ILUMINACION INTERIOR: (ver gráfica 211)

Con respecto a la iluminación interior o subacuática, en la misma deberá de emplearse equipo especial para tanques de natación y en ningún caso se deberá de improvisar puesto que tal procedimiento sera sumamente peligroso.

El número de lamparas a emplear se hara siguiendo un criterio decorativo y funcional y ademas en relación a su colocación las mismas se colocaran en las paredes cerca del fondo cuando la piscina no es muy profunda y a la vez se colocaran con una inclinación de 10 a 15° hacia abajo, para que de una forma indirecta se ilumi-

Reflectores interiores de piscina¹ (Gráfica 211)



Potencia reflector (vatios)	Espaciamiento de reflectores					
	A (pies)	B max. (pies)		C (pies)	E (pulgadas)	
		D > 5 pies	D < 5 pies		Min.	Max.
250 200	4	8	10	5	12	15
500 1000 1500	6	12	15	7	18	24

1. Op. cit. pag. 42 (p.646)

5.4 EQUIPO Y ACCESORIOS

Con respecto a los equipos de purificación y filtración con que cuenta una piscina puede pensarse que no son necesarios en lugares donde se dispone de abundante agua, pero la realidad es diferente, puesto que una piscina sin equipos de este tipo tendrá que llenarse y vaciarse periódicamente para poder lavar sus paredes de la liga verde que se forma por el crecimiento de musgos acuáticos, etc., lo que conlleva los inconvenientes que eso representa, como el trabajo de limpieza, el no poder utilizar durante ese tiempo la misma y el costo de reacondicionamiento de las superficies interiores que se deterioran cuando la piscina se vacía regularmente, además el costo de operación de bombeo para llenarla y vaciarla o bien para mantener una corriente de agua circulando permanentemente es mucho mayor que el de operación de un filtro.

Por lo cual puede decirse que en una piscina filtrada y tratada, se obtiene agua cristalina, libre de bacterias y otros cuerpos extra-

ños e higienizada con las características de potabilidad permanente y a un costo inferior al de una piscina sin equipos de purificación, para lo cual deberán de tomarse en cuenta todos los componentes y equipo que conforman el sistema general de filtrado y purificación los cuales deberán de contar con las siguientes características mínimas de planeamiento, diseño y disposición.

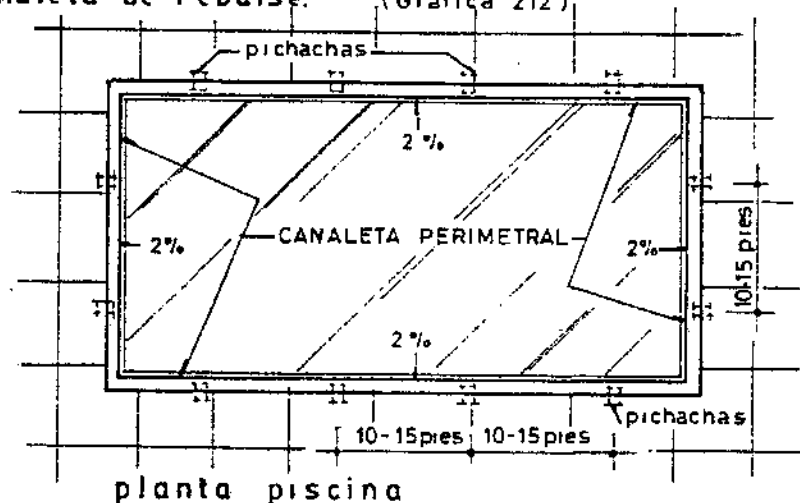
A. CANALETA DE REBALSE (ver grafica 212)

Estos elementos básicamente estarán colocados perimetralmente a la piscina y entre sus funciones principales podemos decir que es la de desalojar los restos que flotan en el agua, mantener el nivel del agua y proporcionar un medio de salida de la piscina.

El uso de esta canaleta se ha recomendado preferentemente para las piscinas de competencia, pues la misma absorbe la ola producida por el nadador y además no permite que esta onda choque contra la pared y rebote provocando turbulencias que afecten a los competidores.

Estas canaletas deben proveerse de la suficiente profundidad y declive tanto para evitar que el agua regrese a la piscina como para lograr su pronto desalojo, para ello el declive no será menor al 2% y las pichachas serán espaciadas entre 10 y 15 pies como máximo, a las mismas deberá de proveerse de compuertas de inspección y limpieza y también canastillas de cedazo de alta capacidad para retener objetos y basuras que puedan obstruir las tuberías o dañar la bomba.

Canaleta de rebalse.¹ (Gráfica 212)



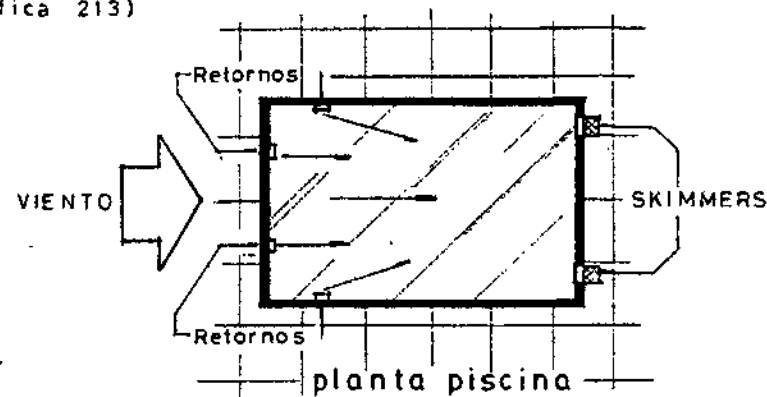
B. COLECTORES DE SUPERFICIE (SKIMMERS) ^(ver gráfica ca 213)

Con respecto a la colocación de estos artefactos deben de quedar de tal forma que el agua de los retornos; o sea el agua filtrada regresada a la piscina proporcione corrientes que vallan a dar a estos llevando consigo las basuras e impurezas que pudieran estar flotando en el agua, a la vez otro factor importante a considerar es la dirección del viento puesto que se tratara que el mismo también empuje dichas partículas hacia los recolectores.

Por lo tanto habra que tratar de colocar los retornos y los recolectores de una forma armónica de tal manera que se complementen con la dirección del viento, observando siempre que no queden areas muertas de acumulación de basuras.

Para la selección del tamaño y número de unidades de este tipo se aconseja tomar una pulgada de vertedero por cada cien pies cuadrados de superficie de agua de la piscina.

Colocación de SKIMMERS
(Gráfica 213)



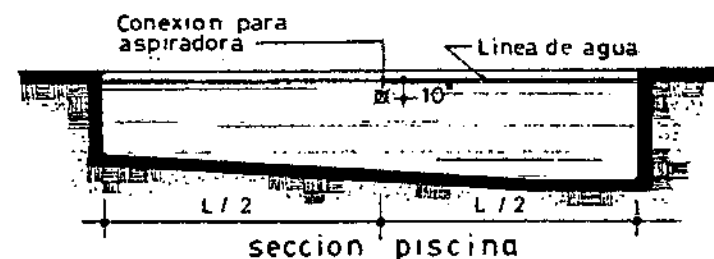
C. ASPIRADORAS (ver gráfica 214)

Las aspiradoras generalmente se conectan a la tubería de succión de la piscina y cuando la succión es provocada por la bomba recirculante se proveerá a la piscina de una conexión sumergida aproximadamente 10 plg. bajo la línea de agua y localizada generalmente al centro de la dimensión mayor de la piscina con el objetivo de que la manguera flexible ahí conectada pueda alcanzar con el mínimo de longitud todos los puntos de la superficie de paredes y fondos.

Esta conexión se provee de un accesorio especial colocado a rostro de la pared y que per-

mite cerrar la tubería cuando la aspiradora y su manguera no están en uso.

Aspiradoras
(Gráfica 214)

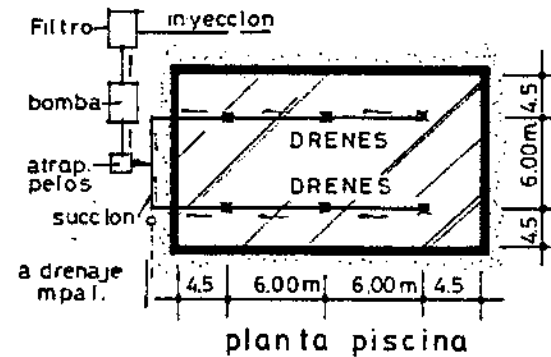


D. DRENAJE PRINCIPAL DEL FONDO (ver gráfica 215)

Los drenes para la succión del agua del fondo de la piscina contara con una sección apropiada con el objeto de evitar la formación de torbellinos peligrosos y perjudiciales para los nadadores y bañistas en general, por lo que al habra que considerar que la velocidad del agua a través de los drenes no sea mayor a 95cm/segundo.

En relación al espaciamiento entre dichos drenes no deberá de ser mayor de 6.00 mts. entre ejes y la distancia a los muros laterales interiores de la piscina no deberá ser mayor de 4.50 mts.

Drenajes de fondo¹ (Gráfica 215)

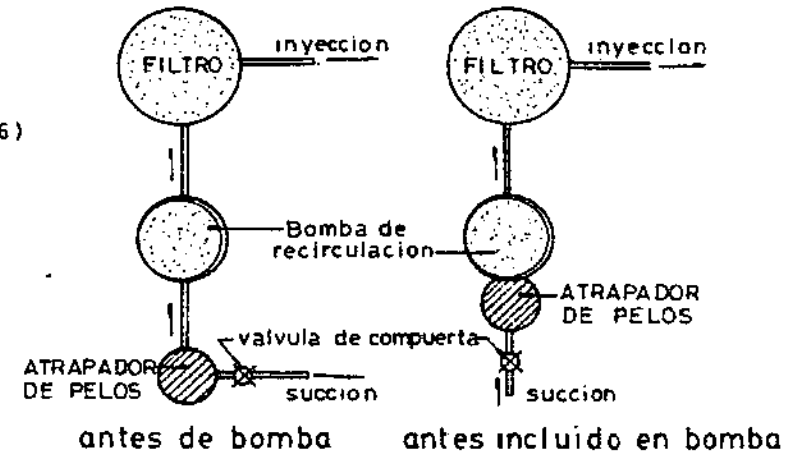


B. ATRAPADOR DE PELOS (ver gráfica 216)

Este elemento como se expuso anteriormente es un colador especial que va colocado básicamente antes de la bomba de recirculación y su superficie total de retención deberá ser cuando menos cuatro veces el área de la tubería de succión general y será colocado en la línea de succión de la bomba y dispondrá de una válvula de compuerta colocada antes de su boca de entrada.

Además el atrapador de pelos deberá estar en un lugar de fácil acceso y con tapadera fácilmente desmontable para efectuar su limpieza.

Atrapador de pelos (Gráfica 216)



F. BOMBAS (ver gráfica 218)

Las bombas que se utilizan en el equipo de filtración de una piscina, de preferencia se tratarán de colocar más bajo que la línea de agua para mantenerla siempre cebadas y evitar problemas posteriores para su buen funcionamiento. Si bien actualmente hay bombas autocebantes, que los fabricantes permiten colocar a niveles más altos que la piscina, de preferencia habrá que colocarse una válvula de cheque más bajo que la superficie del agua y siempre en un lugar accesible para su mantenimiento.

La capacidad de la bomba debe ser tal que en un periodo de 8 horas como máximo haga re -

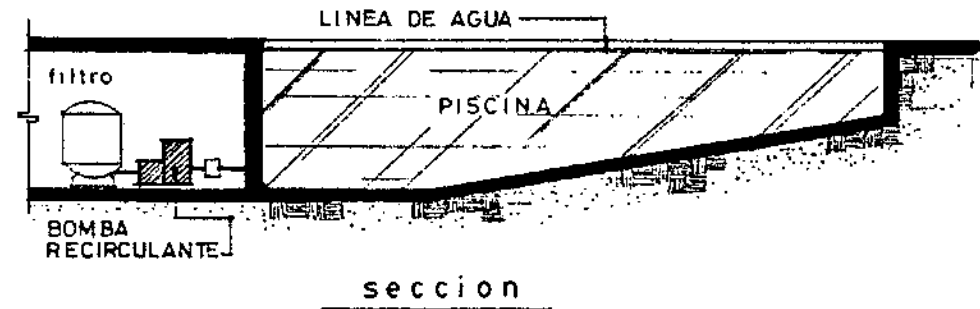
1. Op.cit. pag. 192 (p.52)

circular toda el agua; en piscinas donde la afluencia de bañistas es fuerte el periodo de recirculación no pasará de 6 horas.

Si se usan filtros de presión, el agua pura debe de retornarse a la piscina por medio de la bomba; donde se usan filtros de gravedad, si están sobre el nivel de la piscina retorna el agua por sí sola, pero si se encuentran localizados bajo el nivel de la piscina, hay que disponer de un depósito desde el cual se bombea el agua a la piscina. Por lo cual como se expuso anteriormente siempre que sea factible las bombas, filtros y tuberías se colocaran bajo el nivel del agua de la piscina.

Además en relación al equipo de bombeo, si fuese posible se instalaran dos bombas, a fin de que una este en funcionamiento y la otra este de repuesto, con lo que se evitara que la piscina quede fuera de servicio cuando la bomba principal sufra una avería, lo anterior es más recomendable en piscinas de competencia.

BOMBAS (Gráfica 217)



G. FILTROS

En relación a los filtros tanto de arena como infusorios el tamaño de estos y el número que se necesite dependerá de la capacidad de agua de la piscina y de la utilización a que se destine esta, la cual determina la proporción de la recirculación del agua; por lo que se ha llegado a determinar como un promedio que las piscinas privadas y semi-privadas requieren generalmente dos renovaciones al día y las

publicas de tres a cuatro, por otro lado las piscinas grandes como de competencia emplean conjuntos de tres a cuatro filtros y las pequeñas como las residenciales solo podrán requerir de uno a dos, estos filtros preferentemente se proyectan en grupos de dos o más para proporcionar un servicio ininterrumpido mientras se limpia alguno. Estos filtros deberán de disponer de un servicio de retrolavado que conecte la salida de agua filtrada con la línea de drenaje general, y cuya finalidad es enviar al mismo cualquier impureza que haya quedado depositada en la parte inferior del sistema filtrante.

TABLA No 11

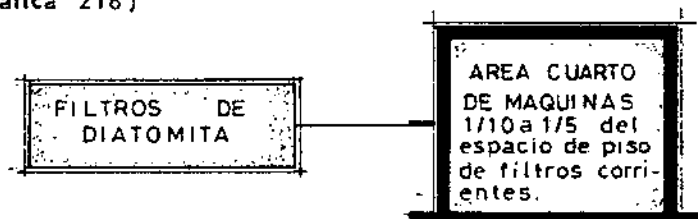
PISCINAS	No. de renovaciones
PRIVADAS Y SEMI-PRIVADAS	2 AL DIA
PUBLICAS	3 a 4 AL DIA

TABLA No 11'

NUMERO DE FILTROS
PISCINAS DE COMPETENCIA de 3a4 filtros
PISCINAS RESIDENCIALES de 1a2 filtros

Los filtros de diatomita o infusorios que emplean el material silicio como medio filtrante, a causa de su tamaño compacto provoca que pueda reducirse el espacio para el cuarto de maquinas puesto que solo necesita de $1/10$ a $1/5$ del espacio de piso ocupado por los filtros corrientes; no obstante debido a que produce una filtración más afinada estos filtros requieren lavados por inversión de la corriente y limpiezas con más frecuencia que los filtros de arena. (ver gráfica 218)

(Gráfica 218)



Además debe tenerse presente que el filtro por sí solo no puede devolver un agua cristalina y pura a la piscina, sino que también necesita ser ayudado por agentes químicos para completar la purificación y desinfección del agua.

1. Op.cit. pag. 167 (p.58)

2. Ibid. (p.58)

H. TUBERIAS (ver gráfica 219 y tabla 12)

Las tuberías que se empleen para la distribución del agua en piscinas con sistema de filtración se tratara de distribuir las lo más directo y con el mínimo de accesorios posibles para disminuir las pérdidas de carga y facilitar el funcionamiento de la bomba recirculante; además se acondicionarán de tal forma que permita la recirculación normal através de la red general de la piscina, filtros, regreso del agua para el lavado y evacuación a la red de desagües.

La capacidad de la tubería debe ser apropiada para poder, en caso dado, bajar el tiempo de recirculación a seis horas y las uniones de los tubos serán del tipo de pestañas de preferencia o bien roscadas para poderlas limpiar rápidamente o efectuar reparaciones de urgencia.

Para la conducción del agua puede emplearse hierro galvanizado, cobre o plástico (pvc) de calidad aprobada y además las tuberías deben pintarse de diferentes colores para poder identificar fácilmente su uso; y para lo cual un modo de pintar la tubería podrá ser la siguiente:

te: Roja para agua no tratada, Amarillo para agua semitratada, Blanco para agua purificada, Negro para agua que descarga en el desagüe y Azul para agua de lavado de los tanques.

(Gráfica 219)

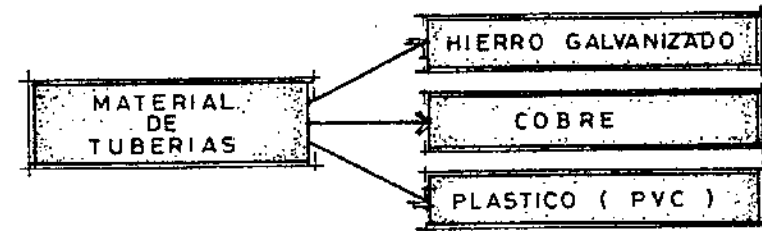


TABLA No 12

IDENTIFICACION DE TUBERIAS (color)	
ROJO	Agua no tratada
AMARILLO	Agua semitratada
BLANCO	Agua purificada
NEGRO	Agua para el desagüe
AZUL	Agua lavado de tanques

J A C U Z Z I

1. DESCRIPCION Y USO

El jacuzzi es específicamente un elemento que está definido como un tipo de baño que proporciona hidromasajes por medio de la utilización de agua caliente y aire los cuales son impulsados a presión en las partes inferiores y laterales de la tina; por lo tanto su utilidad fundamental es la de ofrecer un baño con la finalidad específica de proporcionar un relajamiento corporal, por el hecho de que el agua caliente y el masaje proporcionado por las corrientes de chorro son un medio efectivo para disolver la tensión y el cansancio; además también se utiliza con fines curativos y para combatir la obesidad.

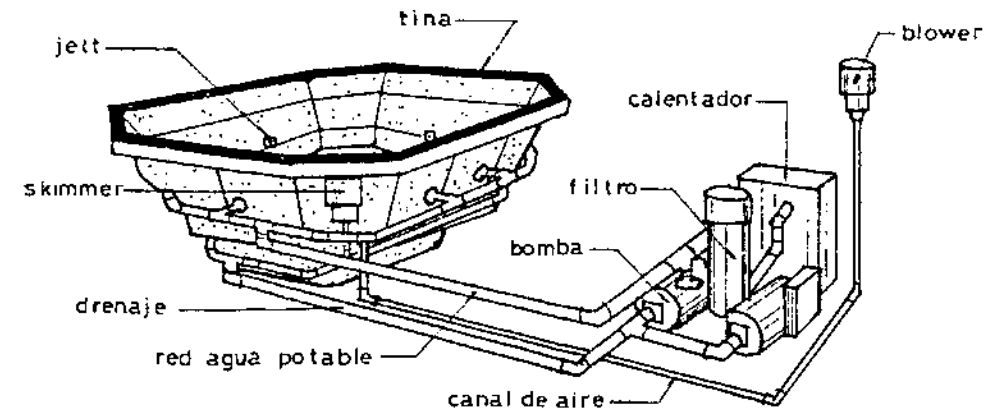
Por otro lado en lo referente a los usos especialmente residenciales del jacuzzi por su costo, instalación y áreas necesarias preferentemente está siendo utilizado por la clase media alta o alta de nuestra sociedad guatemalteca, no obstante también es utilizado con fines comerciales especialmente en centros destina-

dos a proporcionar relajamiento y tratamientos curativos a sus usuarios.

En resumen el jacuzzi es básicamente una bañera conectada a un sistema de instalaciones - que básicamente lo constituyen, una bomba eléctrica, un control de aire, los jets y un calentador los cuales crean y empujan una mezcla de agua tibia y aire por medio de chorros hacia la concha de la tina; este sistema crea burbujas remolineantes y la presión detrás de los chorros del agua aireada se determina por el poder del motor de la bomba, el número de chorros y el tamaño de cada abertura del chorro,

Además estos jacuzzi cuentan con su propio sistema de purificación de agua el cual incluye, la succión, los skimmer y su filtro depurador. ^(ver gráfica 220)

JACUZZI TIPICO conjunto instalaciones
(Gráfica 220)



2. CLASIFICACION FORMAS Y TIPOS

En relación a los jacuzzi estos se clasifican o diferencian entre si principalmente por la forma, material y tamaño de la tina donde circula el agua, puesto que el equipo con que cuentan generalmente es el mismo. (ver tabla 13 y grát. 221)

Con respecto principalmente a la tina de baño de un jacuzzi la misma podra variar entre si generalmente en los siguientes aspectos:

a) Forma:

En relación a la forma de la misma se podra disponer principalmente de las siguientes maneras: cuadrada, ovalada, redonda, octogonal, rectangular, etc.

b) Tamaño:

Con respecto a su tamaño el mismo dependerá del número de personas que lo utilizarán o de acuerdo a los moldes existentes en las diferentes empresas que los distribuyen.

c) Material:

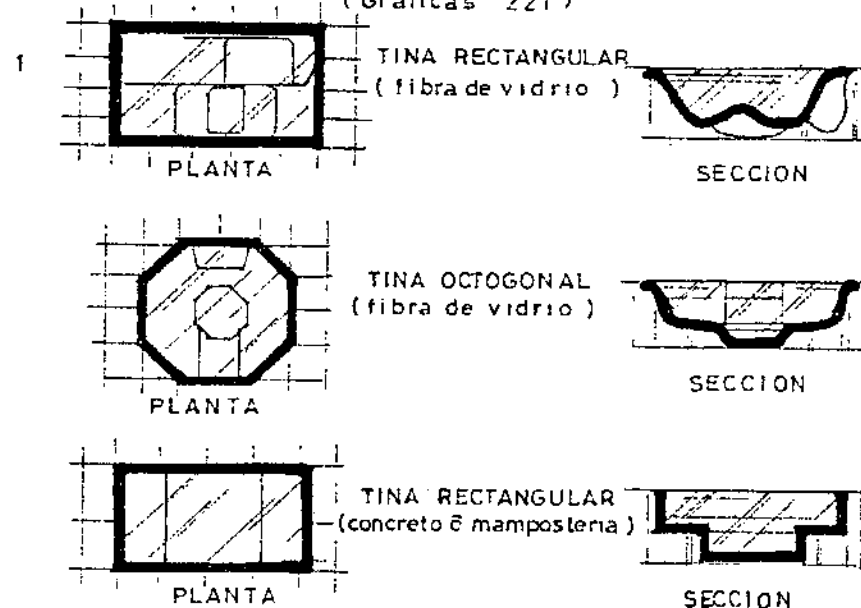
En lo referente a el material los mismos podran ser de concreto con recubrimiento de a-

zulejos o de fibra de vidrio sobre cubiertos - con gelatina de poliester o por una cubierta - de acrílico, no obstante el poliester se raya y ampolla fácilmente pero es reparable con herramientas adecuadas, por otro lado las superficies de acrílico son más brillantes y más durables pero son más difíciles de reparar.

TABLA No. 13

1 TINAS DE JACUZZI (tipicas) de FIBRA DE VIDRIO			
FORMA	No PERSONAS	DIMENSIONES	capacidad gal/agua
RECTANGULAR	1	1.80 x 1.02 x 0.50 <small>profund.</small>	70
RECTANGULAR	2	1.80 x 1.32 x 0.56	250
RECTANGULAR	4	2.10 x 1.52 x 0.65	400
OCTOGONAL	6	2.00 Diametro x 0.80	450
OCTOGONAL	6	2.46 Diametro x 0.90	490
OCTOGONAL	7	2.20 Diametro x 0.90	550
CUADRADA	8	2.00 x 2.00 x 0.90	600

(Graficas 221)

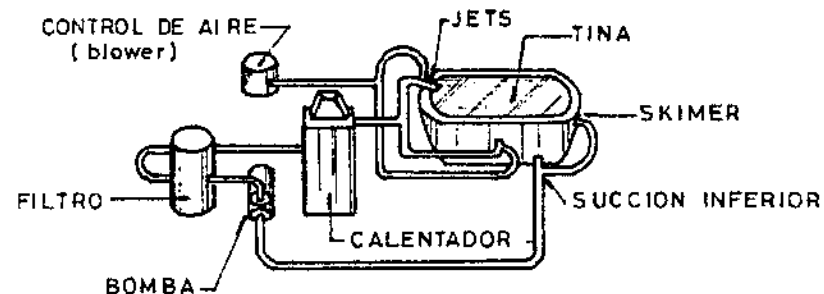


3. COMPONENTES EQUIPO E INSTALACION

3.1 Componentes y Equipo

Con respecto a los componentes, elementos y equipo que conforman un jacuzzi podemos decir que generalmente son los siguientes: una tina de forma, material y tamaño variables, como ya se expuso anteriormente, y un circuito cerrado de equipo por el cual circula el agua y que contiene principalmente los siguientes aparatos:

Los jets, el control de aire (Blower o ventilador), los filtros, los skimmers, la bomba de agua, el calentador, el interruptor eléctrico o caja de mando y la succión inferior. (ver gráfica 222)



Componentes y equipo del sistema
JACUZZI¹
(Gráfica 222)

1. Op.cit. pag. 205

A. JETS

De esta manera se les denomina a las salidas del agua a presión, las cuales vienen provistas de un sistema de graduación el cual permite mantener las presiones bajas de los mismos mientras el agua se calienta, así como también se podrá incrementar según las personas que lo utilicen.

Por otro lado el número de salidas o jets, será condicionada ya sea por el gusto del cliente o por el número de personas para el cual tenga capacidad el mismo.

B. CONTROL DE AIRE (Blower o ventilador)

El mismo consiste en un ventilador el cual se comunica con el asiento de la tina, los mismos tienen unos agujeros por donde sale el aire con el objeto de darle movimiento al agua, ayudando con esto a dar el masaje requerido.

C. FILTROS

Estos son los elementos destinados específicamente para ayudar a mantener el agua limpia con el objeto de no cambiarla tan constantemente.

D. SKIMMER

Este elemento ayuda al filtro a mantener limpia el agua de la tina, puesto que succiona todo

da la basura que caiga al agua así como también las grasas que ensucian la misma.

E. BOMBA DE AGUA

Este elemento es el encargado de mantener el agua en circulación por medio de un circuito cerrado existente, por otro lado la capacidad de la misma depende del tamaño de la tina y puede ser de 1 HP (o de 1 a 1.1/2 HP), 2 velocidades, y 220 voltios.

F. CALENTADOR

El mismo realiza el calentamiento del agua la cual dentro del objetivo del jacuzzi ayuda a que el relajamiento muscular sea más efectivo.

El calentador podrá ser de 11 Kw., 220 v. el tablero general de distribución y conexión, - hasta el afea del jacuzzi con cable No. 4 con - flipones, dos de 2 x 20 Amp. y uno de 2 x 50 Amp.

Algunas veces el calentador no va incluido - en la instalación sino que podrá utilizarse el que este ya instalado; esto sucede en una nueva forma de jacuzzi los cuales reciben el nombre - de Jetinas, que son tinas, con jets y las mismas tienen la diferencia de que no lleven Blower o control de aire y no utilizan filtros pues

su función es también como una tina.

El calentador en este caso podrá ser utilizado independientemente por la ducha y la Jetina, además el mismo puede ser usado por medio de - electricidad o gas propano.

G. INTERRUPTOR ELECTRICO (o caja de mando)

Este elemento es el destinado específicamente para el control de la presión del agua por los jets y del control del aire, el mismo está instalado en la tina con el objeto de que lo ten gan a la mano las personas que utilizan el jacuzzi.

Algo muy importante sobre este equipo es que está protegido contra el agua para no ocasionar ningún problema con la corriente eléctrica.

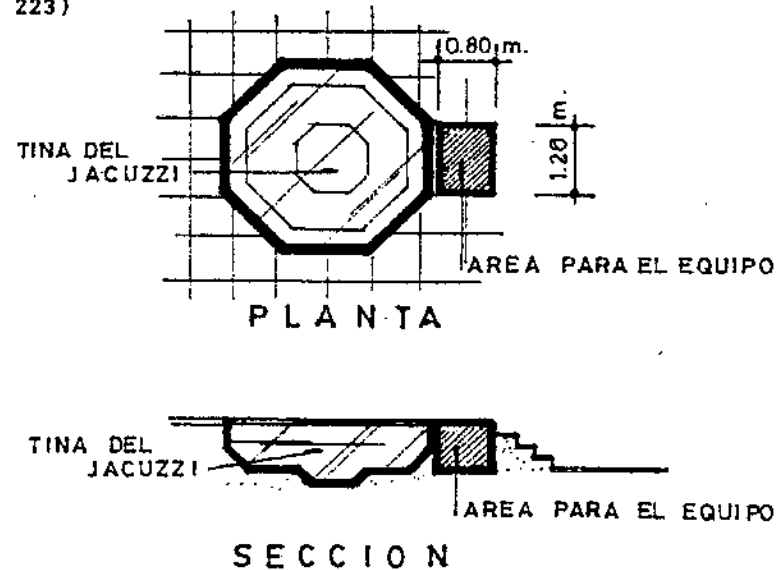
H. SUCCION INFERIOR

Este elemento permite que el agua vuelva a - entrar en el circuito, filtrarse, calentarse y entrar con presión nuevamente a la tina.

Es así como al momento de disponer o instalar un jacuzzi de preferencia habrá de tener - contemplado un espacio de unos 0.80 a 1.20 mts. aproximadamente, el cual será destinado para la

colocación del equipo correspondiente, este espacio será posible lograrlo por medio de desníveles o gradas o simplemente cavando un agujero en el piso; además en este mismo espacio deberá de disponerse un acceso al motor y a la bomba, el cual será necesario en el caso de regular una reparación del equipo, no obstante algunas tinas vienen con paneles removibles y otros deben de ajustarse por medio de un escotillon en la pared. (ver gráfica 223)

Disposicion area para el equipo¹
(Gráfica 223)

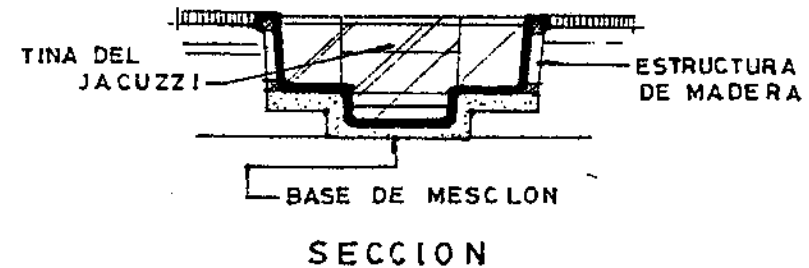


1. Op.cit. pag. 205

En relación a la colocación ó instalación de la tina en el caso de que sea prefabricada, la misma deberá de colocarse sobre un colchon de mezclon y a la vez deberá de construirse una base de madera (entrancuillado), dejando como se dijo anteriormente una compuerta que comunique a la parte inferior del jacuzzi donde se localiza el equipo. (ver gráfica 224)

Además deberá de considerarse la capacidad soporte del piso, puesto que habra que tomar en cuenta el peso del jacuzzi al momento de estar lleno con agua y gente, puesto que aun una pequeña tina que soporta 70 galones de agua, pesara acerca de 560 libras.

Colocacion JACUZZI
(Gráfica 224)



3.2 INSTALACIONES

En relación a las instalaciones que forman parte integrante de un sistema de jacuzzi podemos mencionar dentro de las más importantes a las siguientes:

A. INSTALACION HIDRAULICA (ver gráfica 225)

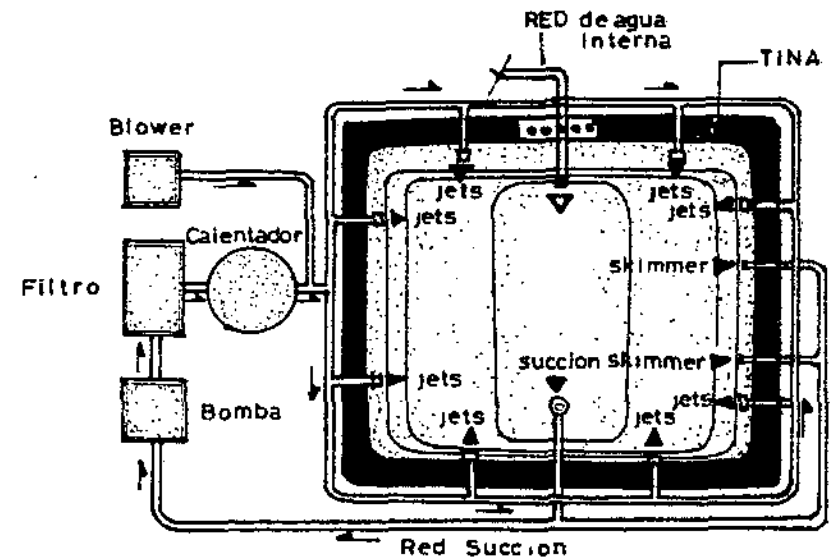
En el jacuzzi el ciclo de la instalación hidráulica funciona de la siguiente manera:

Como primer paso la tina del jacuzzi es llenada con agua proveniente de la red interna de distribución por medio de las mangueras localizadas en la parte inferior del mismo.

El agua depositada en el jacuzzi es succionada a través de la succión del fondo por medio de la bomba de agua de 1 HP., la cual es llevada a un filtro, para su purificación, luego pasa a un calentador, para adquirir la temperatura deseada (la aconsejable es de 37°C), luego el agua pasa al blower quien se encarga de introducir el aire para producir el masaje; luego de este proceso el agua es devuelta a la tina a través de los jets.

Un tamaño de jacuzzi para tres o más personas necesita una línea de 3/4" o dos líneas de 1/2", y además la presión del agua deberá de ser fuerte para llenar la tina rápidamente.

Los materiales y componentes utilizados en la instalación hidráulica generalmente son los siguientes: Tubería P.V.C., bomba de succión blower, filtro, calentador, skimmer y jets.

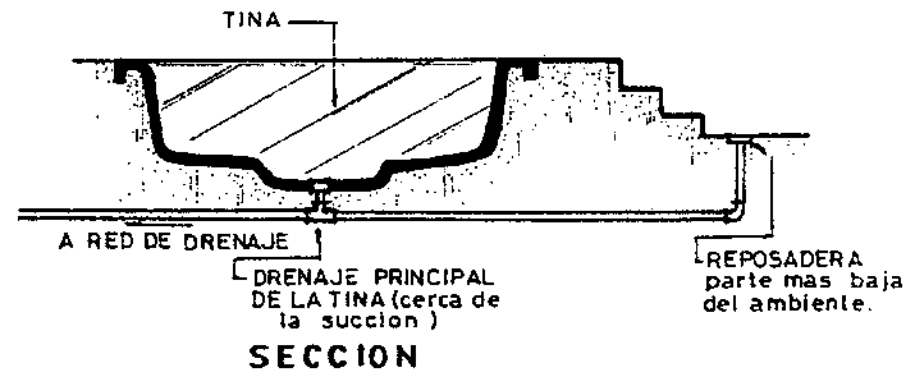


INSTALACION HIDRAULICA (tipica)
(Gráfica 225)

B. INSTALACION SANITARIA (ver gráfica 226)

Dentro de la instalación sanitaria del jacuzzi deberá proveerse esencialmente 2 tuberías de desagüe: Una deberá de localizarse cerca de la succión, la cual podrá movilizarse en caso - que se desee limpiar la tina para la evacuación del agua; y la Otra sera una pequeña reposadera que se localizará en la parte más baja de donde se localize el jacuzzi con el objeto de evitar inundaciones en el ambiente.

Los materiales y componentes utilizados en la instalación sanitaria generalmente son plásticos y la tubería será de por lo menos 2" de diámetro.

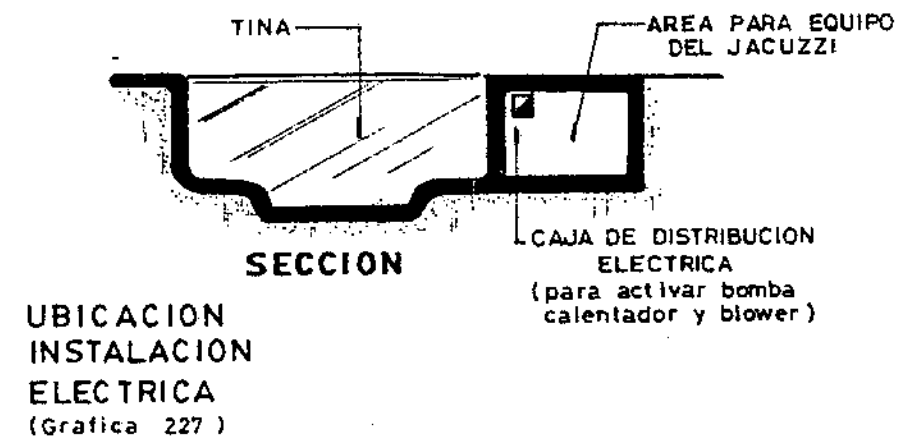


INSTALACION
TIPICA DE DRENAJE (Grafica 226)

C. INSTALACION ELECTRICA (ver gráfica 227)

La corriente utilizada en el jacuzzi servirá para activar el motor de la bomba, calentador y blower. Además para evitar un shock eléctrico - se instala un interruptor especial que trabaja en base a pulsaciones de aire, que activa los - diferentes tiempos.

Los materiales y componentes de la instalación eléctrica generalmente son: cable No. 6, - tomacorriente, calentador, blower y bomba de agua con motor.



4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

En relación al planeamiento, diseño y disposición de un jacuzzi, como primer aspecto de de bemos tomar en cuenta lo referente a la ubicación del mismo, la cual se podrá realizar preferentemente en los siguientes lugares: (ver gráfica 228)

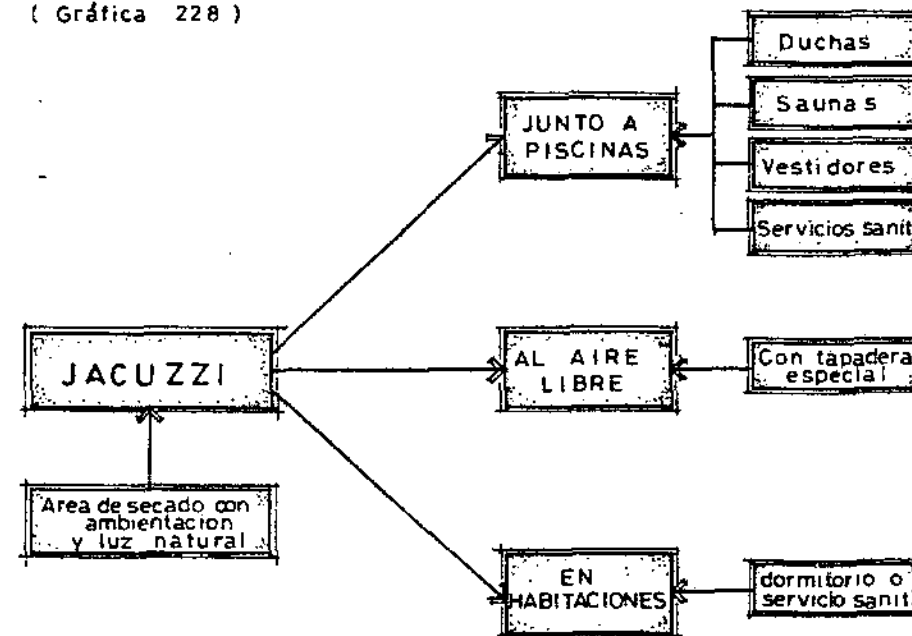
A. Junto a piscinas, con mayor frecuencia relacionado con un área de higiene en conjunto con duchas, saunas, vestidores y servicios sanitarios.

B. Al aire libre, es decir exteriormente en un jardín, en este caso será necesario mandar a hacer una tapadera especial con el objeto de que el mismo no se ensucie.

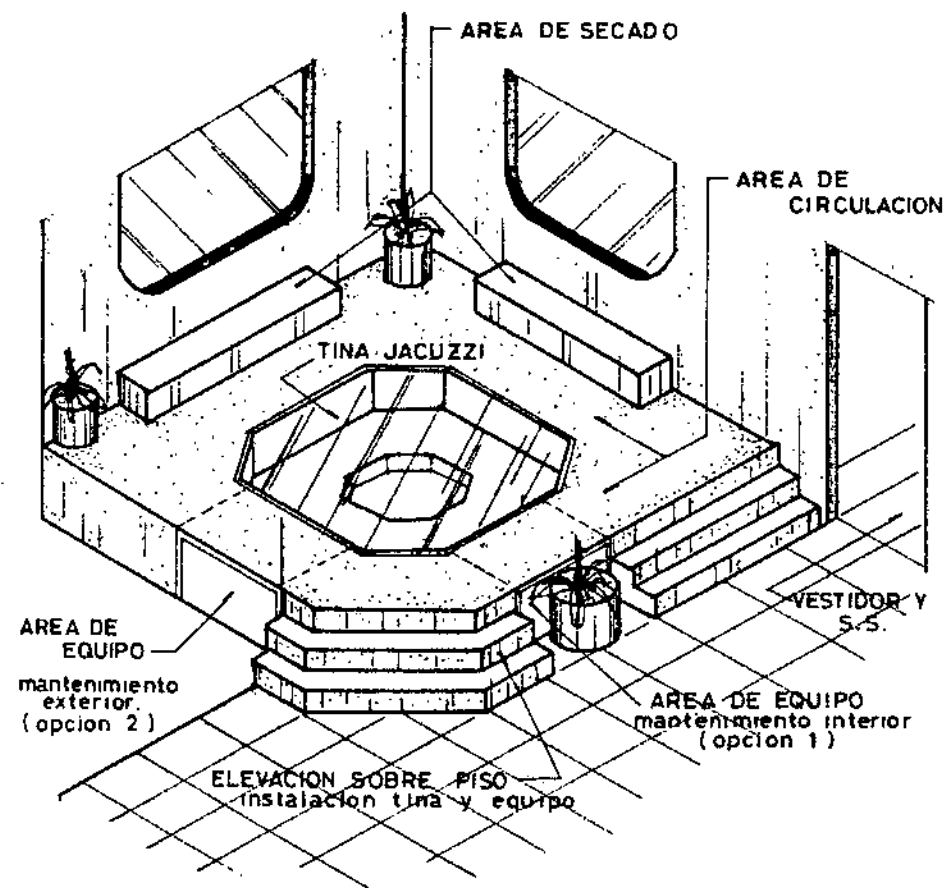
C. Individuales en habitaciones separadas, es decir en un área privada ya sea interior en un dormitorio o servicio sanitario.

No obstante dependiendo de la ubicación - que se le pueda dar, ya sea integrado a un área de piscina, al aire libre o dentro de un dormitorio, deberá de preverse el área de circulación necesaria, un área de secado y descanso y una ambientación adicional especialmente con plantas naturales y luz natural. (ver gráfica 229)

(Gráfica 228)



DISTRIBUCION Y DISEÑO TIPICO AREA JACUZZI
(Gráfica 229)



S A U N A S

1. DESCRIPCION Y USO

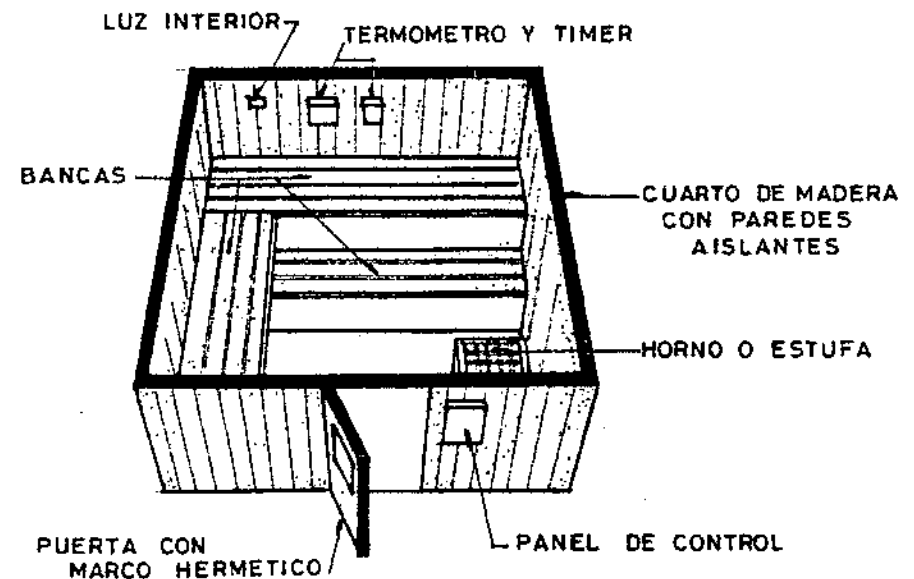
El sauna es un elemento que esta considerado como algo más que un baño de aseo, puesto que por sus cualidades relajantes y curativas en la actualidad se le considera como un metodo terapeutico de limpieza. En guatemala por las costumbres especiales de la población casi no es muy usado este tipo de elementos, teniendo su aplicación y uso especialmente en la clase acomodada de nuestra sociedad o en centros especiales donde se puede recibir este tipo de tratamientos; no obstante en el altiplano occidental de nuestra patria sus habitantes practican este tipo de baño pero en elementos de construcción muy rustica llamados temascales.

Por lo tanto el objetivo principal de un sauna comienza con la exposición al calor intenso en un cuarto de baño, generalmente de madera, seguido posteriormente por un enfriamiento rápido o gradual por medio de una ducha para proceder finalmente con un periodo de descanso; este ciclo se podra repetir dos o tres veces y con el cual los musculos se sentiran relajados y la

piel tomara un aspecto saludable.

Es así como en el sauna se sudara una atmosfera de aire seco y que de tiempo en tiempo se reciben oleadas de vapor las cuales son provocadas por el vertido de chorros de agua sobre las piedras calientes que se encuentran dentro del mismo ambiente; de esta manera se puede considerar que estos cambios de sequedad y humedad que se producen dentro del sauna excitan la piel e intensifican las fuerzas defensivas del organismo, las cuales a la vez se refuerzan con lavados frios, duchas o baños intermedios seguidos de un masaje y reposo. (ver gráfica 230)

SAUNA TIPICO DE MADERA (Gráfica 230)



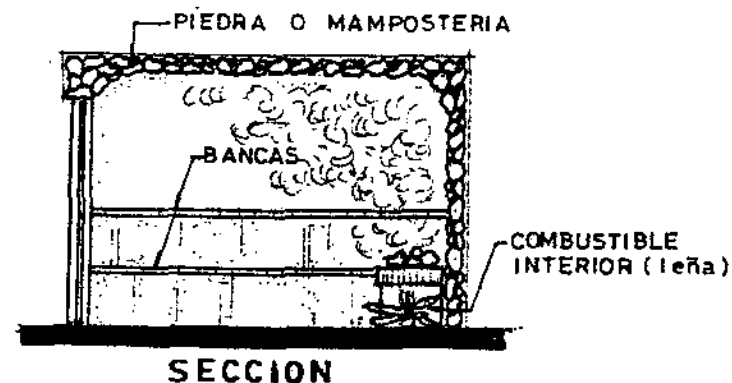
2. CLASIFICACIÓN FORMAS Y TIPOS

Dentro de los tipos más comunes de saunas es tan considerados los de tipo tradicional y los de tipo moderno y actualizado, dentro de los primeros podemos mencionar entre de los mas importantes a los siguientes dos tipos:

A) SAUNA DE HUMO: (ver gráfica 231)

Este tipo de sauna generalmente esta construido de mamposteria o piedras rusticas y dentro - del mismo las piedras se calientan fuertemente con un fuego de leña, donde a la vez se le da - al humo una salida tranquila atravez de la puer - ta abierta y al final cuando las piedras llegan a su incandescencia se retira el fuego y se im - pulsa la salida del humo vertiendo agua sobre - las piedras y se cierra la puerta. Posteriormente luego de transcurrido un corto tiempo se po - dra considerar que el sauna esta a punto para - ser usado, por otro lado lo que se estima de e - llos es el aroma del humo de leña y la calidad del vapor, lo que produce un aire caliente y se - co. Este tipo de sauna en guatemala especialmen - te en la region occidental que es donde más es

utilizado recibe el nombre de temascales.



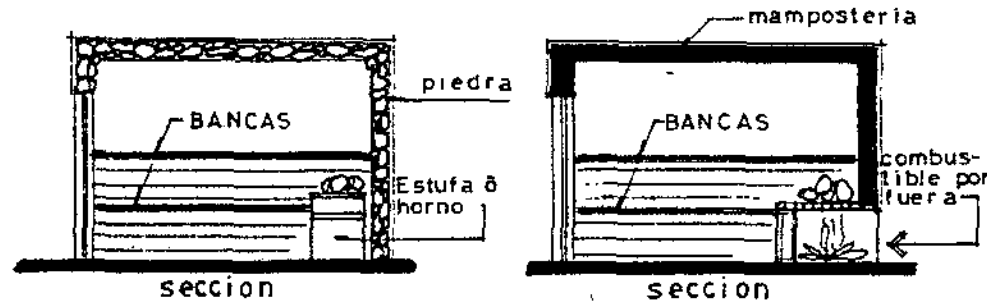
SAUNA DE HUMO (típica) (Gráfica 231)

B) SAUNA DE FUEGO AGOTADO (ver gráfica 232)

La forma de construcción y operación de este tipo de sauna será similar que el anterior, pe - ro la diferencia estiva en la forma de acciona - miento de sus elementos productores de calor, co - mo por ejemplo cuando la temperatura de las pie - dras alcanza unos 500 grados, se cierra el re - gistro de la estufa, aun cuando en el hogar ha - ya llamas, lo que producira que la temperatura suba rapidamente algunas decenas de grados; no obstante que los gases de la combustión se que - man por completo sin formar hollin antes del ba - ño se eliminarán algunos gases de combustión so

brantes haciendo abrirla puerta durante un corto tiempo y además vertiendo agua sobre las piedras calientes.

SAUNAS fuego agotado (Gráfica 232)

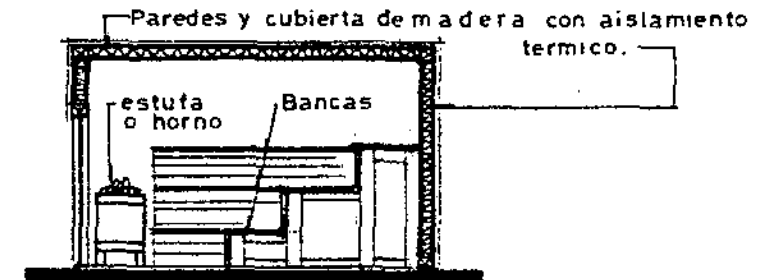


2.1 SAUNA DE MADERA (ver gráfica 233)

En relación al tipo de sauna más utilizado en la actualidad es el que está construido generalmente de madera y con un buen aislamiento térmico en las paredes y techo o cubierta, además su interior estará acondicionado con el equipo eléctrico especial, a fin de producir en el interior del mismo las temperaturas altas deseadas.

Dentro de sus accesorios o equipo se encuentran especialmente los siguientes: el termostato, la caja de controles y el horno o estufa especial con piedras.

Es así como por ser este tipo de sauna el más aceptado y empleado actualmente se describirán sus elementos en forma más detallada posteriormente.



Sauna de MADERA (seccion) (Gráfica 233)

En relación a la forma del sauna está considerado que los saunas cuadrados y rectangulares utilizan mejor el espacio, puesto que en relación a otros saunas de formas octogonales, redondos o poliformes no son muy flexibles.

Además para determinar el tamaño del sauna habrá que tomar en cuenta otras consideraciones importantes como por ejemplo:

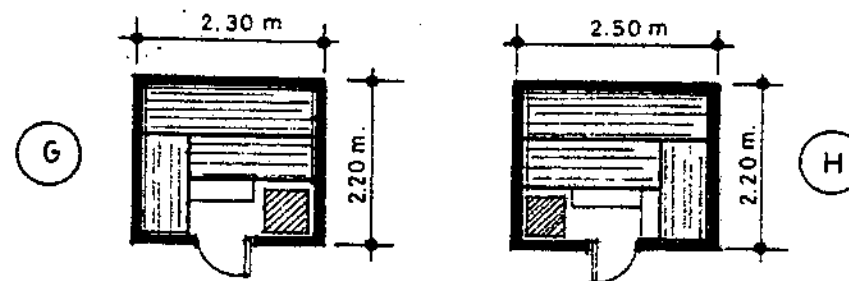
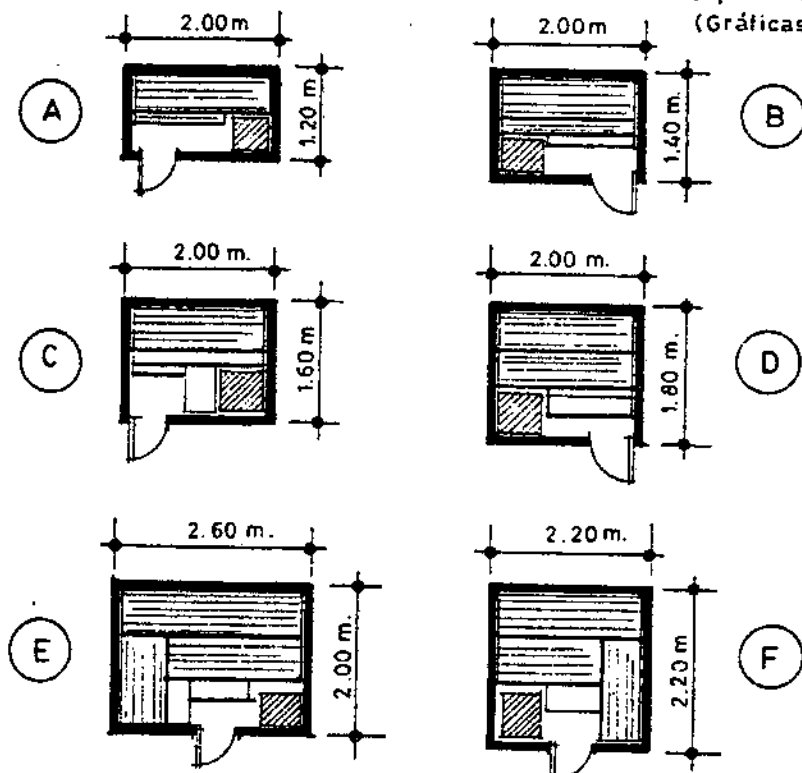
La cantidad de espacio necesario para ubicar las bancas y el tamaño de la estufa a utilizar, por lo cual los saunas son más funcionales cuando las bancas se colocan de manera

que los ocupantes puedan sentarse o estirarse confortablemente en uno o más niveles del cuarto; es decir si existe más de una fila de bancas, los ocupantes podran movilizarse más comodamente en el ambiente y además los mismos podran sentarse a una temperatura menor en la fila más baja, si así lo desearán. (ver gráficas 234)

Por lo tanto la ubicación más practica y flexible de las bancas podra ser en forma de L o paralelas localizadas a diferentes alturas.

TIPOS DE SAUNA DE MADERA (plantas)¹

(Gráficas 234)



1 DIFERENTES TIPOS DE SAUNA DE MADERA						
TIPO	ancho	largo	altura	No. de personas	No. de bancas	estufa KW
A	1.20	2.00	2.06	2	1	4
B	1.40	2.00	2.06	2-3	1-2	5
C	1.60	2.00	2.06	3	2	5
D	1.80	2.00	2.06	3-4	2	6
E	2.00	2.60	2.06	6	3	8
F	2.20	2.20	2.06	5	3	8
G	2.20	2.30	2.06	5	3	8
H	2.20	2.50	2.06	5-6	3	9

Con respecto al tamaño del sauna la consideración más importante para su determinación es el número de personas que lo usarán a la vez, para lo cual generalmente se calcularán 6 pies cuadrados por ocupante y como mínimo se considerará 3 1/2 pies cuadrados. No obstante el tamaño más pequeño para un sauna de una persona es de 3 x 4 pies y el tamaño para saunas familiares sera de 5 x 7 pies ó de 6 x 6 pies, además el sauna preservará mejor el calor si el

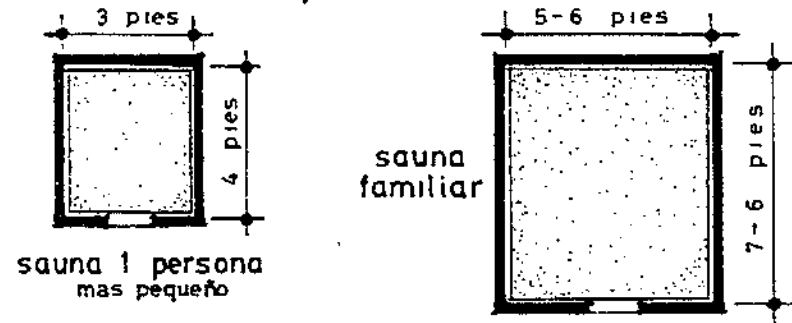
cielo raso es bajo, entre 6 y 7 pies de altura.
(ver gráficas 235)

(Gráficas 235)

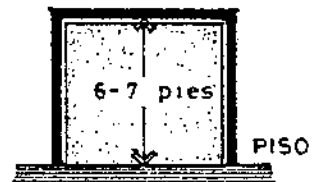
Area por ocupante en un sauna¹



Tamaños practicos de sauna



Altura aconsejable de sauna



3. COMPONENTES EQUIPO E INSTALACION

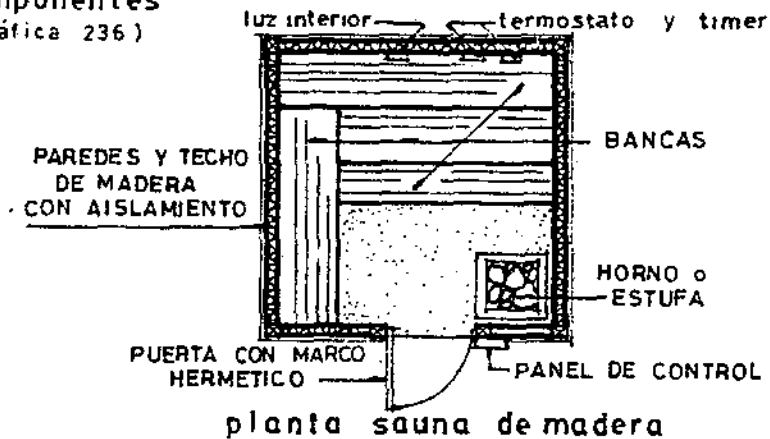
La composición e instalación de un sauna moderno básicamente se resume en la construcción del ambiente o local que albergara a los usuarios y al suministro del equipo y accesorios - especiales como el termostato, la caja de controles y el horno o estufa especial.

El sauna en si estara conformado primordialmente por un cuarto de madera aislante el cual estara sencillamente diseñado en su interior - con dos o tres filas de bancas y peldaños de madera y como una recomendación importante la puerta del sauna deberá de tener aislamiento propio, cerrar su marco hermeticamente y por seguridad la misma deberá siempre abrir hacia afuera y nunca deberá de tener cerraduras.

(ver gráfica 236)

Componentes

(Gráfica 236)



En relación a la construcción del ambiente o local de los saunas generalmente en la actualidad se emplea madera, debido a su acabado, y principalmente a su capacidad aislante; y en el caso de emplear otro material en su estructura principal el mismo deberá de ir revestido con madera, con el objeto de disminuir la radiación calorífica.

Por lo tanto es importante escoger el tipo de madera que permita juntas de construcción, con el objeto de que se mantenga firme con los cambios de temperatura y humedad que se producen dentro del ambiente del sauna.

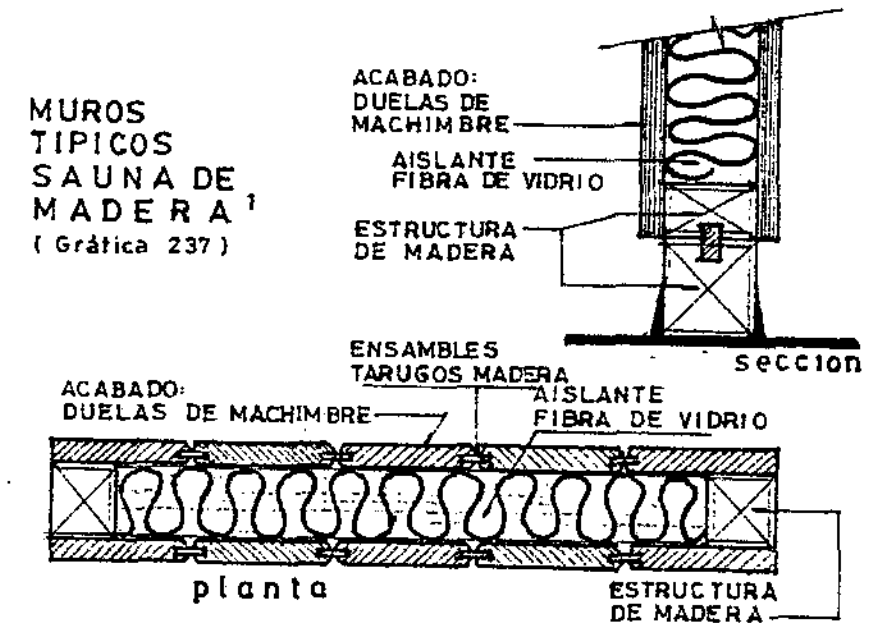
Generalmente se usa madera de cedro, abeto, cipres, pino, etc. la cual deberá de ser de alta calidad, sin manchas, sin nudos, ni acumulación de resinas, además se utilizara preferentemente madera de fibras verticales puesto que las que cuentan con fibras a lo ancho tienden a astillarse; por otro lado sera conveniente que se le proporcione un adecuado secamiento a la madera, lo cual permitira resistir mejor la contracción y el alabeo. (ver gráfica 237)

Es así como puede decirse que los mejores saunas se construyen con madera, no obstante en algunos casos se emplea cemento y tejas en su interior, pero los mismos resultan demasiado calientes para el confort que se necesita en el sauna, además otros materiales de construcción también son muy calientes para tocar y no poseen las cualidades aislantes necesarias; por ejemplo no deben emplearse materiales o productos plásticos o metálicos para los asientos interiores o superficies de paredes, y por otro lado, en algunos casos en que fuese necesario utilizar como por ejemplo clavos o grapas, los mismos deberán de colocarse debajo de la superficie, de manera que no quemem a los usuarios.

Además las superficies interiores de un sauna no deberán de acabarse con estaño o pintura, puesto que los mismos tienden a reaccionar a altas temperaturas y pueden emitir gases tóxicos para los usuarios.

Además adentro del sauna se necesita una luz suave y afuera un panel de control con un termostato, un interruptor, una luz señalizado-

ra y un cronometro, los cuales tendrán como objetivo principal el de establecer un control y seguridad dentro del mismo sauna.



Con respecto a el horno o estufa especial con piedras, el mismo esta considerado como uno de los elementos más importantes dentro del sauna.

Este horno o estufa esta diseñado especialmente a fin de soportar piedras metamórficas o igneas a las cuales el combustible del mismo, ya sea gas o electricidad tienden a calentar,

1. Op.cit. pag. 217

lo cual va produciendo un calor agradable y suave dentro del sauna, además puede vertirse agua sobre las piedras a fin de producir oleadas de vapor, lo cual como se expuso anteriormente intensifican las defensas del organismo.

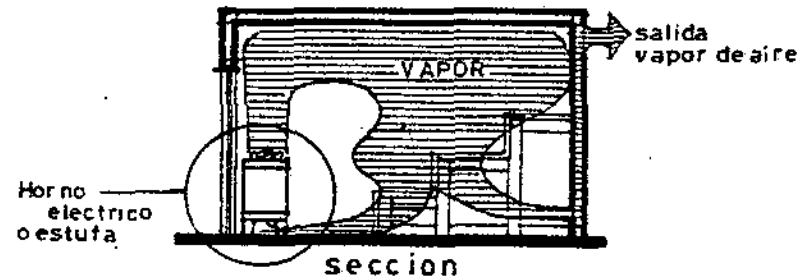
Por otro lado el hecho de que las piedras guarden bien el calor producen de que se mantenga una temperatura en el cuarto del sauna entre 80 y 120 grados centigrados y a veces más. (ver graficas 238 y 239)

Los hornos o estufas electricas son la elección más popular y acertada en la actualidad, puesto que son limpias, eficientes, faciles de instalar y económicas, además el tamaño del mismo es determinante para la calidad del sauna, puesto que un horno poderoso calentara el cuarto rapidísimamente no dando oportunidad de que las piedras absorban adecuadamente el calor y al contrario uno muy pequeño nunca calentara mucho las piedras; por lo tanto para asegurar el tamaño apropiado de los mismos sera conveniente consultar al distribuidor a fin de que el mismo este acorde a las necesidades de

los usuarios y dimensiones del sauna, puesto que estos aparatos varían dependiendo de las características específicas de fabricación.

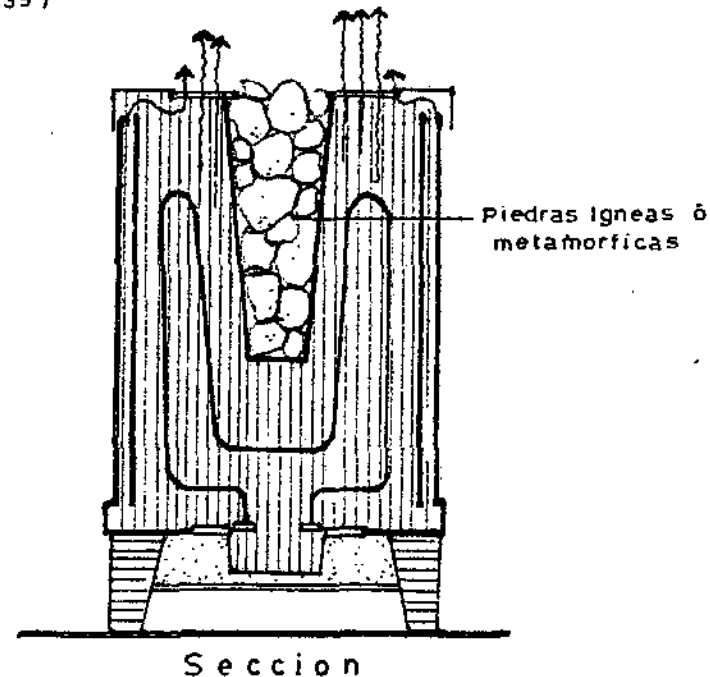
DIAGRAMA DEL SAUNA¹

(Gráfica 238)



HORNO ELECTRICO

(Gráfica 239)



4. PLANEAMIENTO, DISEÑO Y DISPOSICION

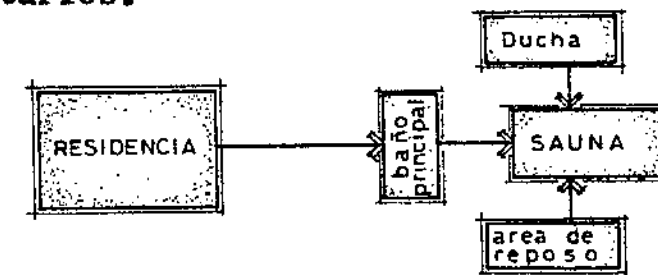
Los sauna basicamente son baños de relajamiento, aseo, fortalecimiento de la piel y circulación, por medio de la acción sudoripada, por lo cual es aconsejable que las temperaturas con que debe utilizarse esten entre 40° y 60° para saunas pequeños y en saunas grandes es recomendable usarlo entre 50° y 70° no más de una hora pero en intervalos y con duchas de agua fria y tibia.

En relación a los saunas la mayoría de estos estan considerados como elementos interiores por lo que se pueden localizar donde sea, no obstante dentro de las localizaciones más frecuentes podemos mencionar a las siguientes: (ver graficas 240)

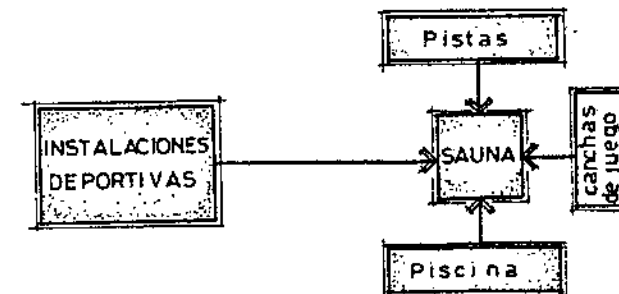
A. Dentro de una residencia, donde la ubicación más popular y la considerada más conveniente y aconsejable es en el baño principal o cercano a este, proximo a la ducha y a un lugar donde se pueda reposar y refrescarse.

B. En estadios o instalaciones deportivas, donde los saunas deberán de incluirse obligadamente, puesto que por el tipo de actividad que en los mismos se desarrolla necesitan de un área de descanso y relajamiento la cual estara dada en este caso por los saunas.

Por otro lado fuera de la sauna propiamente dicha sera necesario la inclusión de duchas y si es posible un estanque o piscina con agua a temperatura comprendida entre los 4 y 10° C; tambien es necesario espacio para asearse y una zona de descanso, vestidores y servicios sanitarios.



(Graficas 240)



C O N C L U S I O N E S

C O N C L U S I O N E S

- * Las Instalaciones Especiales de Circulación Vertical deberán de proveer al proyecto de las condiciones indispensables de funcionamiento, seguridad y comodidad a todos los usuarios, para lo cual habra que tomar en cuenta todas sus características constructivas y de funcionamiento, la eficacia en su diseño y su distribución adecuada en los espacios arquitectonicos.
- * El plan de seguridad de una edificación debe considerarse desde el inicio de su planificación y su protección global deberá de enfocarse hacia la defensa del edificio, los bienes que guarda y fundamentalmente hacia la seguridad de las personas que lo utilizan.
- * La planificación y diseño de los espacios que constituyen los baños recreativos deberá de realizarse tomando en consideración la selección, localización y distribución adecuada del equipo, instalaciones y demas elementos que lo conforman, a fin de proporcionar al proyecto y a sus propios usuarios de espacios higienicos y funcionales.

R E C O M E N D A C I O N E S

R E C O M E N D A C I O N E S

* El diseño y selección del equipo, instalación y demás elementos que conforman las Instalaciones Especiales que se aplican en proyectos arquitectónicos deberán de ser realizados por profesionales de la arquitectura que dominen y manejen las técnicas necesarias para su adecuada utilización y funcionamiento, con el propósito de desarrollar integralmente cualquier proyecto donde sean aplicadas.

* En nuestro país se hace indispensable la existencia de una reglamentación que enfoque los requerimientos básicos de diseño y construcción sobre la aplicación de las Instalaciones Especiales en

proyectos arquitectónicos, el cual deberá estar a cargo de una entidad formada por las partes interesadas y con la autoridad necesaria para exigir la total aplicación de éste durante las etapas de planificación y construcción de las edificaciones.

* Se recomienda la elaboración de otros trabajos de investigación que incluyan otros tipos de Instalaciones Especiales, a fin de abarcar la totalidad de los temas sobre las instalaciones de este tipo que son aplicadas generalmente en arquitectura.

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

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

L I B R O S

1. Asociación Mexicana de Natación. MANUAL DE NATACION. Mexico. 1982
2. Bayon, R. PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN LA CONSTRUCCION. Editoriales tecnicos asociados, S.A. Barcelona 1978
3. Gay, Fawcett y Mc. Guinness. INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS. Editorial Gustavo Gili . Barcelona. 1979.
4. Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas, FHA. NORMAS DE PLANIFICACION Y CONSTRUCCION. Guatemala. 1974.
5. Kidder, F. y H. Parker. MANUAL DEL ARQUITECTO Y DEL CONSTRUCTOR. Mexico, Unión tipografica. Editorial Hispano americana.
6. Merritt. Frederick S. INSTALACIONES EN EDIFICIOS. West palm Beach. Flo. 1985
7. Municipalidad de Guatemala. REGLAMENTO DE CONSTRUCCION. 1989.
8. National Fire Protection Association. NFPA LIGHTING PROTECTION CODE. U.S.A. 1978.
9. National Fire Protection Association. NFPA NATIONAL FIRE CODE. U.S.A. 1976.
10. Neufert, Ernst. ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA. edit. Gustavo Gili, Barcelona 1977
11. Pedemonte. A. MANUAL DE PREVENCION Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS. Panama. Litografia López, 1975.
12. Plazola Cisneros, Alfredo. ARQUITECTURA HA

BITACIONAL. Editorial Limusa Mexico. 1980
2da. edición.

13. Ramsey y Sleeper. ARCHITECTURAL GRAPHIC -
STANDARDS. 6ta. edición, New York, John Wiley & Sons. Inc. 1970.
14. Saad, Eduardo. TRANSPORTACION VERTICAL EN
EDIFICIOS. Editorial Trillas. Mexico, 1988.
15. Sage, Konrad. INSTALACIONES TECNICAS EN E-
DIFICIOS. Editorial Gustavo Gili. Barcelona
1971.
16. Sleeper Harold Reeve. PLANIFICACION DE EDI-
FICIOS Y MODELOS DE DISEÑO. Editorial Gus-
tavo Gili. Barcelona.

T E S I S


1. Alvarado Galvez, Sergio Jacobo. RECOMENDA-
CIONES, ANALISIS Y DISEÑO DE PISCINAS. Fac.
de Ingenieria. USAC.

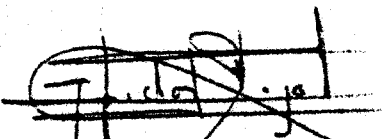
2. Arimany Ruiz, Fernando. PROTECCION CONTRA
INCENDIOS EN EDIFICIOS. Facultad de Ingenie-
ria. USAC.
3. Aycinena, Estuardo. y del Busto, Humberto.
NORMAS DE SEGURIDAD EN EDIFICIOS. Facultad
de Arquitectura. URL.
4. Cabrera Valdez, Guillermo Antonio. ESPECI-
FICACIONES Y MANTENIMIENTO DE ASCENSORES .
Facultad de Ingenieria. USAC.
5. Esquivel Herrarte, Carlos Enrique. PROTEC-
CION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS. Facul-
tad de Ingenieria. USAC.
6. Giron Estrada, Otto Armando. ELEVADORES CON-
TROLADOS POR MICROPROCESADORES. Facultad de
Ingenieria. USAC.
7. Ocaña López, Luis Fernando. SISTEMAS DE PRO-
TECCION CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS ALTOS
Facultad de Ingenieria. USAC.

8. Reyes Berduo, Joaquin Leonel. SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EDIFICIOS. Facultad de Ingeniería. USAC.
 9. Ruiz Diaz, J. Fernando. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EQUIPO Y MANTENIMIENTO DE PISCINAS. Facultad de Ingeniería. USAC.
 10. Sanchez, Roberto Antonio. SELECCION DE PARRAYOS EN SISTEMAS DE POTENCIA. Facultad de Ingeniería. USAC.
 11. Velasco López, Osmar Eleazar. LA TECNOLOGIA APROPIADA Y SU APLICACION A LA ARQUITECTURA. Facultad de Arquitectura. USAC.
 12. Yurrita Anzueto, Enrique. PISCINAS PUBLICAS EN GUATEMALA. Fac. de Ingeniería. USAC.
- EMPRESAS VISITADAS PARA RECABAR DOCUMENTACION E INFORMACION TECNICA
1. ASCENSORES Y MONTAJES UNIVERSALES
14 calle 0-49 zona 1. Guatemala.
 2. CELASA. Ingeniería y equipos S.A.
13 calle 4-17 zona 1. Guatemala
 3. COMPANIA DE ELEVADORES "OTIS"
Av. la Reforma 8-60 zona 9. Guatemala
 4. COMPANIA DE ELEVADORES Y MAQUINARIA ELYMA
11 av. 17-44 zona 1. Guatemala.
 5. FIBROPLAST
10a. av. 20-29 zona 1. Guatemala
 6. GAMALERO SUCURSALES
14 calle 2-51 zona 1. Guatemala
 7. PROTECCION ELECTRONICA
13 av. "A" 39-29 zona 8. Guatemala.
 8. SIDASA. Servicios Industriales y agrícolas de Guatemala, División Residencial.
10 calle 0-52 zona 9. Guatemala
 9. SISTEMAS SAUNA DE GUATEMALA
Av. la Reforma 12-01 zona 10. Guatemala

Imprimase


Arq. Francisco Chavarría Smeaton
DECANO


Arq. Osmar E. Velasco L.
ASESOR


Víctor Hugo López Palacios
SUSTENTANTE