

54
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ACATLAN**

**"PLANEACION Y CONSTRUCCION DE UNIDADES
MEDICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL
SEGURO SOCIAL"**



**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A
VICTOR MARTIN ZUGARAZO TAMAYO**



ACATLAN, EDO. DE MEXICO

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACION VARIA

COMPLETA LA INFORMACION



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

SR. VICTOR MARTIN ZUGARAZO TAMAYO
ALUMNO DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
P R E S E N T E

En atención a su solicitud presentada en fecha de 22 de junio de 1994, me complace informar que esta Jefatura de Programa aprobó el temario que propuso para que lo desarrolle como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

***PLANIFICACION Y CONSTRUCCION DE UNIDADES MEDIDAS DEL INSTITUTO
FERNANDO DE ALVARO OLIVERA***

1. DISEÑO DE UN PLAN DE SERVICIO SOCIAL
 2. DISEÑO DE UN PLAN DE TRABAJO
 3. ELABORACION DE UN PLAN DE SERVICIO SOCIAL
 4. DISEÑO DE UN PLAN DE TRABAJO
 5. CONSTRUCCION DE UNIDADES MEDIDAS
 6. INSTALACION DE UNIDADES MEDIDAS
- CONCLUSIONES

Asimismo fue designado como asesor de tesis el ING. FERNANDO FIVAS OLIVERA, pido a usted, toma nota en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses, como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Esta comunicación deberá publicarse en el interior del trabajo profesional.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlan Edm. de México a 14 de octubre de 1994



ENEP-ACATLAN
JEFATURA DEL
PROGRAMA DE INGENIERIA

Ing. Enrique Zel-Castillo Pifagore
Jefe del Programa de Ingeniería Civil

**A MIS PADRES:
RUBEN ZUGARAZO Y CELIA TAMAYO
POR HABERME DADO EL SER, POR SU MANERA EMPÍRICA
PERO AL FIN Y AL CABO EFICAZ DE EDUCARME Y DE
VALORAR A LAS PERSONAS COMO TALES, POR SU VALIOSOS
CONSEJOS, PERO SOBRETUDO POR HABERME DADO LA
OPORTUNIDAD DE SER ALGUIEN EN LA VIDA QUE ES LO MÁS
GRANDE QUE ME PUEDEN DEJAR COMO HERENCIA.**

**A MIS HERMANOS:
AGUSTÍN, LUCIA, ADRIANA, CATALINA, ANA MARÍA
Y MARÍA EUGENIA.
POR SU CARIÑO DE HERMANOS, POR TODO SU APOYO
INCONDICIONAL QUE ME BRINDARON EN EL TRANSURSO DE
TODA MI VIDA DE ESTUDIANTE.**

**EN MEMORIA.
A MI HERMANO RUBEN, QUE LA MUERTE NO ME DEJO
CONOCERLO QUE PORQUE CUANDO SE LO LLEVO CONTABA
CON TAN SOLO TRES AÑOS DE EDAD, APENAS UN NIÑO QUE
TAN LE QUEDO UN VAGO RECUERDO DE ÉL.**

**A MARÍA DE LOS ÁNGELES PIÑÓN MONROY,
POR SU AMISTAD INAGOTABLE, POR ELLA MI MEJOR AMIGA Y
POR TODOS LOS MOMENTOS QUE TANTO RECUERDO Y VIVÍ
JUNTO A ELLA.**

**A ALFREDO VARGAS VALERIO,
POR SU COMPAÑERISMO QUE SIEMPRE ME HA BRINDADO
TANTO EN LOS MOMENTOS BUENOS COMO EN LOS MALOS.**

**A TODOS MIS CONDÍSCÍPULOS:
A TODOS AQUELLOS QUE COMPARTIERON CONMIGO UN
SALÓN DE CLASES O UNA AULA, DESDE AQUELLOS NIÑOS
DEL JARDÍN DE NIÑOS HASTA LOS HOMBRES DE LA
UNIVERSIDAD, AQUELLOS QUE COMPARTIERON RISAS,
JUEGOS, AGUSTIAS, LLANTOS, TAREAS Y TRABAJOS DE
ESCUELA, AQUELLOS QUE SUPIERON VALORARME COMO
COMPAÑERO, COMO AMIGO Y SOBRETUDO COMO PERSONA Y
NO TRAICIONARON LA CONFIANZA QUE DEPOSITE EN ELLOS.**

**A TODOS MIS PROFESORES:
NO SOLO AQUELLOS QUE ME FORJARON COMO
PROFESIONISTA, SINO DESDE AQUELLOS QUE ME
ENSEÑARON MIS PRIMERAS LETRAS, SOPORTARON MIS
INQUIETUDES DE NIÑO, A TODOS AQUELLOS QUE ME
TRANSMITIERON SUS CONOCIMIENTOS, SUS EXPERIENCIAS Y
ME TUVIERON PACIENCIA PARA PODERLO LOGRAR.**

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO,
A ESTA GRAN INSTITUCIÓN QUE ME PERMITIÓ SER PARTE DE
ELLA, POR ABERME DADO LA GRAN OPORTUNIDAD DE SER
UNO DE TANTOS PROFESIONISTA QUE ORGULLOSAMENTE
PONDRÉ MUY EN ALTO SU NOMBRE AL MOMENTO DE
EJERCER.**

**A TODOS AQUELLOS QUE INTERVINIERON DIRECTA O
INDIRECTAMENTE EN LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE
TRABAJO.**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.	15
CAPITULO UNO: ANTECEDENTES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.	19
1 1 ORÍGENES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.	21
1 2 ÁREA DE INFLUENCIA	26
1 3 POBLACIÓN AMPARADA	30
1 4 INSTALACIONES MEDICAS	31
1 5 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	32
CAPITULO DOS: CLASIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MÉDICAS.	37
2 1 UNIDADES MEDICAS DEL PRIMER NIVEL	40
2 2 UNIDADES MEDICAS DEL SEGUNDO NIVEL	42
2 3 UNIDADES MEDICAS DEL TERCER NIVEL	44
CAPITULO TRES: PLANEACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MÉDICAS.	47
3 1 PRODUCCIÓN DE PROYECTOS	50
3 2 INDICADORES DE DISEÑO	54
3 3 PARÁMETROS DE DISEÑO	58
3 4 INTERRELACION DE SERVICIOS	59
3 5 BALANCE ÓPTIMO DE ELEMENTOS	68
CAPITULO CUATRO: NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS.	77
4 1. NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA LOS HOSPITALES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.	79
4.2. NORMAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.	86

CAPITULO CINCO:	
CONSTRUCCIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MÉDICAS.	91
5 1. CIMENTACIÓN	93
5 2. ESTRUCTURA	101
5 3. OBRA CIVIL	129
5 4. ACABADOS.	167
CAPITULO SEIS:	
INSTALACIONES DE LAS UNIDADES MÉDICAS:	207
6 1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	209
6 2. INSTALACIÓN HIDRÁULICA	243
6 3. INSTALACIÓN SANITARIA	267
6 4. INSTALACIONES ESPECIALES	280
CONCLUSIONES.	295
GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS.	299
REFERENCIAS.	315

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

A partir del 19 de enero de 1943 en que se expidió la Ley del Seguro Social y se implantaron los servicios médicos, primero en la Ciudad de México y posteriormente en forma paulatina, en el resto del País, el Instituto Mexicano del Seguro Social ha desarrollado un programa permanente de construcción de Unidades, tanto para la salud como para la seguridad social de los trabajadores de México.

Desde un principio, la carencia de Hospitales y Clínicas adecuadas a los requerimientos de la población usuaria hizo necesario que el Instituto Mexicano del Seguro Social diseñara y construyera los suyos, para así contar con los espacios correctos donde prestar el mejor modelo de atención médica posible.

La Arquitectura de Hospitales que el Instituto Mexicano del Seguro Social diseña se basa en una serie de conceptos que le permite crear los espacios donde sean satisfechas las necesidades del derechohabiente y del personal operativo, se efectúa en forma tal que el conocimiento institucional se va sumando y por ello el carácter propio de sus construcciones esta determinado por esta retroalimentación de experiencias.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social la Arquitectura Hospitalaria o de Hospitales, tuvo como primer objetivo y campo acción, la adaptación de edificios para las funciones médicas y administrativas, posteriormente se procedió a sustituir estos edificios por instalaciones diseñadas especialmente para su funcionamiento como Unidades Médicas.

Las nuevas Clínicas y Hospitales se caracterizaron por un funcionamiento más racional y adecuado a las nuevas políticas de organización de los servicios médicos para lo cual se capacito al personal médico y paramédico bajo nuevos profesiogramas, se hizo una selección del personal, empleando a los médicos más capacitados de las localidades donde se construían los nuevos Hospitales. Ese programa abarco la edificación de Hospitales y Clínicas en todas las ciudades de la República con más de cien mil habitantes y en zonas rurales. Así como fue política de esa administración que los espacios se dignificaran y que los materiales e instalaciones empleados aseguraran una mayor duración con un mínimo de mantenimiento.

De los Modelos Arquitectónicos de Hospitales, en la década de los sesentas, son de mencionarse algunas modificaciones y avances, entre otras. Una mayor libertad entre las áreas de hospitalización y los servicios intermedios, en pisos superpuestos dentro de un mismo edificio. La construcción se realizó en forma intensa, estructurandose todo un criterio institucional que permitio la integración de equipos multidisciplinarios de trabajo, que mostrando gran eficiencia respondieron con precisión y oportunidad a los programas de obras en toda la República.

En esta etapa, el Instituto Mexicano del Seguro Social se desarrollo en gran número de ciudades, lo que significo un incremento importante de su población derechohabiente. En estos conjuntos urbanos se incluían los edificios para Clínicas de consulta externa y de

hospitalización, así como Centros de Segunda Social para el bienestar familiar con teatros y zonas deportivas

En la década de los setentas, el avance de los programas de seguridad y solidaridad social permitió la extensión de los servicios a zonas más amplias del País, la construcción se llevó a cabo integrando materiales regionales y adecuando los espacios a las características climatológicas de cada lugar, aprovechando al máximo posible los agentes naturales en iluminación y ventilación. En Hospitales Generales se efectuaron modificaciones con los criterios de proyecto

Se desarrollaron en un basamento todos los servicios de atención a los que el derechohabiente externo debía llegar, quedando en una torre sólo el servicio de hospitalización

Estos sistemas de proyecto se han realizado con diferentes procesos constructivos, siempre tomando como base que el Hospital es el centro de atención en los aspectos médicos, preventivos y sociales indispensables para el desarrollo de una comunidad

La búsqueda de mejoramiento en la calidad constructiva es permanente y basado en las normas institucionales se tiene establecidos criterios de procesos constructivos, con una evaluación constante en su apreciación y control de calidad

El presente trabajo tiene como objetivo principal, dar a conocer como es la planeación de las Unidades Médicas, desde que tipo de Unidad va hacer, su ubicación óptima, proyección, etc. si es que es obra nueva o su posible ampliación o remodelación de una Unidad existente. Por otro lado conocer también algunos procesos constructivos que intervienen en estas Unidades

CAPITULO UNO

ANTECEDENTES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CAPÍTULO UNO

ANTECEDENTES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

1.1. ORÍGENES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Surgido como consecuencia de los ideales de justicia social por la Revolución de 1910, el Instituto Mexicano del Seguro Social nació a la vida pública hace poco más de cincuenta años, con las características y atribuciones que le asignó la Ley aparecida en el "*Diario Oficial*" el 19 de enero de 1943. A partir de entonces y a lo largo de todo este tiempo ha significado una importante presencia dentro de la vida nacional. Por su estructura tripartita y su vocación solidaria, funcionó desde el primer momento como un elemento que promovió la redistribución de la riqueza, así como el desarrollo social en un ámbito de acción en continuo avance.

Así, mientras en épocas de expansión pudo manifestarse como uno de los principales instrumentos para llevar progreso a un sector creciente de la sociedad, en tiempos difíciles ha demostrado también servir en buena medida para salvar algunos de los más graves efectos de la crisis.

El Año Nuevo de 1943, Manuel Ávila Camacho, entonces Presidente de México, acordó el nombramiento de quienes habrían de integrar el primer Consejo Técnico, así como el del primer Director General del naciente organismo: el abogado Vicente Santos Guajardo. La primera sesión del consejo técnico tuvo lugar el 22 de enero de ese mismo año. Puede decirse que fue entonces cuando ocurrió formalmente la instalación del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Los primeros meses del nuevo organismo fueron destinados a realizar los proyectos e investigaciones que implicaba el implantar las diversas ramas de aseguramiento previstas por la Ley. Para ello fue preciso calcular el monto de las aportaciones que debían cubrir los sectores obrero y patronal, así como el Estado, de acuerdo con las clases de riesgo y los grupos de salarios.

Después de arduos análisis, hacia fines de marzo de 1943 se determinó que el Seguro Social empezaría a funcionar dentro del Distrito Federal, en todas sus modalidades, desde el primero de enero de 1944. El siguiente paso fue proceder a la inscripción de patrones, la cual se llevó a cabo convocándolos por orden alfabético, según las diferentes clases de empresas, a partir del 5 de julio inmediato.

La misma fecha en que debió comenzar la aplicación del régimen y puesto que el abogado Vicente Santos Guajardo pasó a ser subsecretario de Relaciones Exteriores, tomó posesión como nuevo director general, Ignacio García Téllez, primer rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, exsecretario de Educación, Gobernación y del Trabajo, y uno

de los nombres que mas se habian esforzado, desde muchos años atras, por conseguir la implantacion de la seguridad social en el Pais. Las dificiles circunstancias de la puesta en marcha de la naciente institucion requerian que las riendas de ella se pusieran en manos de quien, como él, estuviera dotado de fuerte energia personal y de una excepcionalmente firme conviccion revolucionaria.

Pese a todo, los ataques contra la introduccion del sistema alcanzaron durante algunos meses verdadera virulencia, y provenia de ciertos sectores empresariales y de algunos grupusculos supuestamente sindicales que desorientaron a la opinion publica. Mas poco a poco, las posiciones de mayor violencia se atenuaron ante la actitud decidida del gobierno, poner en marcha el Seguro Social, con todos sus ramos de operacion. Y a pesar de las oposiciones, antes de que concluyera 1946 el sistema operaba ya en Puebla, Monterrey y Guadalajara.

Las primeras atenciones medicas, en enero de 1944, se otorgaron en el unico consultorio que poseia entonces el Instituto Mexicano del Seguro Social, en las calles de Rosales e Ignacio Manscal. Tres meses despues se ampliaron las instalaciones y se inauguró la primera farmacia central, en el nuevo edificio de Ignacio Manscal No. 7. La clinica No. 1 se instaló en la esquina de Michoacan y Avenida Mexico, y la primera maternidad inicio sus funciones en abril de ese mismo año en la calle de Gabriel Mancera.

Para diciembre de 1946, al asumir Miguel Aleman la primera magistratura, el Instituto Mexicano del Seguro Social, tras sus primeros tiempos de dificultades politicas y angustias financieras, habia alcanzado ya la seguridad economica necesaria para otorgar sus prestaciones, asi como, el reconocimiento general por la importancia de sus beneficios.

Una vez implantado el regimen, en su modalidad urbana, en los principales centros de poblacion, a lo largo de todo el territorio de la Republica, se decidió iniciar paulatinamente el aseguramiento de los trabajadores del campo.

De 1946 a 1952, quien se encargo de dirigir al Instituto Mexicano del Seguro Social fue Antonio Diaz Lombardo, originario de la Ciudad de Mexico y con gran experiencia en la rama del transporte, se 1952 a 1958, durante la presidencia de Adolfo Ruiz Cortines, lo hizo Antonio Ortiz Mena, futuro secretario de Hacienda y Credito Publico y presidente despues del Banco Interamericano de Desarrollo. En el primero de ambos periodos se logro consolidar en el Instituto Mexicano del Seguro Social un notable equipo socio-medico, y se instaló ademas el primer Hospital de Zona, "La Raza". Tambien se inauguró el edificio principal de Paseo de la Reforma. Se ampliaron los servicios y el regimen llego a los estados de Tlaxcala, Veracruz, Guerrero, Mexico, Oaxaca, Chihuahua y Yucatan, y al entonces territorio de Baja California Norte. Se reformó la Ley con el proposito de corregir el desequilibrio financiero en el ramo de enfermedades generales y maternidad, asi como, de aumentar el monto de las pensiones por invalidez, viudez, vejez y enfermedad. Tambien se inicio la construccion de una colonia de trabajadores en Lomas de Becerra, Distrito Federal, la cual recibio el nombre de Unidad Habitacional "Santa Fe", y la Ciudad de Mexico fue designada sede del Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social, el cual toco presidir al director del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Durante la administracion de 1952 a 1958 se trabajo muy particularmente para asegurar el equilibrio financiero institucional mediante la reorganizacion administrativa. Se

diseño un plan de inversiones que permitió poner en marcha grande Unidades Hospitalarias, dotar de casa a los trabajadores y asegurar el pago oportuno de subsidios y pensiones, todo ello superando la calidad de los servicios y haciendo posible que para 1958 los principales centros industriales y agrícolas en todos los estados y territorios del País estuvieran cubiertos Asimismo, se inicio el sistema de medicina familiar en el Distrito Federal

Por esos años Mexico fue la sede de la reunion plenaria de la Asociación Internacional de Seguridad Social Entonces, el Instituto Mexicano del Seguro Social empezo a otorgar asistencia técnica a organismos homologos de Costa Rica, Panama y Nicaragua Especialmente significativa fue la aparicion del "Reglamento de los servicios de habitacion, pensión social y prevención de invalidez del Instituto Mexicano del Seguro Social" en el cual se estipulaba que este habia de tener la funcion de fomentar la construccion de colonias obreras y, en general, facilitar a los asegurados la obtencion de viviendas. Igualmente señalo que, con cargo al Seguro de invalidez, vejez y muerte, iban a iniciarse diversos programas sociales de tipo educativo, cultural y deportivo.

La administración de Adolfo Lopez Mateos, siguió preocupandose por el crecimiento de la seguridad social, tanto en lo referente al numero de asegurados y beneficiarios como en relación con las prestaciones que debia otorgar. Por las reformas a la Ley del Trabajo de 1952, quedó a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social proporcionar los servicios de guardería infantil para los hijos de trabajadoras. Quien por entonces se encargo de dirigir la institucion fue el abogado Benito Coquet, exsecretario de la Presidencia. Durante ese sexenio fueron expedidas dos importantes disposiciones tendentes a hacer efectiva la aplicacion de la Ley en dos grandes sectores de la poblacion: el "Reglamento del seguro obligatorio de los trabajadores temporales y eventuales urbanos" y el "Reglamento para el Seguro Social obligator de los trabajadores del campo".

El Centro Medico Nacional entró en funcionamiento pleno. Tarea complementaria fue el desarrollo de programas de actualización profesional, de divulgación científica y de estudios colectivos del personal médico, técnico y auxiliar. Con el fin de garantizar una seguridad social completa se intensifico la atención a los problemas que afectaban a los jóvenes de las familias aseguradas a través de información, adiestramiento y orientación. Asimismo, se ampliaron los servicios de prestaciones sociales por medio de teatros, actividades deportivas y talleres equipados para la enseñanza-aprendizaje. En cuanto a viviendas para los trabajadores, se inauguró la Unidad "Independencia", en cuya colindancia se instaló el Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social, el funcionamiento de este quedó encomendado conjuntamente al Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social y al Instituto Mexicano del Seguro Social. Y para 1964 ya se encontraban asegurados poco mas de seis millones de mexicanos, habitantes de 510 municipios.

Al iniciar su periodo presidencial, Gustavo Diaz Ordaz, designo a Sealtiel Alatrísté, Subsecretario del Patrimonio Nacional de 1959 a 1964, como Director del Instituto Mexicano del Seguro Social. Un año despues el cargo lo ocupó el médico Ignacio Morones Prieto, que ya habia sido gobernador de Nuevo León, secretario de Salubridad y Asistencia y embajador de Mexico en Francia. Segun afirma Diaz Ordaz en su primer informe de gobierno, los propósitos principales de su política con relación al Instituto Mexicano del Seguro Social, fueron los de que éste diera: *"servicios en forma más rápida, más eficaz y humanitaria; lograr equilibrio financiero y garantizar su permanencia y desarrollo"*.

Por considerar que la mayor parte de las infracciones a la Ley del Seguro Social y a sus reglamentos, se debían más a ignorancia y no a mala fe durante 1956 fue creada una Comisión Asesora de Empresarios y Trabajadores, en sustitución del antiguo Departamento de Inspección y Vigilancia.

Un decreto de 1969 determinó el aseguramiento de los mineros, con el único requisito de analizar por separado las condiciones de cada tipo de actividad previamente a su inscripción.

Puesto en servicio el Centro Vacacional Oaxtepec, Morelos, en los primeros tiempos del sexenio, durante este acudieron a él cerca de cinco millones de visitantes, este lugar de descanso pronto se convirtió también en sitio muy solicitado para la celebración de congresos y reuniones nacionales e internacionales. En su informe a la asamblea general correspondiente al año de 1967, el Director del Instituto Mexicano del Seguro Social expresó su convicción de que este Centro era un instrumento de salud y un vehículo de integración familiar.

La rápida marcha de la constitución de Instalaciones Hospitalarias se tradujo en edificios que alojaban 5,500 camas. El número de mexicanos acogidos a los beneficios del Instituto Mexicano del Seguro Social creció un cincuenta por ciento entre 1964 y 1970.

A partir de 1970 puede advertirse un cambio de importancia dentro de las maneras de entender la realidad nacional y de actuar sobre ella. Se comprobó por entonces la necesidad de conseguir que los frutos del desarrollo económico logrado por el País se hicieran extensivos a toda la población. Concretamente, en cuanto al Seguro Social se refiere, el presidente Luis Echeverría manifestó desde el primer momento su deseo de atender a su expansión, convencido de su importancia como una de las instituciones más trascendentes surgidas de la Revolución para lograr la justicia social entre los mexicanos.

Entre 1970 y 1975 el Instituto Mexicano del Seguro Social fue dirigido por Carlos Galvez Betancourt, quien previamente había gobernado Michoacán. Durante 1972 se iniciaron los estudios para realizar múltiples e importantes adiciones a la Ley del Seguro Social, los cuales desembocaron en todo un nuevo articulado para ella mismo que, finalmente tras su aprobación en un período extraordinario de sesiones del Congreso de la Unión, se publicó el 12 de marzo de 1973.

Con esta nueva Ley se ampliaron los beneficios del régimen obligatorio y se extendió la Seguridad Social a los ejidatarios, comuneros, colonos y pequeños propietarios organizados, asimismo, obligatoriamente a los trabajadores de industrias familiares y demás trabajadores no asalariados. En cuanto al régimen obligatorio urbano, se extendió el ramo de guarderías para hijos de trabajadores en todos los municipios de la República. La principal característica de esta Ley consistía en asentar de manera tajante la intención de que el Seguro Social mexicano no se quedara en una mera instancia de justicia laboral, sino que se dedicaba, en la medida en que lo permitieran las posibilidades reales propias del País y del momento, a la búsqueda de una "solidaridad social integral".

En 1975 la Dirección General del Instituto Mexicano del Seguro Social fue asumida por Jesus Reyes Heróles. Aunque su gestión duró solo un año, a él le tocó acelerar la aplicación de la Solidaridad Social en lo que a extensión del régimen en el medio rural se refiere.

De 1976 a 1982, durante la presidencia de José López Portillo, la administración del Instituto Mexicano del Seguro Social corrió a cargo de Arsenio Farell. El 25 de mayo de 1979 se firmó el convenio que dio sustento al programa *IMSS-Coplamar* de solidaridad por cooperación comunitaria, orientado a inducir cambios de carácter general en la estructura y el funcionamiento del orden social, para lograr que los marginados alcanzaran ciertos derechos de los que hasta entonces habían carecido: a la salud, a la ocupación productiva, a la educación, a la valorización y el respeto a su legado cultural, a la comunicación activa con el resto de la sociedad y a la participación en las decisiones públicas.

En este período se inició la desconcentración administrativa del Instituto Mexicano del Seguro Social, distribuyendo el control de sus operaciones en delegaciones estatales, regionales y del Valle de México. Las dependencias médicas centrales se transformaron en áreas operativas regionales. Fue también muy importante de *responsabilidad mayortana* la petición institucional en la campaña nacional para promover la planificación familiar. Una disposición de radical significado fue el acuerdo presidencial normativo de las relaciones entre el Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en lo respectivo al cobro de las liquidaciones declaradas de carácter fiscal por la Ley.

Para el primero de diciembre de 1982, día que rindió su protesta como jefe de la Nación, Miguel de la Madrid el País atravesaba por uno de los más difíciles momentos de los últimos años. El origen de esa crisis se encontraba en problemas de índole económica, principalmente derivados de una complicada situación de desequilibrio mundial, a partir de los cuales estaba a punto de sobrevenir *una seria dislocación social y política*.

Con relación a la Seguridad Social, según afirmación del presidente en su primer informe de gobierno, los objetivos fundamentales del presente régimen *se orientan a promover acciones que permitan que la totalidad de la población con una relación formal de trabajo se incorpore al sistema de Seguridad Social, así como a fomentar el mejoramiento de las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo. Se busca también ampliar la cobertura de los servicios integrando en forma paulatina a los trabajadores no asalariados*.

El mismo primero de diciembre de 1982 se hizo público el nombramiento de Ricardo García Sainz para hacerse cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social. A pesar de los problemas económicos por los que pasaba México, es necesario decir que el Instituto Mexicano del Seguro Social no detuvo su marcha.

Así, para el 31 de agosto de 1987 ya amparaba en el régimen ordinario a 32 914 000 mexicanos, de los cuales 7 166 000 eran asegurados permanentes, 281 596 más que hasta el 31 de diciembre de 1986.

Muy particularmente en los próximos tiempos habrá de ser fundamental la labor que formando parte del sistema nacional de salud, lleva a cabo el Instituto Mexicano del Seguro Social como parte del esfuerzo iniciado para luchar en forma coordinada por la reducción de los problemas sanitarios del País.

La vocación solidaria del Instituto Mexicano del Seguro Social quedó plenamente confirmada cuando, a raíz de los sismos que asolaron la Ciudad de México y otros puntos de la República los días 19 y 20 de septiembre de 1985, y a pesar de los graves daños sufridos en sus instalaciones y de la lamentable desaparición de algunos trabajadores del organismo, que murieron en el cumplimiento de su deber, pudo cooperar, al lado de otras instituciones y de un amplio voluntariado nacional e internacional, con una importante ayuda prestada a los damnificados en servicios médicos, medicamentos, víveres, ropa y albergues. Por lo demás, en esta tragedia que enlutó al País surgió una coyuntura favorable para acelerar el proceso de descentralización institucional que de todos modos ya se había iniciado desde tiempo atrás. Así, por ejemplo, el Centro Médico Nacional "Siglo XXI" se construyó tomando en cuenta una nueva organización de los servicios médicos que presta el Instituto Mexicano del Seguro Social a nivel nacional, basados en una estrategia de Unidades Médicas de diversos niveles de atención.

Por último, ha de señalarse que, después de una primera etapa en que el Instituto Mexicano del Seguro Social, se dedicó solo a curar, y de una segunda tendiente a prevenir, en la actualidad ha quedado abierto el tercer periodo de la Seguridad Social Mexicana, el cual se propone mejorar la calidad de vida de la población por medio del fomento a la salud integral, tanto física como mental.

1.2. ÁREA DE INFLUENCIA

El Instituto Mexicano del Seguro Social ha creado un sistema nacional de atención médica, basado en los tres niveles, que integra los servicios por zona, delegación (*tabla 1.1*) y región. En un principio su base fueron los Centros Médicos de Monterrey, Guadalajara, y por supuesto el Centro Médico "La Raza" y el Centro Médico Nacional "Siglo XXI".

A partir de 1984 se inició una evaluación del sistema con el fin de encontrar una regionalización más adecuada, para lograr la permanencia y una mejor distribución de los servicios, de esta manera se planteó la estructuración de diez Centros Médicos regionales, ubicados geográficamente para una mejor oportunidad en los servicios (*tabla 1.2*).

Esta estructura de atención se convirtió en la respuesta a la crítica situación de la atención médica de Alta Especialidad después del terremoto de 1985, ya que por medio de ella fue posible la reubicación y reorganización de las camas de Alta Especialidad a nivel nacional.

El Centro Médico Nacional que fue necesario demoler contaba con 2,400 camas y en sus servicios se encontraban confundidos los de segundo y tercer nivel.

Por ello consideraron mil camas para segundo nivel que se distribuyeron como Hospitales Generales de Zona en la periferia de la Ciudad de México, con que se logró una mayor oportunidad en la prestación de este servicio. Se reubicaron mil camas en los nuevos Centros Médicos y las 400 camas restantes se convirtieron en 717, que configuran el nuevo Centro Médico Nacional "Siglo XXI".

DELEGACION	DE LA DELEGACION	CON SERVICIOS	% DE MUNICIPIOS CON RELACION AL TOTAL DE LA DELEGACION
AGUASCALIENTES	11	11	100.00
BAJA CALIFORNIA NORTE	5	5	100.00
BAJA CALIFORNIA SUR	5	5	100.00
CAMPECHE	9	9	100.00
CHIAPAS	111	69	62.16
CHIHUAHUA	47	45	95.96
COAHUILA	36	36	100.00
COLIMA	13	13	100.00
DISTRITO FEDERAL	16	16	100.00
DURANGO	26	24	92.31
GUANAJUATO	46	46	100.00
GUERRERO	76	36	47.37
HIDALGO	64	59	92.19
JALISCO	124	124	100.00
MÉXICO	122	116	95.08
MICHOACÁN	109	106	97.25
MORELOS	33	33	100.00
NAYARIT	20	17	85.00
NUEVO LEÓN	51	52	100.00
OAXACA	57	102	178.79
PUEBLA	217	66	30.37
QUERÉTARO	18	17	94.44
QUINTANA ROO	8	7	87.50
SAN LUIS POTOSÍ	54	49	90.74
SINALOA	14	14	100.00
SONORA	69	39	56.52
TABASCO	17	17	100.00
TAMAULIPAS	42	44	104.76
TLAXCALA	44	39	88.64
VERACRUZ NOROCCIDENTAL	106	67	63.21
VERACRUZ SUR	99	71	71.72
YUCATÁN	106	97	91.51
ZACATECAS	46	49	106.52
TOTAL	2,426	1,529	63.06

Tabla 1.7. Municipios del País y los incorporados al régimen obligatorio del Seguro Social con servicios por delegación y ámbito de aplicación

Los diez Centros Médicos se ubican en Ciudad Obregón, Sonora, Guadalajara, Jalisco, Monterrey, Nuevo León, Torreon, Coahuila, Mérida, Yucatán, Puebla, Puebla, León, Guanajuato, Veracruz, Veracruz y los dos Centros Médicos del Distrito Federal, el de "La Raza" y el nuevo Centro Médico Nacional "Siglo XXI" (mapa 1.1)

De esta manera, en base a esta nueva regionalización y al reforzamiento de los esquemas piramidales de atención médica, es como actualmente se proporcionan los servicios médicos institucionales

Esto fue posible realizarlo y operarlo dada la estructura de la información con que cuenta el Instituto Mexicano del Seguro Social, existe un sistema que permite conocer más a más la situación en que se encuentra cada servicio que se presta, los índices de crecimiento y todos los datos importantes sobre la población

Las diferentes zonas que existen en el País están configuradas por Unidades de Medicina Familiar para la atención de primer nivel y, a una distancia no mayor de hora y media

en transporte convencional. Unidades de segundo nivel que va desde el Hospital General de Subzona, hasta los Hospitales Generales de Zona, va descritos

REGIÓN	DELEGACIÓN
CIUDAD OBREGÓN	Sonora, Baja California Norte, Baja California Sur y Sinaloa
TORREÓN	Coahuila, región, Torreón, Chihuahua, Durango y Zacatecas
MONTERREY	Nuevo León, Tamaulipas y parte de San Luis Potosí
GUADALAJARA	Jalisco, Colima, Nayarit y Michoacán
LEÓN	Guanajuato, Aguascalientes y Jalisco, región, Lagos de Moreno
C. M. LA HAZA	Distrito Federal, 1 y 2, Hidalgo, Querétaro y Estado de México
C. M. SIGLO XXI	Distrito Federal, 3 y 4, Valle de México, Morelos, Guerrero y Chiapas
VERACRUZ	Veracruz, Tabasco, Oaxaca, regiones, Salina Cruz y Matías Romero
PUEBLA	Puebla, Tlaxcala y el resto de Oaxaca
MÉRIDA	Yucatán, Campecha y Quintana Roo

Tabla 1.2. Regionalización de los servicios médicos

El dimensionamiento de la estructura de atención médica del Instituto Mexicano del Seguro Social es un acción multidisciplinaria que se desarrolla en los niveles macro y micro. El primero, parte de conceptos globales sobre como debe ser la atención médica a nivel nacional, de los cuales son indicadores ideales para los diferentes tipos de Unidad, se extiende de la estructuración de los servicios en los niveles regionales y zonales, hasta la determinación de las capacidades globales de cada tipo de Unidad.

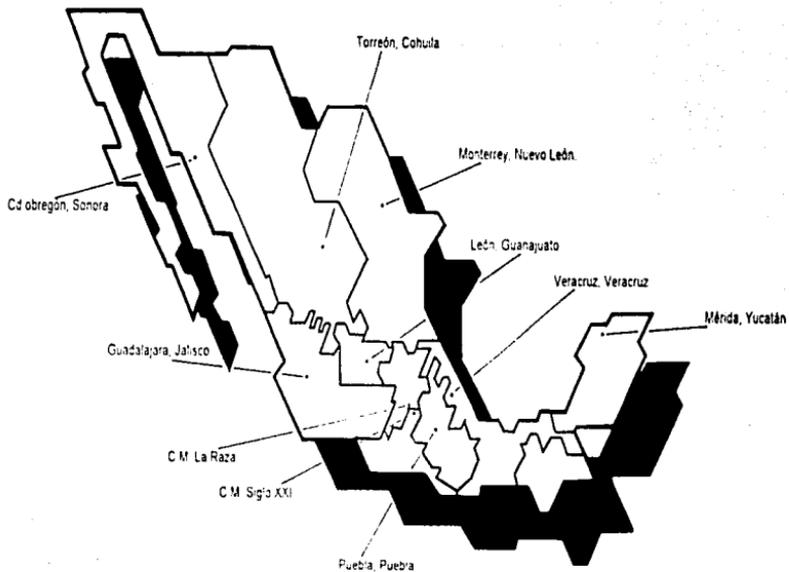
El nivel permite el dimensionamiento preciso de cada Unidad específica, así como sus servicios y locales. Para ello el Instituto Mexicano del Seguro Social ha desarrollado un modelo matemático que permite dimensionar y diagnosticar la capacidad instalada, con que debe contar una de las Unidades que configuran su patrimonio inmobiliario, esto se efectúa con un criterio sistemático que considera los principios rectores descritos con anterioridad.

Es de esta forma como se ha obtenido el actual sistema nacional de atención médica que prioriza los requerimientos inmobiliarios.

Estas prioridades permiten señalar en que momento es necesario una obra nueva o una ampliación y remodelación, pues la previsión en las proyecciones se plantea a siete años considerando que en dos de ellos se efectúa el proceso de planeación de proyecto y de construcción, y los cinco años restantes permitirán lograr la utilización óptima de los servicios.

Elemento complementario a este sistema de planeación, también de fundamental importancia, son los planes maestros que se efectúan en las localidades donde es necesaria la ampliación o remodelación de las Unidades en operación, esto se efectúa por medio de los planes maestros que parten del diagnóstico de los servicios requeridos, para determinar cual debe ser el procedimiento de ampliación y remodelación en un plazo preestablecido sin que deje de otorgar un solo servicio a la población derechohabiente de la localidad.

Por medio de un plan maestro se ha logrado, como es el caso de Veracruz, hacer del Hospital General Regional de una ciudad, un Centro Médico sin dejar de funcionar y complementar sus servicios y estableciendo por etapa el nuevo programa de operación de dicho Centro Médico.



Mapa 1.1. Regionalización de los servicios médicos del I.M.S.S. 1990.

De la misma forma operan los planes maestros por Unidad Médica en los que se establecen las etapas de obra que deben efectuarse para no entorpecer las labores de la unidad e ir modificando y actualizando su funcionamiento

De la misma forma que se efectúa la planeación de unidades medicas, se lleva a cabo la de prestaciones sociales y administrativas. Las primeras surgen como apoyo a los trabajadores, tal es el caso del servicio de guarderías que el Instituto Mexicano del Seguro Social ha estructurado para las madres trabajadoras, y el de los velatorios, que han mejorado los servicios y costos y, por lo tanto, evitando abusos en momentos tan delicados para cualquier persona

Ademas, cuenta con cuatro Centros Vacacionales en el centro del Pais, para la poblacion de una area que practicamente abarca del Oceano Pacifico al Golfo de Mexico

El Instituto Mexicano del Seguro Social ha estructurado un sistema de prestaciones sociales en los centros de seguridad social que en diferentes modalidades apoyan al desarrollo de las comunidades, en las principales ciudades del Pais

Un programa fundamental es el fomento a la salud, que en lo referente al desarrollo comunitario enfoca sus acciones al mejoramiento de la vivienda. De sus servicios sanitarios, de su integración y preservación del medio ecologico del que forma parte

Por otro lado, para las acciones administrativas se requieren de espacios especiales para cada una de sus funciones, como son oficinas o almacenes. En todos los generos de edificios, se efectúan acciones de planeación y programación para determinar sus requerimientos actuales y futuros

1.3. POBLACIÓN AMPARADA

El Instituto Mexicano del Seguro Social es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonios propios, que tiene como objetivo básico brindar salud, seguridad y en algunos aspectos bienestar a los trabajadores y sus familias, mediante la prestación de servicios médicos, el otorgamiento de subsidios y pensiones, la cobertura de riesgos de trabajo, la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, y el otorgamiento del servicio de guarderías a hijos de madres aseguradas

El instrumento que sustento la acción del Instituto Mexicano del Seguro Social como entidad encargada de organizar y administrar la seguridad social, fue la Ley del Seguro Social, cuyo contenido establece su finalidad y organización tripartita, así como las prestaciones medicas, económicas y sociales a las que tiene derecho los individuos que mantienen una relación laboral con un patrón, el cual funge como responsable de la afiliación del trabajador y de la retención de sus cuotas.

El inicio de operaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social no fue fácil, ya que carecía de capital, instalaciones, y confianza por parte del sector patronal, quienes temían que el esquema de seguridad social provocara inestabilidad financiera en sus empresas

Ante la falta de recursos, el primer año de funcionamiento tuvo que ser financiado con un préstamo del gobierno federal. Por esta causa, su desarrollo en el territorio nacional fue gradual, con utilización de todas las disponibilidades financieras para construir Unidades Médicas y Administrativas.

POBLACION TOTAL 87,250	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA 24 517	SOLO IMSS IMSS + COMPLEMENTARIOS	7 282 2 308
	POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA 56 733	SECTOR PUBLICO SECTOR DESCONCENTRADO	2 629 564
		CON SEGURO SOCIAL SIN SEGURO SOCIAL	12 803 11 714
		SOLO IMSS IMSS + COMPLEMENTARIOS	375 229
		SECTOR PUBLICO SECTOR DESCONCENTRADO	160 66
		PENSIONADOS POBLACION SIN PENSION POBLACION	N/A 4 119 51 748

cuadro 3.1 Población total, por condición de actividad, cobertura y pensiones en edad avanzada por tipo de Seguridad social 1960 (cifras en miles)

Las prestaciones médicas que está obligado el Instituto Mexicano del Seguro Social a otorgar en sus diferentes ramas de seguro, pero principalmente en el de enfermedades y maternidad, requieren de una importante infraestructura física: Hospitales, Clínicas, Guarderías, Almacenes, Laboratorios, Centros de Convalecencia, Centros de Seguridad Social, y demás muebles y inmuebles propios para los fines de la Institución, que tiene que crecer año con año, acorde con el aumento y demanda de la población derechohabiente.

Se necesitó entonces que los programas de inversiones fueran financiados con las remanentes de seguros superlativos, principalmente los de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, y por esto, la Ley del Seguro Social estableció que un mayor porcentaje de los remanentes pudieran destinarse a la creación de la infraestructura física del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Al presente, de un total de 2,406 municipios, existen 1,527 incorporados al régimen obligatorio, con 1,748 Unidades Médicas en servicio, para 37.3 millones de derechohabientes, de los cuales, 11.3 millones son trabajadores asegurados, 23.5 millones son familiares de asegurados, 1.3 millones pensionados y 1.2 son familiares de pensionados.

1.4. INSTALACIONES MEDICAS

El espacio y los recursos físicos de la capacidad instalada son una resultante de la población concentrada y de la capacidad resolutoria de que se pretende dotar a una específica Unidad de servicio, la cual debe ocupar una posición determinada en la estructura del sistema.

interactuando con el resto de las unidades en función de sus recursos, de su capacidad resolutive y de su población concentrada

Las instalaciones médicas con las que cuenta el Instituto Mexicano del Seguro Social para poder brindar mejor los servicios médicos que éste otorga a sus derechohabientes que están dentro del régimen, forman hasta el año de 1994 un gran total de 1,748 unidades, que están integradas en 1,527 de 2,406 municipios que componen a todos los estados de la República Mexicana

Estas Unidades Médicas se clasifican de acuerdo a su nivel de atención médica, a esto se profundizará en el siguiente capítulo, y de acuerdo a ésta clasificación se desglosan todas las Unidades

Para el primer nivel de atención médica, se tiene un gran total de 1 482 Unidades, las cuales se denominan como, Unidad de Medicina Familiar con Hospitalización (UMF "H") con 122 Unidades, Unidad de Medicina Familiar (UMF) con 908 Unidades, Unidad Médica Rural de Esquema Modificado (UMR "M") con 39 Unidades y por último esta la Unidad Auxiliar de Medicina Familiar (UAMF) con 415 Unidades

En el segundo nivel son un total de 206 Unidades, denominadas como Hospital General Regional (HGR) que cuenta con 15 Unidades, Hospital General Regional con Medicina Familiar (HGR "MF") con dos Unidades, Hospital General de Zona (HGZ) con 45 Unidades, Hospital General de Zona con Medicina Familiar (HGZ "MF") con 67 Unidades, Hospital General de Subzona (HGS) con 8 Unidades, Hospital General de Subzona con Medicina Familiar (HGS "MF") con 60 Unidades y para terminar con el segundo nivel el Hospital Rural de Esquema Modificado (HR "M") con once Unidades

Y para finalizar se tienen las Unidades de tercer nivel que en total son 60 Unidades, las cuales son: Hospital de Ginecobstetricia con seis Unidades, Hospital de Ginecobstetricia con Medicina Familiar con tres Unidades, Hospital de Psiquiatría con una Unidad, Hospital de Psiquiatría con Medicina Familiar con una Unidad, Hospital de Ginecopediatría con cuatro unidades, hospital de gineco pediatría con medicina familiar con una unidad, Hospital de Traumatología con dos Unidades, Centro Comunitario de Salud Mental con una Unidad, Hospital de Especialidad con catorce Unidades, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación con cuatro Unidades, Unidad de Consulta Externa de Especialidades con una Unidad, Banco de Sangre con tres Unidades y para concluir Laboratorio de Citología Exfoliativa con una Unidad

1.5. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los cambios dinámicos que enfrenta el Instituto Mexicano del Seguro Social como resultado del empuje social que vive el País, conlleva la necesidad impenosa de efectuar ajustes u adaptarse a la necesidad existente

La concepción de un macrosistema de atención médica que comprende diversas partes, hace indispensable definir un instrumento referencial que permite la gestión de funciones de

operación y saneamiento ambiental de los bienes patrimoniales, en el ámbito de competencia correspondiente.

Por lo cual, se hace indispensable la elaboración de manuales de organización que constituyen en una guía necesaria para la toma de decisiones

El objetivo de la conservación es de mantener en operación continua, confiable, oportuna, segura y económica, la totalidad de los inmuebles, instalaciones y equipos que el Instituto Mexicano del Seguro Social tiene para el otorgamiento de sus prestaciones y servicios y para su funcionamiento interno. Acorde a las políticas institucionales de calidad y calidez

Con el propósito de brindar al derechohabiente una atención calidad y calidez, en forma oportuna y confiable, se requiere cumplir con los principios fundamentales de conservación los cuales comprenden la operación, conservación y saneamiento ambiental

Para concretar las funciones mencionadas, se llevarán a cabo las siguientes acciones

- Mantener en alto grado de conservación los equipos, muebles, inmuebles e instalaciones, para el buen funcionamiento del usuario
- Difundir y hacer cumplir las normas, lineamientos y políticas emanadas de la Jefatura de Servicios de Construcciones y Conservación
- Atender prontamente la solución de problemas que pongan en riesgo la vida del derechohabiente
- Vigilar y aprovechar y aprovechar racionalmente el recurso humano, técnico y económico asignado a conservación
- Elaborar sistemas de mantenimiento preventivo, correctivo y de operación

Dentro de cada unidad ya sea médica, social o administrativa, hay una Jefatura de Servicios de Conservación, en la cual, el jefe de esta, tiene las siguientes funciones

- Supervisar el desarrollo de los trabajos del personal propio y contratado para obtener el máximo de calidad y eficiencia
- Difundir y hacer cumplir las normas, lineamientos y políticas emanadas de la Jefatura de Servicios de Construcciones y Conservación.
- Revisar el estado físico y el funcionamiento de las Unidades, establecer programas de trabajo correspondientes
- Planear, organizar, dirigir y controlar los recursos de la Jefatura de Conservación de la unidad que permita la aplicación óptima de estos.

- Mantener comunicación constante con los demás servicios de la Unidad que permitan con mayor certeza los problemas que presentan en el área de conservación
- Coordinar e integrar la información solicitada por la Jefatura de Servicios de Construcciones y Conservación, en cuanto a aspectos operativos, estadísticos y recursos de las Unidades a su cargo
- Elaborar y avalar las ordenes de compra y contratos de obra pública requeridas para satisfacer las necesidades de la Unidad con apoyo a la Ley de Obras Públicas y Adquisiciones
- Solicitar al Departamento delegacional de apoyo técnico la asesoría técnica cuando exceda la capacidad de solución a los problemas específicos
- Determinar las necesidades de capacitación y promover el que se desarrollen los programas requeridos
- Capacitar al personal de conservación de la Unidad para la solución de la problemática y manejo de los equipos específicos, así como para la implantación de los programas rutinarios de conservación
- Recibir los trabajos de conservación efectuados por contratistas en el ámbito de acción, verificando el debido cumplimiento para las normas y especificaciones correspondientes, así como las obras nuevas, remodelaciones y adecuaciones
- Elaborar el programa anual de operaciones para trabajos de conservación de acuerdo a los lineamientos definidos por la Jefatura de Servicios de Construcciones y Conservación, la Contraloría General y la Ley de Obras Públicas y Adquisiciones
- Vigilar estrictamente el ejercicio del programa anual de operación
- Implantar y aplicar los sistemas de mantenimiento preventivo, correctivo y de operación
- Elaborar y mantener actualizado el universo de acción de las Unidades en su ámbito de responsabilidad
- Coadyuvar en las acciones necesarias en los casos de siniestros
- Establecer el programa de trabajo para la utilización racional de fluidos y energéticos, controlar e informar el comportamiento de consumos
- Elaborar catálogos de conceptos para la contratación

- Analizar bitácoras de operación de instalaciones y equipos y tomar las acciones requeridas.
- Supervisar que todos los procedimientos de trabajo del personal de conservación estén dentro de las normas de seguridad e higiene.

CAPITULO DOS

CLASIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MEDICAS

CAPÍTULO DOS

CLASIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MÉDICAS

El Instituto Mexicano del Seguro Social en su evolución desde 1943 a la fecha y en la constante superación de servicios que otorga a sus derechohabientes, así como también en la solidaridad social que participa dentro del marco establecido por el Gobierno Federal. Ha volcado sus experiencias institucionales e investigaciones efectuadas por grupos interdisciplinarios en la posición de llevar y acercar la medicina al bienestar social del ser humano. Para ello se diseñó el modelo continuo de Unidades de Medicina Familiar, Hospitales Generales de Zona y Hospitales de Especialidad, basadas en principios cuantitativos y técnicos de procedimientos e indicadores de diseño actualizados y aplicados en forma dinámica a fin de proporcionar el uso racional de los recursos e instalaciones de que dispone o requiere.

Los servicios médicos del Instituto Mexicano del Seguro Social tiene como objetivo fundamental garantizar el derecho a la salud de población amparada

Para el logro de este objetivo, el Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con una extensa red de Unidades Médicas instaladas en todo el País, a través de las cuales se proporcionan servicios encaminados a la aplicación de medidas preventivas, curativas y rehabilitación.

En lo que se refiere a las Unidades Médicas tomando en cuenta las experiencias acumuladas por el Instituto Mexicano del Seguro Social, se ha logrado instruir un sistema piramidal de apoyo que se divide en tres niveles de atención médica (ver figura 2.1).

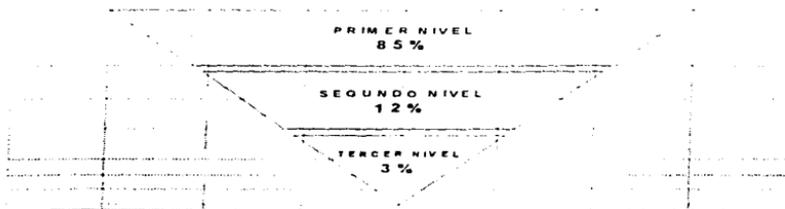


figura 2.1. Nivel de atención y nivel resolutivo.

Con la finalidad de proporcionar atención médica eficiente y adecuada a la problemática de salud que presenta cada paciente, los servicios médicos están estructurados para su mejor funcionamiento en los tres tipos diferentes de Unidades Médicas, relacionadas funcionalmente entre sí

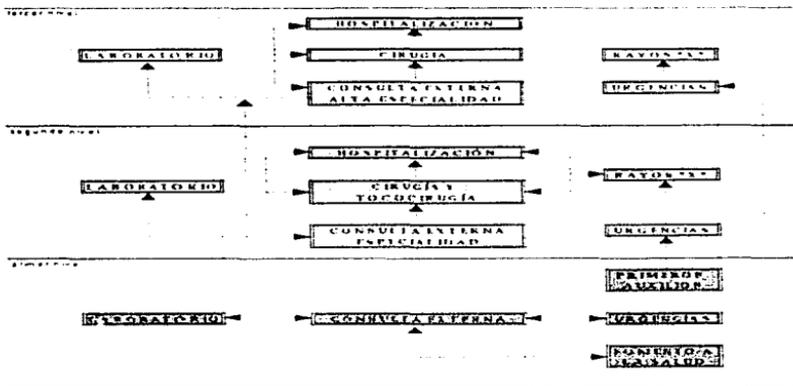


figura 2.2 Interrelación de los niveles de atención médica

2.1. UNIDADES MÉDICAS DEL PRIMER NIVEL

Las Unidades de Medicina Familiar son el primer contacto de la población derechohabiente con los servicios médicos institucionales.

En estas Unidades se realizan las trámites iniciales para la obtención de servicios médicos, para lo cual el asegurado deberá acudir a su Unidad de Medicina Familiar correspondiente para obtener su tarjeta de afiliación y realizar el registro de sus beneficiarios legales.

En los estados de la República el trámite de registro de beneficiarios se realiza en las oficinas de Afiliación-Vigencia de derechos, ubicadas en las delegaciones regionales y estatales, así como subdelegaciones, oficinas administrativas o Unidades de Medicina Familiar.

Una vez registrado en la Unidad de Medicina Familiar que le corresponda, le serán entregados a asegurado y a cada uno de sus beneficiarios legales, su tarjeta de citas de actividades medico-preventivas y posteriormente deberán realizar el trámite para la obtención de su tarjeta de afiliación

Los trabajadores eventuales deben realizar el trámite par la obtención de su credencial en los centros de expedición que para tal efecto tiene establecidos el Instituto

Las Unidades de Medicina Familiar se caracterizan por contar con población adscrita a la que se atiende a través del Sistema Médico Familiar, el cual se estableció con la finalidad de que un mismo médico se responsabilice del núcleo familiar en forma integral y continua

El médico familiar, capacitado para resolver el 85% de los problemas de salud, es el responsable

- Atender la salud integral del núcleo familiar
- Promover acciones de medicina preventiva
- Establecer el diagnóstico y el tratamiento a seguir, apoyándose en el estudio clínico del paciente
- Decidir si un paciente requiere atención médica de especialista y derivarlo a consulta externa de segundo o tercer nivel
- Decidir si el paciente amerita atención de urgencias
- Continuar con el control del paciente atendido por especialistas
- Elaborar la historia clínica del paciente

En las Unidades de Medicina Familiar existe un sistema integrado de servicios preventivos, curativos, cuya función es la de coadyuvar en el otorgamiento de una atención médica eficiente y oportuna a la población derechohabiente

El trámite de derivación de pacientes del primer nivel, al segundo o tercer nivel de atención médica, lo realiza el médico familiar, con la autorización del jefe del Departamento Clínico de la Unidad

2.1.1. UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR

Unidad Médica que da servicio de consulta de medicina general, medicina preventiva, y se divide en varios tipos que dependen del número de derechohabientes, así tenemos:

- 1 Unidad de Medicina Familiar con dos consultorios para 9,600 derechohabientes
- 2 Unidad de Medicina Familiar con tres consultorios para 14,400 derechohabientes
- 3 Unidad de Medicina Familiar con cinco consultorio para 24, 000 derechohabientes

4. Unidad de Medicina Familiar con diez consultorios para 48,000 derechohabientes
5. Unidad de Medicina Familiar con quince consultorios para 72,000 derechohabientes
6. Unidad de Medicina Familiar con veinte consultorios para 96,000 derechohabientes
7. Existen Unidades de Medicina Familiar mayores, para casos especiales

Las Unidades de Medicina Familiar con dos, tres y cinco consultorios se construyen en zonas rurales de poco numero de habitantes

Las Unidades de Medicina Familiar con diez, quince, veinte y mas consultorios se construyen en zonas urbanas, en las que se encuentran mayor numero de habitantes

En general estas Unidades tienen los servicios de consulta externa, odontología, medicina preventiva, archivo, laboratorio clínico, farmacia, curaciones y prestaciones en dinero. También cuenta con áreas administrativas, baños, vestidores, talleres de conservación y mantenimiento y casa de maquinas

2.1.2. UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR CON HOSPITALIZACIÓN

Unidad Médica para la atención de derechohabientes en servicio de medicina general bajo el sistema medico familiar. En hospitalización tiene los servicios básicos de ginecobstetricia, pediatria, cirugía general y medicina interna. lo cual implica la existencia de los consultorios correspondientes para externos. Cuenta además con laboratorio clínico y radiodiagnóstico, y dependiendo de la distancia a su Unidad de concentración, puede tener servicios de especialidades médico-quirúrgicas con consultorios de cardiología, otomolanngología, oftalmología y traumatología y ortopedia

Además cuenta con áreas administrativas, cocina, comedor, lavandería, baños y vestidores, talleres de conservación y mantenimiento y casa de maquinas

Estas Unidades pueden ser Hospitales Generales de Subzona o Generales de Zona

2.2. UNIDADES MÉDICAS DEL SEGUNDO NIVEL

El Hospital General de Zona es la Unidad Médica que se encarga de apoyar a un grupo de Unidades de Medicina Familiar que conforman su área de influencia, proporcionando los servicios de consulta externa de especialidades, urgencias médico-quirúrgicas, medicina del trabajo, rehabilitación y hospitalización.

Los Hospitales Generales de Zona se caracterizan por contar con cuatro áreas de hospitalización que son:

- Pediatría

- Ginecología
- Cirugía General
- Medicina Interna

Los servicios con los que cuenta los Hospitales Generales de Zona son:

- Consulta Externa de Especialidades
- Laboratorio Clínico
- Rayos "X"
- Farmacia
- Quirofano
- Urgencias
- Medicina del Trabajo
- Dietología
- Trabajo Social
- Orientación e Información

y un programa permanente de donación de sangre. La participación de la población derechohabiente en este programa es muy valiosa, ya que su colaboración enriquece el otorgamiento de los servicios médicos.

En el segundo nivel de atención están establecidos los servicios de Medicina del Trabajo, con el fin de promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, así como otorgarles una atención especializada, en cuanto a accidentes o enfermedades derivadas de su actividad laboral.

El servicio de Urgencias en los Hospitales Generales de Zona se proporciona en forma continuas 24 horas de los 365 días del año.

Cuando el paciente es atendido en un Hospital General de Zona y el médico especialista determina que su padecimiento requiere estudios y atención de Alta Especialización, deriva al paciente al tercer nivel correspondientes a los Hospitales de Especialidad o Especialidades según sea el caso.

2.2.1. HOSPITAL GENERAL DE SUBZONA

Para localidades distantes y de baja población derechohabiente se ha establecido este tipo de Unidad con una capacidad de doce camas para una población de 12,000 a 22,000 usuarios y de 36 camas para una población de 28,000 a 48,000 usuarios. El servicio se basa en la atención de un médico general, que proporcionará los cuidados inmediatos.

2.2.2. HOSPITAL GENERAL DE ZONA

Unidad Médica que surgió a raíz de la reforma del sistema de atención médica, el cual se reorganizó definiendo claramente diferentes niveles de atención relacionados con la distribución de la población y la complejidad de sus problemas de salud.

El segundo nivel de atención corresponde al Hospital General de Zona, el cual se divide en tres tipos que se clasifican en función del número de derechohabientes y que son:

- * Hospital General de Zona con 72 camas para una población de 70,000 derechohabientes
- * Hospital General de Zona con 144 camas para una población de 182,000 a 256,000 derechohabientes
- * Hospital General de Zona con 216 camas para una población de 200,000 a 270,000 derechohabientes

Los servicios para los derechohabientes son los mismos en los tres casos, y únicamente varía su capacidad, estos son los siguientes:

Consulta Externa en Especialidades, Medicina Preventiva y Odontología, servicios auxiliares de Diagnóstico y tratamiento con Rayos "X", Laboratorio de Análisis Clínicos, Quirófano y urgencias las 24 horas, hospitalización en las cuatro Especialidades básicas de la medicina. Cuenta con áreas administrativas, de enseñanza, cocina, comedor, lavandería, baños, vestidores, talleres de conservación y mantenimiento y casa de máquinas.

2.2.3. HOSPITAL RURAL DE SOLIDARIDAD SOCIAL

Estas Unidades Médicas prestan servicio a derechohabientes de escasos recursos a través del régimen de solidaridad IMSS-Coplamar.

Están ubicadas generalmente en localidades suburbanas y sirven como Unidad de concentración de las Unidades Médico Rural que se localizan en las zonas aledañas a la localidad.

Cuenta con los servicios de consulta externa, servicios intermedios como lo son radiodiagnóstico y laboratorio, quirófanos, encamados, pediatría y cuneros, área de gobierno, farmacia y archivo, servicios generales y casa de máquinas.

2.3. UNIDADES MEDICAS DEL TERCER NIVEL

La atención médica del tercer nivel se proporciona en los Hospitales de Especialidad o Especialidades, que son Unidades dotadas de los recursos humanos, físicos y tecnológicos necesarios para el ejercicio de las Especialidades médicas más complejas y el estudio, diagnóstico y tratamiento de enfermedades de baja incidencia, pero difícil manejo de resolución.

El Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con las siguientes Unidades de Alto nivel:

- Hospital General de Especialidad
- Hospital de Cardiología y Neumología
- Hospital de Ginecobstetricia
- Hospital de Oncología
- Hospital de Pediatría
- Hospital de Traumatología y Ortopedia
- Hospital de Medicina Física y Rehabilitación
- Hospital de Infectología
- Banco de Sangre

2.3.1. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

Unidad Médica para atención de pacientes en alguna de las siguientes especialidades: Cardiología y Neumología, Oncología, Traumatología, ect

Estas Unidades cuentan con locales especiales como sala de hemodinamia, tomografo computanzado, bomba de cobalto, quirofanos especiales, acelerador lineal ect

2.3.2. HOSPITAL DE GINECOBSTETRICIA

Como su nombre lo indica, en estas Unidades se alojan las pacientes de maternidad y de ginecología, las últimas, en un porcentaje elevado son casos quirúrgicos y representan aproximadamente del 15 al 20% de la capacidad de estas Unidades

Su estructura de servicios esta compuesta por consulta externa en la Especialidad servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento en Laboratorio de Análisis Clínicos, Ultrasonido Radiodiagnostico Tococruugia con expulsión y operaciones, recuperación, admision y altas, hospitalizacion con camas y cueros Tambien cuenta con áreas administrativas, cocina, comedor, enseñanza, lavanderia baños y vestidores, talleres de conservacion y mantenimiento y casa de maquinas

2.3.3. HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA

Unidad Médica a donde acuden pacientes con problemas de tipo traumático como luxaciones, fracturas, quemaduras o injertos de piel

Esta Unidad cuenta con los servicios de Consulta Externa, Medicina Preventiva, Laboratorio Clínico, quirofanos, yesos, Hidroterapia Banco de Sangre, hospitalización de adultos y pediatría, quemados adultos y quemados pediatría Anatomía Patológica y urgencias

Complementa su funcionamiento con áreas de gobierno, cocina, comedor, vestidores, talleres de conservación y mantenimiento y casa de maquinas.

2.3.4. HOSPITAL DE ORTOPEDIA

Unidad Médica, en la cual se atienden pacientes con enfermedades o traumas de los huesos, así como deformaciones congénitas.

Esta Unidad cuenta con consulta externa, medicina preventiva, laboratorio clínico, radiología, histopatología, citopatología, quirófanos hospitalización adultos y pediatría y urgencias

Integra su funcionamiento con área de gobierno, farmacia, archivo clínico, cocina comedor, enseñanza, baños, vestidores, talleres de conservación y mantenimiento y casa de máquinas

2.3.5. UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA

Unidad Médica que se dedica al tratamiento y rehabilitación de pacientes que sufren accidentes en los cuales pierden total o parcialmente la función de algún miembro

Se encuentra integrada a una Unidad Hospitalaria pero también puede ser independiente.

Los servicios con los que cuenta esta Unidad son consulta externa, medicina preventiva, consulta de hidroterapia con una Hubbard, tanques de parafina, tanques de remolino y con presas químicas. En la sección de mecanoterapia se encuentra el gimnasio, los baños, vestidores, el área de rehabilitación con terapia ocupacional y readaptación en actividades de la vida diaria

CAPITULO TRES

PLANEACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MEDICAS

CAPÍTULO TRES

PLANEACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MÉDICAS

La planeación es el primer paso de la administración, en ella se determina lo que se debe de hacer, cómo debe hacerse, que acción debe tomarse, quien es el responsable de ella y por qué; se fija también cómo será la organización y la integración, a quien se encargará y que objetivo se pretende.

La planeación consiste en elegir entre diversas alternativas las metas, las políticas y los procedimientos y los programas habrán de seguir los integrantes de una Unidad Médica llámese Hospital o Clínica. Para llegar a tales objetivos y políticas han de seguirse las fases:

- Recolección y análisis de información
- Previsión
- Formulación del plan

La recolección y análisis de información o investigación conjunta los datos que describen la situación actual de aquello que se desea planear, así como el conocimiento de los factores que la condicionan, es decir, busca los antecedentes del problema y señala su estado presente, además, establece tendencias a proyecciones futuras.

La previsión se fundamenta en la investigación, señala los cursos posibles de acción, o sea lo que puede hacerse.

La formulación del plan corresponde a la planeación propiamente dicha, establece lo que debe hacerse, elige la alternativa o posibilidad a seguir, valora cuidadosamente en forma tanto realista y flexible. Elegir la alternativa significa ya tomar una decisión que conduce a un objetivo; el plan formulado a de ponerse en operación.

Se acepta que las Unidades Médicas deben planearse para satisfacer necesidades específicas de cada comunidad, pero también se reconoce que existen normas generales que sirven de guía en todos los casos, sobre todo en el seno del Instituto Mexicano del Seguro Social, donde las prestaciones médicas deben otorgarse íntegras a la totalidad de la población amparada por el régimen, sin otra distinción que el grado de premura para recibirlas. Las Unidades que se proyectan toman en consideración factores ecológicos, sociales y económicos, y apégandose a las necesidades y recursos del Instituto Mexicano del Seguro Social, siguen los lineamientos de las autoridades que fijan para elaborar un programa médico, tanto en las nuevas estructuras cuanto en las aplicaciones y modificaciones. La planeación hospitalaria se beneficia en el Instituto Mexicano del Seguro Social de ciertas características de sus servicios médicos, tales como el que los grupos de población sean definidos y relativamente cerrados, constantes hasta cierto punto sus condiciones sociales y económicas, conocido el número de beneficiarios y sus tasas de

crecimiento de allí que se manejen datos precisos de carácter estadístico y se facilite el análisis de información para comparar datos. La política de inversiones se jerarquiza y se aplica un criterio para determinar el tipo de Unidad que debe de construirse, se fijan principios básicos para lograr la óptima utilización de las áreas construidas, y en el proyecto arquitectónico no solamente se procura un correcto funcionamiento médico sino también un ambiente agradable y cómodo.

3. 1. PRODUCCIÓN DE PROYECTOS

La producción de proyectos es un complejo sistema en el que se aprovecha el acervo de experiencias logradas por el Instituto Mexicano del Seguro Social desde su fundación en el diseño arquitectónico de los espacios que este requiere para sus funciones. Este sistema, además de la experiencia propia, utiliza conceptos y logros interenacionales, pero aplicándolos a las necesidades del País y adecuándolos a nuestra dinámica realida. Lo que ha hecho que el diseño de Unidades Médicas en el caso del Instituto Mexicano del Seguro Social sea un concepto que engloba, normaliza e integra todos los elementos participantes en la dotación de espacios.

Como ya se indicó, las Unidades Médicas sean diseñadas de acuerdo a un sistema piramidal compuesto por tres niveles de atención ya mencionados en el capítulo anterior. En el primero de ellos, compuesto por las Unidades de Medicina Familiar, su dimensión varía según el número de consultorios con que cuenta para poblaciones menores la capacidad es de uno a cinco consultorios y en poblaciones con mayor número de habitantes varía de cinco a veinte.

En lo referente al segundo nivel de atención, se trata de Hospitales Generales. De acuerdo a la población que éstos deben atender, se determina su capacidad en cuanto al número de camas y basados en ellas, los servicios con que deberá contar, así como las especialidades que proporciona.

Todo derechohabiente, sin considerar el lugar donde resida, tiene acceso a cualquiera de las veintinueve especialidades en que se ha dividido la medicina institucional. Conforme la población que una Unidad atienda sea mayor, contará con mayor número de especialidades, esto es, los servicios prestados tanto en consulta externa como en hospitalización son los mismos para cualquier derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social, solo cambia el lugar de asignación en que recibirá atención para cada patología médica.

Cada especialidad médica hace frente a casos varios dentro de su propia rama. Si se trata, por ejemplo, de padecimientos cardíacos, para estos existen diferentes subespecialidades que van desde la cardiología general hasta la cirugía cardiovascular, atención que se proporciona en Unidades de Alta Especialidad que forman parte del tercer nivel de atención médica.

El diseño arquitectónico en este caso, también debe permitir la máxima utilización del espacio para tan compleja funcionalidad, y la utilización de todos los servicios, instalaciones y equipo a su máximo aprovechamiento.

A esta condicionante está sujeto el diseño institucional, el cual establece entre sus premisas la utilización al máximo de cada metro cuadrado de obra, ya que todo exceso en el diseño podría inducir la necesidad de un mayor número de personal y una carga máxima en el uso de instalaciones, equipo y energía.

Todo diseño considera los criterios normativos que han sido establecidos en base a la experiencia. Su aplicación será de acuerdo a las condicionantes físicas y climatológicas propias de cada Unidad específica.

Paralelo a la evolución de la estructura de servicios médicos, sociales y administrativos que el Instituto Mexicano del Seguro Social proporciona a su población derechohabiente, se ha desarrollado un sistema normativo de los elementos que componen los espacios arquitectónicos. Así, las normas técnicas se transforman en un instrumento indispensable para el diseño, cuya correcta aplicación garantiza que todo proyecto cumpla con los requisitos mínimos de calidad.

Se ha desarrollado métodos que permiten alcanzar un balance óptimo de elementos, mediante el uso de indicadores y parámetros de análisis de interrelación de servicios y de la aplicación de modelos continuos de dimensionamiento de Unidades, lo que posibilita una mejor rotación y uso de los servicios, como es el caso de cirugía ambulatoria y puerperio de bajo riesgo, el primero consiste en la atención quirúrgica a pacientes que no es necesario hospitalizar, lo cual reduce la ocupación de camas censables y un 40% de los casos conduce a soluciones arquitectónicas diferentes a las áreas de admisión y altas, recuperación post-operativas y cirugía; el segundo se trata de las pacientes que requieren atención obstétrica de bajo riesgo, por lo que no ocupan camas censables, lo cual constituye un 60% de los casos. Esto implica modificaciones importantes a hospitalización, admisión y altas, trabajo de parto y recuperación.

Como consecuencia de lo anterior, se establecieron rangos de Unidades ideales, cuya aplicación agiliza la planeación médico-arquitectónica de las Unidades Médicas, su rotación y evaluación.

Tales prototipos permiten visualizar las plantillas de personal, mobiliario, equipo, instrumental, etc., que corresponden a Hospitales Generales de Zona de 12, 34, 72, 144 y 216 camas, y a Unidades de Medicina Familiar de 2, 3, 5, 10, 15 y 20 consultorios. De la misma forma se han normalizado los diseños de Unidades sociales y administrativas.

Los sistemas de ingeniería aplicados en las Unidades institucionales, que permiten la estabilidad y funcionamiento de las mismas, se han normalizado en todas sus especialidades.

El Instituto Mexicano del Seguro Social efectúa una revisión constante de sus instalaciones, servicios y sistemas operativos, y obtiene datos que son analizados por las áreas que intervienen en la planeación integral del escalonamiento de los servicios médicos en cada delegación, coordinadamente con las áreas normativas centrales.

La información sobre la demanda y los datos de cada Unidad Médica, que contempla el número de camas, consultorios, población derechohabiente, servicios impartidos, se recibe periódicamente y es el indicador para detectar la necesidad de una nueva Unidad o la ampliación o remodelación de una existente

Al ser detectada esta necesidad se produce a evaluar el volumen de los servicios por impartir, de acuerdo a la cifra de derechohabientes futuros a un lapso de cinco años, esta cifra se obtiene por la ponderación del crecimiento de la población afiliada con la tasa de crecimiento promedio registrada durante los últimos diez años

Por la aplicación de índices a esta cifra de población se determina el número de camas y consultorios por Unidad, siendo el número de camas proporcional a los recursos de consulta externa y de auxiliares de diagnóstico y tratamiento, los índices son variables en su aplicación, dependiendo de la localización de la Unidad en ámbito urbano o rural y de la distancia de su Unidad de apoyo

La clase de recursos con los que contará la Unidad, definen su rango dentro de la clasificación de las Unidades Médicas y conforman el programa de necesidades médicas que cubre los servicios básicos agrupados en cuatro grandes rubros: consulta externa, servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, hospitalización y servicios generales

El programa de necesidades se convierte en programa de números, al ser evaluados en áreas locales, de acuerdo a un tabulador, producto de la experiencia acumulada, que contiene la superficies óptimas por servicio instalado, considerando los aspectos de funcionamiento, productividad y mantenimiento

El programa de números también indica la superficie que el edificio ocupara sobre el terreno (superficie de contacto). La superficie de la planta tipo en caso de ser un inmueble de varios niveles y la superficie y proporción del terreno que va a adquirir, en caso de obra nueva

TIPO DE UNIDAD	SUPERFICIE DE CONTACTO M ²	SUPERFICIE CONSTRUIDA M ²	SUPERFICIE DEL TERRENO M ²	DIMENSIONES MÍNIMAS M
UMF 2 Consultorios	376	415	2,250	45 X 50
UMF 3 Consultorios	463	541	2,500	50 X 50
UMF 7 Consultorios	1,042	1,262	3,000	60 X 50
UMF 10 Consultorios	1,945	2,838	6,300	90 X 70
UMF 20 Consultorios	3,176	5,315	13,000	100 X 130
UMF "H" 12 Camas	2,468	2,856	3,150	90 X 35
HGZ "MF" 34 Camas	3,457	3,874	11,700	50 X 130
HGZ 74 Camas	5,932	8,532	17,250	115 X 150
HGZ 144 Camas	5,922	20,487	11,750	125 X 90
UMR	66	84	900	30 X 30
HGS 24 Camas	2,759	3,240	13,200	120 X 110
HGS 41 Camas	3,352	4,099	10,000	100 X 100
HGS 71 Camas	4,557	5,042	13,225	115 X 115

FIGURA 3.1 Dimensiones mínimas de terrenos para las Unidades Médicas

Esta evaluación en áreas tiene varias finalidades, las más importantes son las de condicionar el resultado arquitectónico a objetivos previstos de antemano, al conocerse el

área óptima necesana por servicio médico, que guían al proyectista a evitar el exceso de superficies, otra finalidad es conocer el monto de inversión, al multiplicarse la totalidad de la superficie por los precios unitarios regionales

Con estos datos y en base a los recursos disponibles se establece el programa de inversiones, fijando techo presupuestales en cada delegación, y de acuerdo a las prioridades se determina el programa de obra

Una vez determinado la realización de la obra se procede a desarrollar el programa arquitectónico que implica el conocimiento exhaustiva del problema del diseño del edificio en su interrelación de locales de acuerdo a sus funciones, a su optimización en áreas y en sus características físicas. este condicimiento genera un modelo abstracto del edificio

Por modelo abstracto de un edificio se entiende la representación integral del mismo, en forma simbólica que determine un lenguaje único y simplifique su interpretación del edificio, es la articulación de sus elementos en un sistema valorativo que contemple, interacción de locales, optimización de áreas características físicas y la manera en que el edificio modifica a su medio ambiente circundante por la influencia que ejerce sobre el mismo.

Al analizar a Unidades del mismo rango, pero con recursos diferentes, observando que la variación en los recursos, sean estos camas o consultorios no influye significativamente en la interacción de locales al permanecer estas sin cambio. Por lo cual el modelo se simplifica para cada tipo de Unidad según su rango, esto es si en dos Unidades de Medicina Familiar, cuya diferencia única es en el número de consultorios, el concepto de la función de consulta externa no se modifica por los aspectos cuantitativos

El modelo permite aprender única e institucionalmente a las Unidades Médicas según su rango, las evaluaciones sistematicas en el proceso de solución y la obtención de índices que determinen costos más exactos y un programa de inversiones con un porcentaje de variación admisible

Todo proceso de construcción se inicia realmente cuando el estudio exhaustivo de la documentación existente sobre el tema; luego se investiga, se programa, surge un plan y un proyecto; éstos, al ser elaborados, generan contenidos de nueva información, mayor documentación. Cuando se trata de obtener la mayor productividad y rendimiento de la inversión que el País realiza en la construcción de Unidades Médicas, es decir, cuando el diseño de un edificio de tal naturaleza es el factor determinante para una mayor eficiencia en la atención al enfermo, la documentación juega un papel importantísimo al incrementar el conocimiento que el proyectista tiene respecto a dicho género de estructuras. En el diseño de la Unidad Médica el proyectista se enfrenta quizá con mayor evidencia que en otras de sus creaciones, el problema de la aparente preponderancia de la función sobre la forma de lo útil sobre lo estético; en otras palabras, se cree que la Clínica u Hospital ante todo deben ser funcionales, que su comprensión requiere de un profundo estudio de su organización y de sus funciones, y que tal vez en dicho proceso queda poco espacio para lo estético. Aun más: como tercer factor se pretende lograr la mayor productividad de los servicios médicos enmarcados en la Unidad correspondiente, así, se espera la realización adecuada entre la inversión de construcción y el costo de operación por una parte, y por otra, la eficacia y rendimiento de la atención médica prestada al derechohabiente.

El Instituto Mexicano del Seguro Social ha sabido ensamblar los conceptos funcional, estético y de productividad o costo. Tal vez porque la responsabilidad de que el programa produzca una organización eficaz y razonablemente económica en cuanto al número de enfermos a atender, y los servicios que se deben de otorgar, y el número de partes o locales que constituyen la Unidad, y el equipo a instalar la depositado en el gremio médico, en tanto la solución y la materialización conceptual las ha centrado en el de proyectistas. Se ha buscado que lo lógico, lo útil, lo social y lo estético, como valores representativos de la arquitectura se enlacen en el mayor grado de equilibrio dentro de las Unidades Institucionales. Los factores que determinan las acciones de los grupos sociales y las ideas en que éstos toman forma, aparecen unas veces implícitos en los conceptos compositivos y en los generos arquitectónicos que se realizan en un momento dado o explícitos en las más elaboradas abstracciones de los ensayista que reflexiona sobre aquellos.

En el área de acción que caracteriza la Arquitectura Moderna las Unidades Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social constituyen uno de los generos de mayor interés por el papel social que desempeñan, y por el complejo funcionamiento de sus partes que debiendo responder entre sí y en lo interno en cada una de ellas a un rigor de procedimientos, no deben estar a interpretaciones subjetivas sino a las reglas que dicta la experiencia y porque, además, deben satisfacer requisitos psicológicos que demandan los seres humanos en su estado de enfermedad.

Las metas son construir con mayor rapidez los recintos y los equipos, edificar con sistemas que puedan adaptarse a cambios médicos sociales, utilizar en el funcionamiento de las Unidades Médicas una menor cantidad de personal.

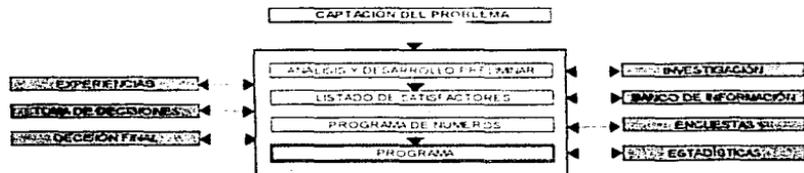


FIGURA 3.2. Método para la elaboración de un programa de necesidades.

3.2. INDICADORES DE DISEÑO

La planeación de Unidades Médicas como proceso tiene la responsabilidad de identificar las necesidades, traducirlas en necesidades para finalmente establecer los recursos inherentes que pueden ser nueva creación o de incremento de los ya existentes.

Hasta el momento, existen varios mecanismos a través de los cuales es posible esta identificación

El primero, menos frecuente, es el derivado de políticas de alto nivel, que por requerimientos específicos obligan a la creación de Unidades Médicas en determinado lugar y para grupos especiales de asegurados.

El segundo, proviene de la información de las líneas operativas, que en función del crecimiento poblacional natural y nuevas incorporaciones, así como de modificaciones en la organización del sistema, señalan la insuficiencia de sus instalaciones para solventar sus demandas. Este mecanismo tiene el inconveniente, de no obedecer a etapas de previsión permanentes obligando a la toma de decisiones casi sin contar con alternativas suficientes o debidamente reflexionadas.

El tercer, el más recomendable, es el que se establece a través del análisis permanente y objetivo del crecimiento y evolución de la población, de la observación directa de lo que en ella acontece, así como de las relaciones que guarda con otras Unidades de su sistema o de sistemas afines, este mecanismo permite predecir con oportunidad el tiempo que las instalaciones médicas en operación serán suficientes, así como las estrategias y acciones que necesariamente deberán llevarse a cabo, creando nuevos recursos, remodelando los ya existentes o estableciendo otros procedimientos que satisfagan en igual forma.

Este mecanismo que garantiza el mayor éxito, no sólo de la inversión correspondiente, sino del cumplimiento ordenado de programas de expansión, tiene además, la ventaja de favorecer el equilibrio de la organización interna, permitiendo la previsión de los recursos humanos, financieros y materiales. Así mismo, al ordenarse en forma cíclica las acciones de expansión se puede evaluar con mayor detenimiento las bondades de la decisión que, con carácter de retroalimentación al proceso de planeación, afinara los procedimientos de la misma hacia nuevas proyecciones al futuro.

Una de las acciones indispensable después de la identificar la necesidad, es la que corresponde a la configuración de las políticas institucionales vigentes, con el objeto de poder enfocar adecuadamente los objetivos y obtener resultados positivos, a este respecto, se puede señalar como una de las más significantes la relacionada con la programación de la inversión para las Unidades Médicas.

Las siguientes acciones se han dividido en etapas mismas que se describen continuación:

- Población por atender
- Condiciones sanitarias del área
- Características socio-económicas de la población
- Características geográficas
- Recursos disponibles

El desglose de cada uno de ellos, proporciona una panorámica de su importancia, al mismo tiempo que hace resaltar la diversidad de datos que tiene que utilizarse para

proporcionar los servicios médicos necesarios y poder cubrir las demandas satisfactoriamente.

En el primer rubro, que se refiere a población por atender, se hace un análisis de los siguientes aspectos

- Número total de derechohabientes
- Distribución de edades y sexos
- Distribución geográfica procedencia
- Tipos de derechohabientes
- Cambios previsibles (5, 10, 15 años)
- Nuevos grupos por incorporar

El resultado de este análisis presenta, ante los ojos del planificador, la magnitud de su responsabilidad y sus características particulares, entre los que sobresalen los incrementos previsibles por crecimiento natural o por nuevas incorporaciones

El segundo punto se enfoca hacia el conocimiento de las condiciones sanitarias del área y de la población, mismo que se considera como uno de los más importantes de esta investigación, pues através de ella se pueda conocer la situación de salud que prevalece, así como la necesidad sentida por la población, lo que necesariamente condiciona la creación de recursos

En este punto se revisan los siguientes conceptos

- Índices de morbilidad (frecuencia, tendencias, prevalencias)
- Índices de mortalidad (causas de muerte más frecuentes)
- Motivo de consulta (causa más frecuentes)
- Educación higiénica (costumbres, hábitos higiénico-dietéticos)
- Utilización de servicios médicos-asistenciales
- Infraestructura sanitaria (agua potable, alcantarillado, tipo de vivienda, pavimentación, etc)

Aspectos que muestran entre otras cosas, las necesidades primarias de la localidad y el grado en que deberá recomendarse que las autoridades locales, colaboren en su solución, antes de efectuar ninguna otra acción

Otro de los aspectos que se investigan con cuyos resultados se obtiene una panorámica del potencial agro-industrial del área, son las características económico-social, lo cual permite hacer algunos previsiones respecto a los futuros crecimientos poblacionales y los probables grupos de nueva incorporación, el mismo tiempo da oportunidad de observar el desarrollo socio-cultural de la población que indiscutiblemente influya, en grado variable, en la creación de recursos para la atención médica, dentro de este punto, se analizan los siguientes rubros

- Centros agrícolas, industriales y financieros
- Centros comerciales
- Centros educativos

- Centros de diversion
- Publicaciones ordenenas (revistas, periodicos)
- Costumbres dominantes en relacion a la atencion medica
- Grado de aceptacion del Instituto Mexicano del Seguro Social, que como ya se menciono, proporciona una panoramica del pontencial economico de la localidad

El estudio de las características geograficas del area es fundamental, pues a partir de los datos que se obtienen, se conocen las variaciones climatologicas que pueden ser trascendentes, sobre todo para la prevision de las instalaciones de clima artificial de la Unidad Medica en cuestion, asi mismo, se obtienen conocimientos de las distancias, vias de comunicacion y medios de transporte que pueden, en un momento dado, variar el tipo y cantidad de los recursos que deben proporcionarse. En este apartado se analizan los siguientes aspectos:

- Area total
- Clima
- Distancias
- Vias de comunicacion
- Medios de transporte, tiempos de recorrido, costos de pasajes, horarios, etc

En el inciso correspondiente a los recursos disponibles en la localidad, se analizan aspectos basicos, que son:

- Personal (medico tecnico, administrativo etc)
- Posibilidades para contratarlo
- Disposicion para laboral en el Instituto Mexicano del Seguro Social
- Unidades Medicas existentes en la localidad

Como podra observarse todos son de suma utilidad, ya que en un momento dado se puede obviar un servicio que se considere necesario, pero que por carecer de personal disponible, sea preferible utilizar el de otra Unidad cercana o utilizar servicios indirectos. Lo mismo puede acontecer en relacion con las Unidades Medicas locales, que pueden influir en la determinacion final del tipo y capacidad de las instalaciones por crear.

Por ultimo, se analizan las posibilidades de coordinacion con Unidades Medicas propias del sistema institucional o de otras instituciones, debiendo conocer de ellas su tipo, capacidad, calidad de servicios e instalaciones, personal, etc, con el objeto de poder aprovechar los recursos existentes en la localidad.

Todo lo señalado anteriormente casi siempre es conocido o facilmente obtenido, en virtud de la organizacion institucional vigente y de los programas que ha señalado la propia Sudreccion Medica para su desarrollo.

Como paso siguiente y todavia dentro de la primera etapa del proceso, se procede a la determinacion de las demandas reales para ese momento y las que de acuerdo a la experiencia institucional (indicadores), al comportamiento historico de la poblacion en

materia de salud, así como las características investigadas, se esperan para un futuro inmediato y mediano. En este punto se deberá ser cauto y tomar en cuenta entre otros varios aspectos, los programas de la institución en materia de asistencia médica, ya que el cálculo y extrapolación de lo actual sin esa precaución, puede dar como consecuencia una falsa realidad futura que a su vez provoque que los recursos que se propongan sean deficitarios o excedidos, de ahí la necesidad de analizar todos y cada uno de los datos que se han investigado previamente.

Segunda etapa. En esta etapa y con el conocimiento anterior, se está en posición de presentar a los niveles de decisión, las alternativas existentes y la recomendación del grupo planificador.

Así, por ejemplo, se podrá señalar el tipo de Unidad Médica que se recomienda, su capacidad, su mejor ubicación, los servicios con los que contará, la acciones previas que deberá realizarse por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social o en conjunto con las instituciones existentes, si se recomienda utilizar la existente o se hace una nueva construcción, el nivel de operación que se le dará a la Unidad, sus interrelaciones dentro del sistema y las prevenciones que deberán tomarse en cuenta para un futuro inmediato.

3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO

Son producto de la experiencia y contienen las superficies óptimas por servicio instalado, considerando aspectos de funcionamiento, productividad y mantenimiento. Como es el caso de la superficie construida por cama en un Hospital General de Zona de 144 camas no debe ser mayor de 78 metros cuadrados, cuando anteriormente se manejaba un índice de 85 metros cuadrados por cama. De esta forma, el proyectista no incurre en excesos de superficies y puede prever tanto el monto de inversión como los requerimientos de superficie de terreno.

Dentro de los parámetros de diseño consignamente otros elementos las características de la población del momento y sus índices de incremento futuro, el nivel de operación de sus servicios médicos, si los tiene, la coordinación que establecerá con Unidades Médicas que cuenten con niveles de atención superiores e inferiores indicando las distancias aproximadas que las separan y como factor primordial, la categoría y tipo de los recursos básicos con los que operará.

Cuando la acción que se ha decidido consiste en una ampliación de los recursos existentes, las características que la Unidad presenta en el momento (recursos instalados y condiciones de los mismos), así como, las propias de la población a la que atienden, sea directa o de con centración, señalándose además, la razón por la cual se llevara a cabo la acción especificada. Cuando es el caso, también se mencionan los efectos que dicha ampliación causará en la propia Unidad por cambio de nivel operacional, así como, las repercusiones que esto traerá dentro del sistema de regionalización vigente.

Tomando todo lo anterior, se procede a la elaboración del programa médico arquitectónico, cuyo contenido es, en resumen, todos los servicios, áreas y locales con los

que funcionará la Unidad Médica en cuestión. Tiene como finalidad, informar al proyectista acerca de las características de los servicios, traducidos en una organización formal, expresada através de las áreas y locales que lo constituyen. De la claridad de su contenido, dependerá la adecuada expresión arquitectónica que además de la belleza plástica deberá ser congruente con la función médica que se requiere.

Como consecuencia, su contexto se enfocará a la descripción sucinta de la organización general, expresada en departamentos o servicios, la ubicación de los mismos en relación con la dinámica de operación de toda la Unidad Médica, destacando sus propias características y las necesidades de la interrelación con otros servicios.

Para una mayor clasificación del funcionalismo de los locales, se consignan también, las Unidades de trabajo de algunos servicios como podrían ser número de personas que asistirán, número de procesos que se elaboraran, trámites o pasos que efectuarán y otros factores de cuantificación que permitan concepciones más exactas de la realidad y que faciliten la creación de instrumentos adecuados con posibilidades para mayor rendimiento de la Unidad y sus trabajadores, así como, de mejor atención de la población a la que se servirá.

En el procedimiento de este programa se utilizarán las Normas y los indicadores establecidos para la planeación de Unidades Médicas, mismas que requieren de actualización permanente, acorde con los constantes avances de la tecnología.

En todo el proceso de planeación de Unidades Médicas hasta ahora solo se han manejado ideas, conceptos, cifras que si bien es cierto constituyen la base fundamental de las realizaciones futuras, no expresan objetivamente esas inquietudes y no es sino hasta que el proyectista plasma en un anteproyecto todo lo expresado en el programa médico arquitectónico que lo abstracto, cobra vida, forma y dimensión.

Es hasta entonces, cuando el laboratorio o la farmacia o cualquier otro servicio se manifiesta tal cual, con sus locales, sus circulaciones, los accesos, las puertas y ventanas y se da una cuenta real de las relaciones directas con los demás servicios.

En esta parte del proceso, es cuando las relaciones médico arquitecto deben estrecharse, pues es precisamente cuando entran en juego la habilidad plástica del proyectista y el conocimiento y la necesidad del médico, en relación a la funcionalidad de los servicios.

3.4. INTERRELACIÓN DE SERVICIOS

La interrelación de servicios, se establece mediante un modelo abstracto, llamado "Matrix de interrelación", en el cual se representan los elementos preestablecidos del programa arquitectónico y califique su interacción.

3.4.1. ADMISIÓN HOSPITALARIA Y TRABAJO SOCIAL

Dadas las características de funcionamiento, se requiere que este ubicado en planta baja, con acceso directo del exterior, tanto para peatones como para ambulancias y en relación inmediata a las circulaciones horizontales y verticales de hospitalización manteniendo relación directa con cirugía, toxicología y urgencias, de manera menos directa en orden jerárquico con archivo clínico y consulta externa.

3.4.2. ALMACÉN

Debe tener acceso a la zona de descarga de los vehículos que transportan las diversas mercancías, por lo que tendrá un lugar específico del área de servicios generales, contando además con comunicación con la circulación del hospital ya que tiene una relación directa con todos los departamentos que en mayor o menor parte requieren de lo almacenado.

3.4.3. ANATOMOPATOLOGÍA

El servicio debe de contar con fácil acceso al quirófano, al laboratorio de análisis clínicos y a la consulta externa, ya que es de estas áreas de donde se derivan las muestras para los estudios anatomopatológicos, principalmente de quirófano. Por otro lado debe presentar gran facilidad para la circulación y movimiento de cadáveres provenientes de las áreas de hospitalización, terapia intensiva, urgencias y del mismo quirófano. Por tal motivo es conveniente que quede integrado en el nivel o cuerpo de servicios generales, por la facilidad de entrada y salida de cadáveres en forma discreta, mediante la carroza funebre por el estacionamiento de servicio interno de la Unidad.

Asimismo, dado que los deudos tienen acceso al servicio cuando se presentan a esperar y a tramitar la salida de los cuerpos, es importante evitar que aquellos deambulen por las circulaciones o penetren al interior de los otros servicios, con restricción de acceso.

Existen algunas inquietudes en el sentido de que quizás fuera conveniente fraccionar este servicio en dos partes. En este caso los peines de citología e histología tendrán que ubicarse muy cerca o integrados con el quirófano, mientras que el mortuario y la sala de autopsias quedarían en la zona de servicios generales.

En una investigación realizada se determinó que esta división no es conveniente, virtud de que gran parte de los tejidos que se estudian provienen de los cadáveres, además de que cuenta con el mismo tipo de personal para las dos áreas.

3.4.4. BANCO DE SANGRE

Su interrelación es con Clínicas y Hospitales que conforman el conjunto. Es un servicio autónomo.

3.4.5. BIOTERIO

De acuerdo a las características particulares, cada bioterio tendrá una ubicación propia, podrá formar parte de la Unidad Médica o estar aislado, pero con comunicación directa con la Unidad de Investigación.

3.4.6. CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN Y EQUIPOS

La ubicación de la central de esterilización y equipos, en los Hospitales Generales debe ser tal, que permita la liga directa con las salas de cirugía, buscando así mismo, estar ligada lo más directamente posible a los demás servicios del Hospital como son: tococirugía, urgencias y hospitalización, donde también requiere de maternal, equipo e instrumental esteri. Esto último aunque difícil de solucionar, plantea el ubicar la central de esterilización y equipo muy cercana, tanto a la zona de elevadores como a la de circulaciones verticales y horizontales, es decir, en el centro físico de gravedad de la Unidad.

Otra consideración importante en la localización de la central de esterilización y equipo en los Hospitales Generales, es su interrelación con el almacén y lavandería o almacén de ropa limpia, ya que el material nuevo de consumo y la ropa que ha de esterilizarse provienen de estos locales. La importancia de la liga radica en que los volúmenes movilizadas diariamente son en general de considerable dimensiones.

En las Unidades de Medicina Familiar, se buscará ubicarla con liga directa al servicio de primeros auxilios y con comunicación pronta a través de las circulaciones horizontales o verticales a consulta externa.

3.4.7. CIRUGÍA

En base a las funciones de apoyo que presta a los servicios médicos, conviene ubicarse en un lugar de fácil acceso a los servicios de hospitalización, urgencias, terapia intensiva, central de esterilización y equipo.

La localización arquitectónica debe, resolverse evitando cruces de circulaciones ajenas al servicio, se recomienda en una planta formando bloque con los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento.

3.4.8. CONSULTA EXTERNA

La función que se realiza en el servicio de consulta externa, obliga a localizarlo invariablemente en planta baja, previendo el fácil acceso del exterior de los pacientes que acuden a él, ya sea caminando o en sillas de ruedas.

Así mismo, es conveniente que su ubicación permita establecer en las Unidades de Medicina Familiar una liga directa con los servicios de: laboratorio clínico, radiodiagnóstico, medicina preventiva, archivo clínico, e indirectamente con primeros auxilios, farmacia y central de esterilización y equipos.

En los Hospitales Generales, una liga directa con los servicios de laboratorio, radiodiagnóstico y archivo clínico; e indirecta con urgencias, admisión hospitalaria, farmacia y central de esterilización y equipos.

Simultaneamente la disposicion arquitectonica debe permitir transito fluido e independiente de pacientes y personal, evitando el cruce de circulaciones ajenas al servicio.

Por último, es necesario señalar que de preferencia se debe buscar, especialmente en rangos de menor capacidad (Hospitales Generales de Subzona), compartir con otros servicios locales de apoyo, tales como sanitarios para público, aseo, séptico, etc.

3.4.9. CONTROL DE PRESTACIONES Y ARCHIVO CLÍNICO

El servicio de control de prestaciones y archivo clínico, se debe localizar próximo al vestíbulo principal de la Unidad, de fácil acceso al público.

Tiene una interrelación primaria determinada por una relación físico-funcional con los servicios de urgencias, consulta externa y medicina preventiva. Y una interrelación secundaria determinada por una relación funcional con los servicios de laboratorio, radiodiagnóstico y trabajo social.

Paralelamente mantiene una función de apoyo para valoración de casos clínicos especiales ligados con actividades de investigación y enseñanza.

3.4.10. CONSULTORIO DENTAL

Forma parte de la zona de consulta externa, teniendo una relación con la sala de espera del público y circulación del personal médico, ya que deberá tener fácil acceso de los pacientes externos y del personal médico.

3.4.11. CONSULTORIO DE OTORRINOLÓGIA

Al igual que el consultorio dental, forma parte de consulta externa, y se relaciona con los mismos servicios.

3.4.12. CUIDADOS INTENSIVOS

Se usará localizarlo en la zona más aislada acústicamente de la Unidad lejos de ruidos de automóviles y circulaciones de público, se interrelaciona con hospitalización, cirugía y urgencias.

3.4.13. DIETOLOGÍA

La ubicación de este servicio dentro de la Unidad Hospitalaria es muy importante; ya que existen movimientos de elementos como lo son la entrada de alimentos crudos y la salida de alimentos preparados, los cuales deben ser fluidos.

Siendo también de importancia mencionar los recorridos de éstos, ya que deben de importancia mencionar los recorridos de éstos, ya que debe ser libre y protegido lo mejor posible, para conservar la temperatura. De lo anterior se puede deducir que el servicio debe estar localizado en una área tal que permita el acceso de vehículos que transportan los alimentos, debiendo prever el contacto de éstos con elementos nocivos o contaminantes,

como pueden ser el cruce del andén para el servicio de dietología con otro de recibo de ropa sucia o salida de cadáveres.

Es deseable que así como el andén sea exclusivo para el servicio, también lo sean las circulaciones verticales como lo son los elementos para el transporte de alimentos y pacientes.

3.4.14. ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Es recomendable que este servicio se ubique en forma independiente al cuerpo de servicios médicos con la finalidad de no interferir las actividades propias de esa prestación, adyacente a la circulación de acceso a la Unidad.

En el caso de que las limitaciones de terreno o bien los requerimientos del conjunto arquitectónico obliguen a ubicarlo formando una Unidad con los servicios médicos, se localizará próximo al vestíbulo principal de la Unidad y a las oficinas directivas, contando con acceso independiente que facilite la entrada y salida al servicio de enseñanza e investigación cuando en él se realice algún evento incompatible con el horario de trabajo de la Unidad.

3.4.15. FARMACIA

La ubicación estratégica de la farmacia dentro del conjunto que se trate, deberá estar localizada para comodidad e identificación rápida del derechohabiente en primer término y en segundo para los servicios complementarios señalados.

La ubicación deberá ser en el trayecto de entre la consulta externa y la salida de la Unidad en cuestión. Lo anterior en virtud de ser el suministro de los medicamentos al derechohabiente, el último proceso del sistema operativo de la consulta externa en general.

La ubicación de la farmacia no deberá obstruir durante la atención al derechohabiente, las circulaciones o servicios próximos debiendo contar para tal efecto área propia y delimitar para su atención. Deberá contar con señalización adecuada para su identificación.

3.4.16. INCINERADORES

Se localizará en la zona de servicios generales de la Unidad Hospitalaria con fácil acceso de las zonas de mayor producción de basura, se procurará tenerla aislada de la Unidad en general, buscando que los vientos dominantes no dirijan los residuos de la combustión hacia otros edificios de mayor altura, como puede ser la torre de hospitalización.

En caso de tenerla localizada en el sotano de la Unidad, la chimenea deberá sobre salir del nivel de azotea.

Anexo a este local se ubicará un cuarto para almacenamiento de desechos no contaminando recuperable, con acceso y ligas diferentes, proyectado de tal manera que nunca tengan contacto con los diferente tipos de desechos

3.4.17. HOPITALIZACIÓN

En base a las funciones de apoyo que presta a los servicios medicos conviene ubicarse en un lugar de fácil acceso a los servicios de cugia, tococirugia y urgencias

La localización arquitectonica debe resolverse evitando cruce de circulaciones ajenas al servicio. Es deseable que las circulaciones verticales sean exclusivas para transportar al paciente

3.4.18. LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS

La ubicación del laboratorio de análisis clínicos en Unidades de Medicina Familiar y Hospitalización debe ser un servicio auxiliar de diagnostico, con base en sus funciones de apoyo debe tener un facil acceso al público, teniendo una relación directa con los servicios de consulta externa, urgencias, medicina preventiva e inmediato a radiodiagnostico, con la finalidad de compartir tanto en el control en los Hospitales Generales de Subzona de 12 y 34 camas y Unidades de Medicina Familiar de 10 y 15 consultorios, como las areas de salas de espera para optimizar su funcionamiento

Se evitará ubicarlo junto a servicios, donde se manejan alimentos o productos estériles, se deduce como ubicación óptima en la planta baja

3.4.19. LABORATORIO DE PRUEBAS CRUZADAS

Se ubica en la zona de servicios auxiliares de diagnostico de las Unidades de Gineco-Obstetricia, teniendo una interrelacion con el area de tococirurgica.

3.4.20. LAVANDERÍA

La lavandería funciona como filtro de toda la contaminación y suciedad a la que esta sujeta toda la ropa de la Unidad Hospitalaria, por la que debera considerarse una area contaminada

En su ubicación deberá tomarse en cuenta que los equipos requieren de alimentación desde la casa de maquinas y por lo tanto entre más cercana este de ésta última llegaran mejor y sin perdidas de presión

Se cuidara de no ubicarla junto a servicios donde se manejen alimentos o productos estériles para evitar contaminación.

Deberá ubicarse en el nivel de contacto al terreno, planta baja o sotano por el peso y vibración de los equipos

Además de esto se requiere que la lavandería este bien comunicada por elevadores y circulaciones de servicio.

Lo anterior indica que su ubicación ideal es junto a los servicios generales de preferencia junto a casa de máquinas en planta baja o sótano y de ser posible en algún punto justo debajo de la torre de hospitalización para considerar la posibilidad de un ducto de ropa sucia. El cuál, evitará en una buena medida el paso de la ropa contaminada por áreas blancas o asépticas.

3.4.21. MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Puede localizarse independientemente del edificio del Hospital o si es necesario en el mismo pero con acceso directo desde la calle y en planta baja relacionado directamente con consulta externa, traumatología, neurología y medicina del trabajo donde se genera el mayor número de pacientes a medicina física y rehabilitación

3.4.22. MEDICINA NUCLEAR

Estará proyectado en Hospitales Generales de Alta Especialidad con un mínimo de 300 camas y será un apoyo muy importante en los servicios de diagnóstico, y en algunos casos de tratamiento para pacientes que así lo requieran. Su ubicación será adjunta a consulta externa, formando parte de los servicios auxiliares de diagnóstico

Para su mejor funcionamiento, se deberá prever facilidad de acceso para pacientes externos, ya que acuden en mayor porcentaje a este tipo de servicio

No obstante que este zona forma parte de los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, conjuntamente con rayos "X", medicina física y laboratorios, se se recomienda tratarse como un departamento autónomo

Se deberá tomar en cuenta que no debe existir contacto alguno en el traslado en camillas de pacientes internos, con los pacientes externos ambulantes, para lo cual se recomienda contar con dos accesos completamente opuestos y perfectamente definidos

3.4.23. MEDICINA PREVENTIVA

El servicio de medicina preventiva se localizará inmediato al vestíbulo de acceso y con relación con consulta externa, servicios auxiliares de diagnóstico, farmacia, urgencias y vigilancia de derechos

El personal médico se conecta al servicio de medicina preventiva por una circulación inteno que no se mezcla con la del público

El derechohabiente se conecta al servicio por una circulación exterior que viene directamente del vestíbulo de acceso.

3.4.24. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Formando parte del área dedicada a investigaciones para aislado físicamente, ya que no forma parte del laboratorio de investigación, pues tiene su personal propio, así como, su jefe de departamento

3.4.25. OFICINAS DE GOBIERNO

Al quedar descentralizadas las oficinas de gobierno en los Hospitales Generales Regionales de 216 camas y en Hospitales Generales de Zona de 144 y 72 camas la ubicación de cada una de ellas, es de la siguiente manera

Las oficinas directivas Se ubicaran de tal forma que el publico y personal puede llegar rapida y facilmente a través del vestibulo principal, manteniendo una relacion funcional con los demas servicios con que cuenta la Unidad

Modulo de contralona y servicios generales Se ubicaran muy cercanas a las oficinas de los servicios de almacen, de intendencia y de transporte

Modulo de personal Se ubicaran en el acceso de personal de la Unidad y cercana al servicio de baños y vestidores de los mismos

Oficinas de apoyo paramédico Se ubicaran cercanos a la central de esterilizacion y equipos y a uregncias

En los Hospitales Generales de Subzona de 12 y 34 camas y en las Unidades de Medicina Familiar de 10 y 15 consultorios, como se señalo, las oficinas de gobierno permanencen formando un sólo núcleo, quedando ubicadas con acceso directo desde el vestibulo principal

3.4.26. RADIODIAGNÓSTICO

La localizacion del servicio de radiodiagnostico debe ser tal que facilite el acceso de los pacientes de hospitalización y consulta externa y que al mismo tiempo permita establecer una liga directa con el servicio de urgencias. La ubicacion mas recomendable por lo tanto, es en la planta baja, próxima al acceso de pacientes externos y los núcleos de elevadores, con objeto de permitir un transito fluido de pacientes y camillas que no entorpezac las funciones de otras áreas de las Unidades Hospitalarias

Por último, es importante señalar que de preferencia se debe buscar especialmente en rangos de menores dimensiones, una integracion del servicio de laboratorio con el proposito de lograr una centralización de todos los servicios auxiliares de diagnostico

3.4.27 TALLERES DE CONSERVACIÓN

El servicio debere tener facil comunicacion con todas las zonas y servicios de la Unidad; por lo tanto su ubicación dentro de la misma estará determinada por su fácil acceso a las circulaciones tanto horizontales como verticales, utilizadas en este caso por el personal técnico en el desarrollo diano de sus rutinas, así como, para traslado de equipo y

mobiliario proveniente de todas las áreas de la Unidad a los talleres de conservación para su reparación.

Es conveniente que quede integrado en el nivel o cuerpo de servicios generales y en relación directa con la casa de máquinas y la subestación eléctrica, cercana al almacén general, por la facilidad del suministro del material o refacciones necesarias para el desarrollo de los trabajos

Alejado parcial o virtualmente de la zona de consulta externa y Hospitalización para evitar la molestia o interferencia (ruidos) que provoca el desarrollo del mantenimiento dentro de los propios talleres

3.4.28 TERAPIA PROFUNDA

Generalmente los tratamientos de terapia profunda son requeridos en los Hospitales dedicados exclusivamente a los problemas oncológicos

Debido a las necesidades críticas de protección contra las radiaciones y el propio paso de los equipos, la zona de terapia profunda se ubica en sotano o planta baja

A este tipo de servicios concurren ambulantes y enfermos en camilla. De ahí que sean necesarios corredores, puertas y acceso amplios, y deben estar situados cerca de los elevadores que transportan a los enfermos encamados de los pisos superiores. En algunos casos de pacientes graves, se transportan a este servicio con su cama

Un criterio a cuidar debe ser el no tener contacto, el enfermo ambulante y enfermo de camilla, por lo tanto deben crearse los accesos independientes u opuestos

Es poco frecuente dentro de la rutina de planeación y tratamiento, el contacto muy estrecho con otros servicios, ya que en los Hospitales de este tipo se hacen estudios muy meticulosos del enfermo, y en forma separada se procede a su tratamiento

Las zonas de tratamiento son prácticamente exclusivas y en ellas trabajan los físicos para el cálculo dosimétrico del tratamiento y los médicos vigilan en forma por demás cuidadosa el progreso del tratamiento

3.4.29. TOCOCIRUGÍA

En base a las funciones de apoyo que requiere, conviene ubicarse, con acceso del exterior, e íntimamente ligado, con los servicios de cirugía, urgencias y central de esterilización y equipos

La localización arquitectónica debe resolverse, evitando cruces de circulaciones ajenas al servicio; se recomienda en una planta formando bloque, con los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento

3.4.30. UNIDAD DE CORONARIAS

La generalidad de las soluciones que se presentan en la actualidad, ubican la Unidad para tratamiento de coronarias formando parte integral de departamento de cuidados intensivos, inclusive haciendo uso de los servicios que pudieran ser comunes, como la central de enfermeras, área de monitores, aseo, séptico, almacén, roperías y sala de juntas.

Cabe hacer la aclaración de que sus pacientes que están en la Unidad de coronarias presentan características en su estado físico notablemente diferentes a los encamados en el departamento de cuidados intensivos, por lo que la tendencia generalizada es la de separar coronarias de terapia intensiva, buscando una solución adecuada. Cuando la solución sea integrando ambas áreas en un sólo departamento, se buscará independizar a máximo estas, evitando contacto visual, tratando de que el acceso y la salida de pacientes en camilla no sean fácilmente visibles desde los subicúlos de coronarias.

La Unidad deberá tener fácil comunicación con hospitalización, urgencias y áreas quirúrgicas.

3.4.31. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Se ubica en cualquier Unidad Médica de concentración, Centro Médico y en Unidades de Gineco-Obstetricia. Con una relación directa con toda Unidad Médica.

3.4.32. URGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS

Las funciones que se realizan en estos, obliga a localizarlos invariablemente en planta baja, previniendo el fácil acceso del exterior para los pacientes que acuden a ellos, ya sea caminando, en vehículo particular, ambulancia o en su caso en helicóptero.

Así mismo, es conveniente que su ubicación permita establecer, en las Unidades de Medicina Familiar, una liga directa con los servicios de radiología, laboratorio y central de esterilización y equipos, e indirectamente con consulta externa.

En los Hospitales Generales, tiene una liga directa con los servicios de radiología, laboratorio y cirugía, e indirecta con hospitalización, consulta externa y central de esterilización y equipos.

Simultáneamente a las disposiciones arquitectónicas, deban permitir un tránsito fluido de pacientes y familias, evitando el cruce de circulaciones ajenas al servicio. Por último, es necesario señalar que de preferencia se deb buscar especialmente en rangos de menores dimensiones, compartir con otros servicios, locales de apoyo, tales como control, séptico, aseo, ropa sucia, etc.

3.5. BALANCE ÓPTIMO DE ELEMENTOS

La máxima eficiencia de una Unidad depende del justo balance de los servicios que la constituyen. Por consiguiente, se analiza la productividad de cada una de sus partes. De esta manera se determina el personal óptimo para la operación de cada servicio y los espacios necesarios, creándose los módulos de productividad, que en función del número de camas y consultorios permiten dimensionar el programa arquitectónico.

El patrimonio inmobiliario del Instituto Mexicano del Seguro Social comprende el suelo, los espacios, formas arquitectónicas y toda la gama de ingenierías, instalaciones y equipos que organizadamente alojan las actividades de la instalación.

Dentro de este patrimonio, las Unidades para proporcionar atención médica, presentan el conjunto más grandes edificaciones y es hacia donde se enfocan los principales requerimientos institucionales.

La eficiencia del sistema de atención médica se mide en función de mejores estados de la salud para su población derechohabiente, para el diagnóstico inmobiliario de la capacidad instalada y su futuro dimensionamiento se utiliza herramientas de análisis basadas en la eficiencia y sus resultados deben ser compatibles con la medida de la eficiencia del sistema.

La estructura de los servicios médicos, busca la calidad y oportunidad en la prestación y se encuentra en proceso permanente de perfeccionamiento.

El servicio de entrada a la estructura de atención médica, es la consulta de medicina familiar; todo derechohabiente tiene una clínica de adscripción.

Cada Unidad de Medicina Familiar tiene identificada la Unidad superior a la que debe derivar a su población derechohabiente, para servicios de medicina especializada o hospitalización.

Cuando la población derechohabiente requiere servicios de medicina especializada o servicios de hospitalización, es derivado a su Unidad de adscripción dotada con los recursos humanos y físicos adecuados para cada caso.

En la medida en que aumenta la complejidad de los padecimientos, aumenta la sofisticación técnica de los recursos físicos y del personal y disminuye la tasa, en la incidencia de casos; es decir, a mayor capacidad resolutiva, con mayor sofisticación técnica, debe corresponder una mayor población de concentración (que producirá una mayor incidencia de casos) que la justifique.

Esto conduce a que las Unidades de Medicina Especializada y de Hospitalización, sean estructuradas con una correspondencia entre la capacidad resolutiva, derivada del grado de sofisticación y la magnitud de la población concentrada que debe atender.

La estructuración de las Unidades de Medicina Especializada y de Hospitalización, establece líneas claras de derivación, que permiten que una vez diagnosticado el padecimiento se tenga identificada la Unidad a la que deberá ser enviado el paciente.

Los casos con mayores tasas de incidencia requieren menor población de concentración, y los recursos para resolverlos deben estar más cerca de la población.

Los casos con menor tasa de incidencia requieren de mayor población de concentración, y los recursos para resolverlos pueden estar más alejados de la población.

Las Unidades inferiores del sistema tienen un límite en su capacidad resolutive, en tanto que las superiores deben ser capaces de resolver los casos que no solucionan las inferiores y, además, los que les permiten sus mayores recursos.

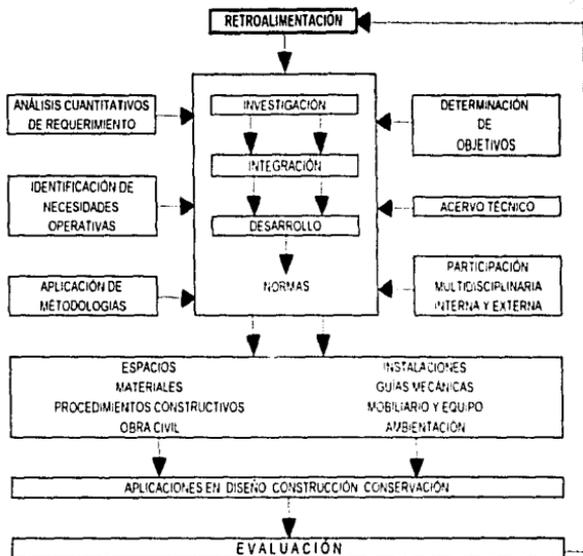
El espacio y los recursos físicos de la capacidad instalada con una resultante de la población concentrada y de la capacidad resolutive de que se pretende dotar a una específica Unidad de servicios, la cual debe ocupar una posición determinada en la estructura del sistema, interactuando con el resto de las Unidades en función de sus recursos, de su capacidad resolutive y de su población concentrada.

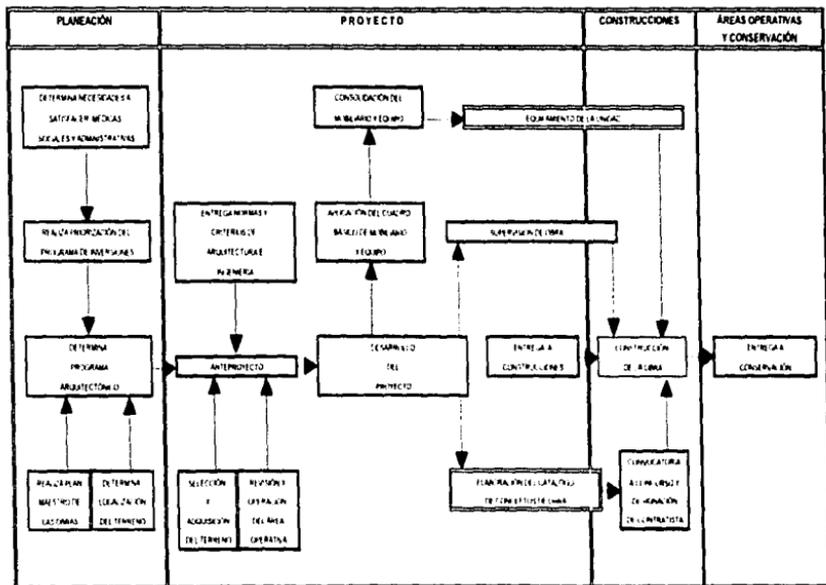
Para identificar la relación existente entre los recursos y la población se recurre a la estadística institucional de servicios prestados.

La medicina institucional, es el punto de partida y se considera como el conjunto de acciones para mantener o restablecer la salud en base a una estructura de atención médica propia.

La diferencia entre el ejercicio de la medicina liberal y la social es que, en la primera la relación causa-efecto del padecimiento se maneja a nivel individual; en contraposición a la segunda, además de atender caso por caso, maneja la morbilidad como un problema social, esto es, buscando la causa génica de la enfermedad, en las características socio-económicas del grupo social.

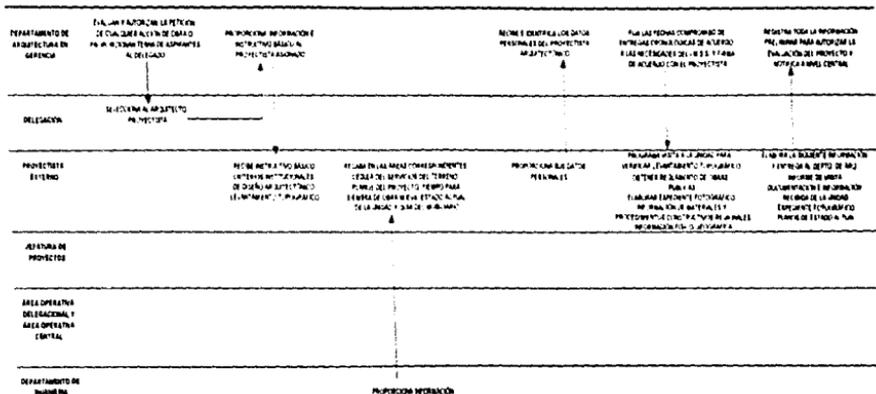
Por último, se menciona que los Hospitales Generales de Subzona y de Zona, son Unidades funcionales comprendidas en una área geográfica limitada y apoyan a una o varias Unidades de Medicina Familiar de su área geográfica, en el tiempo de traslado entre estas Unidades y a la que le da apoyo oscila entre 30 y 90 minutos. Los Hospitales Generales Regionales dan apoyo a una o más zonas, así como subzonas y a Unidades de Medicina Familiar, y de este Hospital oscila el tiempo de traslado a las Unidades de Medicina Familiar de 30 a 90 minutos y de este mismo Hospital a los Hospitales Generales de Zona y Subzona, oscila de dos a cuatro horas.





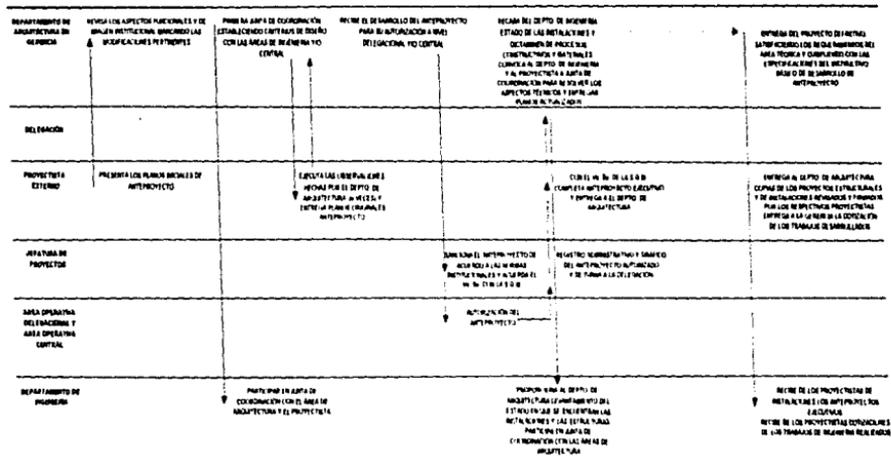
FLUJOGRAMA DE PROYECTOS

(EVENTOS PRELIMINARES)



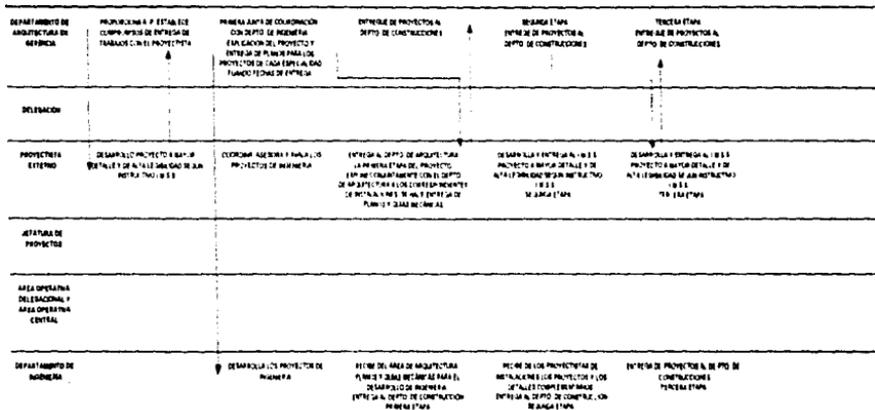
FLUJOGRAMA DE PROYECTOS

(ANTEPROYECTO)



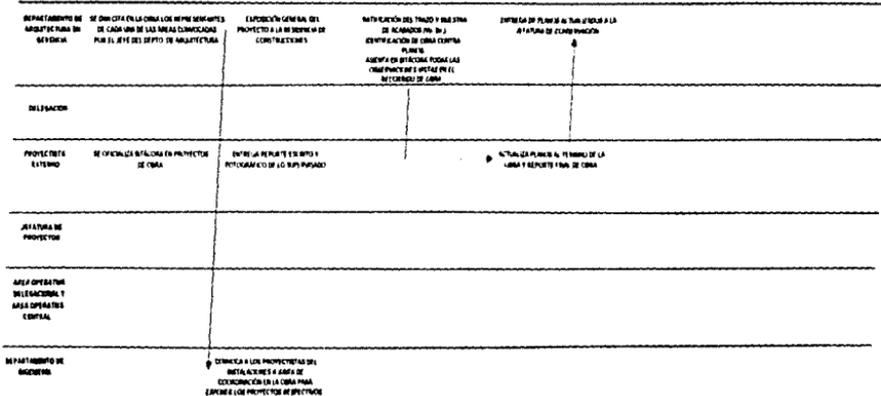
FLUJOGRAMA DE PROYECTOS

(DESARROLLO DE PROYECTO)



FLUJOGRAMA DE PROYECTOS

(SUPERVISIÓN EN OBRA)



CAPITULO CUATRO
NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS

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

CAPITULO CUATRO

NORMAS TÉCNICAS ESPECIFICAS

4.1. NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA HOSPITALES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

En los establecimientos que prestan atención médica en la Ciudad de México, diariamente se generan residuos que constituyen un riesgo debido a las características de los mismos. Algunos de los residuos generados en las unidades médicas presentan alguna o algunas características que los definen como residuos peligrosos, por lo que requieren de un manejo especial.

La falta de legislación específica para los residuos generados en los centros de atención médica propició que se hicieran normas para regular el manejo de estos residuos, de tal forma que en el Diario Oficial de la Federación del 7 de Noviembre de 1995 se publica la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, en donde se establecen los requisitos para la clasificación, separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico infecciosos que se generen en establecimientos que presten atención médica tales como hospitales y consultorios médicos, así como laboratorios clínicos, laboratorios de producción de biológicos, de enseñanza y de investigación, tanto humanos como veterinarios. Dicha norma obliga a todos los generadores de este tipo de residuos a asumir las responsabilidades correspondientes aplicables de acuerdo a esta norma.

Con el propósito de disminuir los riesgos asociados al manejo de los residuos biológicos infecciosos, y dado que en la Cd. de México no se contaba con infraestructura para la recolección, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos, el Departamento del Distrito Federal, a través de la Dirección General de Servicios Urbanos estableció desde 1992 un procedimiento para la recolección especializada y disposición final de los residuos biológico-infecciosos provenientes de Unidades Médicas, utilizando celdas especiales de confinamiento, en el relleno Sanitaria Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco.

Para la construcción de las celdas fue necesario contar con la autorización de la Comisión Nacional de Agua, estableciendo una serie de convenios encaminados a llevar un control de los posibles impactos al ambiente que se pudieran originar del confinamiento de los residuos hospitalarios, encontrándose de esta forma, una solución temporal al problema de contar con una disposición controlada de los residuos generados.

Hasta el momento, las celdas especiales de confinamiento de residuos hospitalarios han sido el apoyo a ésta problemática, fueron construidas respondiendo a la demanda de solución para el manejo de los residuos hospitalarios biológico-infecciosos. Sin embargo, la construcción, y preparación de las celdas para la recepción de estos residuos es un proceso

delicado que requiere de mucha atención y cuidado. Además, siempre se tiene la dificultad en relación al agotamiento de su vida útil y por otro lado los espacios apropiados para habilitar una celda de confinamiento especial se hacen cada vez menores.

Además desde 1992, considerando la problemática que representaban los residuos biológico-infecciosos, la Dirección General de Servicios Urbanos instrumentó un sistema especializado que incluía control, clasificación y separación interna, colocación en bolsa de plástico, almacenamiento en contenedores especiales, recolección mecanizada nocturna, transporte con vehículos y rutas específicas para trasladarlos al confinamiento controlado. La premisa básica del programa es clasificación y separación de residuos en la fuente generadora para garantizar el manejo seguro y sanitario de los mismos.

En virtud de la próxima vigencia de la NOM-087-ECOL-1995, la Dirección General de Servicios Urbanos prestará el servicio de recolección especializada y confinamiento y residuos biológico-infecciosos, durante un período establecido del primero de abril hasta el siete de julio (considerando que hasta esta fecha se cuenta con los recursos presupuestales asignados a esta partida), mientras que por su parte los centros de atención médica se comprometan a efectuar la separación, envasado e identificación de los desechos infecto-contagiosos.

A continuación se presenta un resumen de residuos biológico-infecciosos y centro de atención médica, así como aspectos a considerar para el manejo adecuado de estos residuos. Esto con la finalidad de que cada centro de atención médica de las diversas instituciones puedan colaborar para lograr y eficiente la separación, envasado e identificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, conforme a lo que la NOM-087-ECOL-1995, que pronto entrará en vigencia y con lo cual estaremos dando un paso adelante en el manejo adecuado y seguro de estos residuos.

4.1.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS

Para efectos de la NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos de la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica publicada en el Diario Oficial de la Federación del siete de noviembre de 1995, se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos:

- 1 La sangre
- 1.1 Los productos derivados de la sangre y paquete globular
- 1.2 Los materiales con sangre y sus derivados, aun cuando se hayan secado, así como los recipientes que lo contienen o contuvieron
- 2 Los cultivos y cepas almacenadas de agentes infecciosos
- 2.1 Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generadores en la producción de agentes biológicos
- 2.2 Los instrumentos y aparatos para transferir, inocular y mezclar cultivos.
- 3 Los patológicos
- 3.1 Los tejidos, órganos, partes y fluidos corporales que se remueven durante las necropsias, la cirugía u otro tipo de intervención quirúrgica.

- 3.2 Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, histológico o citológico
- 3.3 Los cadáveres de pequeñas especies animales provenientes de clínicas veterinarias, centros antirrábico o utilizados en el centro de investigación
- 4 Los residuos no anatómicos derivados de la atención a pacientes y de los laboratorios
- 4.1 El equipo, material y objetos utilizados durante la atención a humanos o animales
- 4.2 Los equipos y dispositivos desechables utilizados para la exploración y toma de muestras biológicas
- 5 Los objetos punzocortantes usados o sin usar
- 5.1 Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas, lancetas, jeringas, pipetas pasteur, agujas hipodérmicas de acupuntura y para tatuaje, cajas de Petri, cristalería entera o rota, porta y cubre objetos, tubos de ensayo y similares.

4.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS-INFECIOSOS

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los establecimientos de atención médica se clasifican como se establece en la tabla 4.1

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
<ul style="list-style-type: none"> • Clínicas de consulta externa veterinarias en pequeñas especies • Laboratorios clínicos que realicen de 1 a 20 análisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Hospitales que tengan de 1 a 50 camas • Laboratorios de 21 a 100 análisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Hospitales con más de 50 camas • Laboratorios clínicos que realicen más de 100 análisis clínicos al día • Centros de enseñanza e investigación • Centros antirrábicos

tabla 4.1. Clasificación de establecimientos de atención médica

4.1.3. MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECIOSOS EN LOS CENTROS DE ATENCIÓN MÉDICA

4.1.3.1. ENVASADO DE LOS RESIDUOS

- A) Se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos, de acuerdo con sus características físicas y biológico-infecciosas conforme a la tabla 4.2
- B) Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deben ser rígidos de polipropileno, resistentes a fracturas y pérdida del contenido al caerse, destruyibles por métodos fisicoquímicos, esterilizables, con una resistencia mínima de penetración de 12.5 N (doce punto cinco Newtons) en todas sus partes y tener tapa con o sin separador de agujas y abertura para depósito con

dispositivos para cierre seguro deben ser de color rojo y libres de metales pesados y cloro, debiendo estar etiquetados con la leyenda que indique PELIGRO, RESIDUOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS* y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Tabla 4.1)

La resistencia mínima de penetración será determinada por la medición de la fuerza requerida para penetrar los tados y la base con una aguja hipodérmica calibre 21, mediante dispositivos como el Instrón, Calibrador de Fuerza Chatillon o tensiometro

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FÍSICO		ENVASADO		COLOR	
Sangre Cultivos y cepas almacenadas de agentes infecciosos Residuos no anatómicos derivados de la atención a pacientes y laboratorios	Sólidos	Líquidos	Bolsa de plástico	Recipientes herméticos	Rojo	Rojo
Patológicos	Sólidos	Líquidos	Bolsa de plástico	Recipientes herméticos	Amarillo	
Objetos punzocortantes usados y sin usar	Sólidos			Recipientes rígidos	Amarillo	Rojo

Tabla 4.2. Clasificación de los residuos peligrosos biológicos infecciosos

Una vez llenos, los recipientes no deben ser abiertos o vaciados

- C) Los recipientes de los residuos peligrosos líquidos deben ser rígidos, con tapa hermética, etiquetados con una leyenda que indique PELIGRO RESIDUOS PELIGROSOS LÍQUIDOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS* y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico
- D) Las bolsas para envasar los residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán ser de plástico, calibre 200 como mínimo, de color rojo y marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico. Para el caso de los residuos patológicos de calibre 200 como mínimo, de color rojo y marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico. Para el caso de los residuos patológicos de calibre 300 como mínimo, de color amarillo y también marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico

4.1.3.2. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO

- A) Se destinarán carritos manuales de recolección exclusivamente para la recolección y depósito en el área de almacenamiento.

Los carritos manuales de recolección se desinfectarán diariamente con vapor o con algún producto químico que garantice sus condiciones higiénicas

Los carritos manuales de recolección deberán tener la leyenda USO EXCLUSIVO PARA RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS* y marcado con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1).

El diseño del carrito manual de recolección deberá prever la seguridad en la sujeción de las bolsas y los contenedores, así como el fácil tránsito dentro de la instalación

Los carritos manuales de recolección no deberán rebasar su capacidad de carga durante su uso.

- B) No podrán utilizarse ductos neumáticos o de gravedad como medio de transporte interno de los residuos peligrosos biológico-infecciosos, tratados o no, tratados**
- C) Se deberán establecer rutas de recolección para su fácil movimiento hacia el área de almacenamiento**
- D) El equipo mínimo de protección del personal que efectúe la recolección consistirá en uniforme completo, guantes y mascarilla o cubreboca. Si se manejan residuos líquidos se deberán usar anteojos de protección**
- E) Los establecimientos de atención médica perteneciente al nivel I quedarán exentos del cumplimiento de los puntos 4.2.1 y 4.2.3 referentes a recolección y transporte interno**

4.1.3.3. ALMACENAMIENTO

- A) Se deberá destinar una área para el almacenamiento de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos**

Los establecimientos que correspondan al nivel I quedarán exentos del cumplimiento del inciso D pudiendo ubicar los contenedores del inciso B en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones de manera que no obstruyan las vías de acceso y sean movidos solo durante las operaciones de recolección.

- B) Los residuos peligrosos envasados deberán almacenarse en contenedores con tapa y rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda PELIGRO, RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS.**
- C) El periodo de almacenamiento temporal a temperatura ambiente estará sujeto al tipo de establecimiento como sigue**

Nivel I hasta 7 días
 Nivel II hasta 96 horas
 Nivel III hasta 48 horas

Los residuos patológicos, humanos o de animales deberán conservarse a una temperatura no mayor de 4°C. (cuatro grados centígrados).

- D) El área referida en el inciso A debe**

Estar separada de las siguientes áreas, pacientes, visitas, cocina, comedor, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, área de espacamiento, oficinas, talleres y lavanderías

Estar techada y ubicada donde no haya riesgo de inundación, y que sea de fácil acceso

Contar con extinguidores de acuerdo al riesgo asociado

Contar con muros de contención lateral y posterior con una altura mínima de 20 cm. (20 centímetros) para detener derrames

Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles

Contar con una pendiente del 2% (dos por ciento) en sentido contrario a la entrada

No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de comunicación que pudiera permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida

Tener una capacidad mínima, de tres veces el volumen promedio de residuos peligrosos biológico-infecciosos generados diariamente

El acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades y se deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones para los señalamientos de acceso respectivos

El diseño, la construcción y la ubicación de las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos deberán contar con la autorización correspondiente por parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología

4.1.3.4. ENTREGA DE LOS RESIDUOS A LA RECOLECCIÓN ESPECIALIZADA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS URBANOS

- A) Conforme al Manifiesto de Residuos Peligrosos (MRP) se deberá presentar una relación de los centros de atención médica generadores de residuos peligrosos biológico-infecciosos, incluyendo, dirección, tipos y características de los residuos, cantidades y claves cret de los mismos, así mismo cuales y por cuánto tiempo los almacena el hospital
- B) Se deberá aclarar si el generador cuenta con los manifiestos ante la SEMARNAP
- C) Se deberá llevar una bitácora de seguimiento para la recolección de los residuos que deberá incluir, nombre de la unidad generadora de los residuos, servicio



figura 4.1. Símbolo universal de riesgo biológico

que los entrega, fecha de entrega, el nombre del servicio o unidad de apoyo externo a donde se enviarán los residuos, el número de bolsas o contenedores que se envían, la cantidad total en litros, kilogramos o sus submúltiplos según el tipo de residuo que se envía, nombre y firma del responsable del servicio que envía los residuos, nombre y firma de la persona responsable de la recepción de los residuos para el tratamiento, nombre y firma de la persona responsable de la recepción de los residuos para el tratamiento y/o destino final y algunos datos que se considerarán valiosos como información adicional.

4.2. ESPECIFICACIONES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Las normas técnicas constituyen un instrumento de diseño, cuya correcta aplicación garantiza que todo proyecto institucional tenga un desarrollo racional acorde con la evolución del patrimonio inmobiliario del Instituto Mexicano del Seguro Social, en un proceso de revisión y actualización continua del acervo normativo existente. De él se desprenden dos subprogramas: el de normalización de los espacios, locales y servicios de las unidades institucionales, y el de normalización de sus sistemas y elementos físicos (materiales de acabado, elementos de arquitectura, mobiliario, equipos y sistemas de ingeniería).

El referido proceso de actualización contempla

- A) El análisis y actualización de los sistemas utilizados en las unidades de operación
- B) La tipificación de espacios, materiales, procesos constructivos, sistemas de ingeniería, mobiliario y equipo
- C) La polyvalencia en el uso de áreas. Ejemplo: aprovechamiento de las salas de espera para campañas y conferencias
- D) La investigación de la tecnología e industria nacional, para el óptimo aprovechamiento de productos fabricados en el país
- E) La simplificación constructiva. Ejemplo: la incorporación gradual de elementos prefabricados
- F) La regionalización de materiales. Ejemplo: uso de canteras de mármol y piedras de la localidad
- G) Un ahorro de energéticos. Ejemplo: reducción de los sistemas de aire acondicionado, de acuerdo con un diseño específico de las unidades
- H) Las experiencias en la conservación, con objeto de revisar

Los aspectos señalados arriba, permiten de alguna manera el abatimiento de costos en lo que se refiere a construcción y equipamiento, así como de operación y de conservación, por otra parte, fomentar la industria y tecnología nacionales.

4.2.1 NORMAS DE DISEÑO DE ARQUITECTURA

Con el fin de lograr la racionalización en la operación de unidades de servicio, tanto en la referente a su personal como al uso de sus recursos, se efectúa conjuntamente con las áreas operativas del Instituto, un proceso continuo de actualización tecnológica, en el que además de la experiencia en la operación se aplican modelos surgidos de la investigación y el análisis, así como los nuevos programas operativos de cirugía de corta estancia, ya señalados.

Producto de la experiencia se han establecido parámetros de diseño que contienen las superficies óptimas por servicio instalada y consideran aspectos de funcionamiento, confort, productividad y mantenimiento

Tal es el caso de la superficie construida por cama en un hospital general de zona de 144 camas que no debe ser mayor de 78 metros cuadrados, cuando anteriormente se manejaba un índice de 85 metros cuadrados por cama. Con ellos el proyectista no incurre en excesos de superficies y puede preveer tanto el monto de la inversión como los requerimientos de superficie del terreno

La máxima eficiencia de una unidad depende del justo balance óptima de los servicios que la constituyen, por consiguiente, al analizar la productividad de cada una de las partes, se determina el personal óptimo para su operación y los espacios que esta necesita, creandose modulos de productividad, que en funcion del numero de camas y consultorios permiten dimensionar el programa arquitectonico

4.2.2. MODELOS BÁSICOS

Como consecuencia de esta productividad, se establecieron rangos de unidades ideales, cuya aplicación agiliza la planeación médico-arquitectónica de las unidades, su dotación y evaluación

Tales prototipos permiten visualizar las plantillas de personal, mobiliario, equipo, instrumental, etc. que corresponden a hospitales generales de subzona de 12 y 34 camas, a hospitales generales de zona de 72 y 144 camas y a hospitales generales regionales de 216 camas, así como a unidades de medicina familiar de 2, 3, 5, 10, 15 y 20 consultorios

Para la normalización del diseño de unidades administrativas y sociales se han instrumentado procedimientos similares en los que participan las correspondientes áreas operativas, tal es el caso de los programas de implementación de las guarderías, los velatorios, las tiendas y los almacenes.

4.2.3. CUADROS BÁSICOS DE MOBILIARIO

La experiencia durante más de cinco décadas en el uso de mobiliario y equipo para las unidades médicas, administrativas y sociales del instituto, se ha consolidado con los cuadros básicos

Estos se elaboran con la participación multidisciplinaria de técnicos tanto internos como externos en áreas de diseño, normas, conservación, construcción, abastecimiento, control de calidad, etc. Se trata de aportaciones que provienen de la planta industrial nacional y de especialistas en cada tipo de norma realizada.

Las normas de mobiliario se efectúan bajo dos circunstancias: las que se elaboran para el mobiliario de línea existente de acuerdo a los requerimientos institucionales, y las llamadas de diseño que son específicas unas realizadas en obra y otras producidas en serie bajo normas especiales.

Los equipos también son seleccionados, integrando las especificaciones y características a las necesidades de cada unidad. En el cuadro básico de mobiliario y equipo se obtienen tres documentos, normas de proyecto, catálogo general y control de calidad.

Tomando como base el catálogo general y el tipo de unidad se elaboran las guías de dotación de mobiliario y equipo, en las que se cuantifican los requerimientos por área, servicio y local según la unidad.

4.2.4. NORMAS DE MATERIALES Y ACABADOS

Los estudios normativos enfocados con un criterio estrictamente racional, se apoyan en la investigación de la tecnología más avanzada y condiciones específicas del mercado nacional, con objeto de abatir costos de construcción y equipamiento, impulsar a la industria regional, coadyuvar al ahorro de divisas al contribuir a la creación de fuentes de trabajo, todo ello sin menoscabo de la eficacia que se espera de las instalaciones institucionales.

Estas normas se efectúan para ventanas, cancelas, puertas, remates, separadores, plafones, lóbrines, mamparas, accesorios, elementos exteriores, etc. se debe puntualizar que los elementos de acabados son particularmente sensibles a las modificaciones operativas y arquitectónicas, y presentan una dinámica superior a la de los materiales, por características funcionales y por el hecho de que en su gran mayoría constituyen productos en los que intervienen varios materiales y procesos, tanto en su fabricación como en su instalación.

En consecuencia, las nuevas concepciones de diseño hospitalario, la evolución de la industria nacional de la construcción y la dinámica operativa del Instituto, hacen necesaria la constante incorporación de nuevos elementos y sistemas.

4.2.5. SEÑALAMIENTO Y AMBIENTACIÓN

Con objeto de humanizar los edificios del Instituto, adicionalmente a su funcionalidad y solidez, se considera indispensable que los espacios que los configuran, tanto internos como externos, sean amables y confortables para la población de derechohabiente que acude a ellos, lo que redundará en su mayor confianza y utilización adecuada de los servicios que se proporcionan.

Estas normas incorporan en los edificios sistemas de señalización, gomas cromáticas en materiales de acabado, ambientación, a través de cuadros al óleo, serigrafías, dibujos, así como jardinería interior y exterior.

4.2.6. NORMAS DE DISEÑO DE INGENIERÍA

Los sistemas de ingeniería aplicados en las unidades institucionales, permiten su estabilidad y funcionamiento y abarcan fundamentalmente las siguientes especialidades:

- Ingeniería Civil
- Mecánica de suelos
- Estructuras

- Obras exteriores.
- Instalación hidráulica y sanitaria.

Ingeniería Electromecánica

- Elevadores.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de aire acondicionado.
- Telecomunicaciones.

CAPITULO CINCO

CONSTRUCCIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MEDICAS

CAPÍTULO CINCO

CONSTRUCCIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES MÉDICAS

5.1 CIMENTACIÓN

En cimentaciones de pilas o pilotes o en cimentaciones superficiales compensadas, sobrecompensadas, o desplazadas bajo el nivel frático, se deberá especificar un procedimiento constructivo tal que se garantice un comportamiento adecuado del conjunto suelo-estructura. El procedimiento constructivo sólo se desarrollará cuando se tenga totalmente definido de la estructura.

5.1.1. CIMENTACIONES COMPENSADAS O SOBRECAMPENSADAS

Este subcapítulo se refiere a las precauciones y cuidados que se deben tener durante la realización de excavaciones y la construcción de cimentaciones y muros de contención, para asegurar el cumplimiento de las hipótesis de diseño, garantizar la seguridad y evitar daños a servicios públicos y edificaciones vecinas.

Cuando estas cimentaciones requieran excavaciones a profundidades mayores de tres metros, y el subsuelo esté constituido por potentes depósitos de arcillas o limos blandos y saturados, el procedimiento constructivo deberá cubrir los siguientes aspectos:

A) Bombeo del agua freática.

Cuando la excavación requiera el abatimiento del nivel freático, podrá extraerse agua del predio mediante bombeo o por alguno de los métodos indicados en la tabla 5.1, siempre que se tomen precauciones para limitar los efectos indeseables sobre los predios colindantes y sobre el mismo predio.

MÉTODO	SUELOS EN LOS QUE SE RECOMIENDA	USOS	OBSERVACIONES
Carcamos de bombeo	Grava limpia y arena gruesa	Excavaciones poco profundas	Equipo de bombeo simple. Los finos son fácilmente extraídos del suelo. Propicia la estabilidad de la formación.
Sistemas de pozos punta con bombas de succión.	Desde gravas arenosas hasta arena fina	Excavaciones abiertas	Se instalan fácil y rápidamente en los suelos adecuados. La altura de succión está limitada.
Pozos profundos con bombas eléctricas sumergibles	Grava a arena fina limosa y rocas permeables	Excavaciones profundas en espacios limitados donde no se puedan usar pozos punta.	No hay límite de profundidad de abatimiento.

Sistemas de educación por chiflon. Usando agua a alta presión para crear un vacío así como para extraer agua.	Arenas, arenas limosas y limos arenosos.	Excavaciones profundas en espacios limitados donde no se puedan usar pozos punta.	Hay un límite en la profundidad de abatimiento.
Tejastaca	Todo tipo de suelos (excepto a través de bolos).	Prácticamente limitado.	Instalación rápida. Los perfiles de acero se pueden incorporar permanentemente a la obra o recuperarse. Se puede necesitar cambios de bombeo. Las filtraciones a través de las uniones se pueden reducir rellenándolas con aserrín bentonita lechada de cemento.
Pantallas impermeables a base de lodos.	Limos, arenas, gravas y guijarros.	Prácticamente limitado. Amplia experiencia alrededor de excavaciones abiertas.	Instalación rápida. Se pueden anclar en estratos impermeables tales como arcillas o lutitas blandas, pero es impráctico anclarlas en roca dura o irregular y en grava limpia.
Pantalla a base de muros milán (de concreto armado).	Todo tipo de suelos incluyendo la presencia de bolos.	Sotanos profundos.	Se puede diseñar para formar parte de una cimentación permanente. Se puede anclar en roca. Vibración y ruidos son mínimos. Se pueden usar en espacios reducidos. Se puede construir muy cerca de edificaciones vecinas.
Pieotes secantes hincados o colados en sitio (entrelazados).	Todo tipo de suelos aunque atravesar bolos puede resultar difícil y costoso.	Sotanos profundos.	Instalación rápida. Se pueden anclar en estratos impermeables como arcillas o lutitas blandas.

Tabla 5.1 Métodos de control de agua freática.

El volumen de agua que fluye hacia una excavación y los métodos que pueden usarse para desalojar el agua por bombeo depende principalmente de la permeabilidad media del suelo. Se escogerá por lo tanto el sistema de bombeo más adecuado de acuerdo con el tipo de suelo. El gasto y el abatimiento provocado por el bombeo se calcularán mediante las teorías de flujo de agua a través de los suelos. El diseño del sistema de bombeo incluirá la selección del número, ubicación, diámetro y profundidad de los pozos, del tipo, diámetro y ranurado de los ademes, y del espesor y composición granulométrica del filtro. Asimismo, se especificarán la capacidad mínima de las bombas y la posición, en las diversas etapas de la excavación, del nivel dinámico de los pozos.

En el caso de materiales compresibles se tomara en cuenta la sobrecarga inducción en el terreno por el abatimiento del nivel freático. Si los asentamientos calculados resultan excesivos, se deberá recurrir a procedimientos alternos que minimicen el abatimiento pizométrico fuera de la excavación. Deberá considerarse en particular la conveniencia de reinyectar el agua bombeada en la periferia de la excavación.

Cualquiera que sea el tipo de la instalación de bombeo que se elija, su capacidad deberá garantizar la extracción de un gasto por lo menos 1.50 veces superior al estimado a

partir de valores de la permeabilidad medidos in situ, además deberá garantizarse el funcionamiento ininterrumpido de todo el sistema.

En suelos de muy baja permeabilidad, como las arcillas plásticas saturadas, el nivel freático se abate al mismo tiempo que se realiza la excavación, por lo que no es necesario realizar bombeo previo salvo para abatir presiones excesivas en estratos permeables. En este caso, más que abatir el nivel freático, el bombeo tendrá como objetivo

- Obtener una dirección favorable de las fuerzas de filtración
- Preservar el estado de esfuerzos iniciales del suelo
- Interceptar las filtraciones provenientes de lentes permeables

En todos los casos, deberá preverse un sistema mínimo de bombeo que desaloje el agua superficial de uno o varios cárcamos en que se recolecte los escurrimientos

B) Secuela la excavación.

Otro de los aspectos importantes que se deberá especificar es la secuela de excavación, pretendiendo que en general sea simétrico y que se limiten las expansiones a valores compatibles con el comportamiento de la propia estructura o de estructuras e instalaciones colindantes. A este respecto, deberá distinguirse entre las expansiones generadas por cambio de forma, también llamadas elásticas o inmediatas y las generadas por cambio de volumen, denominadas diferidas, ya que tienen diferentes repercusiones en el comportamiento futuro de la estructura o colindancias.

Obviamente las expansiones elásticas solo alteran el estado esfuerzos totales del subsuelo, en tanto que las diferidas afectan el estado de esfuerzos efectivos, en forma genérica se puede decir que ambas deformaciones se reflejan en una pérdida, parcial o completa, de la compensación total del edificio: en el primer caso y de la compensación efectiva, en el segundo.

Las expansiones elásticas valuarán según los criterios por deformación por cambio de forma, mientras que las diferidas se estimarán con los lineamientos de deformaciones por cambio de volumen.

La magnitud de las expansiones elásticas y de la consiguiente pérdida de compensación total, se puede limitar con cualquiera de las siguientes alternativas:

- Hincado de pilotes de adherencia, cuyo número y longitud se definirán con un criterio semejante al asentamiento de pilotes de fricción.
- Restringiendo la excavación a áreas de pequeñas dimensiones en las que se construya y lastrata la cimentación con la antelación a la excavación de otras áreas. Este alternativa tiene el inconveniente de que la multiplicidad de juntas de colado originará afectaciones estructurales, y serás dificultadas en lograr la impermeabilidad de la cimentación, impermeabilidad que es de vital importancia en el comportamiento futuro del edificio por su íntima relación con el estado de esfuerzos efectivos del suelo.

C) Protección a las colindancias.

Cuando las separaciones con las colindancias y la resistencia del suelo lo permitan, las excavaciones se limitaran con taludes permitidos, cuya pendiente se estimara de un analisis de estabilidad. Si por el contrario existen restricciones de espacio y no son aceptables taludes verticales debido a las características del subsuelo, se recurrirá a un sistema de soporte a base de tablestacas o muros colados en lugar apuntalados o retenidos con anclas. En todos los casos deberá lograrse un control adecuado del flujo de agua si es que el nivel freático se encuentra en la profundidad excavada y seguirse una secuencia de excavación que minimice los movimientos de las construcciones e instalaciones vecinas.

Con base en la absoluta estabilidad, tanto del sistema de soporte como del fondo de la excavación, se definirá el tipo, espesor, profundidad y método y secuencia de instalación de ademe o la tablestaca así como la ubicación y secuela de instalación y remoción de los niveles de troquelamiento requeridos, en el entendido que las secuela especificadas son congruentes y armonicas con otras actividades del proceso constructivo.

El procedimiento de excavación deberá garantizar que no se rebasen los estados límites de servicio (movimientos horizontales y verticales inmediatos y diferidos por descarga en el área de excavación y en la zona circundante).

De ser necesario, la excavación se realizara por etapas según un programa que se incluirán en la memoria de diseño, señalando además las precauciones que se tomarán para que no resulten afectadas las construcciones de los predios vecinos o los servicios públicos, estas precauciones se consignarán detalladamente en los planos.

Al efectuar la excavación por etapas será recomendable que la secuencia sea simétrica y que se limiten las expansiones del fondo a valores compatibles con el comportamiento de la propia estructura o de edificios e instalaciones colindantes. Se restringirá la excavación la zanja de pequeñas dimensiones en las que se construyan y lastrará la cimentación con antelación a la excavación de otras áreas. Para reducir la magnitud de las expansiones inmediatas se podrá asimismo recurrir a pilotes de fricción hincados previamente a la excavación y capaces de absorber los esfuerzos de tensión que puedan generar la expansión del terreno.

D) Construcción de la superestructura.

El proceso de construcción de la superestructura también tiene un efecto importante sobre el comportamiento futuro del edificio, por lo que en cada caso se definirán y especificarán los aspectos particulares que habrá de observarse, y se interrelacion con actividades, tales como la remoción de lastres de la cimentación del sistema de bombeo del agua freática, etc.

En general, deberá considerarse que cuando los procedimientos de construcción son simétricos y expeditos, tiene asociadas menores anomalías en la cimentación.

5.1.2. CIMENTACIONES SUPERFICIALES DESPLANTADAS BAJO EL NIVEL FREÁTICO

La construcción de cimentaciones superficiales desplantadas en suelos saturados requerirá de un sistema de bombeo para el abatimiento temporal del nivel freático.

Tal sistema se diseñara con las teorías de flujo de agua de acuíferos libres o confinados, a partir de los coeficientes de permeabilidad, transmisibilidad y almacenamiento del acuífero, y de sus condiciones de frontera incluyendo la posición de las recargas superficiales. El diseño se considera satisfactorio solo cuando se garantiza que en cualquier etapa la curva de saturación se localice a no menos de 1.50 m. bajo el nivel inferior de la excavación.

Al igual que para los casos citados en bombeo de agua freática, el diseño comprenderá la selección del número, separación, diámetro y profundidad de los pozos, así como del tipo de diámetro y ranurado de los ademes, y el espesor y composición granulométrica del filtro. También se definirá la capacidad mínima de las bombas y se fijará una secuencia de bombeo con el proceso y avance de la construcción.

Para minimizar los problemas de filtraciones de agua hacia la excavación y los daños a construcciones vecinas, se podrá recurrir a tablas o tablas hincadas en la periferia de la excavación o a muros colocados en sitio (muros milán). Las tablas o muros deberán prolongarse hasta una profundidad suficiente para interceptar el flujo debido a los principales estratos permeables que pueden dificultar la realización de la excavación. El sistema de apuntalamiento podrá también consistir en anclas horizontales o en muros colocados en el lugar transversalmente a los perimetrales.

5.1.3. CIMENTACIONES PROFUNDAS

La colocación de pilotes y pilas se sujetará al proyecto correspondiente, verificando que la capacidad de carga de cada elemento su profundidad de desplante, número y espaciado se ajustara a lo señalado en los planos estructurales. Los procedimientos para instalación de pilotes y pilas deberán garantizar que no se ocasionen daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones o desplazamiento vertical u horizontal del suelo.

A) Pilas o pilotes colados en el lugar

Quando se recomiende este tipo de cimentaciones profundas, se definirá si la perforación previa será estable en forma natural o si por el contrario se requiere estabilizarla con lodo bentonítico o con ademe metálico. Antes de colado, se procederá a la inspección directa o indirecta del fondo de la perforación para verificar que las características del estrato resistente son satisfactorias y que todos los azolves han sido removidos. El colado se realizará por procedimientos que minimicen la segregación del concreto y, en su caso, la contaminación del mismo con lodo estabilizador o con los derrumbes de las paredes de la perforación. Se llevará un registro de la localización de las pilas. Las dimensiones relevantes de las perforaciones, las fechas de perforación y de colado, la profundidad y los espesores de los

estratos encontrados (cuando el procedimiento constructivo lo permita) y, en todos los casos, las características del material de apoyo

Cuando se usen pilas con ampliación de base (campana) esta deberá tener un espesor mínimo de 15 cm en su parte exterior y una inclinación mínima de 60 grados con la horizontal en su frontera superior.

Otros aspectos que deberán definirse son el método y equipos para la eliminación de azolves, duración del colado y recubrimiento y separación mínima del acero de refuerzo con relación al tamaño del agregado.

B) Pilotes prefabricados hincados a presión o percusión.

El estudio de mecánica de suelos definirá si se requiere perforación previa para facilitar la hincada o para minimizar el desplazamiento de suelos blandos y el consiguiente cambio en su estado de esfuerzos. Se indicará en tal caso el diámetro de la perforación y su profundidad y si es necesario la estabilización con todo bentónico.

Salvo que se prevean daños a calindancias, se evitará el uso de la perforación previa en pilotes de fricción hincados en arenas con objeto de aprovechar el efecto de compactación inducido por el hincado.

Los tramos de pilotes y las juntas entre ellos deberán diseñarse y realizarse de modo tal que resistan las fuerzas de compresión, tensión y cortante, así como los momentos flexionantes debidos al transporte, al hincado y a las acciones transmitidas por la cimentación.

Antes de proceder al hincado, se verificará la verticalidad de los tramos de los pilotes (curvatura del eje longitudinal del pilote) y en su caso, la de las perforaciones previas. La desviación de la vertical no deberá ser mayor de 3/100 de longitud del pilote para pilotes con capacidad de carga por punta y 5/100 en los demás casos.

El equipo de hincado se especificará de acuerdo con dos condiciones, que su energía no sea menor de 0.300 kg. m. por cada kg. de peso del pilote y que el peso del martillo golpeador no sea menor de 30% del peso del pilote, además se especificarán el tipo y el espesor de los materiales de amortiguamiento de la coraza o del seguidor. En casos especiales convendrá diseñar las características del equipo de hincado mediante un análisis dinámico basado en la ecuación de onda.

Para pilotes de punta de fijara la especificación de "rechazo", de acuerdo con formulas dinámicas de hincado de pilotes.

La posición final de la cabeza de los pilotes no deberá diferir respecto a la de proyecto en mas de 20 cm ni de la cuarta parte del ancho del elemento estructural que se apoya en ella.

Al hincar cada pilote se llevará un registro de su ubicación en la planta de la cimentación, su longitud y dimensiones transversales, la fecha de colocación, el nivel del terreno antes de la hincada y el nivel de la cabeza inmediatamente despues. Además, para pilotes hincados a percusión, se incluirá el tipo de material empleado para la protección de la

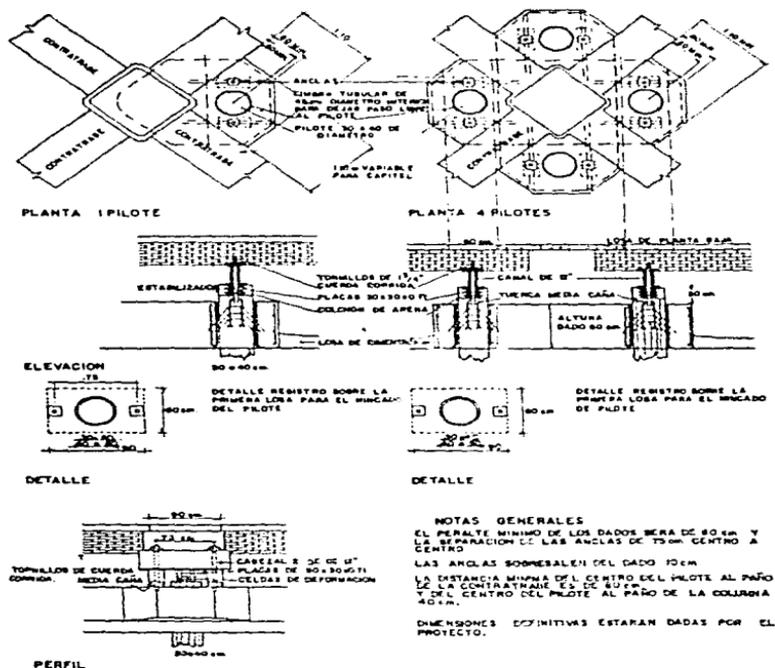


Figura 5.2. Sistema tradicional de pilotes de control

cabeza del pilote, el peso del martinete y su altura de caída, la energía de hincado por golpe, el número de golpes por metro de penetración y el número de golpes por cada 3 cm. para los últimos 15 cm. de penetración (rechazo) en el caso de pilotes de punta.

En el caso de pilotes hincados a través de un manto comprensible hasta un estrato resistente, el director de la obra evaluará para cada pilote si la emersión inducida por la hincada elevación o la resistencia especificada.

Los métodos usados para la hincada de pilotes deberán ser tales que no reduzcan la capacidad estructural de estos. Si el pilote se rompe o daña estructuralmente durante la hincada, o si, por excesiva resistencia a la penetración queda a una profundidad menor que la especificada, se extraerá la parte superior del mismo de modo que la distancia entre el nivel de desplante de la subestructura y el nivel superior del pilote abandonado sea por lo menos de tres metros. En tal caso, se revisará el diseño de la subestructura y se instalará pilotes sustitutos.

C) Pruebas de carga de pilotes.

Realizar pruebas de carga se justifica frecuentemente debido que el análisis de la capacidad de carga de estos elementos está sujeto a incertidumbre tanto en las teorías del comportamiento mecánico de los suelos del sitio. Lo anterior hace recomendable que se realicen pruebas para determinar a escala natural el comportamiento cimentación-suelo. Los pilotes se llevarán a la falla o por lo menos hasta la carga que recibirán afectada de su factor de carga. En el informe de la prueba se reportarán los siguientes datos:

- Condiciones del subsuelo en el lugar de la prueba.
- Descripción del pilote y datos obtenidos durante la instalación del mismo.
- Descripción del sistema de carga y del método de prueba.
- Tabla de cargas y deformaciones durante las etapas de carga y descarga del pilote.
- Representación gráfica de los resultados en la forma de una curva asentamiento-tiempo para cada incremento de carga.
- Observaciones e incidentes durante la instalación del pilote y la prueba de carga.

5.2. ESTRUCTURA

5.2.1. ESTRUCTURA DE CONCRETO REFORZADO

La estructura es el conjunto de elementos estructurales contruidos a base de concreto hidráulico y acero de refuerzo, diseñada para resistir las diferentes sollicitaciones de carga e intemperismo de acuerdo con las Normas y Reglamentos vigentes para garantizar su estabilidad estructural.

Los elementos estructurales más utilizados en las estructuras de concreto armado son, zapatas, contrarribes, dados, columnas, muros trabes, losas, arcos, bovedas, membranas, dalas, castillos y d. agoneses u título enunciativo pero no limitativo.

En coordinación con el proyecto arquitectónico, el proyecto estructural indicará forma, dimensiones, armado y las resistencias requeridas para el concreto y el acero de refuerzo de los diferentes elementos estructurales que integran la estructura.

A) Cimbra y descimbra.

La cimbra es el conjunto de obra falsa y moldes temporales que sirven para soportar y moldear la construcción de elementos de concreto. El molde es parte de la cimbra que sirve para confinar y amoldar el concreto fresco de acuerdo a las áreas y niveles especificados por el proyecto, durante el tiempo que este alcance su resistencia prefijada y la obra falsa al igual que el molde, es parte de la cimbra que sostiene establemente a los moldes en su lugar.

La cimbra se ajustará a la forma, alineamiento, niveles, dimensiones especificados del proyecto. Los moldes deberán ser estancos para evitar la fuga de la lechada y los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado del concreto. Los materiales que se emplearán como cimbra de contacto o molde para obtener superficies de acabado lujosamente, deberán ser previamente aprobado por el Instituto Mexicano del Seguro Social por medio de su representante en obra.

Los pies derechos irán apoyados en base de madera y sobre suelo firme que se alcanzaran con cuñas del mismo material de tal forma que se puede controlar y corregir el desnivel. Los pies derechos del piso superior coincidirán con los del piso inferior en su eje vertical. La madera o flameadas utilizadas para la cimbra no deberán estar torcidas o deformadas evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales que vayan a trabajar a tensión. Salvo indicación en contrario, todas las anchas vivas llevarán un chafán con calafeteo de 2.5 cm.

En la utilización de las cimbras metálicas no se usarán piezas con defectos de fabricación ni las que presenten superficies corroídas, golpeadas o dañadas. Cuando fuere necesario soldarlas se verificará la buena ejecución de la soldadura. La cimbra del tipo tubular deberá tener incorporados elementos verticales, diagonales, cabezales y piezas de ajuste las cuales deberán ser firmemente atornillables. Los moldes deberán colocarse para desmantelarse sin causar daños al concreto durante el retiro.

La obra falsa se construirá tomando en cuenta en su caso las contraflechas indicadas en el proyecto y por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Se adoptarán las medidas necesarias para dejar en el concreto, huecos o insertos consignados en el proyecto. Tanto el material como posición de los superadores de la cimbra, que pasen a través del concreto, deberán contar la previa aprobación del representante del Instituto Mexicano del Seguro Social en obra. No se permitirá ahogar separadores de madera en el concreto.

Deberán calafetarse las juntas cuyas aberturas no excedan de 10 mm, el calafateo se efectuará con un material que garantice un buen sellado que resulte sin deformaciones e romperse al contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes que excedan las tolerancias geométricas aplicables. De existir aberturas mayores de 10 mm, deberán corregirse. En caso de cimbras (columnas, muros) se dejarán ventanas en paredes de la misma para limpieza y vaciado del concreto.

En los puntales metálicos se observan las siguientes reglas:

- Se deberán descartar los puntales que estén visiblemente dañados o doblados
- Se usarán en su caso los pasadores de acero de alta resistencia suministrados por el fabricante eliminando los pernos oxidados o pedazos de acero de refuerzo que se utilicen como sustitutos
- Los puntales deberán colocarse debajo de la pieza que soportan, evitando excentricidades de cargas
- No se aceptarán apoyo sin contraventeo, roscas defectuosas, amarres demasiados apretados
- Los puntales deberán quedar a plomo, con una inclinación máxima a 1.5 grados, se verificará la verticalidad con nivel de burbuja de aire
- Las bases de apoyo de puntales serán seguras y en su caso acunadas

Se colocarán señales y barreras para impedir el paso a la zona de colados a personas y vehículos no autorizados, así como andamios, barandales y plataformas que garanticen la seguridad del personal

La cimbra se apegará a lo siguiente

- Al iniciar el vaciado del concreto, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula extraña, suelta o adhonada al molde
- Se dejarán registros para facilitar la limpieza previa al colado mismo según lo ordene el Instituto Mexicano del Seguro Social
- La limpieza de los moldes está sujeta a la inspección del Instituto Mexicano del Seguro Social, sin cuya aprobación no podrá iniciarse un colado
- Las paredes de los moldes que vayan a estar en contacto con el concreto se recubrirán con aceite mineral o cualquier otro material aprobado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, antes de cada uso
- En cimbras aparentes, el Instituto Mexicano del Seguro Social aprobará previamente el desmoldante a utilizar, verificando el tono y texturas del concreto
- Por lo que se refiere a su uso de los moldes podrán emplearse tantas veces como sea posible

Antes de iniciar el colado del concreto se deberá verificar lo siguiente:

- Que los soportes verticales de la cimbra tengan apoyo firme al piso
- El número adecuado de puntales, así como, su correcta localización y verticalidad, verificando que todas estén dotados de rastras de ajuste
- Contraventeo diagonal de marcos y puntales, empalmes y traslapes de pies derechos, largueros, madrnas y puntales, comprobando la firmeza de los costados mediante yugo, separadores y barrotes
- La coincidencia vertical de los puntales en pisos superior o inferiores
- Limpieza de moldes y verificación de colocación de chalfanes en su caso
- Adecuada la estructuración en la obra falsa para resistir presiones laterales del viento y vibraciones

- Durante el colado y antes del fraguado inicial de concreto, se inspeccionará la cimbra para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes de los moldes u obra falsa
- Se controlará la secuencia y rapidez del colado evitando excentricidades por carga del concreto fresco y equipo utilizado
- La cimbra de madera deberá mantenerse húmeda durante un periodo mínimo de dos horas antes de efectuar el colado.

La cimbra se retirará de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura. Los costados de columnas, trabes podrán descimbrarse después de 24 horas siempre y cuando el concreto sea lo suficientemente resistente. Durante el retiro de los moldes y cimbra se evitarán choque o vibraciones que dañen en cualquier forma el concreto.

La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa depende del carácter de la estructura, de las condiciones climáticas, del tipo de cemento empleado, y del uso de los aditivos que aceleren o retarden el fraguado del concreto. Como mínimo y a menos que el representante en obra del Instituto Mexicano del Seguro Social indique otra cosa, los periodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de los moldes y la obra falsa deberá corresponder a lo indicado en la tabla 5.2.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	TIPO DE CEMENTO PORTLAND TIPOS I, II, IV, V PORTLAND PUZOLANICO TIPO I P	PORTLAND TIPO III RESISTENCIA RAPIDA
Trabes	14 días	7 días
Losas	14 días	7 días
Bovedas	14 días	7 días
Columnas	2 días	1 día
Muros y Contrafuertes	2 días	1 día
Costados de Trabes y Losas	2 días	1 día

Tabla 5.2 Periodos entre la terminación del colado y la remoción de los moldes de la obra falsa

Después de retirada la cimbra se dejará puntales en los centros de los principales en los centros de los principales miembros estructurales, retirando estos hasta que el concreto alcance el 90% de la resistencia de proyecto. En la construcción de cascarones y estructuras de grandes claros, no se retirará la cimbra hasta que el ensayo de los cilindros de concreto representativo y curados en las mismas condiciones de la estructura, hayan alcanzado la resistencia de proyecto.

No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción cargas que excedan a las de diseño.

Cuando se usen aditivos, la remoción de la obra falsa y moldes se iniciará cuando lo ordene el Instituto Mexicano del Seguro Social por medio de su representante en la misma obra con base en los resultados de las pruebas de cilindros de concreto representativos y curados en las mismas condiciones de la estructura.

B) Acero de refuerzo.

El acero de refuerzo es un elemento estructural que se emplea asociado con el concreto para absorber esfuerzos que este por si solo es incapaz de soportar

El acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos especificados en los proyectos respectivos, así como, los señalamientos que a este respecto se hacen en las especificaciones generales de construcción en vigor

Los materiales necesarios para la habilitación y la colocación del acero de refuerzo deberán satisfacer los requisitos y especificaciones del proyecto en cada caso, así como, los requisitos de calidad estipulados en las normas vigentes

Cada remesa de acero de refuerzo recibida en la obra deberá considerarse como lote y estibar-se separadamente de aquel cuya calidad haya sido verificada y aprobada. Del material estibado se tomarán muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes. En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas, el material será rechazado

El acero de refuerzo deberá llegar a la hora, libre de oxidación, exento de grasa quebres, hojeaduras y deformaciones de su sección. El acero de refuerzo deberá almacenarse clasificándolo por diámetros y grados bajo cobertizo, colocándolo sobre plataformas, polines u otros soportes y se protegerá contra oxidaciones o deteriorado se deberán hacer pruebas de laboratorio para su aceptación o rechazo por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social

Cuando se determine por el Laboratorio que el grado de oxidación es aceptable, la limpieza del polvo de óxido deberá hacerse por procedimientos mecánicos abrasivos (cepillo de alambre o chorro de arena). Igual procedimiento deberá hacerse para limpiar el acero de lechadas o residuos de cemento, pinturas, etc. antes de reanudar los colados, siempre deberá evitarse la contaminación del acero de refuerzo con sustancias grasas o aceites, en caso de que esto ocurra se removerá con solventes que no dejen residuos grasosos

Las varillas corresponderán a la resistencia, diámetro y número indicados en los planos del proyecto autorizados. Todo el acero deberá estar sujeto con amarres de alambre recocido o con el tipo de sujeción que se especifique

Cuando se requiera la soldadura en el acero de refuerzo deberán ser compatibles el procedimiento de la soldadura y la soldabilidad del acero

Con el objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío. Cuando expresamente lo autorice el Instituto Mexicano del Seguro Social, las varillas podrán doblarse en caliente y en este caso la temperatura no excederá de 200° C la cual se determinará por medio de lapices del tipo de función. La fuente de calor no se aplicará directamente a la varilla y deberá exigirse que el enfriamiento sea lento y natural

Cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto Mexicano del Seguro Social, se harán ganchos en los extremos de las varillas; el termino gancho estándar se empleará para designar (Figura 5.3):

- Un doblez de 180° más una extensión de por lo menos 4 db , pero no menor de 65 mm. en el extremo libre de la varilla.
- Un doblez de 90° mas una extensión de por lo menos de 12 db , en el extremo libre
- Solamente un par de ganchos de estribos y anillos un doblez de 90° o de 135° mas una extensión de por lo menos 6 db , pero no menor de 65 mm. en el extremo libre de la varilla.
- Para anillos cerrados que se definen como zunchos, un doblez de 135° mas una extensión de por lo menos de 10 db.
- Diámetro mínimo de doblado. El diámetro del doblez medio en la cara interna de la varilla excepto para estribos y anillos, no debe ser menor que los valores dados en la tabla 5.3 con un doblez de 180°
- El diámetro interior del doblez para estribos y anillos no debe ser menor de 4 db para varillas del No. 5 y menores, para varillas mayores del No. 5 el diámetro del doblez será de acuerdo a la tabla 5.2

Varilla No	Diámetro d		Ganchos a 180° $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$						
			Nos. 2, 5 & 8		No. 10		No. 12		
			D = 6 d	D = 8 d	D = 6 d	D = 8 d	D = 10 d	D = 10 d	
		A o C							
		mm	ulg	ulg	cm	ulg	cm	ulg	cm
2.5	7.9	5/16"	5"	13	2 1/2"	6	13		
3	9.5	3/8"	5"	13	3"	8	15		
4	12.7	1/2"	6"	16	4"	10	20		
5	15.9	5/8"	7"	18	5"	13	26		
6	19.1	3/4"	8"	20	6"	15	31		
8	25.4	1"	11"	28	8"	20	41		
10	31.8	1 1/4"	17"	43	12 1/2"	32	54		
12	38.1	1 1/2"	23 3/4"	60	18"	46	65		

Tabla 5.3. Ganchos en acero de refuerzo.

Las barras de refuerzo pueden empalmarse mediante traslapes o estableciendo continuidad por medio de soldadura de filete, a tope, de penetración completa. Las especificaciones y detalles dimensionales de los empalmes, se indicaran en los planos de proyecto.

- Todo empalme soldado debe ser capaz de transferir por lo menos 1.25 veces la fuerza de fluencia de tensión de las barras, sin necesidad de exceder la resistencia máxima de éstas.
- No deberán traslaparse varillas mayores del No. 8.
- Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, salvo que a juicio del representante del Instituto Mexicano del Seguro Social, se tomen las

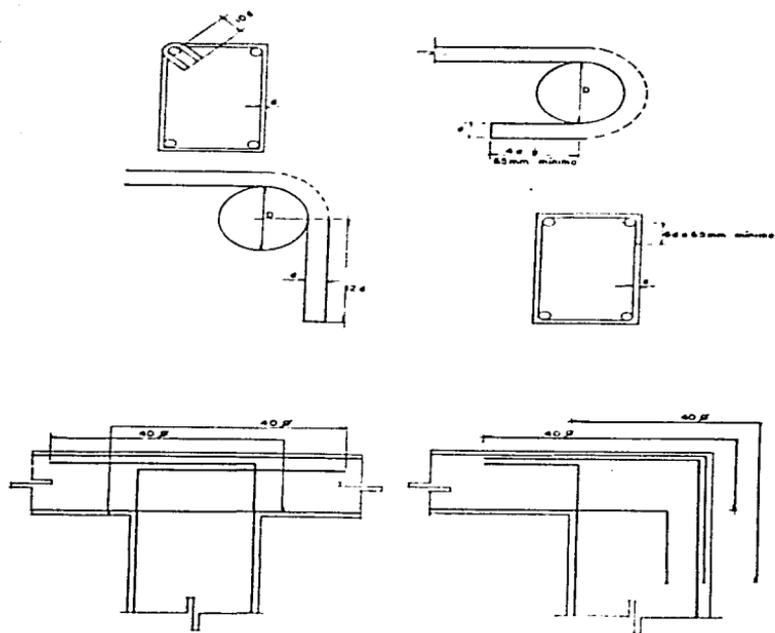


Figura 5.3. Detalles de ganchos estandar y tipo de refuerzo

- precauciones debidas tales como aumentar la longitud de traslape o usar como refuerzo adicional helices o estribos alrededor del mismo en toda su longitud
- Las juntas traslapadas se hara con un longitud igual a 40 diametros de las varillas empalmadas salvo indicacion al contrario (*figura 5-4*)
 - No debera traslapar o soldarse mas del 50% del acero de refuerzo en una misma seccion
 - Las juntas de una misma barra no podran estar cercanas una de otra en una longitud equivalente a 40 diametros, midiendose esta entre los extremos mas proximos de las varillas

En caso en que se especificquen juntas soldadas a tope, estas se efectuaran de acuerdo con las normas de la American Welding Society, de tal manera que sean siempre capaces de desarrollar un esfuerzo a la tension igual al 125% de la resistencia de la fluencia especificada para el acero de refuerzo en el proyecto. Estas capacidades seran controladas por medio de pruebas fisicas y radiograficas que se señalen

Las barras longitudinales se pueden agrupar formando paquetes con un maximo de cuatro barras cada uno. En trabes o vigas no deben formarse paquetes con barras mas gruesas que la No. 11. Los paquetes se usaran solo cuando queden alojados en un angulo de los estribos

Para determinar la separacion minima entre paquetes, cada uno se tratara como una barra simple de igual transversal que la del paquete. El recubrimiento no debera ser menor de 2 cm ni que 1.5 veces el diametro de la barra mas gruesa del paquete

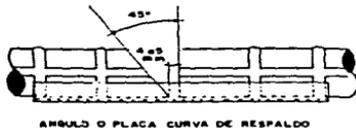
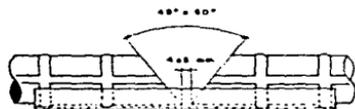
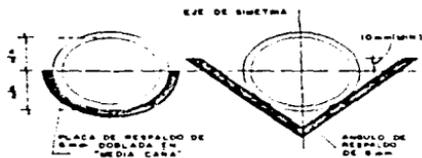
Para calcular la separacion del refuerzo transversal rige el diametro de la barra mas delgada. Los paquetes de barras deben amarrarse firmemente con alambre a fin de asegurar que permanezcan en posicion horizontal o vertical. La longitud de traslape de los paquetes de varilla sera la correspondiente al diametro individual de las varillas del paquete incrementadas en 20% para paquetes de 3 varillas, y en 33% para paquetes de 4 varillas. Dentro de un paquete las varillas que lo forman no deben traslaparse entre si

No se haran traslapes en lugares en donde la seccion no lo permita una separacion minima libre de 1.5 veces el tamaño maximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla mas proxima

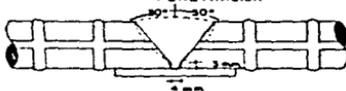
Salvo que el proyecto y/o el Instituto Mexicano del Seguro Social indiquen lo contrario los traslapes de varillas en elementos tanto verticales como horizontales se haran de manera que en ningun caso queden alineados

La colocacion del acero de refuerzo debera colocarse y mantenerse firmemente durante el colado en las posiciones, forma, longitudes, separaciones y area que fije el proyecto. La distancia minima centro a centro entre dos varillas paralelas debe ser de 2½ veces su diametro tratandose de secciones circulares. En todo caso, la separacion de las varillas no debera ser menor 1.5 veces el tamaño maximo agregado dejándose un espacio apropiado con el objeto de que pueda pasar el vibrado a traves de ella. Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedaran protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diametro en ningun caso sera menor de 2 cm

JUNTAS CON PLACA O ANGULO DE RESPALDO



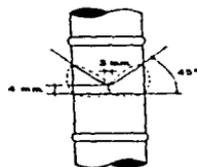
UNIONES A TOPE CON SOLDADURA DE PENETRACION



a) BISEL EN V SENCILLA



a) BISEL EN V DOBLE



a) BISEL EN V DOBLE

Figura 5.4. Uniones a tope

El acero de refuerzo deberá sujetarse en su sitio con amarres de alambre, siletas y separadores, de resistencia y en número suficiente para impedir el movimiento durante el colado.

Los estribos deberán rodear a las varillas longitudinales y quedar firmemente unidos. El refuerzo próximo al molde deberá separarse del mismo por medio de separadores de acero o dados de concreto, que tenga el espesor necesario para dar el recubrimiento de proyecto. En losas de con doble capa de refuerzo mantendrán la posición de este medio de siletas fabricadas con acero de refuerzo de 3/8" de diámetro de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto estructural.

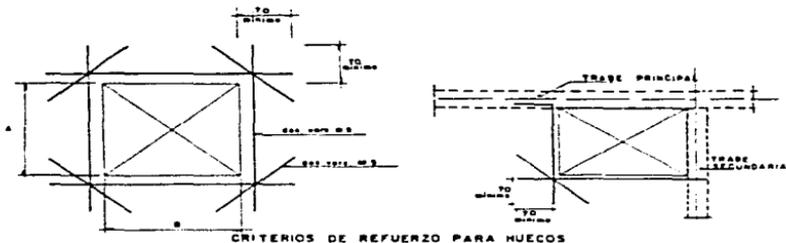
En muros y losas nervadas, la separación de refuerzo principal no será mayor de 3 veces el espesor del muro o de la losa, y mayor de 45 cm. En elementos que estarán a compresión con refuerzo helicoidal y anillos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1.5 veces que el diámetro nominal de la varilla, ni menor de 4 cm. Todos los pasos en elementos estructurales se reforzaran en su perímetro de acuerdo al proyecto estructural.

Por ningún motivo será admisible que los pasos queden en los tercios de traveses que nulifiquen o destruyan la sección de compresión o interrumpan el armado principal de tensión. La existencia de pasos en traveses tendrá una ubicación limitada dentro del tercio central del peralte con localización adecuada de acuerdo con la resistencia a esfuerzo cortante de la trabe. Si se interrumpen los estribos por el paso serán sustituidos lateralmente a ambos lados del paso reforzando con estribos la mitad de separación en la parte superior e inferior de la trabe se reforzará longitudinalmente con dos varillas no 4 o del mismo diámetro que el armado del lecho superior e inferior respectivamente.

Antes de los colados todos los huecos deberán dejarse preparados con las dimensiones especificadas y no se permitirá formar un paso después del colado rompiendo el concreto. Todos los elementos ahogados en el concreto, como ductos para instalación eléctrica, anclajes para soportes de estructuras, instalaciones, equipos, etc., deberán quedar en su posición exacta antes del colado y perfectamente anclados.

La suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto, en las losas, zapatas, muros, cascarones, traveses y vigas, no será mayor de dos veces el diámetro de la varilla, ni más del 5% del peralte efectivo. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la misma dirección de su sección transversal. En los extremos de traveses y vigas, la tolerancia anterior se reduce una vez el diámetro de la varilla. La posición de refuerzo de zapatas, muros, cascarones, traveses y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de 3 mm, más 3 centésimas de "d", ni reduzca el recubrimiento en más de 0.5 cm. En las columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión en su sección transversal.

Las dimensiones de refuerzo transversal en traveses, vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán las del proyecto en más de 1 cm, más 5 centésimas de "t" la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores de las de proyecto en más de 3 mm, más 3 centésimas de "t".

**NOTAS:**

- A Y B DIMENSIONES NO MAYORES DE 40cm
- EN CASO DE DIMENSIONES MAYORES DE 40cm Y UBICACION DE SERA COORDINAR CON EL PROYECTO
- SE SEGUIRA EL CRITERIO DE UBICAR LOS HUECOS AL PASO DE LAS TRABES

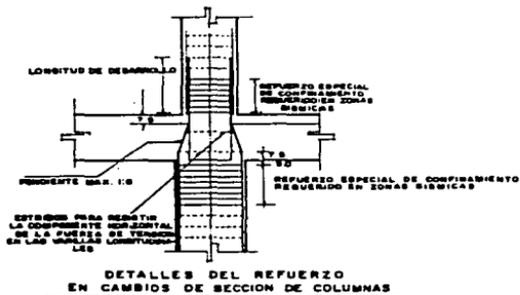


Figura 5.6. Refuerzo en huecos, anclaje y castillos

El espesor del recubrimiento libre efectivo del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no diferirá, del proyecto en más de 5 mm. La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de vanillas en una faja de un metro de ancho, no diferirá de la del proyecto en más de 1 cm más 1 décimo de "s" siendo esta la separación fijada. La separación del acero de refuerzo en trapes y vigas considerando los traslapes, no diferirá de la del proyecto en más de 1 cm más 10% de dicha separación, pero siempre respetando el número de vanillas y su diámetro de tal manera que permita pasar el agregado grueso. La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no diferirá en la del proyecto en más de 1 cm más 10% de dicha separación.

C) Concreto hidráulico.

El concreto es el resultado de la mezcla y combinación de cemento portland, agua carente de impureza nocivas y adicionantes en su caso, agregados pétreos sanos, seleccionados y dosificados adecuadamente.

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:

- Cemento portland en todos sus tipos, cemento portland puzolánico, cemento portland de esconas y cemento de esconas de altos hornos.
- Agregados pétreos
- Agua
- Aditivos

Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto deberá entenderse que se usará cemento portland tipo I. El cemento envasado que se utilice, deberá llegar a la obra en embaces originales cerrados en la fábrica y permanecer así hasta su utilización en la obra. Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento, a menos de cumplir con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio.

Las características mínimas que deberá reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente resistente y razonablemente exentos de arcillas, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que pueden influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

El almacenamiento y manejo de los agregados de pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, contruidos exprofeso y en lotes suficientemente distantes para evitar se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo se hubiera contaminado, no deberá utilizarse.

El agregado fino será arena y sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas, deberá estar graduado dentro de los límites en la tabla 5.3. Los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas No. 50 y No. 100 pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente, si el agregado va a ser empleado en concreto con aire.

incluido, contenido más de 250 kg de cemento por m³ o en el concreto sin aire incluido conteniendo más de 300 kg de cemento por m³.

MAILLA	PORCENTAJE DE MATERIAL QUE PASA	
3/8	6 510 micras	100%
No 4	4 750 micras	95 a 100%
No 8	2 380 micras	80 a 100%
No 16	1 190 micras	50 a 85%
No 30	590 micras	25 a 60%
No 50	270 micras	10 a 35%
No 100	149 micras	2 a 10%
No 200	75 micras	

tabla 5.4 Requisitos granulométricos del agregado fino A.S.T.M.

El agregado fino no deberá tener más de 45% retenido entre dos mallas consecutivas cuales quiera de las especificadas en la **tabla 5.5** su módulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1. Si el módulo de finura es más de 0.20 el valor establecido el seleccionar las proporciones para el concreto el agregado fino deberá rechazarse a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulométrica.

SUSTANCIA	PORCENTAJE MÁXIMO EN PESO DE MUESTRA TOTAL
Grupos de arcilla o partículas desmenuzables	1.0
Materia que pasa la malla No. 20 en concreto sujeto a abrasión	3.0 (*)
En concreto de cualquier otro tipo	5.0 (*)
Materia retenida en la malla No. 50 que sacada del horno flota en un líquido cuya densidad es de 2.0	
En concreto aparente	0.5 (*)
En concretos de cualquier otro tipo	1.0

(*) En el caso de arena obtenida por trituración si el material que pasa la malla No. 200 consiste en poco libre de arcilla o pizarra estos límites hasta 5% y 7% respectivamente.

(*) Este requisito no se aplica a la arena de escoria triturada.

tabla 5.5. Porcentajes máximos admitidos de sustancias perjudiciales del agregado fino

El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos, o bien una combinación de ellas, este mismo deberá estar graduado dentro de los límites especificados y deberá cumplir con los requisitos de granulometría consignados en la **tabla 5.6**.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso se determinará en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados a continuación, no excederá los límites prescritos en la **tabla 5.7**. El agregado grueso que se use en concretos que van a estar sujetos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento en una cantidad tal que pudiera causar expansiones superiores al 0.2% a la edad de un año. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con un cemento que contengan menos de 0.690% de álcalis o mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con álcali. La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometría

TAMANO NOMINAL MALLA CON ABERTURA CUADRADA	PORCENTAJE EN EL PESO QUE PASA LA MALLA (ABERTURA CUADRADA)												
	4" 101.6 mm	3 1/2" 96.9 mm	3" 76.2 mm	2 1/2" 63.5 mm	2" 50.8 mm	1 1/2" 38.1 mm	1" 25.4 mm	3/4" 19.5 mm	1/2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	No 4 4.75 mm	No 8 2.38 mm	No 10
3 1/2" A 1 1/2" 90 A 3.8 CM	100	9 A 100		25 A 60		0 A 15		0 A 5					
2 1/2" A 1 1/2" 64 A 3.8 CM			100	50 A 100	35 A 70	0 A 15		0 A 5					
2" A No 4 51 A 0.476 CM				100	95 A 100		30 A 70		10 A 30		0 A 5		
1 1/2" A No 4 38 A 0.476 CM						95 A 100		35 A 70		10 A 20	0 A 5		
1" A No 4 25 A 0.476 CM						70	65 A 100		25 A 60		0 A 10	0 A 5	
3/4" A No 4 19 A 0.476 CM							70	50 A 100		20 A 55	0 A 10	0 A 5	
1/2" A No 4 13 A 0.476 CM								70	50 A 100	40 A 70	0 A 15	0 A 5	
3/8" A No 8 1 A 0.238 CM									70	65 A 100	10 A 30	0 A 10	0 A 5
2" A 1" 51 A 2.5 CM				100	100	35 A 70	0 A 15		0 A 5				
1 1/2" A 3/4" 38 A 1.9 CM						50 A 100	20 A 55	0 A 15	0 A 5				

Tabla 5.6. Requisitos granulométricos del agregado grueso

anteriormente especificados deberá tener un peso volumétrico compacto no menor de 1 120 kg/m³.

SUSTANCIA	PORCENTAJE MAXIMO EN PESO DE LA MUESTRA TOTAL
Grupos de arcilla	0.25
Partículas suaves	5.00
Para condiciones severas de exposición	1.00
Para condiciones medias de exposición	5.00
Materiales que pasa por la malla No. 200	1.00(*)
Carbon mineral y lignito	
Para concretos aparentes	0.50
Para concretos de cuajamiento	1.00

(*) En caso de agregados triturados si el material que pasa por la malla No. 200 es polvo de la trituración libres de arcillas o pizarras, este porcentaje puede ser aumentado a 1.50

tabla 5.7. Porcentajes máximos admitidos de sustancias perjudiciales

El agua de mezclado cuando tiene excesivas impurezas, pueden afectar no sólo el tiempo de fraguado, la resistencia del concreto, la estabilidad del volumen, así como también provocar eflorescencia o corrosión en el acero de refuerzo.

Las características del agua deberán estar exentas de materiales perjudiciales tales como aceite, grasas, etc. Deberá satisfacer los requisitos siguientes por lo que refiere a su composición química

- Sulfatos convertidos a (Na₂SO₄) 1,000 p p m
- Cloruros convertidos a (NaCl) 500 p p m
- Carbonatos (Na₂CO₃) máximo 5000 p p m
- Bicarbonatos (NaHCO₃) máximo 500 p p m
- Materia orgánica (Oxígeno consumido) máximo 500 p p m
- Turbidez máximo 1,500 p p m

Los aditivos son materiales que se adicionan al concreto para modificar ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc.

Los aditivos pueden subdividirse en los siguientes grupos principales

Acelerantes.- Los aditivos que aumentan la velocidad de hidratación del concreto se denominan acelerantes. El resultado es en general una duración mas corta del fraguado, con lo que consiguen mayores resistencias en periodos de tiempo considerablemente mas corto. Evitan la segregación de los materiales.

Retardadores.- Los retardadores son los aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación del cemento, con lo que se aumentan los tiempos de fraguado. Deberá tenerse cuidado con el uso de acelerantes y evitarlos cuando las

temperaturas ambientales sobre pasan los 30° C a menos que los fabricantes del aditivo garanticen lo contrario

Inclusores de aire - Son los aditivos que durante la mezcla ayudan a incorporar un volumen de aire mayor del normal al concreto. Se usan para cubrir deficiencias de la granulometría de los agregados finos

Fluidificantes.- Son los productos que incrementan la plasticidad del concreto recién mezclado

Impermeabilizantes.- Los hidrófugos y los impermeabilizantes tienen la propiedad de reducir la permeabilidad del concreto y su capacidad de absorción

Dispersantes - Tienen como propiedad la reducción de la relación agua-cemento, lo que produce un aumento en la resistencia a la compresión. Reducen las contracciones y aumentan la manejabilidad del concreto facilitando la compactación

Expansores.- Aumentan el volumen del concreto al generar burbujas gaseosas, evitan agrietamiento y mejoran la fluidez

Endurecedores - Se utilizan para producir superficies resistentes a la abrasión. Los hay de diferentes tipos y producen diferentes grados de dureza

Pigmentos colorantes - Son óxidos empleados para dar color al concreto. No pueden usarse en proporción mayor al 10% del peso del cemento sin disminuir sensiblemente la resistencia del concreto

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión (f'c), determinada a la edad de 28 días

1. Se tomará una prueba por cada 10 m³ de colado, para cada concreto de diferente f'c y para cada frente de colado
2. Se tomará una prueba por cada frente colado
3. Cada prueba constará de tres especímenes
4. Se basará en las resistencias a compresión axial de cilindros fabricados, curados en campo en las mismas condiciones de curado de la estructura
 - a) Si el concreto se fabricó con cemento tipo I los ensayos se efectuarán a los 28 días de edad para obtener la resistencia de proyecto
 - b) Si se elaboró con cemento tipo III o se emplean acelerantes a los 14 días. Por cada tipo de concreto de acuerdo a la granulometría de sus agregados y f'c se tomará como mínimo una prueba que constará de dos especímenes para cada caso.

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para la f'c de proyecto será propuesta en base a pruebas de laboratorio de los materiales y agua del lugar donde se construya. Esta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente de acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados, tanto en el concreto elaborado como individualmente en los materiales y agua que intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar uniforme la f'c establecida.

Las cantidades de los materiales que intervengan en la dosificación del concreto, serán medidas en peso separadamente. Cuando el Instituto Mexicano del Seguro Social así lo apruebe, las mediciones podrán hacerse en volumen, usando cajones u otros recipientes cuya capacidad haya sido determinada de antemano, y que no sufran deformaciones que hagan variar su volumen pero de ninguna manera se permitirá el sistema de medir los materiales por paladas y carretilladas.

El revendimiento será mínimo requerido para que el concreto fluya a través del acero de refuerzo o para que sea bombeado o bien lograr que el concreto sea aparente cuando se requiera. El revendimiento deberá sujetarse al valor especificado en proyecto.

Las muestras del revendimiento del concreto se tomarán en el transcurso de los primeros 15 minutos de la descarga del equipo de mezclado, exceptuando el primero y último cuartos de m³.

El tiempo de revoltura será fijado por el Instituto Mexicano del Seguro Social pero nunca deberá ser menor de un minuto y medio, contados a partir de que todos los materiales que se encuentren en la olla. La revolvedora deberá girar con una velocidad tangencial de 1 m/seg.

La primer revoltura de materiales que se coloque en la revolvedora, deberá contener suficiente cantidad de cemento, arena y agua para que se forme en el interior de la olla una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

Cuando por algún motivo después de hecha la revoltura, tenga que dejarse esta en el interior de la revolvedora, no deberá permanecer en ella más de 20 minutos y, antes de vaciarla, deberá volverse a mezclar por lo menos durante un minuto. Cuando la revoltura permanezca más de 20 minutos deberá desecharse.

Cuando el Instituto Mexicano del Seguro Social lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolvedora, siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de 30 minutos, y la revoltura de los materiales se efectúe durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio al cual va a ser colocado. Además el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto.

Cuando el Instituto Mexicano del Seguro Social autorice que la mezcla de materiales que intervienen en la elaboración del concreto se haga a mano, se observarán los siguientes requisitos: la revoltura se hará invariablemente sobre artesas o tarimas estacadas, sobre las que se extenderá primero la arena y encima, uniformemente, el cemento. Ambos materiales se mezclarán en seco, traspaleándolos tantas veces como se requiera para que la mezcla presente un color uniforme, se juntarán los materiales así mezclados abriendo un cráter en su parte superior, donde se depositará la grava y el agua necesaria, y sobre la que se irán derrumbando las onllas. Después, se revolverá el conjunto traspaleándolo de uno a otro lado, en ambos sentidos por lo menos 6 veces hasta que la mezcla presente un aspecto uniforme y homogéneo.

Desde el momento en que se inicie la adición del agua, hasta que la revoltura sea depositada en su lugar de destino, no deberá transcurrir más de 30 minutos. Por ningún motivo

se agregará más agua después de ese tiempo. Si una parte de la revoltura se sacará o comenzará a fraguar, no deberá ser empleada en la obra.

Cada revoltura hecha a mano se limitará a una mezcla cuyo contenido de cemento no sea mayor de 150 kg.

De acuerdo con el tipo y características de la obra de que se trate y previa autorización del Instituto Mexicano del Seguro Social, el transporte de la revoltura se podrá hacer de acuerdo con alguna de las formas siguientes:

Con carretillas, vagonetas, cubetas, debiendo ser estancas. Cuando se emplee este tipo de equipo no se permitirá que rueda directamente sobre el acero de refuerzo colocado debiendo construir para ello pasarelas apropiadas.

Con canalones, bandas transportadoras o tubos (trompas de elefantes) que deberán disponerse de manera que se prevenga cualquier segregación y/o clasificación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser el adecuado para que se permita el flujo de la revoltura sin provocar velocidades excesivas que propicien la clasificación de los materiales. Si es preciso y siempre que el flujo de la revoltura se mantenga dentro de ciertos límites, pueden establecerse tramos intermedios del canal, con cambios de dirección. Los canalones pueden ser de madera forrada con lamina metálica, de metal o de otro material excepto el aluminio.

Por medio de bombeo. El equipo deberá instalarse de tal manera que no produzca vibraciones que puedan dañar el concreto en proceso de fraguado. La operación de bombeo deberá hacerse con flujo continuo de la revoltura. Cada vez que se suspenda el bombeo, la revoltura que permanezca en el interior de la tubería deberá removerse y lavarse todo el resto del equipo expuesto con el contacto de la mezcla.

El colado se puede definir que es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes.

Los colados no deberán efectuarse cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5° C, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos o se empleen aditivos.

Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con lo siguiente:

Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas no desplacen, incluyendo sus accesorios, más del 4% del área de la sección transversal de una columna, debiendo localizarse en el centro de la misma. Las camisas, conducto o tuberías que pasan a través del piso, paredes o vigas, serán de las dimensiones o estarán de tal posición que no se perjudique la resistencia de estos elementos estructurales. Podrá considerarse que tales camisas, conductos o tubos reemplazan estructuralmente el concreto en compresión "desplazado" siempre que no estén expuestos a oxidación u otras causas de deterioro y que sea de acero o hierro galvanizado, ambos sin recubrir y de espesor no menor que el de la tubería estandar del acero, con un diámetro nominal interior no mayor de 5 cm., y espaciados a no menos de 3 diámetros centro a centro. Las tuberías o conductos ahogados, exceptuando los que únicamente pasan a través de los miembros, no serán mayores en diámetro exterior que un tercio del espesor de la losa, muro o viga en donde estén ahogados, ni estarán

separados a espaciamentos no menores que 3 diámetros centro a centro, a menos que el proyecto fije lo contrario. Además serán colocados en posiciones tales que no disminuyan indebidamente la resistencia de la construcción.

Las tuberías para agua, vapor, gas y sanitarias no se podrán ahogar en concreto estructural.

En el colado uno de los frentes o capas deberá irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación de tal manera que cada una sea puesta y compactada en su lugar, antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde 3.00 m. de altura cuando se trate de colado de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima de cada una será de 1.50 m.

La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario y la interrupción del colado se hará en los lugares señalados por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el raspado de concreto para llenar moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de las superficies deberá ser liso continuo e xento de bordes, rugosidades, salientes y oquedades.

Finalizado el colado, las varillas de amarres salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinen algún uso específico posterior.

El vibrado tiene por objeto compactar el concreto, eliminando al máximo dentro de la masa los vacíos, acumulación de agregados gruesos, proporcionar un buen contacto entre la masa del concreto y las cimbras, acero de refuerzo e insertos.

Se usarán vibradores de inmersión, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes. En la selección de vibradores, se consideran los siguientes factores:

1. Volumen de la masa de colado por vibrar
2. Velocidad de compactación deseada
3. Peso y tamaño de la máquina para su manejo
4. Tiempo requerido de vibrado en función del fraguado del concreto
5. Diferentes necesidades del manejo y movimiento del equipo según el elemento estructural por colar.

En vibradores con cabezas menores de 10 cm de diámetro, su frecuencia de operación inmersos en el concreto será de 7,000 vibraciones por minuto, como mínimo, en losas delgadas, pisos y banquetas se emplearán reglas vibratorias en 20 cm o menos de espesor, estas reglas, serán de baja frecuencia y alta amplitud, operadas a frecuencias de 3,000 a 4,500 vibraciones por minuto.

En áreas congestionadas con acero de refuerzo se usarán vibradores adheridos a las cimbras, con frecuencia superior a 8.000 vibraciones por minuto

Los vibradores del tipo de inmersión deberán introducirse verticalmente en la masa del concreto, en puntos distanciados entre sí de 45 a 75 cm con movimientos lentos hacia abajo, en capas de poco espesor, los vibradores se pueden introducir inclinados en periodos de vibración de 5 a 15 segundos

Cuando se trate de elementos precolados, se usarán vibradores de molde de acuerdo con las normas que fije el proyecto

Independientemente del procedimiento que se siga para el vibrado de las masas de colado deberá obtenerse invariablemente un concreto denso compacto, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Se evitarán excesos en el vibrado para impedir la segregación y/o la clasificación de los agregados en la posición del mismo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzados de fraguado

Las juntas de construcción para cortes de colado, se harán en los lugares y formas señalados en el programa de colado respectivo y en el caso de no haber indicación alguna estos deberán hacerse cerca de la mitad del claro de las losas, trabes a no ser que exista en este punto intersección de trabe secundaria con principal, en este caso se moverán una distancia igual a dos veces el ancho de la trabe principal

En concretos aparentes, las juntas de corte de colado serán localizadas convenientemente y restringidas a los sitios en que no afecten significativamente la resistencia de la estructura

Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso del fraguado, el corte de colado correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exento de materiales sueltos o mal adheridos, así como también la lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiará con chiflon de aire o agua. Cuando específicamente lo indique el proyecto y/o el Instituto Mexicano del Seguro Social lo ordene, la superficie del concreto endurecido deberá someterse a la acción de un chiflon de arena de 7 kg/cm² (100 lbs/pulg²). Posteriormente al uso del chiflon de arena, deberán lavarse el concreto y los moldes

Deberá de transcurrir un mínimo de 24 horas entre el colado de columnas y muros, y el colado de vigas, trabes y losas, que se apoyan en los primeros

Las vigas, trabes, mensulas, capiteles de columnas, y acartelamientos, se considerarán como parte del sistema de piso y, en tal virtud, deberán colarse simultáneamente

Las juntas de dilatación abiertas se construirán colocando una diagrama provisional, que puede ser una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado, que se quite después del endurecimiento del concreto. Este diafragma es provisional y la forma de insertarlo y removerlo será tal que evite romper anistas o dañar el concreto

En las juntas de dilatación rellenas con material sólido se empleará el material especificado en el proyecto y/o ordenado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, recortando este al tamaño exacto y llenado completamente el espacio diseñado

Cuando la junta de dilatación rellena esta constituida por varias piezas debiera evitarse que estas queden flojas, mal ejecutadas entre si o con las paredes

Cuando el proyecto lo especifique placas de deslizamiento estas deberan quedar bien ancladas y lubricadas en toda la superficie de deslizamiento con grasa o otro material según lo indique el proyecto

Se tendrá cuidado que en las juntas durante el colado o despues no se depositen materiales extraños que entorpezcan su funcionamiento

El curado es el control de la humedad y temperatura durante un lapso determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada

Se utilizara preferiblemente la misma agua empleada para la elaboracion del concreto que debera estar libre de sustancias que afecten la calidad o pueden manchar o decolorar el concreto cuando la apariencia de este sea lo importante

La temperatura del agua del curado no debere ser menor de 11° C que la del concreto, para evitar la generacion de esfuerzos que provoquen agrietamientos. Aplicando resgos de agua adecuadamente sobre las superficies expuestas de concreto y moldes sin que estos resgos causen huellas en las superficies

Se podra utilizar boquillas para pulverizar el agua o bien por aspersión evitando el secado de las superficies. En superficies verticales se permitira el humedecimiento de las mismas mediante manguera, siempre y cuando no cause erosión en la superficie del concreto

Mediante la aplicación de membranas impermeabilizantes, cuya calidad, clase y forma de aplicación, deberán ser previamente aprobadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social y a partir del momento en que el agua libre de la superficie del concreto desaparezca

Cubriendo las superficies coladas con arena, costales o mantas que deberán mantenerse húmedos durante el periodo del tiempo que se especifique

Los tiempos de curados se harán durante 7 días cuando se emplee cemento portland de los tipos I, II, IV y V, cemento puzolánico o cemento portland de escorias de altos hornos y durante 3 días cuando se emplee cemento portland tipo III

El curado de vapor a presión atmosférica, calor y humedad se puede emplear para acelerar la ganancia de resistencia y reducir el tiempo de curado

Al utilizar este procedimiento, es aconsejable verificar el f'c de proyecto por medio de los cilindros de prueba curados con el mismo sistema. Se debere tener especial cuidado para obtener resultados uniformes y satisfactorios, evitando la pérdida de humedad durante el proceso. El curado a vapor que se efectúe con vapor saturado a presión atmosférica, con temperatura necesariamente inferior a 100° C, inclura las siguientes etapas

1. Se dará un periodo de espera de 1 a 7 horas entre la terminación y moldeo del concreto y la aplicación del tratamiento a vapor, dando estabilidad al concreto antes de aplicar el vapor.
2. Durante el periodo del incremento de la temperatura, ésta debe elevarse a una velocidad controlada hasta alcanzar el grado máximo deseado. Incrementos de 11° C. por hora podrán aplicarse inmediatamente después de terminado el colado de concreto.
3. Durante el periodo de incremento de la temperatura máxima, la resistencia del concreto se incrementa hasta el nivel especificado, temperatura entre 66° C serán más ventajosas y deseables cuando el curado se puede prolongar por mas de 24 horas.
4. En general, a temperaturas bajas serán mejores en tanto que las altas pueden ser perjudiciales a menos que se apliquen después de periodos largos de espera.
5. Terminando el periodo de temperatura máxima, se suspenderá la admisión de vapor, iniciándose el periodo de saturación en el cual el concreto absorbe el calor residual y la humedad del sitio de curado, es mejor que los elementos se enfrien a una velocidad baja especialmente en temperaturas bajas.
6. Periodo de secado.

5.2.2 ESTRUCTURAS DE ACERO

Las estructuras de acero son el conjunto de piezas armadas entre si que se se destinan a soportar y transmitir cargas temporales o definitivas, fabricadas con acero de calidad estructural o de alta resistencia.

La fabricación de estructuras de acero, comprenderá la habilitación en taller o en campo y el montaje en obra de todos los elementos o partes que integren la estructura de acero con lo indicado por el proyecto y/o por el Instituto Mexicano del Seguro Social por medio de su representante en la obra, sujetándose a lo establecido en las Normas y Especificaciones vigentes del Código de la American Welding Society.

Estas estructuras se clasifican por los tipos de uniones empleados para ligar diferentes elementos, que integran las estructuras, estas pueden ser

- Estructuras soldadas
- Estructuras atornilladas
- Estructuras remachadas

El acero estructural empleado en la construcción de la estructura metálica debe ser especificado en el proyecto

En caso de que el proyecto y/o el mismo Instituto Mexicano del Seguro Social no especifiquen el tipo de acero, será éste A-36 y cumplir con los siguientes requisitos:

- Esfuerzo en el límite elástico 2,530 kg/cm² como mínimo
- Esfuerzo de ruptura de 4,220 a 5,625 kg/cm²
- Porcentaje mínimo de alargamiento en 51 mm. de longitud calibrada 20%.
- Porcentaje mínimo de alargamiento en 51 mm. de longitud calibrada 23%.

- El acero de tornillos será del tipo A-307 Normal y en su caso de alta resistencia
- El acero para anclajes será del tipo A-36, A-325 según se requiera

En la ejecución de las estructuras de acero, independientemente del procedimiento que se siga en la unión de sus miembros deberá atenderse lo siguiente

El material que se vaya a utilizar en estructuras metálicas debe ser limpio y recto. Cuando sea necesario enderezar, o dar forma curva a cualquier pieza o parte, se hará por medios mecánicos o ralado en frío, quedarán prohibidas las prácticas de tales operaciones por medio de martilleo, previa aprobación del Instituto Mexicano del Seguro Social podrá aplicar calor en zonas localizadas a temperatura de las zonas calentadas medido por medio de procedimientos adecuados no debe sobrepasar 650° C. Después de enderezar o ejecutar algún doblez, se inspeccionará la superficie del material para cerciorarse de si hay fractura o no, en caso en que los haya se rechazará la pieza si así procede a juicio del representante del Instituto Mexicano del Seguro Social, debiendo ser repuesta por otra en buenas condiciones

Los cortes pueden hacerse con cizallas, sierra o soplete; estos últimos deben hacerse de preferencia a máquina con guía mecánica. Los cortes en ángulos deben hacerse con el mayor radio posible nunca menor de 15 mm

La preparación de los bordes de las piezas que se vayan a unir por medio de la soldadura se deberán ejecutar preferentemente con soplete perfilándose con esmeril, tratándose de biselés

Las placas de acero empleadas en la fabricación de elementos estructurales, en cartabones, ménsulas, cubre placas y placas de apoyo siempre se eliminará la orilla o acabado de molino, haciéndose el corte necesario

Las piezas terminadas en taller deben estar libres de torceduras y dobleces locales y en sus juntas quedar acabadas correctamente. En miembros que trabajaran en compresión en la estructura no se permiten desviaciones, con respecto a la línea recta que une a sus extremos, mayores de un milésimo de la distancia entre puntos que estarán soportados lateralmente en estructura terminada. La discrepancia máxima con respecto a la longitud teórica, que se permite en miembros que tengan sus dos extremos cepillados para trabajar por contacto directo es un milímetro. En piezas no cepilladas, de longitud no mayor de 10 m., se permite una discrepancia de 15 mm., la que aumenta a 3 mm. cuando la longitud de la pieza sea mayor que la indicada

El diámetro de los agujeros para tornillos, anclajes o remaches debe de ser de un milímetro y medio mayor que el diámetro nominal de estos. Los agujeros pueden punzonarse en material grueso no mayor que el diámetro menor y después limarse cuando el material es más grueso. No se permite el uso de botador para agrandar ni el empleo de soplete para hacerlos.

No se deben pintar las estructuras que vayan a recubrirse con concreto. En todos los casos restantes y si no se especifica de otra manera, a las piezas deberá aplicarse pintura anticorrosiva, aplicada cuidadosa y uniformemente a superficies secas que hayan sido limpiadas.

Las superficies que sean inaccesibles después del armado de las piezas deben recibir la pintura de acabado antes de su colocación.

Todas las superficies que se encuentran a no más de 5 cm. de distancia de las zonas en que se depositen soldaduras sanas o que produzcan humos perjudiciales.

Cuando un elemento estructural esté expuesta a los agentes atmosféricos, todas las partes que lo componen deben ser accesibles de manera que puedan limpiarse y pintarse.

5.2.3. ESTRUCTURA REMACHADAS Y/O ATORNILLADAS

Todas las partes de miembros que estén remachados deben mantener contacto entre sí, rigidamente, por medio de pernos o tornillos. Los agujeros que haya que agrandar para poder colocar los remaches o tornillos deberán limarse.

Los remaches deben colocarse por medio de remachadoras de compresión u operadas manualmente, neumáticas, hidráulicas o eléctricas. Una vez colocados deben llenar totalmente el agujero, quedar apretados y sus cabezas en contacto completo con la superficie.

Los remaches se colocan en caliente, sus cabezas terminadas deben tener una forma aproximadamente semiesférica, enteras, bien acabadas y concéntricas con los agujeros, de tamaño uniforme para un mismo diámetro. Antes de colocarlos se calientan uniformemente a una temperatura no mayor de 1,000° C. y no deben descender de 540° C. durante la colocación.

Antes de colocar los remaches o tornillos se revisará la posición, alineamiento y diámetro de los agujeros, y posteriormente se comprobará que sus cabezas estén formadas correctamente y se revisarán por medios acústicos y otros fijados por el proyecto y/o por el Instituto Mexicano del Seguro Social. El caso de tornillos, se verificará que las tuercas estén correctamente apretadas y colocadas las rondanas, cuando se haya especificado su uso. La rosca del tornillo debe sobresalir de la tuerca no menos de 3 mm.

5.2.4. ESTRUCTURAS SOLDADAS

Por lo que se refiere a las estructuras soldadas, se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y formas de aplicación de la soldadura, atendiendo además a lo siguiente:

1. Soldar es la acción y efecto de unir rigidamente piezas metálicas mediante la adición de un metal o aleación metálica, que se funde con las partes por ligar y que, al solidificarse, forma cuerpo con ellas.
2. La soldadura se hará con arco eléctrico metálico. Solamente el Instituto podrá autorizar otro procedimiento para soldar.
3. Todos los accesorios del equipo para soldar y sopletes de corte deberán ser de un diseño y fabricación tal, que permitan a operadores calificados cumplir con las exigencias del trabajo encomendado.
4. Los generadores y transformadores deberán estar diseñados expresamente para trabajos de soldadura y ser capaces de proporcionar una corriente constante y

ajustable al amplio rango de voltaje que sean requeridos en el trabajo. Deberán responder automáticamente a los cambios en la demanda de potencia y ser capaces de producir rápidamente la corriente total al establecerse el arco.

5. Los cables serán de los materiales y secciones adecuados para evitar el sobre calentamiento y/o una corriente inapropiada en el arco. Su aislamiento deberá ser efectivo a las conexiones a tierra, mediante cables de un solo tramo seguro y adecuado para conducir la corriente eléctrica esperada. Los porta-electrodos deberán sujetar firmemente a los electrodos con un buen contacto eléctrico.
6. Las superficies que vayan a soldarse estarán libres de costras, escoria, óxido, grasa, pintura o cualquier otro material extraño, pero se permite que haya costras de laminado que resistan un cepillado vigoroso hecho con cepillo de alambre. Siempre que sea posible, la preparación de bordes promedio de soplete oxiacetilénico debe efectuarse con sopletes guiados mecánicamente.
7. Las piezas entre las que se van a colocar soldaduras de filete deben ponerse en contacto, cuando esto no sea posible, su separación no deberá exceder de 5 mm. Si la separación es de 1.5 mm o mayor, el tamaño de la soldadura de filete se aumentará en una cantidad igual a la separación.
8. Las partes que se vayan a soldar a tope deben alinearse cuidadosamente, corrigiendo defectos en el alineamiento o mayores de 3 mm.
9. Siempre que sea posible, las piezas por soldar se colocarán de manera que la soldadura se deposite en posición plana.
10. Al amarrar y unir partes de una estructura, o de miembros compuesto, se seguirán procedimientos y secuencias en la colocación de las soldaduras que eliminen distorsiones innecesarias y minimicen los esfuerzos de contracción. Cuando sea imposible evitar esfuerzos residuales altos al cerrar soldaduras en conjuntos rígidos, el cierre se hará en elementos que trabajen a compresión.
11. A. fabricar vigas con cubre placas y miembros compuestos, deben hacerse las uniones de taller en cada una de las partes que las componen antes de unir las diferentes partes.
12. Soldaduras de penetración completa: En placas de grueso no mayor de 8 mm, puede lograrse penetración completa depositando la soldadura por ambos lados, en posición plana, dejando entre las dos una holgura no menor que la mitad del grueso de la placa más delgada y sin preparar sus bordes. En espesores mayores deberá quitarse la raíz del primer cordón escarificando y trabajándose por raíz para depositar el cordón en la otra cara.
13. Deben revisarse los bordes de las piezas en las que se colocará la soldadura, antes de depositarla, para cerciorarse de que los biselos, holguras, etc., son correctos y están de acuerdo con los planos.
14. En el ensamble y unión de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una deformación para soldar, que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios.
15. No deberá soldarse cuando el metal base por soldar esté húmedo, expuesto a la lluvia, vientos fuertes u otras condiciones desfavorables, ni cuando su temperatura sea inferior a siete grados centígrados (7° C) bajo cero. Cuando la temperatura del material base sea inferior a cero grados centígrados deberá precalentarse hasta una temperatura de veinte grados centígrados (20° C), debiendo mantenerse esta temperatura como mínima durante toda la operación de soldado.

16. La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y habrá de fusionarse completamente con el metal base. Entre una soldadura anteriormente depositada, el metal base y la soldadura de un paso posterior, deberán cumplirse las mismas condiciones. Todas las depresiones y crateres deberán llenarse hasta completar la sección transversal de la soldadura especificada en el proyecto.
17. En todos los demás casos deben biselarse los extremos de las placas entre las que va a colocarse la soldadura para permitir el acceso del electrodo, y utilizarse placa de respaldo o, de no ser así, debe quitarse con un cincel o con otro medio adecuado la capa inicial de la raíz de la soldadura, hasta descubrir el metal sano antes de colocar la soldadura por el segundo lado, para lograr fusión completa en toda la sección transversal.
18. Cuando se use placa de respaldo de material igual al metal base, debe quedar fundida con la primera capa de metal de aportación. No es necesario quitar la placa de respaldo, pero puede hacerse si desea, tomando las precauciones necesarias para no dañar el metal base.
19. Los extremos de las soldaduras de penetración completa deben terminarse de una manera que asegure su sanidad, para ello deben usarse placas de extensión, las que se quitan después de terminar la soldadura, dejando los extremos de ésta lisos y alineados con las partes unidas.
20. En soldaduras depositadas en varios pasos, debe quitarse la escoria de cada uno de ellos antes de colocar el siguiente.
21. Pre calentamiento. Antes de depositar la soldadura, el metal base debe precalentarse a la temperatura indicada.

Se exceptúan los puntos de soldadura colocados durante el armado de la estructura que se volverán a fundir y quedarán incorporados en soldaduras continuas realizadas por el proceso de arco sumergido. Cuando el metal base esté a una temperatura inferior a 0° C debe precalentarse a 20° C como mínimo, o a la temperatura indicada en la tabla si éste es mayor, antes de efectuar cualquier soldadura, aun los puntos de distancia de la soldadura, a ambos lados y delante de ella, debe calentarse a la temperatura especificada, la que debe mantenerse como temperatura mínima durante todo el proceso de colocación del metal de aportación.

Montaje

1. **Condiciones generales.**
Durante la carga, transporte y descarga del material, y durante el montaje, se adoptarán las precauciones necesarias para no producir deformación ni esfuerzos excesivos. Si a pesar de ello algunas de las piezas se maltratan y/o deforman, deben ser enderezadas o repuestas, a juicio del Instituto, antes de montarlas, permitiéndose las mismas tolerancias que en trabajos de taller.
2. **Anclajes.**
Antes de iniciar la colocación de la estructura se revisará la posición de las anclas, que habrán sido colocadas previamente, y en caso de que haya discrepancias con respecto a las posiciones mostradas en planos, se tomarán las providencias necesarias para corregirlas.

Se verificará que las tuercas estén correctamente apretadas y colocadas las rondanas, la rosca de las anclas debe sobresalir no menos de 1/4".

3. Conexiones provisionales.

Durante el montaje, todas las piezas deben asegurarse por medio de tornillos, pernos o soldaduras provisionales, para tomar en cuenta los esfuerzos y operaciones de montaje.

4. Alineación.

No se colocarán remaches ni pernos o soldaduras definitivas hasta que toda la zona de la estructura que vaya a quedar rigidizada por ellos esté adecuadamente alineada y plomeada.

Tolerancias

Se considera que cada una de las piezas que componen una estructura está correctamente plomeada, nivelada y alineada si la tangente del ángulo que forma la recta que une los extremos de la pieza con el eje del proyecto no excede de 1/500. En vigas teóricamente horizontales es suficiente revisar que las proyecciones vertical y horizontal de su eje satisficieren la condición anterior.

Deben cumplirse, además, las condiciones siguientes:

1. El desplazamiento del eje de columnas adyacentes a cubos de elevadores, medido con respecto al eje teórico, no deberá ser mayor de 25 mm. en ningún punto en los primeros 20 niveles. Arriba de este nivel, el desplazamiento puede aumentar 1 mm. por cada piso adicional hasta un máximo de 50 mm.
2. El desplazamiento del eje de columnas exteriores, medido con respecto al eje teórico, no deberá ser mayor de 25 mm. hacia el exterior del edificio, ni 50 mm. hacia el interior en ningún punto de los primeros 20 niveles. Arriba de este nivel, los límites anteriores pueden aumentarse en 1.5 mm. por cada piso adicional, pero no deben exceder, en total, de 50 mm. hacia el exterior ni 75 mm. hacia el interior del edificio.
3. Alineado y plomeado. No se colocarán remaches, pernos ni soldadura permanente hasta que la parte de la estructura que quede rigidizada por ellos esté alineada y plomeada.

Correcciones

La remoción del metal de soldadura o porciones de material base se hará por medio de cincelado, esmerinado o arco con electrodo de carbón y chorro de aire a presión en forma tal que el metal de soldadura remanente o material base no se maltrate ni se socave. Las porciones defectuosas de la soldadura se quitarán sin remover en forma importante el material base. Las cantidades adicionales de metal de aportación necesarios para compensar la deficiencia de tamaño se depositarán empleando electrodos de tamaño menor que el utilizado para hacer la soldadura original. Las superficies se limpiarán cuidadosamente antes de soldar.

Las soldaduras y el metal base defectuosos o que no estén sanos, se corregirán removiendo o reemplazando la soldadura completa o como se indica.

1. **Traslape o convexidad excesiva:** reduzcase quitando el exceso del material de aportación.
2. **Concavidad excesiva de soldaduras o cráteres,** de tamaño menor que el admisible y socavación, limpiece y depositese material de aportación adicional.
3. **Porosidad excesiva de la soldadura,** inclusiones excesivas de escoria, fusión incompleta, quitece las porciones defectuosas y vuelvase a soldar.
4. **Grietas a la soldadura o en el metal base:** Determinese la extensión de la grieta mediante inspección con ácido o partículas magnéticas, y otro medio igualmente efectivo, remuévase la grieta y el metal sano hasta 50 mm. (2 pulg.) mas allá del extremo de la grieta y vuelvase a soldar.
5. **Los miembros deformados por la soldadura se enderezaran** mecánicamente o por la aplicación, cuidadosamente supervisada, de cantidades limitadas de calor en zonas localizadas. La temperatura de las áreas calentadas, medida con métodos aprobados no excedera de 593° C (1100° F) para aceros templados ni de 849° C (1200° F) (calor rojo apagado para otros aceros). Las piezas que se vayan a calentar para enderezarlas estarán libres de esfuerzos y fuerzas externas, salvo los esfuerzos debido a los medios mecánicos empleados al aplicar el calor.

5.3. OBRA CIVIL

5.3.1 MUROS

Definición.

Elementos constructivos, arquitectónicos, estructurales que se construyen verticalmente o inclinados para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

Generalidades.

- a) Los muros pueden tener entre otras las siguientes funciones
 - Térmicas
 - Acústica
 - Protección radiológica
 - Estructurales
 - Ductos de instalaciones
- b) En la construcción de los muros, los materiales a utilizar deberán satisfacer las especificaciones que indique el proyecto, así como los requisitos establecidos en las normas para cada caso.
- c) Cuando en la localidad donde se construya no exista el material especificado, el Instituto señalará el que a su juicio deba utilizarse.
- d) Las dimensiones, disposición de las piezas, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabado en los muros estarán dados por el proyecto.

A) Muros de tabique de arcilla recocida

Materiales

- Los materiales que intervienen en la construcción de los muros de tabique de arcilla recocida son los siguientes:

Tabique
Cemento
Arena
Agua

- No se aceptará tabiques con un esfuerzo de ruptura a la compresión inferior a 60 kg/cm² tomando en consideración la calidad de la arcilla y grado de cocción
- Cuando por las condiciones climáticas de la localidad donde se construye se prevean temperaturas inferiores a la de congelación, y el medio ambiente sea húmedo, así como en los casos en que el tabique se localice en cimentaciones o en muro de contención donde se esperen condiciones que propicien una alta desintegración

Ejecución

En la ejecución de los muros de tabique de arcilla recocida deberá atenderse lo siguiente:

- Previamente a su colocación, los tabiques deberán saturarse con agua, a fin de evitar pérdidas del agua para fraguado del mortero, así como en los casos de muros que se encuentren en proceso de construcción, en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero fresco
- Se deberá usar mortero cemento-arena en proporción volumétrica 1 5 salvo indicación diferente
- Si el mortero se elabora a mano, el cemento y la arena se mezclarán en seco, en una artesa limpia, hasta que se logre un color uniforme agregándosele a continuación agua en la cantidad necesaria para obtener una mezcla trabajable
- Si el mortero se elabora a máquina el mezclado deberá llevarse a cabo durante un periodo mínimo de 1½ minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentran en la olla
- El mortero de cemento arena deberá usarse inmediatamente después de elaborado y no se aceptará aquel que tenga más de 30 minutos de preparado o que haya sido rehumedecido
- Si el mortero por emplearse se elaborara a base de calhidra-arena, la proporción en volumen será de una parte de cal por cuatro de arena, salvo que el proyecto fije una dosificación diferente
- En el proceso de elaboración del mortero calhidra-arena, se seguirán las mismas especificaciones que las anteriormente indicadas para el mortero cemento arena, excepto, en el renglón relacionado con el

- tiempo máximo que debe transcurrir entre la elaboración del mortero y su aplicación que para este caso puede ser de 24 horas
- El mortero deberá repartirse de tal manera que al asentar el tabique la junta resulte homogénea y de espesor uniforme
 - Para el caso de muros construidos con tabique hechos a máquina con resistencias superiores a la mínima establecida de 60 kg/cm². El Instituto Mexicano del Seguro Social fijará en cada caso la proporción en que deben intervenir el cemento y la arena en el mortero
 - En el caso de que el proyecto no indique otra disposición las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente
 - Los tabiques de hiladas contiguas deberán cuatrapearse, las juntas verticales construirse a plomo y las horizontales a nivel salvo indicación diferente del proyecto, este aparejo solo será cambiado cuando por el espesor del muro así lo requiera
 - El proyecto fijará en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques en las intersecciones de los muros con castillos
 - En la intersección de muros donde no se construyan castillos las hiladas deberán cruzarse para proporcionar la unión adecuada de acuerdo a proyecto
 - Los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos deberán preverse los anclajes
 - Con objeto de evitar desplomes y derrumbes no deberán levantarse muros en una altura mayor de 2.00 mts. sin que se hayan construido los refuerzos verticales adyacentes
 - Cuando se utilice muros divisorios los rellenos deberán utilizarse juntas con los elementos estructurales considerando las zonas sísmicas o asísmicas. El material y el espesor de esta junta estarán dados por el proyecto
 - Cuando los muros se utilicen como muros de contante en combinación con la estructura, deberán estructurarse como lo indique el proyecto
 - Todos los muros expuestos a humedades deberán recibir el tratamiento de impermeabilización que en cada caso señale el Instituto Mexicano del Seguro Social
 - Los muros expuestos a la salinidad deberán protegerse
 - Las dimensiones de la sección de las ranuras deberán ajustarse a las de las tuberías que van a alojar
 - En muros que desempeñan función estructural, la máxima proyección horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 50 cms
 - Los cortes de las ranuras deberán hacerse con sierra de disco, con el auxilio de maceta y cincel para vaciarlas
 - Una vez construidas y aprobadas las instalaciones que vayan alojadas en los muros, se procederá a cubrir las ranuras con mortero de cemento arena en proporción volumétrica 1 5

Tolerancia

En muros de tabiques de arcilla recocida hecha a mano sin acabado aparente

- El almacenamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto.
- No se tolerarán desplomes mayores a 1/300 de la altura del muro para alturas mayores de 6 00 mts. se permitirá un máximo de 2 cm.
- No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores a 3 mm.
- El desnivel de las hiladas no será mayor de 3 mm. por metro lineal tolerándose como valor máximo 3 cm. para longitudes mayores de 10 00 mts.
- El espesor de las juntas tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1.5 cms. ni menor de 0 5 cm.

En muros de tabique hecho a mano, de arcilla recocida, con acabado aparente

- No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
- El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm. por metro lineal, tolerándose como valor máximo 2 cm. para longitudes mayores de 10 00 mts.
- El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto y no deberá tener vanaciones superiores a 4 mm.

B) Muros de bloques huecos o macizo de arcilla recocida.

Materiales

No se aceptarán bloques con una resistencia a la compresión inferior a 100 kg/cm².

Ejecución

Se deberán usar mortero cemento arena, en proporción volumétrica 1 4. En caso de resistencias superiores, será el Instituto Mexicano del Seguro Social el que en cada caso fije el proporcionamiento correspondiente.

En el caso de ejecución de muros con longitudes largas. Se deberá prever juntas constructivas a cada 25.00 mts. como máximo.

C) Muros con bloques de concreto hueco o sólidos.

Definición

Materiales de construcción usados para muros de forma prismática rectangular o con huecos. Fabricados con moldes en máquinas de vibro compresión.

Materiales

Los materiales que intervienen en la fabricación de bloques de concreto, son los siguientes:

- Cemento
- Arena
- Grava, piedra triturada
- Piedra pomez

- Escoria volcánica o tezontle
- Agua

El tipo de los bloques de concreto huecos o sólidos en sus dimensiones, textura, color y forma estarán dados por el proyecto teniendo en cuenta su fabricación, y uso

Para bloques sólidos y huecos

Bloques tipo "A" pesado

Se usan en muros interiores y exteriores, en muros de carga y de relleno. Su baja absorción permite el uso de estos bloques en exteriores sin recubrimiento

Bloques tipo "B" intermedio

Se usan en muros interiores y exteriores, en muros de carga y de relleno. En muros exteriores deben protegerse de la intemperie mediante un recubrimiento o sellador impermeable

Bloques tipo "C" ligero

Se usan exclusivamente en muros interiores de relleno. Por su alto porcentaje de absorción no es recomendable su uso en exteriores y en caso de hacerlo, deben protegerse perfectamente de la intemperie por medio de un recubrimiento sellador impermeable

Salvo autorización expresa, no deberá utilizarse el bloque de concreto con resistencias de ruptura a la compresión inferiores a los valores que a continuación se indican

TIPO DE BLOQUE	RESISTENCIA MÍNIMA DE RPTURA	CONSOLIDACIÓN	RESISTENCIA MÁXIMA DE RPTURA
"A" Pesado	Hueco 60 N/cm^2	Sólido	100 N/cm^2
"B" Intermedio	Hueco 40 N/cm^2	Sólido	70 N/cm^2
"C" Ligero	Hueco 23 N/cm^2	Sólido	40 N/cm^2

5.9. Resistencia de ruptura de los bloques

Los bloques que se utilicen para la construcción de muros deberán fabricarse con equipo de alta vibración y, compactación y el curado deberá hacerse con vapor, de preferencia a presión.

Los bloques que se usen deberán tener como mínimo una edad de catorce días y se recomienda utilizar aquellos que hayan sido secados en el medio ambiente del lugar donde se construya el muro a efecto de evitar que diferentes contenidos de humedad propicien contracciones excesivas del material

No se aceptarán bloques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidades que a juicio del Instituto Mexicano del Seguro Social pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro

Ejecución

El mortero que se emplee en la colocación de los bloques, se proporcionará en volumen, de acuerdo con las siguientes indicaciones

- Para bloques intermedios y ligeros, con resistencia a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, mortero cemento arena 1 6
- Para bloques pesados, con resistencia a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, mortero cemento arena 1 5
- Para el caso de muros construidos con bloques de cemento que arrojen resistencia a la compresión superiores a las especificadas, el Instituto Mexicano del Seguro Social fijara la proporción en que deba intervenir el cemento y la arena en el mortero

No se deberán humedecer los bloques de cemento durante su colocación, con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión

Las hiladas deberán ser perfectamente horizontales y las verticales cuatrapeadas y centradas en las piezas de la hilada inferior para lograr la coincidencia de los huecos que permitan el colado de castillos ahogados

El espesor de las juntas deberá ser medio (0.5) a uno y medio (1.5) cm según lo indique el proyecto

Deberá preverse un refuerzo metálico horizontal, consistente en 2 barras longitudinales de alambre de acero galvanizado del No. 10 con barras transversales soldadas a cada 30 cm colocadas dos hiladas de bloques, con el objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones de los bloques de concreto

Tolerancias

En muros de bloques de concreto sin acabado aparente

- El alineamiento horizontal de los muros en el desplante no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto en más de un (1) cm
- No deberán tener desplomes ni desviaciones en su alineamiento mayores de 1/300 de la altura del muro para alturas mayores de 6.00 m se permitirá un máximo de 2 cm
- No se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro de 2 mm
- El desnivel en las hiladas no será mayor de 2 mm por metro lineal tolerándose como valor máximo 2 cm para longitudes mayores de 10.00 m
- El espesor de las juntas, tanto verticales como horizontales, no será mayor de 1 cm ni menor de 0.5 cm

En muros de bloques de concreto, con acabado aparente

- No se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques en el paño del muro, mayores de 1 mm
- El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto pero no será mayor de un cm, ni deberá tener variaciones superiores a 2 mm

D) Celosías de piezas de concreto coladas en fábrica de barro comprimido.

Definición.

Muros contruidos con diferentes materiales diseñados con espacios análogos que permiten el paso del aire, e impiden parcialmente la visibilidad y la penetración solar

Materiales.

- Piezas de barro comprimido
- Piezas de concreto precoladas industrializadas o construidas en obra
- Mortero-cemento arena 1 3
- Tornillo
- Cemento adhesivo
- Tuercas
- Roldanas
- Anclas o grapas metálicas

Ejecución.

La construcción de celosías de piezas de concreto o de barro comprimido se ajustará a los siguientes requisitos

- Se desplantarán sobre un elemento rígido capaz de soportar la carga producida por su peso
- Se rematarán por elementos rígidos y lateralmente tendrán refuerzos tales como castillos, perfiles metálicos a una distancia no mayor de 3 metros entre sí
- El paño del muro que el proyecto señale no deberá tener salientes motivadas por diferencias en las dimensiones de las piezas
- Los cortes de ajuste en las piezas deberán ejecutarse con equipo y no manualmente
- Las hiladas serán horizontales
- Se desplantarán las hiladas uniendo las piezas entre sí con mortero de cemento o arena 1 3 ó cemento crest, tanto en el sentido horizontal como vertical, o como especifique el proyecto
- El espesor de las juntas deberá ser la que señale el proyecto. No excediendo de 1 cm para lograr la uniformidad en los hilados, se deberá repartir la altura del muro entre estos
- Durante la construcción de la celosía, se deberá repartir y rayar las juntas en la forma que señale el proyecto, evitando escurrimientos que la dañen, por lo que deberá limpiarse para que éstos no se adhieran y la manchen

Las piezas se fijarán de acuerdo a lo especificado en proyecto

E) Muros de concreto armado.**Generalidades.**

Los muros de concreto armado tendrán como función principal resistir esfuerzos a la compresión, flexión y empujes horizontales.

Los muros de concreto armado, en su ancho, altura, espesor, armado y acabado final estará dado por el proyecto

Se harán juntas en los muros de concreto armado y estarán en función de la forma de su trabajo estructural con el objeto de evitar fisuras por dilataciones y contracciones según lo que indique el proyecto

En muros de concreto armado de gran longitud deberá realizarse juntas a cada 30 mts

Ejecución.

En lo referente a dimensionamiento, armado y resistencia, se sujetará a lo indicado en el proyecto

La resistencia en el acero de refuerzo no será menor de $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ para varillas de diámetro No 2 5 al No 8

Se proveerán las especificaciones relativas al drenaje del empuje hidrostático

Los drenes se construirán a base de filtros con materiales inertes granulados (grava y arenas) y en la forma que lo indique el proyecto

La canalización de estas aguas se hará con tubería de concreto perforada u otro sistema en ubicación, y pendiente como lo indique el proyecto

En caso de que sea necesario, antes de proceder a la colocación de tuberías, filtros y rellenos se impermeabilizará el paramento interior del muro del concreto o bien se utilizará impermeabilizante integrado al concreto en la forma y dosificación que indique el proyecto

Los rellenos en los muros de contención, se harán con el material producto de excavación, compactado en capas no mayores de 15 cms o el material y grado de compactación que indique el proyecto

Los rellenos en los muros de contención, se harán con el material producto de excavación, compactado en capas no mayores de 15 cms. o el material y grado de compactación que indique el proyecto.

F) Muros a base de estructuras prefabricadas de malla metálica y núcleo.

Definición.

Estructura tridimensional de alambre de acero con núcleo de poliuretano o tubos de cartón preparado para recibir acabado de mortero cemento-arena en ambas caras

Generalidades.

El acero utilizado es de acero bajo carbono calibre 14 $f_c=4200 \text{ kg/cm}^2$. ($A_s=0.628 \text{ cm}^2/\text{m.}$)

Espuma de poliuretano con densidad indicada en proyecto, espesor de 2.5 cms. mínimo.

Peso
 Sin mortero 3 kg/m²
 7.5 cm (espesor terminado) 92 kg/m²
 10.0 cm (espesor terminado) 135 kg/m²

Elemento	Mts. Largo	Mts. Ancho	Mts. Espesor
Panel VV	2.44	1.22	0.05
Zig-Zag	2.44	0.15	

Tabla 5.10 Dimensiones de las hojas

Materiales.

Estructura prefabricada de alambre de acero calibre 14 con núcleo de poliuretano o tubos de cartón

Tiras de malla para traslapes calibre 14 o tira Zig-Zag calibre 14 en cada cara con $f_y=4200$ kg/m²

Varillas de refuerzo No. 3 como anclas en piso, refuerzo en traslapes y esquinas

Mortero de cemento-arena proporción 1:4

Alambre recocido cal No. 18

Ejecución.

- Los muros, faldones y pretiles serán de la forma y refuerzos que indiquen el proyecto.
- El proyecto indicará las texturas y/o acabados en los muros
- Los muros se desplantarán previo anclaje como lo indique el proyecto
- El desplome permisible no será mayor de $h=300$ siendo h la altura en cms
- El mortero utilizado como recubrimiento en las caras del muro tendrá como proporción 1:4 de cemento-arena
- La resistencia a la compresión, simple del mortero será como mínimo $f'c=100$ kg/m², o como lo indique el proyecto
- El espesor mínimo del muro será de 7.5 cms
- Se considerará el espesor del muro para alojar instalaciones y en su caso reforzar las áreas debilitadas
- La longitud de anclaje mínima será de 40 cms con las varillas de refuerzo o como lo indique el proyecto.
- Se podrá utilizar equipo bomba lanza mortero previa autorización del Instituto
- Se recibirán las diferentes instalaciones al haber concluido satisfactoriamente las pruebas de las mismas
- Se aplicará el recubrimiento en las caras del muro después de haber colocado y recibido las diferentes instalaciones
- Los huecos en muro se reforzarán como lo indique el proyecto y/o lo ordene el Instituto.

5.3.2. CASTILLOS Y CADENAS

Definición.
Refuerzos de concreto en muros de mampostería

Generalidades.

Las finalidades principales de los castillos y cadenas son las siguientes.

- * Proporcionar rigidez y/o estabilidad al muro
- * Cuando el proyecto estructural lo indique proporcionar la liga requerida de los muros a la estructura a efecto de que trabajen ambos mancomunadamente
- * Ligar a muros que se intersecten
- * Como elementos de distribución de carga en el desplante de muro
- * Como protección y refuerzo de muros cabeceros
- * Como elementos colaboradores en la absorción de esfuerzos horizontales

La localización, espaciamiento, sección, armado, fatigas de trabajo, acabados y demás características de las cadenas y castillos, estarán dadas por el proyecto y/o por el Instituto, debiéndose además atender a las siguientes indicaciones

- Se construirán castillos en todo el muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura exceda de 3.00 m. de acuerdo con lo siguiente
- En las intersecciones de muros
- En ambos extremos de todo muro aislado
- En los extremos de muros, cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo, sea mayor de 0.25 de altura del muro
- En los extremos libre de todo muro exterior
- A ambos lados de los vanos de puertas y ventanas, cuyas dimensiones a juicio del Instituto lo amerite, siempre y cuando no existan elementos estructurales colindantes que los sustituyan en su función
- El espaciamiento máximo entre castillos será de 20 veces el espesor del muro
- En el caso de muros contruidos con bloques huecos con castillos colados en su interior, el espaciamiento máximo será de 10 veces el espesor del muro
- Deberán construirse cadenas de concreto en los siguientes casos
- Sobre el coronamiento de cimientos de mampostería como desplante de muros
- Para remates horizontales o inclinados de bardas, pretilas y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior con elementos de la estructura
- En cerramientos de puertas y ventanas
- El espaciamiento máximo entre cadenas será de 15 veces el espesor del muro
- En el caso de muros contruidos con bloques de concreto, el espaciamiento máximo será de 10 veces espesor del muro
- La sección de castillos y cadenas tendrá como valor mínimo 15 cm por espesor de muro
- Como mínimo, los castillos y cadenas deberán armarse en sentido longitudinal como 4 varillas del No. 25 (5/16"), grado duro y en sentido transversal con estribos de alambres del No. 2 (1/4") a cada 25 cm.
- En el caso de castillos y cadenas ahogadas en el interior de muros contruidos con bloques huecos, su armado será el que para caso señale el Instituto Mexicano del Seguro Social

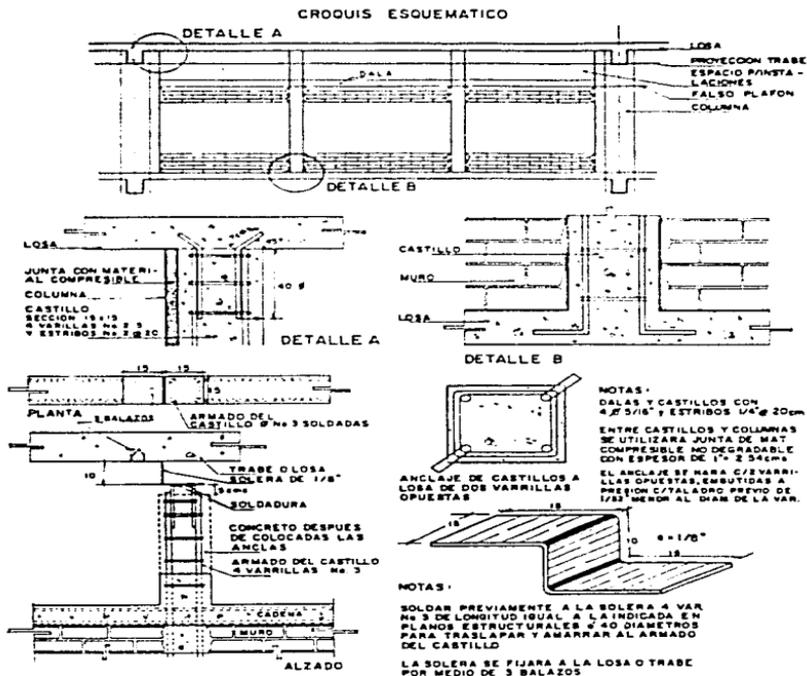
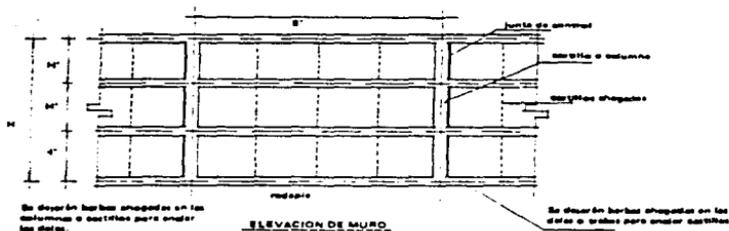


Figura 5.7. Refuerzo en castillos



Se deberán hacer anclajes en las columnas o castillos para evitar las dadas.

Se deberán hacer anclajes en las dadas o arcos para evitar castillos.

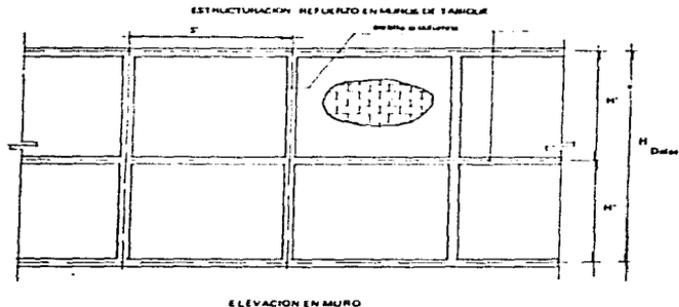
- H = Altura total del muro.
 H' = Separación máxima entre dadas 340 cms. (Se procurará hacer coincidir con altura de cerramientos.)
 S' = Separación entre castillos, véase tabla.
 Separación juntas de control dos veces la altura o 800 cms. como máximo.

NOTA: - Las barras tendrán el mismo diámetro que el refuerzo de las dadas o castillos.

Espesor del muro (t)	Espesor de dadas		Espesor de castillos			
	20 t común	25 t reforzada	20 t exterior común	20 t interior común	25 t exterior común	25 t interior común
15	0.50	0.75	2.00	4.00	4.20	7.20
20	0.50	0.80	4.00	6.00	7.20	8.00

El espesor de dadas y castillos tendrá una resistencia f_c no menor que 140 Kg/cm^2 , su refuerzo longitudinal estará formado por la mano de 4 varillas. El área de refuerzo no será menor $0.1 \text{ in}^2/\text{ft}^2$ multiplicado por el área transversal del castillo.

Figura 5.8. Refuerzo en muros de block de concreto



- H = Altura total del muro
 H' = Separación máxima entre castillos 240 cms.
 E = Separación entre castillos (ver tabla)

TABLA DE SEPARACION MAXIMA DE CASTILLOS			
Espesor del muro (t)	Muros de Carga DS (t)	MUROS DE RELLENO	
		20 t	30 t
14	3 10	2 80	4 20
21	3 14	4 20	6 20

- NOTAS:**
- 1.- El concreto de dadas y castillos tendrá una resistencia $f'c$ no menor de 150 Kg/Cm.²
 - 2.- El refuerzo longitudinal será 2 barras por lo menos de 4 varillas. El área de refuerzo no será menor de 0.1 Fc/ty multiplicada por el área transversal del castillo o dada.
 - 3.- Las anchuras mínimas de los castillos o dadas serán iguales al espesor del muro.
 - 4.- Se deberá revisar por viento y empuje de viento actuando sobre el muro.

Figura 5.9. Refuerzo en muros de tabique

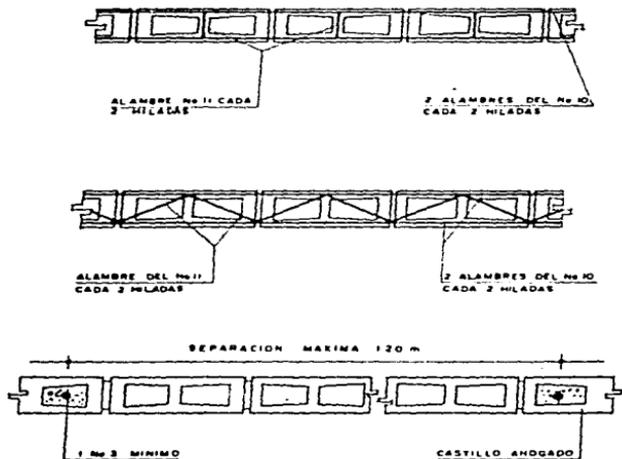
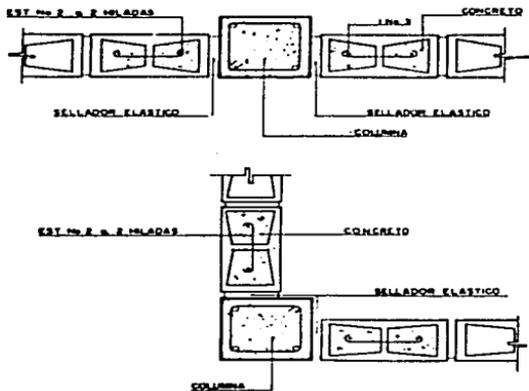


Figura 5.10. Tipo de refuerzo horizontal y vertical muros de block de concreto



NOTA: Procedimiento de construcción para las juntas de Control.

Después de colocarse el mortero se ranurará 2 cm. por cada cara y se rellenará con un sellador elastico gris claro de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Figure 5.11. Refuerzo en muros de block de concreto

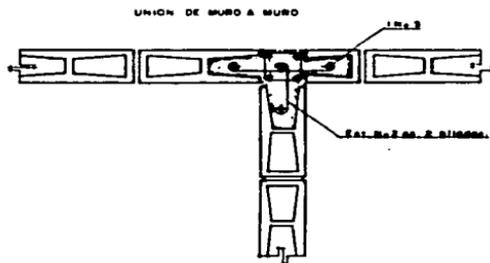


Figura 6.12. Refuerzo en muros de block de concreto

- El concreto que se emplee en la construcción de castillos u de cadenas tendrá un f'c de 150 kg/cm².

Ejecución.

Previamente al colado, deberán humedecerse los elementos contiguos al castillo o cadenas por colar.

Quando sobre los paños de muro reforzado con castillos y cadenas se vayan a colocar recubrimientos pétreos, deberán preverse los anclajes necesarios que señale en cada caso el proyecto.

5.3.3. PLANTILLAS PARA DESPLANTE DE CIMIENTOS

Definición

Elemento constructivo que se coloca sobre el terreno para desplante de la cimentación.

Generalidades

Las plantillas tienen como finalidad principal proporcionar una superficie uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante así como evitar la contaminación de los materiales con que se construyen los cimientos.

Las plantillas podrán ser de

- Concreto
- Grava cementada
- Material del terreno aglutinado con lechada de cemento o cal
- Mortero de cemento-arena o calhidra-arena

Salvo indicación diferente por parte del Instituto, las plantillas deberán ser de concreto o mortero de cemento-arena y reunir las condiciones que enseguida se especifican.

Materiales para plantilla de concreto o mortero cemento arena calhidra-arena

- Cemento
- Arena
- Grava
- Calhidra
- Agua
- Madera

Ejecución

En su ejecución se atenderá a lo siguiente

- La superficie del terreno sobre la que se va a colocar la plantilla, deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo
- El terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto, procurando que dicha operación no altere la estructura del terreno

- En caso de ser necesario se colocarán fronteras de madera en los costados como cimbra de la plantilla
- Previamente al colado de la plantilla a la superficie del terreno de desplante deberá humedecerse con el objeto de evitar pérdidas del agua de fraguado
- Tanto el espesor de la plantilla como la f'c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto y/o por el Instituto Mexicano del Seguro Social, pero no deberán ser menores de 5 cm y 100 kg/cm² respectivamente, y proporción 1:5 para mortero cemento-arena
- Cuando a juicio del Instituto el terreno de desplante posea las cualidades suficientes para construir los elementos directamente se prescindirá de la plantilla
- Para lograr la compactación del concreto, podrá usarse cualquier procedimiento siempre y cuando se evite la mezcla de este con el material del suelo
- El colado deberá ser por frentes continuos, y sus cortes normales al plano del terreno y en línea recta

5.3.4. FIRMES DE CONCRETO

Definición.

Capa de concreto, simple o reforzado, que proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada al material de recubrimiento del piso

Generalidades.

Según el material de recubrimiento de piso por colocar, y en función del tratamiento superficial que se les proporcione, los firmes podrán ser

- De acabado común.
- De acabado especial.

Si los firmes se construyen sobre terreno natural o relleno, sus características de resistencia y rigidez estarán dadas por el proyecto

Para el caso de superficies sujetas a esfuerzos térmicos considerables deberá tomarse en cuenta su extensión, con objeto de prever tanto el armado como el número y tipo de juntas de dilatación que requieran

Ejecución.

- Deberá tomarse en cuenta lo que corresponda a lo indicado
- Previamente a la iniciación del colado, deberá verificarse que el terreno de desplante posea el grado de compactación indicado por el proyecto
- Cuando a juicio del Instituto Mexicano del Seguro Social se requiera, se colocará una capa de material pétreo graduado con espesor de 10 cm
- Cuando se especifique el empleo del acero deberá calzarse adecuadamente y colocar éste en la parte media del firme para que los esfuerzos por temperatura se absorban correctamente.

- Tanto el espesor del firme como la f'c del concreto empleado, serán fijados por el proyecto. Sin embargo, la resistencia no será menor de 100 kg/cm² y el espesor no será inferior a 8 cm.
- Antes de colocarse la revoltura en el terreno, este deberá humedecerse para evitar pérdidas de agua de fraguado del concreto.
- La compactación del firme se ejecutará de tal manera que no se mezcle el material del terreno natural o relleno con los materiales del concreto ni se altere la estructura del suelo.
- El colado de los firmes deberá hacerse por frentes continuos y sus coronas serán normales a la superficie de apoyo y en línea recta.
- Cuando la superficie de los firme requiera acabado pulido, este deberá hacerse integral al colado, de acuerdo con las siguientes indicaciones:
 - Sobre la superficie nivelada del concreto colado y sin que este haya perdido su plasticidad por efecto del fraguado, se espolvorearán 2 kgs de cemento por cada metro cuadrado de superficie, salvo indicación diferente del proyecto.
 - El acabado final del firme será a llana metálica, o máquina según lo determine el Instituto.
 - Se comprobará el nivel terminado de la revoltura compactada mediante el uso de una regla apoyada en las maestras.
- Deberán colocarse maestras para marcar los niveles de acabado a no más de 2 m de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.
- En el caso de firmes sobre losas de concreto deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:
 - Si después de fijados los niveles de piso terminado los espesores demandados varían entre 3 y 4 cm, deberá usarse en su construcción mortero de cemento-arena en proporción 1:5. Cuando los espesores requeridos resulten superiores a 4 cm, deberá usarse concreto.
 - Deberán usarse aditivos para el concreto que proporcionan adherencia con la superficie original y que tengan efectos estabilizadores de volumen, según lo especifique el proyecto.
 - En cualquiera de los casos citados en el párrafo anterior el acabado se hará, en su caso, integral al colado.
 - Previamente el colado del firme deberá limpiarse la superficie de contacto, picarse en el grado y con la herramienta que señale para cada caso el Instituto Mexicano del Seguro Social y lavarse con cepillo de raíz y agua. La superficie deberá humedecerse durante un periodo mínimo de 2 horas antes de la iniciación de colado.
- Cuando el firme sirva de base a materiales de recubrimiento, tales como mosaicos, losetas, terrazos, mármoles o cualquiera otra clase de piedra natural o artificial, su acabado superficial deberá ser rugoso.
- En el caso de que existan tuberías ahogadas en firmes de concreto, deberán tomarse previamente las precauciones siguientes:
 - Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan.
 - Verificar que los rellenos donde se apoye el firme se encuentren desprovisto de materiales orgánicos o cualesquiera otras que pudieran dañar las tuberías.

- El piso deberá curarse durante un periodo de 72 horas.

5.3.5. RECUBRIMIENTOS DE MORTERO

Definición.

Capa de material compuesto por un agregado fino generalmente arena que al mezclarse con un aglutinante (cemento o calhidra) y agua endurecen adquiriendo una resistencia previamente establecida.

Generalidades

Las finalidades de los recubrimientos de mortero son

- Absorber irregularidades del elemento por cubrir.
- Proporcionar base uniforme al acabado que sobre ellos se asiente
- Proteger a los elementos por cubrir
- Como acabados propiamente dichos

Dependiendo de los materiales que intervienen en su ejecución los recubrimientos pueden ser

- De mortero de cemento-arena
- De mortero de cal hidratada-arena
- De mortero de cal hidratada-cemento-arena
- Cemento, barita y activador

Para protección de radiaciones y por razones de economía se utiliza en lugar de láminas de plomo, aplanados de cemento, activador y barita en muros. Estos aplanados deberán quedar del espesor y proporcionamiento indicado por el proyecto y en relación a la radiación que genere el equipo que se instala en el local, garantizándose uniformidad en el espesor y proporcionamiento.

La altura de la protección será hasta nivel de plafón y en casos especiales cuando lo especifique el proyecto hasta la losa de techo, la mínima será a 2 10 m.

Equivalencias de protección contra radiaciones en locales de radiodiagnostico

- Protección equivalente a 1 00 mm. placa de plomo
Aplanado integral a base de sulfato de bario, activador y cemento, de 1 5 cm de espesor y 3 1 gr/cc de densidad aplicado directamente sobre el muro de tabique.
- Protección equivalente a 2 00 mm. placa de plomo
Aplanado integral a base de sulfato de bario, activador y cemento, de 3 0 cm de espesor y 3 1 gr/cc de densidad, aplicado directamente sobre el muro de tabique.
- Protección en pisos o techos
Firme integral a base de sulfato de bario, activador y cemento de 1 5 cm de espesor y 3 1 gr/cc densidad, aplicado sobre la losa o firme de concreto.
Debe hacerse notar que el concreto es un material opaco a las radiaciones ver tabla en que se asientan las equivalencias con relación al plomo.
- Atendiendo a los requerimiento de exactitud de los planos acabados de los recubrimientos, estos pueden ser:

- A plomo y regla
- A nivel y regla
- A reventón y regla
- A talocha
- * En función del tipo de acabado superficial que se proporcione a los recubrimientos de mortero, pueden ser
 - * Repellados
 - * Fino
 - * Rústico
 - * Rugoso o serroteado

Materiales.

Los materiales que se emplean en los recubrimientos de mortero son

- * Cemento y/o cal hidratada
- * Arena
- * Gravilla
- * Agua
- * Aditivos
- * Tela de gallinero o material desplagado

Ejecución.

Por lo que se refiere a la ejecución de los recubrimientos de mortero, deberá atenderse a lo siguiente:

- * Cuando se realicen sobre superficies de concreto, éstas deberán picarse previamente en el grado que fije el Instituto Mexicano del Seguro Social y empleando la herramienta que para cada caso se apruebe
- * La superficie por cubrir deberá estar desprovista de materiales sueltos e irregularidades
- * El paño por tratar deberá previamente humedecerse a fin de evitar pérdidas de agua en el proceso de fraguado de cemento
- * Siempre que el proyecto no indiquen otra cosa, la proporción en volúmen para dosificar los morteros, será la siguiente
 - Mortero cemento-arena 1:5
 - Mortero de cal hidratada-arena 1:4
 - Mortero de cal hidratada-cemento-arena 0.25:1:4
 - Mortero cemento arena gravilla 1:1:5
- * Los morteros se colocarán sobre la superficie por cubrir lanzados con cuchara de albañil, hasta dar aproximadamente el espesor requerido y emparejándolos con plana de madera y regla. No se aceptarán espesores menores a 1 cm. ni mayores a 3 cm. salvo en casos que el espesor requerido sea mayor que el proyecto
- * El mortero aplicado según los lineamientos generales antes señalados, se terminará a juicio del Instituto, de acuerdo con alguna de las siguientes condiciones
 - A plomo y regla, sobre paramentos verticales, para dar superficies planas y a plomo, según las recomendaciones siguientes

- + Hchura de maestras extremas, con separacion no mayor de 12 00 m, contenidas en un mismo plano vertical mediante el empleo de plomo, hilo y regla.
- + Hchura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las maestras, a una separación no mayor de 1 50 m.
- + El recubrimiento se enrasara desplazando la regla sobre las maestras, de manera de lograr que los puntos de la superficie generada, estén alojados en un plano vertical.
- A nivel y regla, sobre elementos horizontales para dar superficies planas y a nivel, segun las recomendaciones siguientes
 - + Hchura de maestras extremas en los dos sentidos con separación no mayor de 9 00 m contenidas en un mismo plano horizontal, mediante el empleo de nivel hilo y regla.
 - + Hchura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventon apoyado sobre las maestras extremas, a una separacion no mayor de 1 50 m.
 - + El recubrimiento se enrasara desplazando la regla sobre las maestras, de manera de lograr que todos los puntos de la superficie generada estén alojados en un plano horizontal.
- A reventón regla, sobre superficies horizontales, verticales o inclinadas, mediante el empleo de hilo y regla segun las recomendaciones siguientes
 - + Hchura de maestras extremas, con separacion no mayor de 12 00 m sin mas condiciones que ser rectas y seguir el plano del elemento por recubrir.
 - + Hchura de maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1 50 m.
 - + El recubrimiento se enrasará desplazando la regla sobre las maestras de manera de lograr una superficie uniforme.
- A talocha, sobre cualquier tipo de superficie, siguiendo los lineamientos del elemento por recubrir. En este caso no se utilizaran guías ni maestras.
- A talocha, con aristas rectas, de iguales características que las señaladas en el inciso anterior, para lo cual se deberán colocar maestras en las intersecciones.
- * En cuanto al acabado superficial, se denominan repellados los recubrimientos de mortero emparejados a regla, finos y pulidos a los aplanados con acabado en su superficie.

De acuerdo con el tratamiento que se les dé, éstos pueden ser:

Fino a plana de madera, utilizando para la elaboración el mortero arena cernida a través de la malla que indique el proyecto en proporción 1 3, debiéndose hacer la operación inmediatamente al repellido antes de que este pierda su plasticidad por fraguado inicial.

Pulido a llana metálica, con adición de masilla de cemento o de cal, sobre un aplanado construido de acuerdo con las indicaciones del párrafo inicial.

- Los aplanados impermeables, acústicos, protectores de radiaciones, aislantes térmicos, etc., se especificaran, en cada caso, por separado.
- Los aplanados o repellados hechos con mortero de cemento, deberán curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de 3 días a partir de verificado el fraguado inicial
- Los aplanados elaborados con cemento arena gravilla o grava se sujetaran a lo especificado en proyecto o indicado tanto en su acabado, espesor y refuerzo en su caso
- Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla cualquiera que sea el terminado del aplanado en cuestión. El espesor deberá ser el mismo del aplanado y no deberá obstaculizar el funcionamiento de puertas o ventanas cuando las haya

Tolerancias.

El recubrimiento de mortero a plomo y regla

- Desplomes no mayores de 1/300 de altura del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm
- Desviaciones horizontales no mayores a 1/500 de la longitud del elemento recubierto con un valor máximo de 2 cm
- Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm por metro de longitud

En recubrimientos de mortero a nivel y regla

- Desviaciones en cualquier sentido no mayores de 1/300 de la longitud del elemento recubierto, con un valor máximo de 1 cm
- Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm. por metro de longitud

En recubrimientos de mortero a reventón y regla

- Ondulaciones en su superficie que no excedan a 2 mm por metro de longitud.

En recubrimientos de mortero con acabado pulido, las ondulaciones de superficie no serán mayores a 1 mm por metro de longitud

5.3.6. RELLENOS EN ENTREPISOS

Definición.

Sobre elevación de entrepisos, por medio de capas compactadas de materiales ligeros.

Generalidades.

Los materiales que se utilicen en rellenos de entrepisos deben tener el menor peso volumétrico posible, con el objeto de no incrementar en exceso las cargas que gravitan sobre la estructura.

Materiales.

Los materiales recomendables son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Tezontle
- Tepetate ligeros
- Arena pómez y piedra pómez
- Cal
- Esconas
- Cenizas volcánicas

Cuando por condiciones climáticas o por necesidades específicas de un local determinado, el proyecto indique materiales con propiedades especiales de aislamiento acústico o de baja conductibilidad térmica, se podrá usar los siguientes.

- Perlita inflada
- Micas
- Vermiculitas
- Productos a base de asbesto o fibra de vidrio.
- Concretos espumosos y ligeros.

Los materiales ante citados pueden utilizarse simplemente confinados o aglutinados con cal hidratada y/o cemento, o siguiendo el procedimiento que para cada caso indique el Instituto Mexicano del Seguro Social, o en función de las recomendaciones de los fabricantes si se emplean productos comerciales.

Ejecución.

Previamente a la ejecución del relleno, la superficie de apoyo deberá limpiarse y quedar desprovista de humedad, así como de todo material perjudicial a las instalaciones que en él se alojen.

En cuanto a las instalaciones que vayan a quedar alojadas en los rellenos, y antes de la ejecución de éstos deberán adoptarse las precauciones siguientes:

- Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan.
- Verificar la correcta localización de coladeras y desagües incluyendo sus niveles respectivos.
- Verificar que las tuberías estén recibidas debidamente fijas en su posición y con sus correspondientes recubrimientos.

Antes de proceder a ejecutar los rellenos, deberán estar ya construidas las mojoneras y maestras que definan las pendientes y los espesores fijados.

Quando el material de relleno se coloque sin aglutinar y esté constituido por partículas de diferentes tamaños, se procurará que las mayores se coloquen en el lecho inferior.

Quando el Instituto Mexicano del Seguro Social indique rellenos aglutinados con cemento y/o cal hidratada, el mezclando de los materiales con el aglutinante debe hacerse previamente a su colocación, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- En el caso de revolturas hechas a mano, la mezcla deberá hacerse en aristas de madera estancas, o sobre firmes de concreto construidos exproso, o bien sobre cualquier superficie construida, con previa autorización del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Cuando la revoltura sea hecha en máquina, el tiempo mínimo de mezclando deberá ser de 1 ½ minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales se encuentren en la olla
- Cuando el aglutinamiento sea cemento, no deberán transcurrir más de 30 minutos entre su elaboración y su colocación.
- En función de las características del material que constituya la base del relleno, el Instituto Mexicano del Seguro Social fijará para cada caso la dosificación correspondiente.

La compactación en cualquier tipo de relleno, aglutinado o no, deberá hacerse cuando menos con pisón de mano de 20 kg o con el equipo mecánico que apruebe el proyecto

Los firmes deberán construirse inmediatamente después de concluidos los rellenos, con objeto de protegerlos, y en caso de rellenos aglutinados con cemento o cal, se evitarán evaporaciones en el agua del fraguado y se cubrirá sobre ello en cuanto lo permitan las condiciones de fraguado

Los rellenos deberán ejecutarse por frentes continuos con objeto de que las operaciones subsiguientes, en especial la construcción de firmes, se puedan realizar de inmediato.

Con el objeto de evitar que los materiales se humedezcan, deberán ejecutarse sólo cuando se prevean condiciones climáticas favorables

5.3.7. ALBAÑALES

Definición.

Son conductos o canales que se construyen para desalojar agua negras o jabonosas.

Generalidades.

Los albañales se construirán de concreto o de otros materiales que el proyecto especifique.

La pendiente mínima para albañales será de uno punto cinco (1.5) por ciento y en drenes uno (1) por ciento.

Las tuberías que formen parte de la red de albañal se instalarán en tramos no mayores de diez (10) metros centro a centro entre cajas de registro

Prevía la instalación de las tuberías se colocará una cama de asiento debidamente compactada pudiendo ser de arena lepetate o bien de acuerdo a lo especificado en el proyecto

No se permitirá el tendido de tuberías cuando las zanjas estén inundadas se asentarán en seco además se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar que las tuberías ya colocadas floten o sufran deformaciones

Los tubos de concreto que se empleen en la red de albañal deberán ser sometidos a un tratamiento especial de impermeabilización

Se revisará la instalación de los albañales antes de proceder al relleno de las zanjas en tramos totalmente terminados entre dos (2) registros comprobándose que las juntas de los tubos se encuentren correctamente y libres de fugas para lo cual se harán las pruebas necesarias

- La impermeabilidad de las juntas y tubos de concreto será aprobada en una de las dos formas que a continuación se mencionan según lo indique el Instituto Mexicano del Seguro Social
- Prueba hidrostática accidental consistente en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no exceda de un tirante de dos (2) metros se hará anclando con relleno producto de la excavación la parte central de los tubos y dejando totalmente libres las juntas de los mismos. Si el junteo está defectuoso y las juntas acusaran fugas se procede a descargar las tuberías y a rehacer las juntas
- Prueba hidrostática sistemática consiste en vaciar en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar el contenido de agua de una pipa de cinco (5) metros de capacidad por medio de una manguera de quince (15) centímetros de diámetro dejando correr el agua libremente a través del tramo de alcantarillado por probar. En el pozo de aguas abajo se instalará una bomba a fin de evitar que se forme un tirante que pueda ocasionar daños. Esta prueba tiene la finalidad de determinar si en la parte inferior de las juntas existen fugas en caso de haberse procedido a su junteo correcto

Ejecución.

En el manejo de las tuberías deberá usarse el equipo y herramienta adecuada que impidan que las tuberías se golpeen, caigan o flexionen

Cada tubo deberá tener un apoyo completo y firme colocándolo en tal forma que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa sobre la cama especificada o fondo de la zanja, no se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera o cualquier otro tipo de soporte que no sea el indicado por el proyecto

La tubería deberá colocarse con la pendiente especificada en el proyecto, todos los niveles deberán estar referidos a bancos de nivel debidamente localizados y definidos

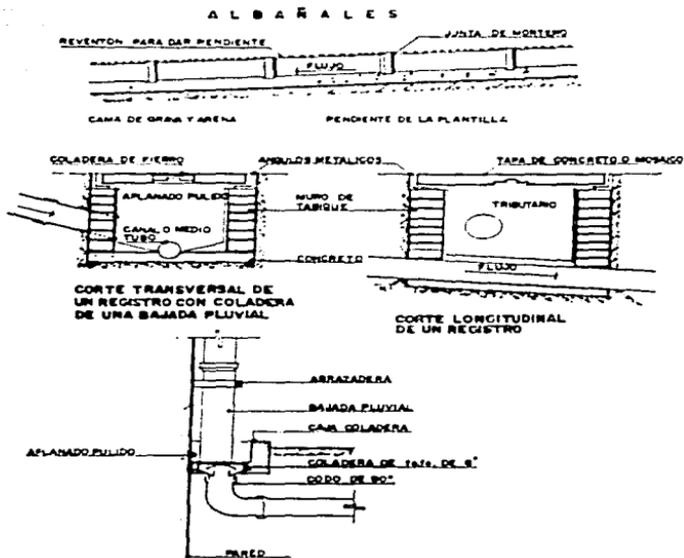


Figura 5.13. Albañales

Durante el tendido y junteo de las tuberías deberán colocarse puentes o niveles de madera por lo menos cada 15 mts

La tubería se colocará con la campana hacia aguas arriba y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba siguiendo la pendiente especificada del proyecto. Con el objeto de verificar el alineamiento y niveles de las tuberías

Al colocar los tubos deberán formar un conducto continuo correctamente alineado y sus paredes interiores deben ser lisas y uniformes

Después de colocada la cama específica o base de asiento que se indique en proyecto se instalará la tubería saturando de agua la parte interior de la campana y la exterior de la boca sin campana del tubo por ensamblar

El cuadrante inferior de la campana se llenará con mortero de cemento-arena a proporción 1:4 colocando sobre éste la parte sin campana del tubo por unir del tramo siguiente de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden rasantes y a tope la proporción restante de cada junta. Se llenará con mortero en cantidad suficiente para formar un borde que la cubra en todo su perímetro y se extienda por lo menos cinco (5) centímetros fuera de la campana si por el interior de la tubería se escurre el mortero este deberá enrasarse cuidadosamente con la superficie interior del tubo, la junta deberá mantenerse húmeda durante un periodo mínimo de 48 (cuarenta y ocho) horas, para evitar que se evapore el agua del mortero

- Las excavaciones deberán hacerse según las dimensiones y niveles fijados por el Instituto Mexicano del Seguro Social, observándose al respecto las siguientes recomendaciones
 - El ancho de las zanjas se hará de acuerdo con el diámetro del tubo por colocar y en función de la profundidad
- Cuando sea necesario, la excavación irá convenientemente ademada o apuntalada, procurando que las paredes de la misma se encuentren tan cercanas a la vertical como sea posible
- El fondo de la excavación en que vaya a descansar el tubo deberá estar exento de piedras salientes, raíces u otras que impidan que el tubo tenga un apoyo firme y uniforme
- En terreno rocoso la excavación deberá llevarse hasta una profundidad mayor a la indicada en proyecto para asiento de la tubería
- Las excavaciones se rellenarán compactando el material por capas de 20 cm salvo indicación en contrario. El material que se use como relleno deberá estar exento de raíces, troncos y otras materias orgánicas
- Los primeros 40 cm de relleno encima de la clave del tubo, deberán estar exentos de piedras que puedan lesionarlo durante la maniobra.

5.3.8. REGISTROS PARA ALBAÑALES

Definición.

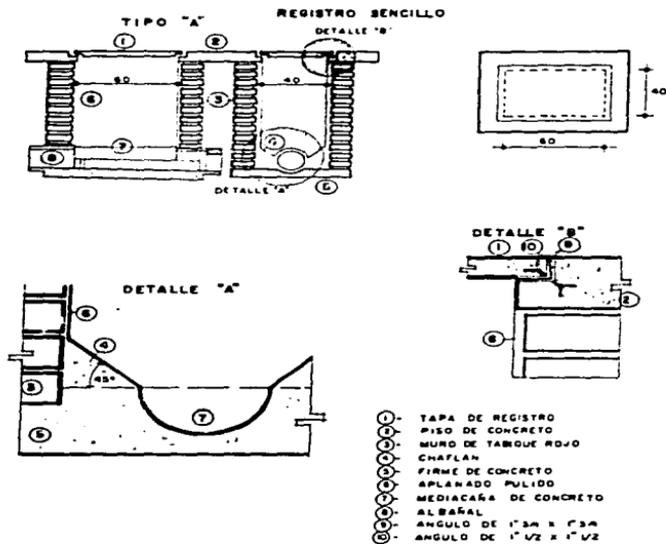


Figura 5.14. Registro sencillo

Cajas de concreto, mampostería u otro material, construido sobre la línea del albañal o ducto de que se trate, cuya función principal es la de dar acceso a la tubería para su desazolve, limpieza o revisión y facilitar la conexión de otros ductos.

Ejecución.

Se atenderá a lo siguiente:

- Las dimensiones del registro en su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro de la línea de albañal o ducto, pero nunca será menor de 40 cm X 60 cm.
- Para registros con profundidades mayores de 1.01 hasta 1.50 m, serán de tipo circular con dimensiones interiores libres de 60 cm de diámetro en el brocal y un metro de diámetro en la base o nivel de arrastre. Para profundidades mayores de 1.50 metros se harán pozos de vista.

Las tapas de los registros serán de tres tipos:

- Tapa ciega con marco y contra marco de fierro angulo.
- Tapa ciega de concreto con marco y contra marco de fierro angulo y coladera de fierro de fundición con sello hidráulico al centro.
- Rejilla de fierro de fundición con dimensiones.
- El acabado interior de las paredes deberá presentar una superficie lisa y resistente, en caso de ser tabique barro recocido se cubrirá con una aplanado de mortero cemento-arena en proporción 1:5 con espesor mínimo de 1 cm terminado lino de cemento pulido con liana mullida.
- Sobre el firme del fondo del registro se desplantarán los muros de tabique rojo recocido rematando la parte superior de los muros con una cadena perimetral de concreto armado según indique el proyecto.
- Para el caso de registros para albañales el fondo llevará una media caña del mismo tubo de drenaje o bien en el proceso colado del firme se construirán las medias cañas.

En el diseño de las tapas de registro se tomara en cuenta lo siguiente:

- Deberán diseñarse y construirse para soportar la mayor carga que se prevea puedan recibir, de acuerdo al sitio en que vayan a ser colocadas según especifique el proyecto.
- Cuando los registros estén dentro o cerca de un local de trabajo, las tapas deberán cerrar herméticamente.
- Cuando el tamaño de la tapa sea tal que pueda dificultar su operación, se seccionará en dos o más partes.

5.3.9. AZOTEAS

Definición.

Elementos constructivos cuya finalidad es proteger el techo de un edificio de humedades y filtraciones producidas por las aguas pluviales

Generalidades.

Cuando se trate de grandes áreas deberán dividirse mediante pretiles intermedios, formándose así azoteas parciales e independientes cuya superficie no será mayor de 100 m² en términos generales; las azoteas serán proyectadas de modo que cuenten con pendientes suficientes y serán enladrilladas, ajustándose a lo señalado en los siguientes puntos

Ejecución.

A) Pretiles

- Serán construidos preferentemente de concreto armado y colados monolíticamente con la losa de la estructura. En caso de colarse por separado de la losa y de que no sean elementos que el proyecto especifique utilice como parte de la estructura, la f'c de los pretiles será de 100 kg/cm² en las siguras 1 2 y 3 se muestran croquis de tres diferentes tipos de pretiles

Pretiles de onlla, pretil intermedio y pretil en junta de construcción

Así mismo, en estas figuras se han marcado dimensiones y refuerzos aconsejables. Estos diseños deberán adaptarse a cada caso particular, o bien llegar al extremo de anular los pretiles cuando se trate de techos con desague pluvial por caída libre

+ Pendientes

No serán menores de 3% (tres por ciento)

+ Área y localización de cada bajada

El área tributaria de cada bajada en una azotea, deberá tener una superficie máxima de 100 m² para bajadas de 10 cm de diámetro

Las bajadas pluviales deberán localizarse en el centro de las áreas tributarias, para cumplir con este requisito

Será necesario, en algunos casos, construir dentro del falso plafón el remaleo necesario de modo que la coladera desague de las aguas pluviales en la azotea quede al centro del área tributaria y que la bajada propiamente dicha quede localizada en el lugar que arquitectónica o estructuralmente convenga

- Forma de las áreas tributarias de cada bajada

Deberá ser lo más regular posible, siendo preferente la rectangular y mejor aún cuadrada. En caso de ser rectangular, la relación entre lado mayor y lado menor no deberá exceder de 2, esto es con el doble objeto de evitar largos recorridos al agua de lluvia y que los rellenos para lograr las pendientes especificadas sean excesivos

B) Relleno

irá colocado sobre la losa y su objeto es dotar a la azotea de pendientes suficientes para el fácil y rápido escurrimiento de las aguas pluviales. Deberá ajustarse a las indicaciones siguientes:

- El relleno no deberá permitir asentamientos locales provocados por la consolidación del material. Servirá de base para recibir el entortado de mortero cemento-arena calhídra en proporción indicada por el Instituto Mexicano del Seguro Social y espesor máximo de dos y medio (2 5) centímetros y el enladrinado.
- Será formado con el material ligero que se pueda conseguir en la región y entre otros materiales podrán ser usados tezontle, escoria de fundición, arena de tepetate.
- Se hará una mezcla con el material ligero que se usara como agregado inerte y como aglutinante cal hidratada agregando la menor cantidad posible de agua pues no se trata de obtener una mezcla fluida. La proporción a usar de material inerte y de aglutinante será determinada en cada caso particular mediante pruebas con los materiales que serán usados, siendo el producto final no disgregable, en cada caso particular mediante pruebas con los materiales que serán usados.
- Se deberán usar material graduado que contenga partículas desde muy finas hasta un tamaño máximo de 3.0 cm.
- La mezcla será hecha a revolvedora y después de colocarse sobre la losa de azotea será acomodada y apisonada con pison de mano respetando las pendientes especificadas y señaladas en el plano correspondiente guiándose con "maestras" o con hilos de modo que la superficie que se obtenga sea lo más continua posible con objeto de tener una superficie de tipo cónico. Las maestras o referencia si los hilos se colocarán en forma radial tomando como centro la bajada pluvial, se colocarán tanto hilos o referencias, como sean necesario para que fácilmente se obtenga la superficie cónica.
- Como referencia adicional, y ya que se ha fijado la pendiente "p" que deberá tener el relleno, se marcará sobre el pretil con la superficie cónica generada por líneas rectas que tienen su vértice en la bajada, cuya inclinación es la pendiente fijada anteriormente y cuya directrices son las hipérbolas antes dichas.
- De este modo, además de las "maestras" servirán como referencia las líneas "l" y la obtenida será precisamente una superficie cónica.
- Antes de proceder a la elaboración del ladrillo deberá verificarse mediante hilos la conicidad de la superficie obtenida con el relleno para ello, bastará con usar hilos como rectas generatrices de la superficie cónica.

C) Charolas de plomo en bajadas.

Considerando que las bajadas pluviales son uno de los puntos críticos para filtraciones en una azotea, en esta zona se colocará una protección adicional consistente en una charola de plomo de 1.00 X 1.00 m. y de 0.16 cm. (1/16") de

espesor, provista de un embudo central del mismo material de la charola, introduciendo 10 cm a través de la campana de la coladera

- Esta charola irá colada inmediatamente después de la losa, sobre un fino de cemento pulido, con la pendiente del tres (3) por ciento en el área que comprenda a la charola
- El perímetro de la charola de plomo se recibirá por medio de una cenefa de mortero cemento arena 1:4 cuyo objeto será fijar los bordes de la charola de plomo contra la losa aprovechando la maleabilidad del plomo
- La charola deberá seguir todas las curvas de la campana de la coladera y además no deberá presentar arrugas ni abollamientos
- Sobre la charola del plomo se soldará en doce puntos según se aprecia en la figura No. 8, una malla de 1.20 X 1.20 m con trama de aproximadamente 3 cm de tela de gallinero. El objeto de esta malla es proporcionar anclaje, adherencia y refuerzo a la mezcla con que será pegado el ladrillo sobre la charola únicamente en los puntos de soldadura y en las demás partes será levantada al colocar la mezcla de manera que la trama quede aproximadamente al centro del mortero. Para lograr lo anterior sin dificultad deberá tenerse la precaución de no tender la malla cuando sea soldada, sino dejarla lo suficientemente floja para poderla levantar cuando se coloque la mezcla para pegar el ladrillo conforme a lo especificado anteriormente

D) Enladrillado.

Sobre el relleno y entortado se colocará un enladrillado según los siguientes requisitos:

- Se usará ladrillo rojo recocido común de forma rectangular preferentemente, con dimensiones aproximadas 2 5 X 14 X 28 cm
- El ladrillo deberá ser plano y sus dimensiones no deberán variar de una pieza a otra en más de 5 mm
- El contenido de arena del ladrillo no deberá exceder el volumen de 20% de total
- El enladrillado será colado en forma de petatillo con juntas no menores de 3 mm para facilitar la penetración de la lechada evitando la colocación a hueso
- La superficie final que deberá obtenerse en la azotea será una superficie alabeada, es decir, continua sin la existencia de aristas o lomos
- El ladrillo será pegado directamente sobre el relleno y entortado usando como mezcla un mortero cal hidratada-arena proporción 1:5, con espesor mínimo de 2 cm. Para la colocación del ladrillo en la zona cercana a la bajada se pondrán "maestras" en número suficiente a unos 2 m de la bajada y, usando la regla radialmente, se podrá obtener la superficie cónica que se pretende emboquillando el ladrillo con mortero cemento arena 1:4 en el perímetro de la coladera

- Para la colocación del ladrillo en la zona alejada más de 2 m de la bajada, se podrán poner el número necesario de "maestras" y usar como base para la regla las colocadas a 2 m del centro
 - Será condición que la regla sea usada exclusivamente como radio con centro en la propia bajada, para lo cual se atará un hilo al extremo de un regla haciendo centro con el otro extremo del hilo en eje de la bajada. Para facilitar esta operación, se colocará una tapa de madera sobre la campana de la bajada pluvial, dejando un clavo salido en el centro del cual se atará el hilo. Será condición que al usar la regla sea en forma radial y con hilo tenso. El ladrillo se colocará con su superficie áspera hacia arriba a efecto de que reciba la techada. Podrá también optarse por usar como referencia un haz de hilos radiales, atando un extremo de cada hilo al centro de la bajada y el otro extremo en la cara interna de los pretriles, sobre diferentes puntos de líneas curvas (hipérbolas) formadas por la intersección de la superficie en el enladrillado y en los pretriles. La separación entre los diversos puntos que se toman sobre los pretriles no será mayor de un metro.
- No se permitirá la ruptura del enladrillado para la colocación de salidas de las tuberías, de ductos o por ningún otro motivo, por tanto será condición indispensable que antes de empezar la construcción del relleno, se tengan instaladas en su totalidad todas aquellas tuberías que atraviesan la losa del techo y construidas todas las bases de los equipos que vayan a colocarse.

E) Chafianes.

Una vez concluida la colocación del enladrillado el cual deberá terminarse tres centímetros, antes de llegar al pretil, se procederá a la construcción del chafían que será de mezcla y protegido con tapa de ladrillo. El procedimiento se detalla a continuación:

- La superficie del pretil que quedará en contacto con el chafían será picada e inmediatamente será limpiada vigorosamente con cepillo de alambre quitando a la vez cualquier partícula suelta o floja.
- La superficie que en la *figura 5.15* está ondulada y marcada se mantendrá húmeda por lo menos durante las dos horas inmediatas anteriores a la colocación del chafían de mezcla (2).
- A continuación se procederá a la construcción del chafían (2) que será logrado con mortero y de cemento-cal hidratada-arena en una proporción volumétrica 1:1.5:6.
- Las dimensiones de este chafían serán aproximadamente 10 cms por cateto, debiendo ajustar esta medida al ancho del ladrillo (3), el que previamente saturado de agua será pegado al chafían de mezcla sin usar ninguna revoltura adicional.
- Una vez que el mortero del chafían de mezcla haya fraguado y que el ladrillo de tapa haya pegado, se procederá al junteo que en la *figura 5* indica en (4). Estas juntas se harán con una pasta cemento-cal en proporción volumétrica 1:2 y el agua suficiente para formar una pasta

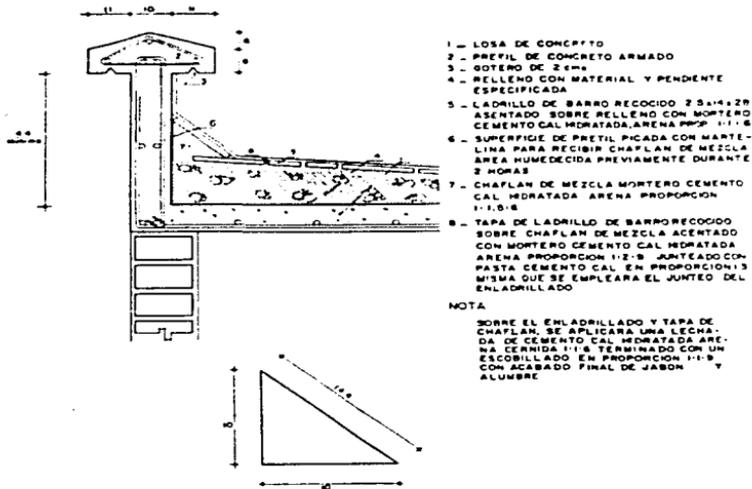


Figura 5.15. Relleno y chaflanes en azotes

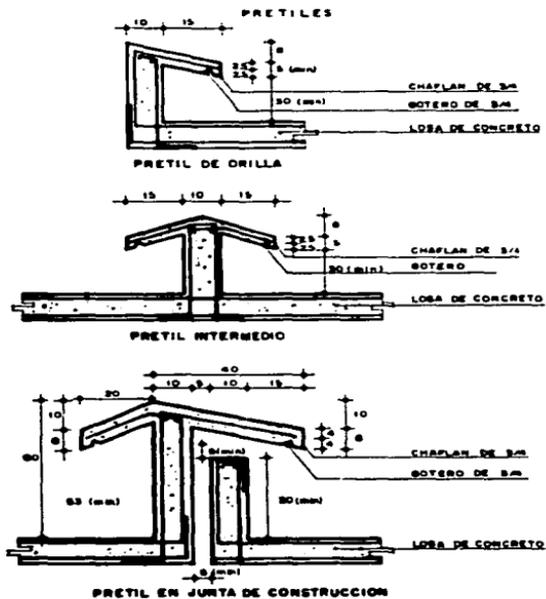


Figura 5.16. Pretiles

consistente que será retacada o "taconeada" en todas las juntas estando saturada de agua y ladrillo

- a) Se dará un lechado general a toda la superficie usando lechada cemento-cal hidratada- agua, en igual proporción el cemento y la cal hidratada añadiendo agua suficiente para obtener una lechada muy fluida, se extenderá con un jalado, de hule sobre la superficie procediendo el sobrante de la lechada a llenar las juntas entre ladrillo y ladrillo
- b) Se dejará transcurrir un lapso de 1 o más horas hasta que la lechada que esta en las juntas haya tenido su fraguado inicial, esto podrá notarse por la apacion de pequeñas fisuras en la junta misma. Acto seguido y dado que el material de las juntas se encuentra todavía en estado pastoso, se procederá a retacar o "taconear" dichas fisuras.
- c) Finalmente, se dará un escobillado con una lechada de cemento-cal hidratada arena cernida en proporción 1:1:6 pero más espesa. Esta lechada se verterá sobre el enladrillado y se barrera con escoba procurando que el sobrante de la lechada se deposite en las juntas entre ladrillo y ladrillo. Por ningún motivo se permitirá que este escobillado forme costra sino que su función será únicamente de servir como sellador o tapaporo del ladrillo por lo tanto, se tomara especial cuidado para impedir la acumulación de la lechada

F) Acabado final

Se dejará fraguar el escobillado especificado en el punto anterior y se procederá a efectuar una cuidadosa revisión de toda la azotea. Se deberán detectar todas las fisuras las cuales serán resanadas.

Se dará un acabado final con una solución de jabón y alumbre como a continuación se indica:

En 100 litros de agua en ebullición, se disuelve 20 kg de jabón corriente, preferentemente neutro. Estando la solución todavía hirviendo, se da una mano a la superficie del escobillado procurando que no se forme espuma, destruyendo las burbujas con la misma escoba con que se extiende la jabonadura.

Se deja secar la solución de jabón durante 24 horas y se procede a dar una mano con una solución de alumbre disolviendo 10 kgs. en 100 litros de agua.

5.3.10. IMPERMEABILIZACIONES

Definición.

Conjunto de operaciones necesarias para la colocación de materiales impermeables que eviten el paso o filtración del agua y preserven de la humedad.

Materiales.

Los materiales que se utilicen en la impermeabilización de cimentaciones, muros azoteas, cisternas, albercas y otros elementos podrán ser a base de impermeabilizantes asfálticos con o sin membranas de refuerzo, películas y láminas impermeables, líquidos resinas epoxicas.

Los materiales que se empleen en las impermeabilizaciones deberán cumplir las normas de calidad que en cada caso fije el proyecto.

Los materiales deberán para su aplicación seleccionarse tomando en consideración las características climatológicas de la zona donde se lleve a efecto la construcción por impermeabilizar y deberán ser aprobados previamente por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

En cada caso el proyecto indicará el tipo de calidad de los materiales que se utilicen para la impermeabilización correspondiente.

Ejecución.

Cuando la impermeabilización se efectúe con los materiales de tipo industrial la aplicación de los materiales se hará siguiendo las recomendaciones y especificaciones de los fabricantes lo que estipularán calibres de membranas, composición y características de fabricación.

Las superficies por impermeabilizar deberán estar secas, libre de polvo, aceites, grasas, oxidación, perfectamente limpias de materias extrañas, removiendo los materiales que se encuentren sueltos.

En caso de existir fisuras y agrietamientos deberán sellarse o repararse adecuadamente de acuerdo a indicaciones hechas por el Instituto.

Cuando se empleen membranas, filtros, se deberán manejar con cuidado para evitar su deterioro, no aceptándose con arrugas o abolsamientos.

Los traslapes longitudinales y laterales deberán satisfacer los requerimientos indicados en el proyecto.

Cuando en la superficie por impermeabilizar haya porosidades estas deberán sellarse de acuerdo al material que especifique el proyecto.

Impermeabilidad en azoteas.

Con el objeto de comprobar la impermeabilidad de los materiales de calidad de los trabajos en áreas terminadas se cargarán las azoteas con un tirante de agua no menor de diez (10) centímetros en la bajada que cubra el 20% del área total impermeabilizada, en caso de encontrarse alguna falla se probará un diez por ciento adicional pero nunca menor de una superficie terminada, en caso de que exista alguna falla en esta segunda prueba, se procederá a probar el setenta por ciento (70%) restante.

5.4. ACABADOS

Definición.

Tratamiento que se da a un elemento constructivo o superficie directamente o colocando recubrimientos de materiales diversos para obtener efectos decorativos y de protección, facilitando su limpieza y conservación

Generalidades.

Según el recubrimiento por colocar y tipo de tratamiento los acabados podrán ser materiales

- * Pétreos naturales como, mármol, cantera, piedra o artificiales
- * Vitreos azulejo, cantilla, vitrocota, losetas, mosaicos venecianos
- * De barro sin vidriar baldosín, loseta, fachaleta
- * Tapiz plástico con base de tela
- * Texturados o texturizados integrales con agregados pétreos y resinas acrílicas

Los recubrimientos pétreos naturales deberán estar sanos, sin grietas, exentos de irregularidades en su laminación de espesores uniformes, carecer de intemperización, oquedades y otros defectos, los bancos de explotación deberán ser de reconocida calidad

Los revestimientos vitreos o esmaltados, barro no vidriado deberán carecer de grietas, poros, de color uniforme, sin burbujas en la cara vidriada o sin vidriar, sin hundimientos

Texturados o texturizados integrales con agregados pétreos y resinas acrílicas.

En la elaboración de los revestimientos las resinas empleadas deberán ser cien por ciento acrílicas, el recubrimiento deberá ser resistente al intemperismo, humedad, a cambios de temperatura, no sufrir desprendimientos, el color deberá ser integral, no presentar exudación

El tapiz plástico no deberá decolorarse ni cambiar de tono cualquiera que sea su color, diseño y textura, su acabado debe ser uniforme, no contener burbujas, motas, manchas, o cualquier otra imperfección, sobre su superficie no deberán presentarse ondulaciones o arrugas entre las orillas

5.4.1. MARTELINADOS EN SUPERFICIES DE CONCRETO

Ejecución.

El martelinado se hará mediante el uso de martelina, hachuela o picolete, recomendando la película superficial del concreto y obteniendo un acabado áspero y uniforme que permita la vista del agregado grueso

De ninguna manera el martelinado reducirá el espesor del recubrimiento de concreto. Para la ejecución se evitará el uso de herramientas o equipos pesados que puedan afectar las propiedades resistentes de la pieza o la estructura

5.4.2. RECUBRIMIENTOS DE MARMOL

Generalidades.

Las dimensiones de las piezas de marmol seran especificadas por el proyecto pero su espesor minimo no sera de dos (2) centimetros para piezas laminadas, pulidas y en su caso brilladas por su parte externa, para piezas y acabado macheteado el espesor minimo sera de tres y medio (3 5 centimetros) la parte interior debera ser con el acabado que proporcione una adherencia con el mortero y paño por recubrir.

Dentro de la gama de marmoles se encuentran blancos, cafes, travertinos, pañuela, Santo Tomas, Tepeaca, cardenal etc

Materiales.

- Marmol laminado
- Mortero cemento arena 1 5
- Yeso
- Malla 66-10-10
- Alambre galvanizado No 16
- Agua
- Adhesivo pega marmol
- Taquetes, tornillos, alcaiyatas
- Cemento blanco y color

Ejecución.

En las piezas de marmol se haran cuatro ranuras con discos dos en la parte inferior y dos en la parte superior a cinco (5) cm de los extremos formando una caja de medio (0.05) cm con profundidad por un (1) cm de ancho y altura de cinco (5) cm en dicha ranura se introducirá la grapa de alambre galvanizado No 16 relleno con adhesivo pegamarmol o bien se harán taladros en la seccion del espesor de las piezas de un diámetro de un cuarto (1/4) de pulgada con una profundidad de cinco (5) cm se introduce el alambre galvanizado del No 16 y se rellena con adhesivo pegamarmol. la longitud minima sera de quince (15) cm

Sobre el elemento o superficie por recubrir se colocara invianablemente malla de 66-10-10 que se sujetará amarrando con alambre galvanizado a los taquetes y tornillos autoroscante o alcaiyatas previamente colocados en las juntas de mortero y partes de concreto (dicha malla es el elemento de sujeción de las piezas de marmol de la cual se amarran las grapas) la malla servira a su vez de refuerzo al mortero y en caso de que el elemento por recubrir sea de caracteristicas especiales el proyecto indicara el procedimiento a seguir, las partes de concreto se picaran previamente con martelina

5.4.3. RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA O CANTERA NATURAL O ARTIFICIAL

Generalidades.

Los recubrimientos de piedra o cantera natural que se laminen su espesor minimo no sera menor de dos (2) centimetros para acabado macheteado el espesor minimo no sera menor de cuatro (4) centimetros

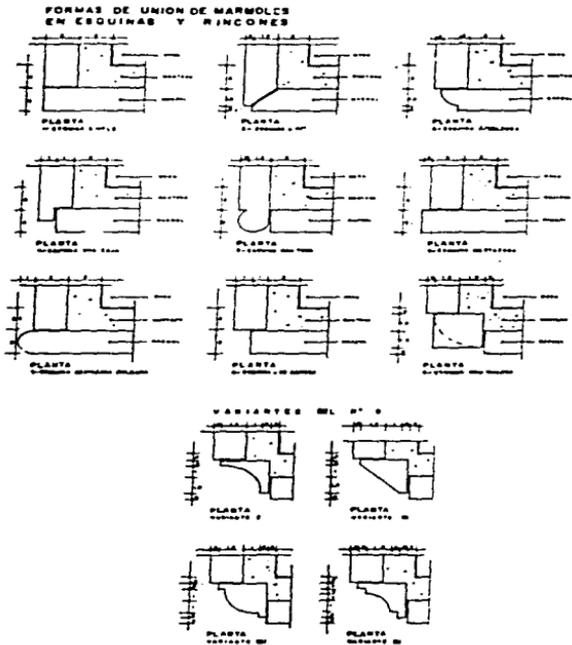


Figura 5.17. Uniones en marmol

Dentro de la gama de canteras se encuentran la rosa y blanca de Durango y Zacatecas, Atemaja, Chiluca etc

En piedras la gris y roja America recinto piedrin etc
Artificiales precolados de concreto granito etc

Materiales.

- Piedra o cantera
- Mortero cemento-arena proporcion 1 5
- Alambre galvanizado No 16
- Taquetes tornillos autoroscantes alcayatas
- Adhesivo pegamarmol
- Agua
- Cemento blanco y color

Ejecución.

La separación de las juntas no será menor a uno y medio (1 5) mm. o bien según especifique el proyecto

Se aplicara en las juntas una lechada pastosa de cemento blanco y agua procurando que esta penetre o bien lo que especifique el proyecto

Si el paño donde se va a colocar el recubrimiento es de concreto se picara previamente para permitir mayor adherencia. Antes de proceder a colocar el recubrimiento se humedecera el muro a fin de que no se absorba el agua del mortero

Donde no se coloquen piezas enteras se recortaran estas al tamaño necesario debiendo resultar los cortes en forma adecuada y regular

Se deberá limpiar el mortero sobrante que se deposite sobre la superficie a la vista cuando todavia esté fresco para evitar posteriormente una limpieza especial

5.4.4. RECUBRIMIENTOS CON MATERIALES VÍTREOS O ESMALTADOS O SIN VIDRIAR

Definición

Productos industriales fabricados unos con arcillas, silicatos, fundentes, colorantes y otras materias primas sometidas a coccion (loseta barro vidriadas o sin vidriar), y otros con materias primas como feldespato silice y caolin, mezclados con walestonita y pirofilita molidos y dosificados en seco, moldeada la pasta se somete a coccion acabado vitificado o rugoso, estrinadas no vitificado por su reverso (azulejos o ceramicas)

Materiales

- Material vidriado de 1a
- Mortero cemento arena en proporcion 1 5
- Adhesivo para materiales vitreos en seco
- Cemento blanco
- Agua

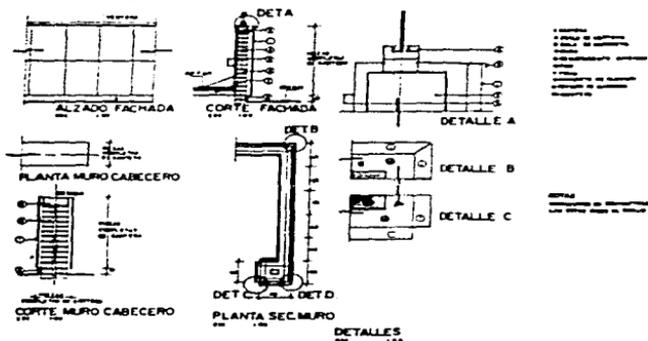


Figura 5.18. Detalle en cantera

Ejecución.

La colocación de los materiales vitreos o esmaltados no vidriados se hará con algunos de los procedimientos indicados a continuación o bien como lo especifique el proyecto

Con mortero cemento-arena en proporción 1:5.

La superficie donde se colocara el recubrimiento debera prepararse previamente humedeciendo esta

Para absorber irregularidades y nivelar la base por recubrir se hará repeliando el elemento con mortero cemento arena en proporción 1:5 para posteriormente colocar el material vitreo, el cual deberá previamente mantenerse sumergido en agua durante 24 horas para expulsar el aire y que al colocar este no absorba el contenido de agua del mortero con que se colocara, el espesor maximo de agua del mortero con que se colocara, el espesor maximo de este sera de dos (2) centimetros

El despiece y repartición del recubrimiento se hará procurando se coloquen piezas completas

Las hiladas se colocaran a nivel y plomo

Previa a la colocación, se procurara revolver las piezas de diferentes cajas y colocar al azar con el objeto de que por ser materiales fabricados a altas temperaturas y de lotes distintos aun cuando el color especificado corresponda a su clasificación se presenta variación en su tonalidad

Los cortes, boquillas con corte a 45° se harán con cortadores disco abrasivo y piedra esmeril las anistas se construirán con corte a 45° o según indique el proyecto

La separación de la junta será mínima de dos (2) milímetros o la del separador del material debiendo ser uniforme o la que indique el proyecto

Cuando el espesor del mortero sea mayor de dos (2) cm y las dimensiones de los paños donde se coloque el material de recubrimiento se colocara una malla 66-10-10 la cual se sujetara a lo indicado en el proyecto

Se deberá retirar el sobrante de mortero inmediatamente despues de colocada la pieza procurando que este no se introduzca en las juntas, postenormente se aplicara en estas una lechada pastosa de cemento blanco con agua mediante el empleo de una cuña de hule procurando que la pasta penetre perfectamente con movimientos segados o diagonales a las líneas de emboquillado, antes de proceder al amboquillado es recomendable dejar secar el mortero durante 24 horas, despues del recubrimiento colocado

5.4.5. EMBOQUILLADOS, INTERSECCIONES Y TAPAS EN MUROS REVESTIDOS.**Ejecución**

Las anistas, resultantes de la intersección de dos caras ya sea cabeceras, coronamientos de muros cerramientos o esquinas, se formaran haciendo cortes a 45°

traslapando las piezas según indique el proyecto, deberán ser regulares, uniformes y bien definidas siguiendo las generatrices del muro y serán de la misma calidad del acabado del recubrimiento

5.4.6. RECUBRIMIENTOS INTEGRALES TEXTURADOS O TEXTURIZADOS CON AGREGADOS PÉTREOS Y RESINAS ACRÍLICAS Y PLÁSTICAS.

Definición.

Capa elaborada integralmente con productos industriales a base de resinas cien (100) por ciento acrílicas y plásticas, pigmentos de óxido de hierro, arenas silicas, titanio, carbonato de calcio, fungicidas, materiales pétreos, color integral desde su preparación y cargas diversas para obtener la plasticidad requerida del revestimiento lavable, incombustible, impermeable con acabado final de resina de poliuretano o resina acrílica según el recubrimiento especificado

Generalidades.

En la elaboración del recubrimiento las resinas deberán ser cien por ciento acrílicas que garanticen la durabilidad y calidad del revestimiento especificado, no se aceptaran resinas que se utilizan generalmente en la fabricación de pinturas o acetato de polivinil

Los revestimientos a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas no deberán sufrir desprendimientos, detenero, debiendo ser resistentes en ambos sentidos y contar con la adherencia entre los componentes utilizados en su elaboración y la superficie por recubrir. Deben ser resistentes al intemperismo, humedad, cambios de temperatura, no debiendo cambiar de color o amañillarse

Los recubrimientos no deberán presentar exudación, transmisión de color, separación entre los materiales que la integran, deben estar libres de manchas, agrietamientos, de tonalidades diversas, defectos superficiales

Propiedades que deberán satisfacer los recubrimientos.

Intemperismo acelerado	Aprox 4200	Horas
Dureza (Tukon)	Aprox 18	14
Resistencia eléctrica (volts/mil)	ASTM-D-149	2600
Constante dieléctrica (60 cps)	ASTM-D-157	3-4
Resistividad de superficie (ohms)	ASTM-S267-2 X 10	14

Tabla 5.11. Propiedades que deberán satisfacer los recubrimientos

De acuerdo a la textura y materiales que integran el recubrimiento se enlistan los siguientes:

- a) Cáscara de naranja
- b) Goteado y Goteado
- c) Planchado.
- d) Marmol planchado.
- e) Marmol lanzado.

Las superficies por recubrir deberán estar libres de grasas, polvo, productos desmoldantes, eliminando partículas sueltas, películas de curado, pudiendo eliminar lo anterior por medio de un lavado químico producto de la mezcla de diez por ciento de ácido muriático con agua, la solución se deja el tiempo suficiente para que cese la formación de burbujas de aire lavándose enseguida con abundante agua.

Se eliminarán alambres, se recubrirá cualquier otro elemento metálico para evitar oxidaciones.

Ejecución.

A) Tipo de cáscara de naranja

Se prepara previamente la superficie por recubrir con una película a base de la pasta del propio recubrimiento al veinte por ciento aplicando una mano de sellador a base de resina adelgazada, posteriormente dos manos con rodillo del material del revestimiento elaborado a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas, arena sílica, titanio, pigmento de óxido de hierro, carbonato de calcio, color integral, fungicidas y cargas diversas para obtener la plasticidad requerida; una vez realizado lo anterior se procederá a dar la textura por medio de un rodillo especial, como protección final se aplicará una mano de resina de poliuretano (contra rayos ultravioleta).

B) Tipo goteado y goteado planchado

Se procederá a aplicar dos manos con rodillo del material del revestimiento preparado a base de resinas cien por ciento acrílicas y plásticas con una película a base de la pasta del propio recubrimiento al veinte por ciento, arenas sílicas, titanio, óxido de hierro, carbonato de calcio, color integral, fungicidas.

Posteriormente se aplicará una capa por equipo neumático del mismo material para dar la textura deseada. Como protección final se aplica una mano de resina acrílica.

C) Mármol lanzado

Se aplicará con equipo neumático la base de anclaje del agregado expuesto, consistente en una mezcla de resina cien por ciento acrílica y plástica, a base de resina, pigmentos de óxido de hierro, arena sílica, color integral, fungicidas.

Se colocará con equipo neumático el agregado expuesto a base de grano de mármol, posteriormente nivelando por medio de rodillos.

Se terminará con una mano de resina polimérica soluble al agua, como protección final aplicada con rodillo (contra rayos ultravioleta).

D) Mármol planchado.

Se procederá a aplicar con liana la mezcla de grano de mármol con resina cien por ciento acrílica y plástica, fungicidas, titanio y demás componentes indicados en el inciso definición.

Una vez seca la aplicación anterior se procederá a la aplicación de una mano de resina de poliuretano como protección final.

5.4.7. TAPIZ PLÁSTICO

Definición.

Película de cloruro de Polivinilo con respaldo de tela de algodón (tratada contra hongos y bacterias), formando una tela plástica de diferentes colores y texturas

Especificación.

El tapiz plástico se fabrica en lienzos que varían de 1.20 a 1.40 m. de ancho por 50 m de largo. El espesor mínimo debe ser de 0.5 mm y varía hasta 0.85 mm. El peso no debe salir de los siguientes límites de 500 a 800 gr/m²

La tensión mínima aceptable en ambos sentidos del material es de 20 kg. la resistencia al desgarro el esfuerzo mínimo aceptable es de 2.2 kg. para ambos sentidos del material

Ejecución.

Se colocará sobre superficies recubiertas con aplanado de mortero cemento arena en proporción 1.5 afinadas con yeso. O sobre aplanado de yeso o superficies según especifique el proyecto. En zonas de alto contenido de humedad ambiente, se utilizará mortero de yeso cemento en una proporción no menor de 1.5.

Se verificará que no haya partes flojas, removiendo las partes sueltas. Se tendrá especial cuidado en eliminar las irregularidades de la superficie.

No se colocará tapiz plástico sobre superficies húmedas o salitrosas. Se cuidará la colocación en las uniones entre distintos materiales que por estar sujetos a sufrir deformaciones por cambios atmosféricos o por su distinta naturaleza ocasionen rupturas o deformaciones al tapiz.

Las tiras de tapiz se cortarán en dimensiones ligeramente excedidas de las necesarias, en tal forma que los ajustes entre las juntas de lienzos satisfagan los requerimientos de calidad en la coloración.

Si el tapiz tiene dibujos, los cortes deberán hacerse de manera que se conserve la composición de estos.

Se utilizará adhesivo blanco a base de acetato de polivinilo. La primera tira se coloca a partir de la esquina o rincón y se asienta de arriba hacia abajo y del centro a las onillas con cepillo especial o rodillo.

La operación se repite con la segunda tira y así sucesivamente procurando sobreponer la caja debidamente para conservar el dibujo.

Las cajas posteriormente se cortan con navaja de hoja delgada, procurando no maltratar la base donde se aplique. Se remueven los sobrantes de tapuz y se asienta firmemente.

Se cortarán con cuidado los remates en las intersecciones de muros, muros y techos, zodos, en las puertas y ventanas.

Si hay chambranas o zocios separados del muro, se colocarán antes que el tapuz las tras de liezo para ayudar a resistir los posibles movimientos de la junta, se tendrá especial cuidado en remover los sobrantes de adhesivo en las juntas.

5.4.8. RECUBRIMIENTO PROTECTOR EN MUROS CONTRA RADIACIONES DE RAYOS "X"

Definición.

La protección se hace mediante aplanado a base de sulfato de bario, un elemento activado de patente. El espesor del aplanado se indica en centímetros y de acuerdo con los datos aportados por el proveedor del equipo de rayos X. Cuando se carezca de estos datos, se darán los espesores siguientes:

- Sobre muros contiguos a locales de ocupación permanente como consultorios, control, cuarto oscuro, oficinas, etc.
Aplanado de 3.0 cm de espesor, equivalente a lamina de plomo de 2 mm.
- Sobre muros contiguos o locales de ocupación no permanente, como circulaciones, baños, pasillos, etc.
Aplanados de 1.5 cm de espesor, equivalente a lamina de plomo de 1 mm.
- Sobre muros en los que se coloquen porta chasises para radiografías de tórax y/o mesa giratoria vertical.
Aplanado de 3.0 cm de espesor, equivalente a lamina de plomo de 2 mm.
- El aplanado deberá llegar hasta el falso plafón a menos que el proyecto indique diferente.
En todo caso, la altura mínima de protección será de 2.10 m.
- La protección en pisos o techos no es necesaria cuando se trate de losa de concreto sólida (no aligerada), o si los locales inferiores o superiores, no son de ocupación permanente.

Materiales.

- Sulfato de bario
- Activador
- Cemento
- Agua

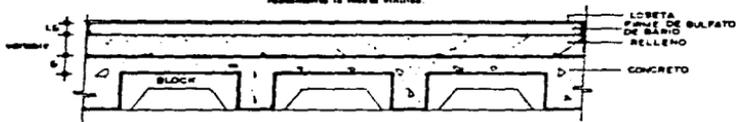
5.4.9. ZOCLOS Y RODAPIES

Definición.

NO ES NECESARIA PROTECCION CUANDO La losa del piso es de concreto, sólida (sin aligerar)
 O bien cuando no hay ocupación continua de personas en el piso inmediatamente inferior.

En el caso que la losa de piso sea aligerada (retriturar) y que haya ocupación continua de personas en el piso inmediatamente inferior, la protección que deberá proporcionarse será:

Firme de Sulfato de Bario de 1.5 cms de espesor (aprox. 1 mm. (lámina Pluma))
 Firme de sulfato de bario Este firme generalmente se coloca dentro un cuadrado perfido, para recibir el equivalente la losa superior.



En los casos especiales en que se pide protección en el TECHO del local de Rayos "X", esta protección podrá instalarse por medio de un FIRME en el piso superior.

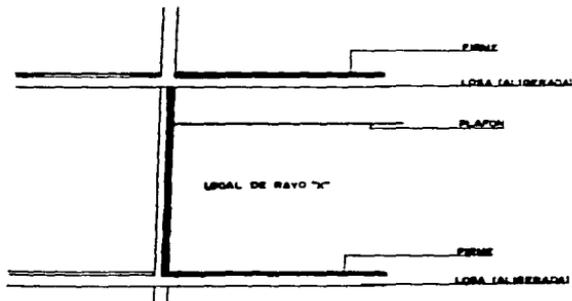
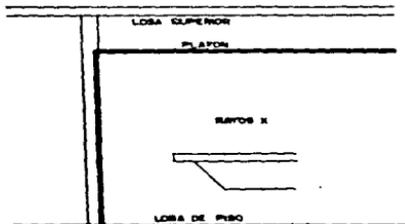
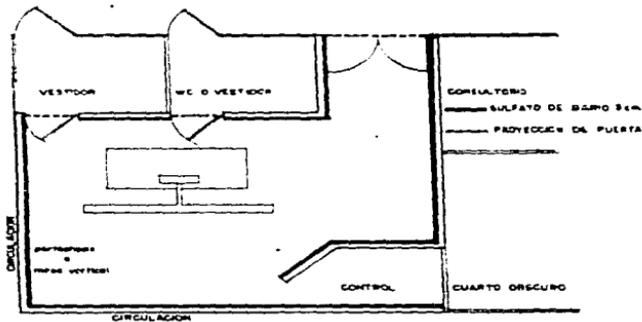


Figura 5.19. Protección en sala de rayos "X"

En los muros que sean perforados para Radiación de Tera o bien para grietas verticales la protección deberá ser:

Aplicados de Sulfato de Bario de 3.0 cm. sobre la estructura en pared.



La ALTURA de la protección deberá ser igual hasta el plafón y sobre un nivel constante hasta la losa de techo.

La altura mínima de protección es de 2.10 mts.

Figura 5.20. Protección en sala de rayos "X"

Los datos y especificaciones de protección contra radiaciones necesarias, generalmente son aportados por la sede vendedora del Aparato de Rayos "X".

Cuando se necesitare especificar la protección antes de tener los guías mecánicas y protecciones, que den seguridad los lineamientos siguientes:

PROTECCION EN MUROS

Protección en Muros que dan a locales de ocupación PARCIAL

Como son: estuqueos, baños, vestidores, pasillos, baños.
Aplanado de sulfato de bario de 1.5 cms. de espesor líquido a 1 mm. de lámina de plomo.

Protección en Muros que dan a locales de ocupación CONTINUA

Como son Consultorios, control, cuarto oscuro, oficina, etc.
Aplanado de Sulfato de Bario de 3.0 cms. de espesor líquido a 2 mm. de lámina de plomo.

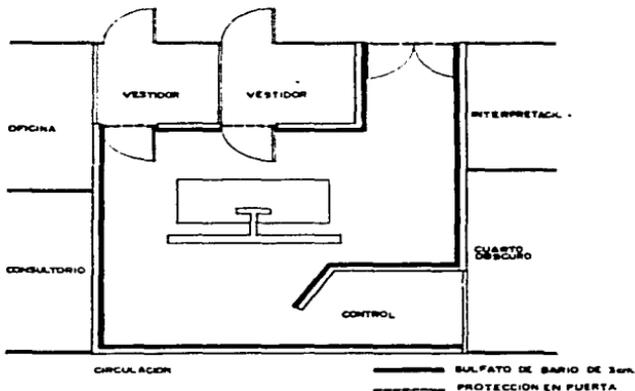


Figura 5.2f. Protección en sala de rayos "X"

Los Pasadizos (Transfer, o pasadizos) generalmente vienen con las aberturas protegidas con lámina de plomo.
Deberá revisarse que así sea.



En caso que los pasadizos cerrados no estén protegidos con lámina de plomo, verificar si la estructura de acero de la aberturas proporciona protección suficiente y de lo contrario, deberá protegerse con lámina de plomo.

PROTECCION DE TABLEROS, CAJAS, ETC.

Para garantizar la continuidad de la protección en las muros, deberán presentarse convenientemente todas aquellas protecciones que interrumpen la continuidad.

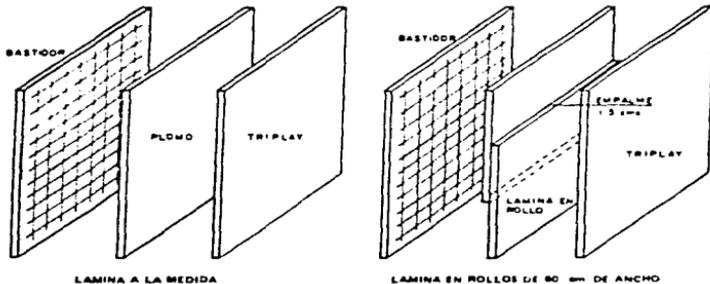
Los tableros de control, espejos, etc. se deberán proteger de cualquier de las formas siguientes:



Figura 5.22. Protección en sala de rayos "X"

Las puertas deberán protegerse con lámina de plomo en todos los casos y generalmente serán la misma protección que su muro correspondiente.

La lámina de plomo deberá ir PEGADA sobre el bastidor y no servirá utilizando pegamento especial para madera y plomo. Sobre la lámina de plomo irá el chapeo final de triplay, también pegado y muy elevado para no perder la protección de lámina de plomo.



LAMINA A LA MEDIDA

LAMINA EN ROLLOS DE 80 CM DE ANCHO

Es importante que la lámina de plomo se instale del tamaño de la medida de la hoja. En caso de que la lámina se haya surtido en rollos de 80 cms de ancho, deberá empalmarse entre sí 1.5 cms como mínimo.

CHAMBRANAS

Debe haber continuidad en toda la chambrana del marco de Reyes "X", muros, puertas, pino, etc., por lo que deberá prestarse atención a la protección de las chambranas de las puertas.

Generalmente chambranas múltiples caídas son hechas de cemento, de ancho mayor de 15 cms. proporcionar protección suficiente. Los batientes (si los hay) deberán estar con Sulfato de Bario, o bien pueden protegerse pegando una lámina de plomo por el exterior.

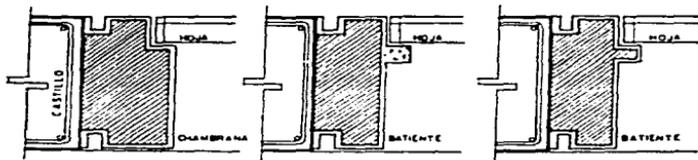
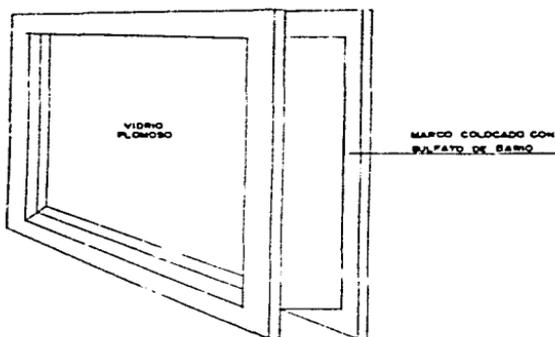


Figura 5.23. Protección en sala de rayos "X"



VENTANILLA DE CONTROL

Medidas exteriores: 45.5 x 45.5
Medida cristal plomoso: 14" x 14" (36.5 x 36.5 cm.)

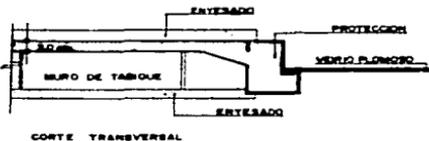


Figura 5.24. Protección en sala de rayos "X"

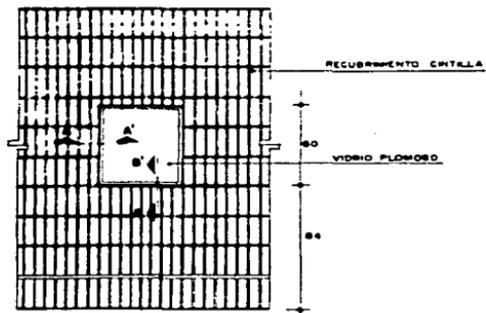
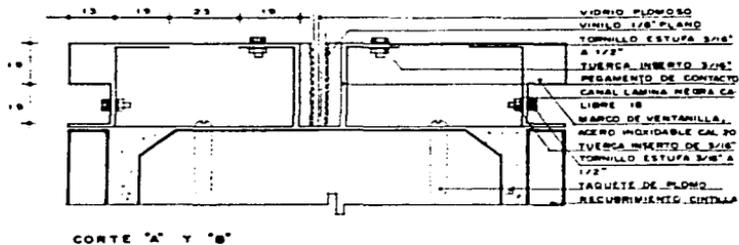


Figura 5.25. Protección en sala de rayos "X"

Elementos que se colocan o construyen en la parte inferior de elementos verticales en la intersección o unión con el piso que sirven de protección, facilitan la limpieza y logran en su caso efectos estéticos

Generalidades.

Los zoclos podrán ser con curva sanitaria, rectos o según el diseño que indique el proyecto

Los zoclos podrán construirse de granito, terrazo, mármol, vinilo, madera estufada, lámina (acero inoxidable, galvanizada o negra esmaltada), aluminio metálicos linoleum, plástico laminado, mortero de cemento arena o el material que especifique el proyecto

Los rodapiés generalmente especificados en exteriores podrán construirse de piedra, cantera, mármol, mortero, cemento-arena, recinto, concreto o del material que indique el proyecto

Materiales.

- Material pétreo natural o artificial
- Mortero cemento arena 1 4
- Alambre galvanizado No 16
- Lámina galvanizada negra esmaltada acero inoxidable
- Aluminio
- Vinilo o linoleum
- Anclas, taquetes, tornillos, grapas, soldadura.
- Adhesivo de contacto a base neopreno
- Madera 1a clase (estufada)
- Plástico laminado

Ejecución.

A) Zoclos de material pétreos naturales o artificiales.

En la construcción de los zoclos a base de materiales pétreos naturales o artificiales deberán sujetarse a las especificaciones indicadas en proyecto, en lo correspondiente a diseño, tipo de material y dimensiones

Si el zoclo se construye recubriendo elementos de concreto estos se picarán previamente con martelina, hachuela o picotele

Los elementos donde se construya el zoclo, el material de recubrimiento utilizado para tal objeto requiere asentarse con mortero cemento arena en proporción 1 4 y se humedecera previamente.

B) Zoclos de lámina y aluminio.

Se construirán en tramos de la mayor longitud posible con el fin de reducir al mínimo el número de uniones.

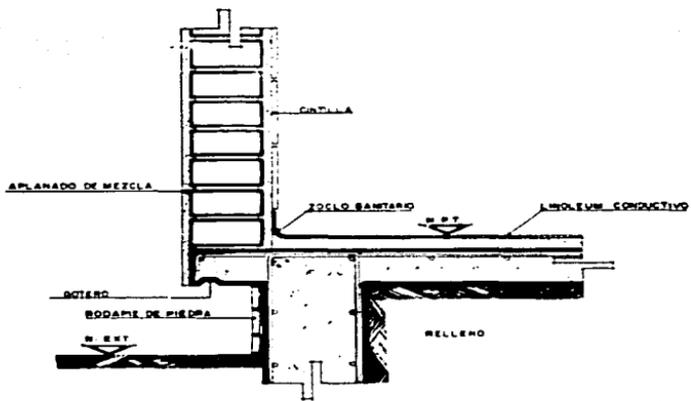


Figura 5.27. Rodapie de piedra

Los tramos deberán unirse por medio de elementos que sirvan a su vez de respaldo y por la parte interior de los zoclos, debiendo tener estos dobleces, rebajas para obtener en la parte visible una superficie uniforme

C) Zoclos de vinilo.

Generalmente su altura de fabricación es de 7 a 10 cm

Las superficies donde se colocará el zoclo de vinilo o linoleum deberán estar limpias libres de polvo, eliminando partículas sueltas.

No se colocará el zoclo en superficies que presenten irregularidades en su ejecución, húmedas, salitrosas

El espesor mínimo del zoclo vinilo será de dos (2) milímetros. El adhesivo para pegar el zoclo será de contacto fabricado a base de neopreno

El zoclo deberá pegarse presionándolo sobre el muro y piso

5.4.10. ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

Definición.

Elementos constructivos de acabados sobre superficies horizontales o inclinadas destinadas al tránsito utilizados para definir espacios y funciones específicas

Generalidades.

Los acabos en pisos se especifican para resistir abrasión o impacto para aislamiento térmico, acústico, de radiación conductores de cargas electroestáticas o funciones estéticas

Los acabados en pisos se ajustaran a los niveles o pendientes que especifique el proyecto

No se aceptaran errores en las pendientes de los pisos en mas de 0.2% o 2 cm máximo de desnivel en tramos mayores de 10 mts

El desnivel máximo tolerable en pisos horizontales será de 1/600 de la longitud mayor 00 5 cm máxima

A) Pisos de mosaico, de granito o loseta de terrazo.

Definición.

Baldosas de recubrimiento ortogonales formado por dos o mas capas, la inferior obtenida por una mezcla de cemento portland y arena, la superior o superficie de desgaste, hecha a base de cemento blanco o Portland, pigmentos para dar color y a titulo enunciativo pero no limitativo: polvo de mármol, grano de mármol granzon, terrazo, roca triturada y otros materiales que fije el proyecto

Clasificación.

Se clasifican por los materiales utilizados en la superficie de desgaste

- **De pasta**
Baldosa en la cual la superficie de desgaste esta hecha a base de una mezcla de cemento Portland, polvo de marmol y pigmentos para colorear la superficie
- **De granito**
Baldosa en la cual la superior esta hecha de una mezcla de cemento blanco tipo Portland, polvo de marmol, pigmento granito de marmol en tamaños del 1 al 4, o algun material petreo similar
- **De granza o granzón**
Baldosa que contiene todos los elementos del inciso anterior excepto que el grano que se utiliza es del numero 5 o 6
- **De terrazo**
Contiene todos los elementos del inciso anterior excepto que el grano que se utiliza es del numero 7 en adelante

TIPO	NO DEL GRANO	DIMENSIONES EN MM POR LADO DE LA CARA EXPUESTA.	SUPERFICIE PROMEDIO MM ²
De granito	1	1	1
De granito	2	2	4
De granito	2 1/2	3.05	14.25
De granito	3	6-9	56.25
De granito	4	10-20	239
De granza	5 al 6	20-30	625
De terrazo	6 al 8 (faja)	30-40	1310
De terrazo	7 al 12 (faja)	30-60	3600
De terrazo	9 al 12 (faja)	50-90	7225
De terrazo	15 en adelante	150-300	30625

Tabla 5.12. Tipo y dimensiones del grano

Materiales.

Para granito

Mosaico del tipo señalado en el proyecto

- Pasta de cemento blanco y grano de marmol cerofino
- Grano del mármol a al 4 (75%)
- Mortero cemento arena 1:3

Para ejecución

Mortero cemento arena 1:4

Cemento gns o blanco

Color para cemento

Tiras de aluminio, bronce, cobre o plastico.

Para terrazo

Loseta del tipo señalado en el proyecto

Pasta de cemento blanco

Grano de mármol cero fino al 25% y grano de mármol del 4 al 75%.

Mortero cemento arena 1 3

Para la ejecución

Mortero cemento arena 1 4

Cemento gris o blanco

Color para cemento

Tiras de aluminio, bronce, cobre o plástico

Ejecución para granito o terraza

Losetas elaboradas en fábrica

Sobre la consolidación se extiende un firme de concreto de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ de 8 a 10 cms. de espesor o según lo indique el proyecto

Sobre el firme en planta baja y/o losa de concreto armado en pisos superiores se colocaran maestras con la pendiente indicada en el proyecto para el piso terminado a no más de 2 mts. de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales

Se humedecerá el firme y/o losa y se aplicará una capa de mortero cemento arena en proporción 1 4 sobre el que se asentará el recubrimiento. La capa de mortero no será menor que 1 5 cms

Las piezas se asentaran sobre el mortero fresco de manera que las juntas queden alineadas en ambos sentidos, a tope y al ras verificando el nivel por medio de hilos tensos (reventones) que coincidan con el nivel de las maestras

Los huecos bajo las piezas flojas (mal pegadas) se detectarán golpeando con el mango de la chuchara del albañil aquellas que no estén firmemente adheridas, se retirarán junto con el mortero seco y se colocarán de nuevo empleando mortero fresco

Terminada la colocación de las piezas de granito o terrazo a las 24 horas se procederá a tapar las juntas, para lo cual se limpiarán de basura y tierra, principalmente en sus juntas y se verterá una lechada de cemento blanco sobre la superficie con la liquidez necesaria para que al esparcirla en las juntas con una escoba penetre en éstas

La operación de junteo debe hacerse en tramos no mayores de cuatro a cinco metros cuadrados, para poder limpiar las piezas antes de que frague la lechada de cemento blanco

B) Pisos de material de arcilla de barro vidriado o natural**Definición.**

Tratamiento que se da a la superficie de un piso colocando recubrimientos con materiales industriales elaborados con arcillas, silicatos, fundentes, y otras materias primas, otros con feldespató, sílice, caolín, mezclado con wallestonita y pirofilita sometidas a cocción

Materiales.

Losetas de barro 1a. (dimensiones, tipo, según proyecto).

Azulejo 0.11 X 0.11 m. de 1a. (antiderrapante)

Adhesivo

Cemento blanco

Agua

Ejecución.

Las áreas por recubrir deberán estar limpias, libres de grasa, aceites, eliminando partículas sueltas

Previo a la colocación del material de recubrimiento se deberá verificar que los pisos no presenten irregularidades ni desniveles los cuales, en caso de existir, deberán corregirse

Se procurará revolver las piezas de diferentes cajas o empaques colocándolas al azar con el objeto de lograr superficies con tonalidad lo más uniforme posible

La superficie por recubrir se humedera colcoando maestras a no más de dos (2) metros de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales

Posteriormente se colocara el mortero en proporción 1:4 con espesor de 2.5 cm. Las piezas deberán sumergirse en agua limpia durante 24 horas antes de su colocación

Los cortes se harán con cortadoras, discos abrasivos

Se juntan los pisos con una lechada de cemento blanco y agua distribuyéndola con un rastriño de hule procurando que penetre perfectamente entre las juntas, antes de fraguar la lechada deberá extenderse una capa de aserrín y con un trapo efectuar la limpieza del piso con el objeto de que el sobrante de la lechada seque y no manche

C) Pisos de mármol**Generalidades.**

La variación máxima en las dimensiones de una pieza, con respecto a las nominales será de 1 mm

Los cortes de las piezas se harán con máquinas

Materiales.

- * Mármol laminado
- * Mortero cemento arena 1:4
- * Cemento gris o blanco
- * Arena
- * Agua

Ejecución.

Sobre un firme de concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ se colocarán maestras a nivel o con la pendiente indicada por el proyecto a no más de 2 mts. de distancia entre dos consecutivas en direcciones normales.

El espesor del mortero no será menor de 1.5 cm. o según especifique el proyecto. Se hará una lechada de cemento blanco y color para cemento del mismo tono de mármol. Se vierte la lechada sobre la superficie y se distribuye en las juntas con la ayuda de escoba o rastrojo de hule, cuidando que penetre perfectamente en la junta armol

Se vierte la lechada sobre la superficie y se distribuye en las juntas con la ayuda de escoba o rastrojo de hule, cuidando que penetre perfectamente en la junta

D) Pisos de loseta vinilica asbestada

Definición.

Material fabricado a base de resinas de cloruro de polivinilo, asbesto, fibras e ingredientes minerales.

Clasificación.

Las losetas vinilicas se clasifican en un solo tipo y grado de calidad. Deberán llenar los requisitos de fabricación establecidos.

Pruebas de

- Flexibilidad
- Resistencia a los reactivos

Pruebas de desgaste por abrasión:

Impacto a la decoloración.

Requisitos físicos

Dimensiones 0.30 X 0.30 m

Espesor de 2 mm.

Flexibilidad:

- Las losetas al ser sometidas a pruebas de flexibilidad deberán soportar una flecha de uno punto cinco (1.5) centímetros sin agrietarse. Esta prueba deberá efectuarse en ambas caras; después de haberse calentado y enfriado en forma similar al procedimiento de la prueba de estabilidad dimensional.
- Impacto
Las losetas vinilicas no deberán agrietarse o romperse cuando se sometan a la prueba de impacto.
- Resistencia a los reactivos
No deberán mostrar cambios en el matiz cuando se comparen visualmente con las no expuestas a la substancia, es decir sumergidas en alcohol etílico al 95%, grasas, aceite mineral, vegetal, solución ácido acético al 5%, solución de ácido sulfúrico 5%.

Requisitos y tolerancias

Color

Las losetas vinílicas de color liso serán uniformes en toda la superficie de desgaste.

Material colorante

La matena colorante sera de buena calidad insoluble en agua resistente a los agentes limpiadores y a la luz.

Dimensiones

No mostrarán cambio en sus dimensiones lineales mayor al dos (2) por ciento

Acabado

Las losetas vinílicas deberán tener una superficie de desgaste tersa, libre de ampollas, gnetas, partículas sobresalientes y materiales extrañas embebidas

Generalidades.

Las losetas, adhesivos y la superficie donde se coloquen deben mantener una temperatura minima de 22° C . 48 horas antes y despues de su colocacion

Materiales.

Loseta de vinil asbesto de 2 a 3 mm de espesor de 30 X 30 cm

Adhesivo

Ejecución.

Preparación del piso

Se colocará sobre piso de concreto con superficie lisa, acabado con fino de cemento pulido a maquina, libre de bordes, estrias, desniveles e irregularidades

Se limpiará y cepillará la superficie para desprender el polvo, basura, manchas de pintura, grasas o cualquier otra matena extraña

Antes de proceder a la colocación de la loseta debera verificarse que el piso esté seco

Si los pisos se encuentran cerca del nivel de las agua freáticas y hay señales de humedad, no se colocaran losetas

Si el piso es muy poroso se sellará con una capa de fino cemento con adhesivo sellador e impermeabilizante integral

Colocación de la loseta.

Esta puede ser a escuadra o diagonal es decir, los lados paralelos a los ejes de los muros principales o a 45° con respecto a éstos.

Séquese inmediatamente, si existen manchas, remuévanse con fibras de acero No 00, aplíquese cera líquida, antiderrapante, especial para loseta que no contenga solventes.

E) Linoleum conductivo

Materiales.

Linoleum conductivo

Adhesivo

Impermeabilizante

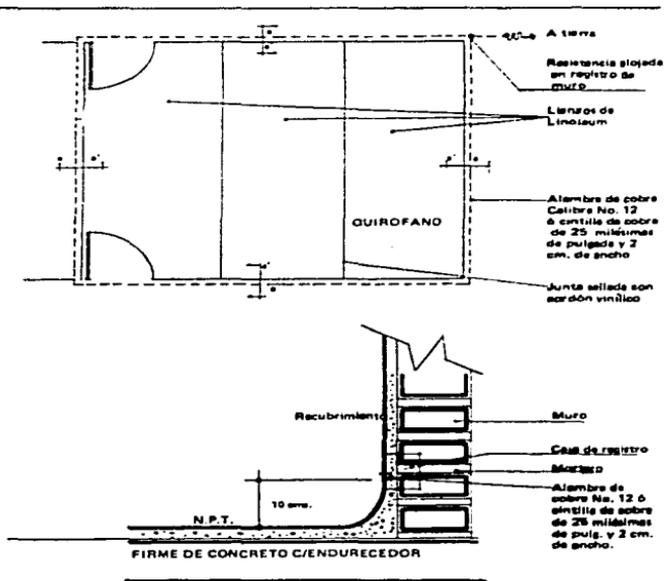


Figura 5.29. Pisos de linoleum conductivo

Cable desnudo de cobre del No. 12 o cinta de cobre de 25 milésimas de pulgada por 2 cms

Ejecución.

Se debe colocar sobre un firme de concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$

Deben tomarse las precauciones necesarias para prevenir humedades, utilizando un sistema impermeabilizante integral en la construcción de los elementos estructurales del lugar donde se colocará el material, y un sistema impermeabilizante de pantalla aplicado sobre la superficie previamente a la colocación del material. Sobre la superficie del concreto y la del linoleum que va a quedar en contacto se aplicara el adhesivo mediante el uso de una espátula estnada

Los tramos de colocacion tendran una longitud maxima de 4 m. para evitar la formacion de pelucia en el adhesivo

Las tiras del linoleum se colocaran en el sentido de la circulacion. Las tiras deberan quedar adheridas en toda su extension. Una vez colocada la tira se le pasara un rodillo de 70 kg

El recorte de los cantos se hara cuando haya fraguado el adhesivo. El linoleum se prolongara en ambas direcciones hasta cubrir el zocio sanitario

En el perimetro de linoleum se fijara mediante grapas colocadas a 15 cm. una de otra cable desnudo de cobre No. 12 o cinta de cobre de 16 a 25 milésimas de pulgada por 2 cm. de ancho. A la terminal del cable o la cinta se soldara una resistencia de carbon tipo comercial de 200.000 ohms. 1 watt 10% codigo de color rojo, negro, amarillo, la que en su extremo libre debera soldar al cable de conexion a tierra.

Se usara soldadura de liga metalica 60 X 40 con alma de resina. El cable de conexion a tierra sera de nucleo de aire, de 29 conductores

Una vez terminada la colocacion del linoleum se sellara con adhesivo de contacto. Las uniones entre tiras se efectuaran con cordón vinilico colocado con maquina

F) Alfombra

Definición.

Tejido grueso sobre base de tela donde se sujetan hilos de fibra sintetica o lana dejando los hilos largos en forma de rizo o mecha para formar la superficie del piso

Generalidades.

Con las alfombras se cubren areas que requieren características térmicas, acústicas, antiderrapante así como un alto grado de calidad, comodidad y apariencia

En la fabricación de alfombras se encuentran las elaboradas a base de:

- Lana pura
- De fibras sintéticas y lana
- De henequen

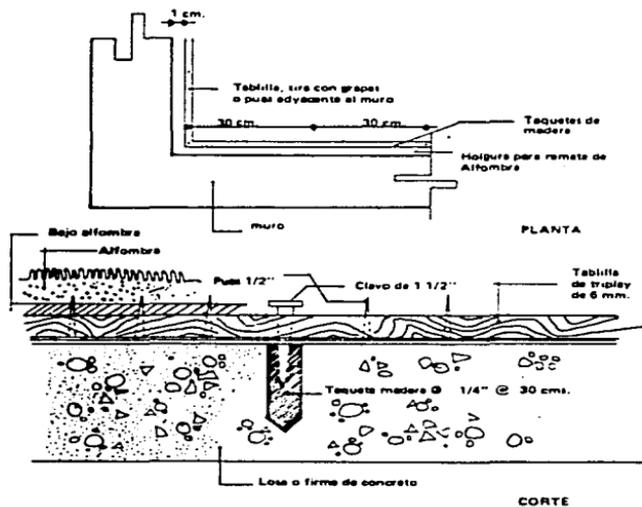


Figura 5.30. Pisos de alfombra

- Algodón
- De fibras sintéticas

Estas últimas son recomendables por sus propiedades mecánicas y menor costo que las fabricadas con lana 100 (cien) por ciento pura

Al final de la fabricación de las alfombras el rizo puede quedar natural como acabado o se corta y cepilla para darle textura rasurada

Flamabilidad

Todas las fibras son combustibles pero algunas tienen características de consumirse sin producir flama que propague la combustión ante la acción del fuego directo

Materiales.

Alfombra
Bajo alfombra
Tira de madera con clavos o grapa
Soleras de aluminio

Ejecución.

Los alfombrados se pueden colocar sobre cualquier superficie seca, firme y uniforme como: cerámica, cemento, mosaico, mármol, con la condición de que la alfombra sea uniformemente tensada, las uniones no deberán ser fácilmente perceptibles y se procurará que no existan en puertas o lugares similares. Cuando se requiera la colocación de tiras metálicas, se procurará que queden bien unidas al piso para evitar tropezones, se requiere el uso de estradores mecánicos

El bajo alfombra es recomendable en todos los casos, ya que aumenta la duración de la alfombra, a la vez que proporciona mayor comodidad

Se coloca la alfombra que debe estar uniformemente tensada mediante el uso de tensadores mecánicos. En los cambios de piso se colocará una moldura de aluminio para protección.

G) Juntas de aluminio, bronce, latón, etc. en pisos

Generalidades.

Estas juntas tienen dos funciones

- Junta estética: elementos decorativos que funcionan para el despiece de un piso de un mismo material o para separar el piso de dos materiales diferentes
- Junta constructiva: su función básica es el evitar el agrietamiento de los materiales en los pisos

Se recomienda que sean de un perfil de 3 cm. si son del tipo de solera, deberá tener taladros para asegurarlas al piso, si son "T" deberán llevar anclas.

Materiales.

Soleras tipo "T" de aluminio, bronce, latón, cobre, neopreno

Anclaje de alambre recocido No 18**Ejecución.**

Las juntas de pisos deberán alinearse y colocarse conforme a los niveles y planos que definan los pisos en el proyecto.

Antes de proceder a colocar arena se procederá a la presentación y fijación de las juntas.

5.4.11. ACABADOS DE YESO HIDRÁULICO**Definición.**

Recubrimiento que se aplica en superficies de muros y estructuras en general o bien sobre elementos falsos para recibir otros acabados.

Generalidades.

El yeso que se empleara sera el especificado para construccion, debe presentar una buena calcinacion del sulfato de cal, debiendo ser impalpable de color blanco.

La forma mas comun del uso del yeso en construccion es la llamada mortero simple, siendo la proporcion mas usual 2 partes de agua por 3 de yeso.

Condiciones previstas para la aplicacion de yeso

En los paños a donde se aplique el yeso previamente se debera eliminar toda clase de protuberancias e irregularidades.

En paños antiguos y con recubrimiento anterior se picara, zacateara y humedecera previamente.

Los elementos de concreto, se picaran profusamente para asegurar la adherencia, eliminando protuberancias o irregularidades producidas por el cimbrado, cuidando de no afectar la capa minima del recubrimiento del acero.

En los todos los casos la superficie sera limpiada con cepillo de alambre

Se debera evitar el contacto de yeso con elementos metalicos, eliminando los que no ejercen ninguna funcion estructural como son alambres o fijadores metalicos provisionales, los elementos metalicos necesarios se protegeran con pintura anticorrosiva.

5.4.12. YESO EN MUROS Y TECHOS**Materiales.**

Yeso hidraulico
Cemento
Aditivos
Agua

Ejecución.

Los aplanados de yeso se colocarán en muros a plomo y regía y en techos a nivel.

Se colocarán maestras a plomo en los muros a nivel en techos, con separación máxima de 1,80 mt. entre maestras consecutivas, las que sirven de guía para distribuir el yeso con ayuda de regías.

El espesor del aplanado no será mayor de 2 cm. Si existen irregularidades que requieran un aumento del espesor del yeso mayor de 2 cm., se usará metal desplegado o tela de gallinero.

El yeso deberá fraguar en no menos de veinte minutos ni en mas de cuarenta minutos tendra una resistencia a la compresión de ochenta kilogramos por metro cuadrado.

5.4.13. FALSO PLAFÓN DE YESO Y/O MEZCLA**Definición.**

Estructura metálica o madera suspendida a elementos estructurales en la cual se coloca el recubrimiento de yeso o placas de diversos materiales.

Materiales.

Alambre galvanizado No. 10, para colgantes.

Canaletas de lámina negra esmaltadas o galvanizadas cal. No. 18 de 38 y 19 mm.

Metal desplegado de 0.900 Kg/m²

Anclas de alambón 6 mm. cubos de poliestireno con alambón.

Yeso hidráulico

Cemento

arena

Aditivos

Agua

Ejecución.

En la construcción de plafones se observará lo siguiente:

Antes de construir los plafones se colocarán y probarán todas las instalaciones; así como también se fijarán de toda clase de soportes, anclajes y preparaciones de equipo y mobiliario que se instalen dentro del plafón.

Las anclas (pets) para sujeción de los colgantes del bastidor del plafón se colocarán formando una retícula de 90 X 90 y a no más de 20 cm. de distancias de la onlla del plafón en cualquiera de sus extremos.

Se colocarán anclas (pets) en los elementos estructurales, previamente al colado, una variante a éstas será colocando tramos de alambón o vanilla dentro de cubos de espuma de poliestireno.

La retícula se amarrará con alambre galvanizada cal. No. 18 a los colgantes. A éste se fijará el metal desplegado atado con alambre galvanizado No. 18.

Se aplicará la primera capa de yeso base, vigilando la debida adherencia al metal desplegado.

Sobre ésta se aplicará la segunda capa de yeso, la cual será con acabado a regla. Esta última capa será terminada pulida con liana metálica

Se dejarán las preparaciones adecuadas para los huecos de registros, lámparas, difusores, bocinas o cualquier otro elemento

Se dejarán juntas de control en los casos siguientes: junta constructiva de edificios, en plafones cuyas dimensiones sean mayores de 15 ml. de longitud en cualquier sentido, cuando forma una "L" o una "T" o en unión con elementos estructurales y muros

En la unión de elementos estructurales y muros, el plafón sera cortado formando una buña

En este caso las canaletas perpendiculares al sentido de la buña se cortaran a 13 mm del paño del elemento vertical

Estas serán unidas y soportadas por una canaleta longitudinal de 38 mm debidamente colganteada del techo

Tolerancias.

- Desnivel

(1) mm. por metro de longitud

(10) mm. máximo para longitudes mayores de (10) metros.

- Depresiones

- En plafones de yeso, el espesor no deberá exceder de (1) cm.

- En plafones de mezcla de cemento-arena, el espesor no deberá exceder de (2) cm

- En zonas costeras todos los materiales empleados serán galvanizados o tratados con anticorrosivos.

5.4.14. MUROS DE PLACAS DE YESO

Materiales

Placas de yeso espesor .16 mm., postes y canales de lámina galvanizada calibre 26 rolada y troquelada en frío, con una calidad de galvanizado G-90.

Tomillos de diseño especial auto-insertantes y auto-perforantes de puntas S y rosca de doble cuerda HI-LO con cabeza tipo cometa para proteger el cartoncillo de la placa.

Cinta de refuerzo de papel especial a base de celulosa para permitir el escape del aire durante su aplicación.

Espesor 0.21 mm.

Compuesto para juntas a base de resinas adhesivas, silicatos, calcio, magnesio, espesantes y agua, usado para pegar la cinta, retapar y desvanecer juntas.

Sellador elástico para los casos de zonas húmedas y juntas constructivas

Ejecución

- Los canales superior e inferior se fijaran al piso, techo o ya elementos soportantes por medio del fijadores adecuados, distancias no mayores de 60 cm y a no mas de 20 cm de los extremos de cada canal.
- Los postes se colocan dentro de los canales separados a un máximo de 61 cm de espaciamiento de centro a centro, o según lo indique el proyecto, con una holgura de 5 mm, en la parte superior.
Se deberá unir con tornillo o pija el canal y poste solo en los siguientes casos: postes adyacentes a marcos de puertas y cancelles en extremos de muros en juntas constructivas, en esquinas e intersección de muros y en donde por razones especiales lo indique el proyecto.
- En muros bajos y muros con banda de vidrio se colocaran como refuerzo estructural perfiles P T R.
- Para la colocación de mobiliario, equipo y accesorios empotrados en muros, chambranas y cancelles se colocaran refuerzos adicionales a base de perfiles de lamina galvanizada especificado para muros, madera de pino de 1a o perfiles metalicos tipo P T R.
- Previamente a su colocación de placas de yeso deberán dejarse las preparaciones de tuberías, registros y salidas de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias y especiales así como los elementos de fijación especificados en proyecto.
- Las placas se prolongaran hasta una altura de 5 cm arriba del nivel del plafón.
- Todas las juntas verticales deberán coincidir con el poste ya sean placas colocadas horizontalmente y verticalmente.
- Las placas se colocaran dejando hacia el exterior de muro la cara protegida con cartoncillo manila preparada para recibir el acabado, levantada del piso un mínimo de 5 mm.
- Los cortes de placas de yeso se haran cortando primeramente la capa de cartoncillo protector, con objeto de no dañar el número de yeso.
- La fijación de los tableros al bastidor se hará por medio de tornillos autoroscantes a 30 cm de separación como máximo en el sentido vertical de la placa, tanto en las orillas como en los refuerzos intermedios.
- En las intersecciones de muros de placa de yeso con elementos estructurales como son columnas o muros de carga, se fijara un poste adicional al elemento estructural, el cual debe ser independiente del muro, no formando parte del bastidor que deba estar a 5 cm máximo del paño de la columna e inmediatamente al poste de la misma con el que se forma la junta constructiva, vigilando que no se coloquen tornillos al poste de la columna.
- La fijación de las placas deberá hacerse sin que se atornille la placa con los canales, sino únicamente con los postes.
- En las esquinas, remates, boquillas y cabezas de muro, se colocaran tapas y esquinero, atornillandolos a cada 30 cm.
- En las juntas de placas de yeso se coloca una capa de compuesto para juntas a base de 10 cm de ancho como mínimo y se coloca la cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de tornillos y resanes, dejandola secar de acuerdo a los tiempos indicados en table anexa, aplicación de la capa de 25 cm de ancho.

desvaneciendo el compuesto para evitar abultamientos dejando secar el mínimo de tiempo requerido y obtener una superficie uniforme y lisa

Para resanes de huecos por preparaciones o aperturas canceladas se deberá hacer un corte de 45° en el canto perimetral del hueco, en donde se colocara una pieza de la misma dimensión y corte, ajustada adecuadamente para ser pegada con el compuesto para juntas y cinta de refuerzo

Humedad relativa	0°C	10°C	21°C	32°C	38°C
98%	5.3 días	26 días	12 días	6 días	4 1/2 días
96%	28	14	7	3 1/2	2 1/2
94%	20	10	5	2 1/4	1 1/2 horas
92%	15	8	3 1/2	44 horas	30
90%	13	6	3	36	25
80%	7	3 1/4	19	19	14
70%	4 1/2	2 1/4	25	14	10
60%	3 1/2 días	42 horas	20	10	8
50%	3 días	36	17	9	6
40%	2 1/2 días	29	14	7	5
20%	2 días	23	11	5 1/2	4
0%	38 horas	19	9	4 1/2	3

Tabla 5.11. Tiempo para alcanzar la humedad relativa en relación a temperaturas del medio ambiente

Limites de altura

Tabla de limites de altura recomendable en muros divisores a base de tableros de yeso con bastidores metalicos

Para alturas mayores se utiliza el sistema de doble bastidor, con el cual se pueden obtener hasta 9 00 mt. de altura

Las juntas de control en muros se haran en juntas constructivas del edificio y en muros longitudinales mayores de 9 00 mts., siendo esta medida la maxima permisible sin junta

5.4.15. PLAFONES DE PLACAS DE YESO

Materiales

- Placas de yeso de 13 mm de espesor
- Soportes para colocar colgantes, anclados a estructura o elemento sustentante
- Colgantes de alambre galvanizado No. 12
- Cinta de refuerzo de papel especial a base de celulosa
- Reborde metalico tipo L o J, de lamina-galvanizada calibre 25
- Compuesto para juntas tipo a base de resinas, adhesivos silicatos, calcio de magnesio, espesantes y agua
- Ángulos metalicos para remates, esquinas o intersecciones con muros o faldones interiores

Ejecución

Pasar niveles de plafón en todos los elementos verticales existentes como columnas y muros

Colocar hilos en ambos niveles y verificarlos

Sujetar a las anclas previamente colocadas los colgantes de alambre galvanizado No 12 a cada 90 X 90 cm los colgantes deben iniciarse y terminarse a una distancia no mayor 15 cm de los muros colindantes columnas, trabes, juntas constructivas o similares

En juntas constructivas del edificio deben dejarse juntas de control y dilatación en los siguientes casos

- * En superficies con longitudes mayores de 14.40 m en cualquier sentido
- * En union con elementos estructurales y con muros

Las juntas de control se deberán ubicar procurando coincidir con elementos estructurales, arquitectónicos y de acuerdo al diseño de plafones en cuanto a la localización de salidas, como pudieran ser lámparas, plafones luminosos, rejillas, bocinas, etc

Las orillas de la placa de yeso se rematarán con angulo de reborde tipo L o J

En la ejecución de juntas de control de propio plafón se deberá evitar la continuidad de las canaletas perpendiculares a la dirección de la junta y las canaletas paralelas deberán estar a una distancia no mayor de 10 cm de la junta, ya sean las de carga o los listones para fijar las placas de yeso

En áreas blancas se deberá sellar las juntas entre plafón y muro mediante la colocación primeramente de un material comprensible y elástico para rellenar la huela (tira adhesible de hule espuma) en donde posteriormente se aplicará un sellador elástico de alta elongación y adherencia

Plafón de claros reducidos.

Usualmente en plafones de corredores y áreas similares armandose el bastidor a base de postes y canales, solución empleada donde los ductos e instalaciones pudieran interferir con los colgantes usados en los plafones

Ejecución

Los canales de amarre se anclan a lo largo de los muros perimetrales mediante fijadores adecuados espaciados a cada 60 cm

Se colocan los postes metálicos dentro de los canales a cada 61 cm como máximo, fijándolo por los extremos, usando remaches o tornillos para metal tipo Tek

Se forra con la placa de yeso en la forma y terminado usual

Se formara con panel de yeso en la forma usual fijándolo con tornillos a cada 30 cm de largo de poste y canales

Las juntas de la placa de yeso se sellarán aplicando una capa de 15 cm, aproximadamente de ancho del compuesto para juntas, sobre la cual se colocará la cinta de

refuerzo para cubrir la cabezas de tornillos y resanes, dejándola secar el tiempo necesario de acuerdo a tabla de tiempos de secado. Las juntas transversales de deben hacer más anchas para desvanecer los bordes

POSTE METALICO	CALIBRE	CLARO MAXIMO
41 Ø MM	25	1.80 MTS
63.5 MM	26	2.10 MTS
62 Ø MM	26	2.40 MTS

Tabla 5.14. Tabla de claros para plafones auto soportantes

Se aplicará la 2a capa de compuesto para juntas de 25 de ancho aproximadamente dejandola secar el tiempo necesario, al término de lo cual se afinará y lijara para estar en condiciones de recibir el acabado final

5.4.16. PINTURA

Definición

Material de fabricación industrial utilizado como protección contra la corrosión en elementos metálicos y como material de recubrimientos de acabado en superficies de elementos constructivos con fines de protección y decorativos

Generalidades

Las pinturas, lacas y barnices a utilizar cumplirán con lo siguiente

- * Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa o reflejo de la luz solar
- * Conservarán la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones químicas compatibles entre sus componentes y los de la superficie
- * Serán resistentes a la acción del intemperismo y a las reacciones químicas compatibles entre sus componentes y los de la superficie

Clasificación

Las pinturas se clasificarán como anticorrosivas y de acabado productos elaborados con materiales inhibidores a la corrosión, resistentes al intemperismo en ambiente seco y húmedo sin salinidad, a la abrasión, ambiente húmedo y salino marino, salpicaduras y brisa marina.

Pinturas de acabado

Las pinturas de acabado se clasifican en función del terminado que proporcionan a la superficie y su resistencia al medio ambiente, como se describe a continuación

I.

- Acabado esmalte alquidálico brillante
- Pinturas vinílicas
- Pinturas vinil-acríticas

II. Pintura de acabado para primarios anticorrosivos

- Esmalte alquidálico sobre primario de minio alquidálico y de cromato de zinc.

- Epoxico catalizado y epoxico de altos solidos para primarios de zinc 100% organico vinilico altos solidos y vinil acrilico previa aplicacion de enlace vinil epoxico modificado
- Epoxico catalizado y de altos solidos para primario
- Acabados vinilicos sobre primarios vinil epoxico modificado
- Alquidamico con hule clorado

5.4.17. VIDRIERIA

Definición

Elemento constructivo de material fragil, transparente, traslucido, incoloro o con color que se coloca sobre elementos de apoyo con el fin de permitir el paso de luz, proteger y/o separar areas

Materiales

- Vidrio o cristal
- Calzas de neopreno con dureza de $85^{\circ} \pm 50$ shore A
- Calzas de plomo
- Sellador transparente
- Mastique especial
- Grapas

Ejecución

El espacio minimo para las calzas sera al menos de 24 mm y el empotramiento minimo de cristal de 6 mm cuando se rellena lateralmente con vinilo y de 9.5 mm con silicon

Las calzas para piezas mayores de 0.5 m^2 o cristales con espesor mayor de 3 mm estos deberan colocarse sobre dos calzas iguales de neopreno con dureza de $85^{\circ} \pm 5^{\circ}$ shore A distribuyendose en los cuartos del claro o bien cuando esto no sea posible las calzas se podran espaciar a cada 150 mm

La longitud de cada calza debe ser de 30 mm por cada metro cuadrado de area de cristal pero no menor de 100 mm de longitud

El ancho de las calzas debera ser 1.5 mm menor que el ancho de la canal o perfil y de suficiente espesor para propiciar el empotramiento minimo recomendable y las holgaduras de los cantos del cristal

Esto es para asegurar que el cristal estara soportado bajo su ancho total y ademas reducir el riesgo de desfase de las calzas durante la instalacion

Si no se respecta lo anterior se puede ocasionar que se tengan puntos de concentracion de esfuerzos en el cristal o producir fallas en el sellado

En cristales de 12 mm o de mayor espesor donde la longitud de las calzas de neopreno pueden llegar a ser demasiado grandes podran utilizarse calzas de plomo, estas calzas no deben emplearse para unidad Douvent ni en cristal laminado la longitud de cada calza de plomo sera de 130 mm por cada metro cuadrado de area de cristal pero no menor de 100 mm

CAPITULO SEIS

INSTALACIONES DE LAS UNIDADES MEDICAS

CAPITULO SEIS

INSTALACIONES EN LAS UNIDADES MÉDICAS

6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.1.1. SOPORTES

Especificaciones

Los soportes de las canalizaciones electricas deberan fijarse directamente a las losas, muros o a los elementos estructurales. No se admitira que los soportes se apoyen sobre otras instalaciones o en los colgantes del falso plafond.

Los soportes seran la base de los siguientes elementos

- * Solera de fierro (acero al carbon)
- * Angulo de fierro (acero al carbon)
- * Redondo de fierro (acero al carbon)
- * Canal de lamina de acero galvanizada
- * Anclas y cargas
- * Taquetes de expansion
- * Abrazaderas de lamina galvanizada, forma uña o forma omega
- * Abrazadera de solera de fierro galvanizada
- * Abrazadera de lamina galvanizada tipo universal para uso en combinacion con canal
- * Barrenancias

Las tuberias paralelas en grupos hasta de tres sobrepuestas en losa o entre losa y falso plafond para alumbrado, contactos, telefonos e intercomunicaciones o alimentadores, se soportaran mediante solera de fierro de 30 x 19 mm, abrazaderas, anclas para concreto y la tornilleria

Las tuberias sobrepuestas en muro se soportaran mediante tanques de expansion, canal de lamina de acero galvanizado y se sujetaran utilizando las abrazaderas universales para la mencionada canal

Para mas de 3 tuberias agrupadas de alimentadores electricos, alumbrado, contactos, telefonos o del sistema para intercomunicacion, sobrepuestas en losa o entre dicha losa y el falso plafond los soportes consistiran de barrenancias, redondo de fierro roscado galvanizado de 9.6 mm (3/8") de diametro minimo atornillado a la barrenancia, canal de lamina de acero galvanizado y abrazaderas universales o dos fierros angulo de 3.2 x 38 mm (1/8") y (1 1/2") soldados y abrazaderas forma U de redondo de fierro roscado y galvanizado

6.1.2. UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE TUBERÍAS CONDUIT

La tubería conduit de acero, roscada pared gruesa esmaltada, se utilizará para instalaciones empotradas, en losa complementada con instalaciones empotradas en muro, en zonas con ambiente seco y no salino.

La tubería conduit pared gruesa de acero roscado galvanizado deberá utilizarse en los siguientes casos

- Instalaciones visibles
- Instalaciones con partes entre losa y falso plafond combinados con partes empotradas en muro o piso
- En ambientes húmedos o salinos

La tubería conduit de policloruro de vinilo (P.V.C.) tipo pesado se utilizará como sigue

- En las instalaciones del sistema neutro aislado, entre losa y plafond (en caso de existir) o ahogado en losa y empotrado en muro
- En exteriores, en diámetros hasta 38 mm., y recubierta con una capa de concreto pobre con espesor de 5 cm.

La tubería de asbesto cemento tipo II, se utilizará en los siguientes lugares

- En exteriores
- En interiores, cuando el proyecto así lo indique

Tubería Conduit Flexible

Se utilizará para tuberías no empotradas, al cruzar juntas de construcción o al acoplar equipos sujetos a vibración. Será de acero galvanizado engargolado. En exteriores o en lugares húmedos, deberá tener recubrimiento de P.V.C.

6.1.3. TUBERÍAS CONDUIT DE ACERO Y DE POLICLORURO DE VINILO (P.V.C.)

Diámetro mm.	Nominal pulg.	Peso Aprox. Kg/3m	Diámetro mm.	Interior	Espesor de la Pared mm.
13	½	2 358	17 45		1 52
19	¾	2 920	22 36		1 52
25	1	4 602	28 20		1 9
32	1 ¼	5 823	63 70		1 9
38	1 ½	6 0672	42 60		1 9
51	2	10 164	54 34		2 28
63	2 ½	19 700	66 16		3 42
75	3	24 900	82 06		3 42
102	4	30 100	106 70		3 8

Tabla 6.7. Dimensiones y peso de la tubería conduit de acero, pared gruesa roscable

Detalles Constructivos

- Cuando exista falso plafond, las tuberías se instalarán entre losa y falso plafond o empotradas en muro
- En la casa de máquinas principal, cuartos de equipo y lavanderías en las cuales no exista falso plafond, las tuberías se instalarán visibles combinadas con cajas de conexiones de fundido, cuando se instalen separadamente, o en cajas de registro de lámina al instalarse agrupadas.

- Las tuberías ahogadas e losa imposibilitan las frecuentes remodelaciones en las unidades medicas empotradas en muro se fijaran recibiendo las con cemento pobre junto a las cajas y en otro punto a distancias no mayores de 0 50 cm
- Las tuberías se instalarán en línea recta, excepto cuando después de finalizar la coordinación con otras instalaciones y la estructura sea necesario, efectuar dobleces o al cambiar de dirección
- En las instalaciones para alumbrado (cuando la distancia entre salidas sea menor de tres metros y la trayectoria recta) se permite el uso de un cople intermedio siempre y cuando no existan tramos menores de 50 cm. En el resto de las instalaciones se tratará de utilizar el mínimo de cople
- Las tuberías de las instalaciones eléctricas deberán separarse de otras instalaciones, principalmente de aquellas con alta temperatura
- Deberá evitarse que existan instalaciones de tuberías de plomería sobre cajas de registro, aparatos, tableros y equipos eléctricos
- Cuando sea necesario instalar tuberías de instalaciones eléctricas en trincheras que permitan la circulación interior de personal y en donde existan instalaciones de plomería, dichas instalaciones eléctricas se colocaran en la parte superior de la trinchera, combinadas con cajas de conexiones de aluminio fundido. Las tuberías deberán instalarse de tal forma que no se produzcan fuerzas con la estructura o con los equipos
- En juntas de construcción las tuberías instaladas visibles o entre losa y falso plafón se complementaran con tubo conduit flexible de una longitud tal que permitan el máximo desplazamiento posible de los elementos de la estructura sin recibir esfuerzos
- No se deberán instalar tuberías empotradas en losa, muro o piso inmediatamente antes de atravesar juntas de construcción
- Cuando lo anterior sea inevitable, no se permitirá esfuerzos de la Obra Civil sobre las tuberías. Una forma de eliminar dichos esfuerzos es colocando registros sin fondo en ambos lados de la junta de construcción y empotrados en muro.
- Entre dos cajas de conexiones no se permite instalar más de dos codos de 90° o su equivalencia. Cuando por condiciones de obra la regla anterior no pueda ser observada, deberán instalarse curvas de radio amplio
- En tendidos de tuberías muy largas se colocaran registros cada veinte metros que deberán quedar en lugares accesibles
- Queda prohibido el uso de tubería y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo conduit y sus accesorios
- No se aceptará por ningún motivo tuberías que al doblarlas hayan sufrido roturas o disminuciones considerables en su diámetro interior (chupados). Tampoco se aceptarán si sus dobleces son defectuosos por haber sido hechos con herramientas inadecuadas
- Las curvas de los tubos se ejecutaran con herramientas apropiadas y se evitara la disminución en las secciones. Los radios interiores de dichas curvas deberán cumplir con lo siguiente
- No se aceptará por ningún motivo tuberías que al doblarlas hayan sufrido roturas o disminuciones considerables en su diámetro interior (chupados). Tampoco se aceptaran si sus dobleces son defectuosos por haber sido hechos con herramientas inadecuadas

- Las curvas de los tubos se ejecutarán con herramientas apropiadas y se evitará la disminución en las secciones. Los radios interiores de dichas curvas deberán cumplir con lo siguiente.

Diámetro del tubo	Radio interior mínimo permitido de la curva
13 mm (1/2")	85 mm
19 mm (3/4")	126 mm
25 mm (2")	160 mm
32 mm (1 1/4")	210 mm
38 mm (1 1/2")	245 mm
51 mm (2")	315 mm
63 mm (2 1/2")	376 mm

Tabla 6.2. Radio interior mínimo permitido en la curva

- Todas las tuberías deberán conservarse siempre limpias en su interior. Para lograrlo una vez terminada de colocar cada tubería, deberá taponarse en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños, principalmente escurrimiento del coque.
- En todas las tuberías para teléfonos, sonido e intercomunicación deberán dejarse guías de alambre galvanizado No. 16.
- Los codos y dobleces (bayonetas) de tubo conduit de acero pared gruesa de 13 mm o 19 mm se deberán hacer en obra, utilizando los dobladores especiales para este uso.
- Los dobleces (bayonetas) de tubo conduit de acero pared gruesa de 25 mm y mayores deberán hacerse con doblador hidráulico.
- Los dobleces en el tubo conduit de policloruro de vinilo (P.V.C.) se harán calentándolos y rellenándolos con arena, para evitar disminuciones del área transversal.
- Para las tuberías sobrepuestas en muro, deberá dejarse un espacio de 25 mm entre muro y la tubería.
- Todos las cuerdas de tuberías conduit de acero deberán protegerse con compuesto "Pola", para evitar que se oxiden. Aplicando en la rosca macho.
- Soportes para tubería conduit de acero.
Deberán instalarse soportes a una distancia no mayor de 1.00 m de las cajas de conexiones de los gabinetes o soportar directamente las cajas de registro y, en ambos casos, cumplir con el siguiente inciso.
La distancia máxima entre soportes será como sigue:

Diámetro Nominal	Distancia Máxima (m)
13 mm (1/2")	85 mm
19 mm (3/4")	126 mm
25 mm (2")	160 mm
32 mm (1 1/4")	210 mm
38 mm (1 1/2")	245 mm
51 mm (2")	315 mm
63 mm (2 1/2")	376 mm

Tabla 6.3. Distancia máxima entre soportes

- Las tuberías se deberán acoplar a las cajas, tanto de registro como de tableros y de salida, mediante dos contratueras y un monitor.
- Todas las tuberías y ductos para las canalizaciones eléctricas deberán ser perfectamente lisos en su interior.

Sus extremos se deben limar para eliminar filos y aristas cortantes.

6.1.4. CAJAS DE CONEXIONES Y DE REGISTRO

Especificaciones

Serán de lamina No. 20 como mínimo y de lamina No. 18 como máximo. Tendrán una profundidad mínima de 38 mm.

Las perforaciones de las cajas deberán estar troqueladas en tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados para introducir el tubo conduit correspondiente. Además de las perforaciones para los tubos, deberán existir en el fondo:

Para instalaciones empotradas en muro, combinadas con zonas empotradas en losa o en piso y en lugares secos con ambiente no salino, las cajas serán galvanizadas.

Las sobretapas y las tapas para estas cajas deberán ser fabricadas en forma similar a dichas cajas y con perforaciones para fijarse.

Las sobretapas y las tapas para estas cajas deberán ser fabricadas en forma similar a dichas cajas y con perforaciones para fijarse. Las sobretapas para las cajas cuadradas de 19 mm o 25 mm empotradas en muro deberán colocarse inmediatamente después de acoplar los tubos.

Detalles Constructivos.

Las cajas para apagadores se instalarán a 1.20 m. sobre el nivel de piso terminado, excepto los apagadores de los foros blancos de los cuartos de revelado y salas de Rayos X que se instalarán a 1.65 m.

Las cajas para salidas de contacto, teléfonos o intercomunicación se instalarán a 0.40 m. sobre el nivel de piso terminado, a menos que se indique otra altura o cuando existan mesas de trabajo, o muebles, en cuyo caso se tomarán en cuenta dichos elev.

Las cajas para contactos, apagadores e intercomunicación en las cabeceras de los cuartos de encamados y de los cubículos de labor y recuperación postoperatoria, se instalarán a 1.65 m. sobre el nivel de piso terminado.

La caja chalupa se utilizará como sigue:

- Para uno o dos apagadores sencillos del mismo circuito
- Para un apagador de escalera

La caja cuadrada se instalará en forma siguiente:

De 19 mm. con sobretapa senuilla, se utilizará en los siguientes casos:

- Para dos apagadores sencillos de diferente circuito

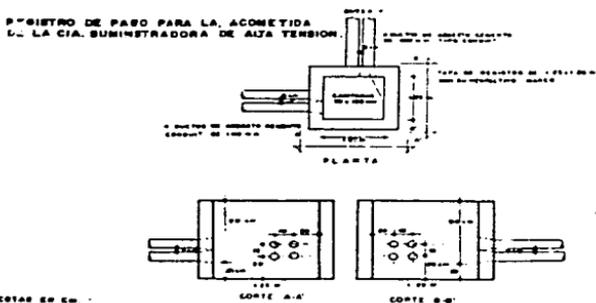
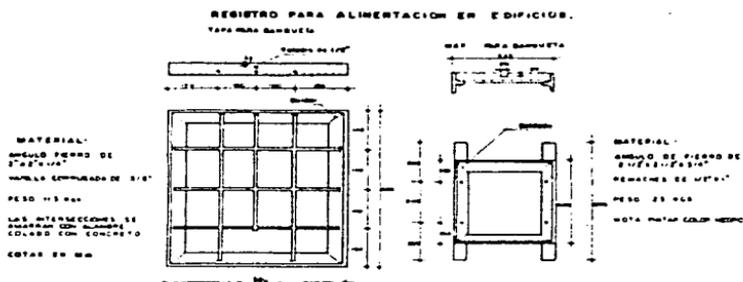


Figura 6.2. Registros

- Para un apagador sencillo mas un apagador de escalera
- Para tres apagadores sencillos
- Para contacto de media vuelta de 3P-3A como maximo
- Para un contacto duplex polarizado y cuando se acoplen tuberias hasta de 19 mm
- Para las salidas de telefonos o intercomunicacion

Las cajas cuadradas de 25 mm con sobrepasa sencilla se utilizaran como sigue

- Para contacto duplex polarizado
- Cuando se acople a la caja una o mas tuberias de 25 mm
- Para contactos de media vuelta en el mismo caso anterior

La caja redonda de 13 mm con tapa se utilizara para instalaciones de alumbrado en donde sea necesario, unicamente, hacer conexiones para los luminarios y existan conductores de un solo circuito. Se exceptuan los casos en que sea necesario acoplar

Las cajas de 19 mm con tapa se emplearan para instalaciones de alumbrado en techo cuando la tuberia que se acople sea de 19 mm, o cuando se tengan conductores de mas de un circuito

Las cajas de 25 mm con tapa se utilizan como sigue

- Cuando la tuberia mayor que se acople sea menor de 25 mm pero pasen a través de la caja gran cantidad de conductores o se realicen mas de cuatro conexiones
- Para alimentadores entre losa y falso plafón o sobrepuestos en muros de ductos de instalaciones cuando las tuberias sean de 25 mm de diametro

Las cajas cuadradas de 32 mm con tapa se utilizaran con tuberias de alimentaciones sobrepuestos en los muros de ductos de instalaciones o localizados entre losa y falso plafón cuando dichas tuberias no se encuentren agrupadas con otras.

El parte de las cajas de conexiones y de registro empotradas en muro no debe encontrarse a mas de 4 mm del paño de acabado del muro

En lo posible se evitara ranurar los elementos estructurales

6.1.5. CAJAS DE REGISTRO PARA ALIMENTADORES ELECTRICOS, TELEFÓNICOS O DE INTERCOMUNICACIÓN

Especificaciones.

Serán de lamina de acero rolada en frio, calibre No 18 cuando sus dimensiones sean de 56 X 28 X 13 cm, como maximo y del mismo calibre, pero reforzadas con angulo de la misma lamina, cuando sean mayores

Las cajas que se coloquen entre losa y falso plafón o sobrepuestas en ductos para instalaciones, tendran tapa atornillada y seran de lamina galvanizada

Las tapas para cajas de registros alimentadores electricos, telefonos o intercomunicacion empotradas en muro tendran tapas con bisagra tipo piano y chapa para abrir con desarmador

Las cajas deberan quedar remetidas como maximo 4 mm. del paño del muro.
 Estas tapas y cajas se terminarán en color azul electrico con esmalte de secado al horno o pintura epoxica de secado al aire, previo tratamiento para eliminar huellas de grasa y oxido. En climas humedos o con ambiente salino, debera aplicarse un primario de cromato de zinc.

6.1.6. CAJAS DE ALUMINIO FUNDIDO.

Detalles Constructivos.

Se utilizaran en instalaciones visibles o en donde exista vapor de agua.
 Deberan ser apropiadas para cada condicion ambiente.
 Se utilizaran combinadas con tapas, empaques y accesorios adecuados a cada caso.

En las canales para instalaciones de los laboratorios de analisis clinicos se utilizaran cajas de forma rectangular lo mismo en el laboratorio de Anatomia Patologica.

Para instalar los contactos de piso se utilizaran cajas forma rectangular con su centro a 15 cm sobre nivel de piso terminado.

Para las salidas de alumbrado en muro o techo de instalaciones visibles, se utilizaran cajas de conexiones de forma ovalada, previniendose una boca para acoplamiento del conector del cable uso rudo.

Los apagadores y contactos para instalaciones visibles en casas de maquinas y en cuartos de equipo, se instalaran en cajas de aluminio fundido de forma rectangular, sobre tapas del mismo material.

6.1.7. DUCTOS RECTANGULARES PARA EMPOTRARSE EN PISOS Y ACCESORIOS

Especificaciones

Los ductos seran de lamina rolada en frio, galvanizada calibre No. 18.

Las cajas de registro empotradas en piso y los codos tanto verticales como horizontales seran de aluminio fundido. Las tapas de las cajas de registro seran de bronce pulido.

Los empaques seran de hule.

Los tapones de los extremos de los ductos seran de plastico.

Las tapas para las bocas de colocacion de cajas de salida seran de plastico y llevaran una espiga para senalar su posicion despues de que se realice el colado del concreto.

Las cajas de salida, tanto para contacto duplex como para telefonos e intercomunicacion, seran de fierro o aluminio fundido acabado brillante natural.

Detalles Constructivos

Existen dos posibilidades de instalacion.

- Empotrado en losa de piso
- Empotrado en firme de piso

Para nivelar los ductos empotrados en la losa de piso, deberán utilizarse soportes de fábrica

Para nivelar los ductos empotrados en el firme de piso, se utilizarán silletas de concreto

Los ductos deberán alinearse perfectamente y nivelarse con la ayuda del nivel de manguera

Deberá mantenerse un espesor de concreto no mayor de 2 cm. del nivel de piso terminado a la parte superior de las bocas para colocación de accesorios de acabado

Los tramos de ducto cortado se colocarán adyacentes a las cajas de registro, debiéndose instalar de preferencia tramos completos

La distancia de los centros de las cajas a las primeras bocas de colocación de accesorios de acabado, se medirá en el terreno y se indicará en planos en el momento de instalar los ductos

Además de lo anterior, deberá señalizarse el centro de cada boca de colocación de cajas de salida, mediante las espigas de las tapas de plástico

Los acoplamientos deberán proveerse de empaques de fábrica y apretarse para evitar la entrada de concreto al sistema de ductos

Una vez que se hayan nivelado y alineado los ductos, se fijarán con alambre No. 18 a las varillas de la losa o mediante anclas para concreto y abrazaderas de lámina No. 22 cuando se instalen empotradas en firme

Las tapas de las cajas de registro empotradas en piso deberán estar perfectamente niveladas con el piso terminado

Como máximo podrá instalarse un codo (horizontal o vertical) entre dos cajas de registro

Las cajas de salida se colocarán hasta conocer la posición definitiva de los muebles próximos

6.1.8. SOPORTES PARA CABLE.

Soportes tipo cerrado para cables.
(Ductos cuadrados con tapa emisagrada).

Especificaciones

Serán de lámina rolada en frío calibre No 18, esmaltada previo tratamiento para eliminar huellas de grasa y óxido

Los codos, conectores, placas de cierre, adaptadores, coladores universales y demás accesorios, deberán ser de fábrica

Detalles Constructivos

Se utilizarán en instalaciones visibles y por ningún motivo se instalarán empotrados en piso o en lugares húmedos o con ambiente salino

Al instalar los ductos debe evitarse que existan elementos que impidan abrir libremente las tapas embisagradas

De preferencia se utilizarán estos ductos en instalaciones horizontales. Cuando existan partes verticales de más de 3 00 m., se complementará con soportes para cable

Deberán alinearse y nivelarse perfectamente

Para su instalación y soporte deberán utilizarse accesorios de fábrica

6.1.9. SOPORTES TIPO ABIERTO PARA CABLES. (CHAROLAS, PORTACABLERIA, ESCALERAS)

Especificaciones.

Serán de lámina de hierro galvanizada con calibre mínimo No 12

Los acoplamientos, codos, derivaciones, reducciones, soportes y accesorios deberán ser de fábrica

Detalles Constructivos

Se utilizarán en instalaciones visibles de casa de máquinas

Al instalar estos soportes, deberá evitarse que existan elementos que impidan las maniobras de instalación y revisión de los cables

Deberán alinearse perfectamente

Para su instalación y fijación deberán utilizarse accesorios de fábrica

6.1.10. TABLEROS ELECTRICOS.

Especificaciones.

Para los tableros de alumbrado y contactos, los interruptores de 100 Amperes o menores, serán de 10,000 Amperes, eficaces, simétricos de capacidad interruptiva. Los mayores de 100 Amperes, serán de capacidad interruptiva normal, en ambos casos a 24

Detalles Constructivos

Los tableros instalados en pasillos serán de empotrar en muro.

Cuando se instalen tableros en los muros de casas de máquinas, en cuartos de equipo o en ductos para instalaciones, las cajas y frentes serán de sobreponer.

De preferencia no se instalarán tableros dentro de locales que, por condiciones de funcionamiento del edificio, deban permanecer cerrados

Los interiores y frentes de los tableros, se deberán suministrar cuando sea necesario instalarlos. Las cajas de los tableros para empotrar o sobreponer se colocarán con la parte superior a una altura no mayor de 2 20 m., y con la parte inferior a n

En cada tablero se instalará una barra de cobre, de dimensiones adecuadas, para conectar los conductores de polarización. Dicha barra se fijará a la caja del tablero mediante tornillos. Para lograr un buen contacto eléctrico antes de fijar la barra

Dicha barra de cobre, tendrá los tornillos necesarios para fijar los conductores de fierro desnudo o provisto de ferro verde

Esta barra de polarización no se conectará a la barra neutra del tablero

Los conductores deberán alinearse y marcarse a la barra neutra del tablero

Los tornillos para fijación de los conductores en los interruptores se apretarán perfectamente para evitar falsos contactos

Antes de energizar los tableros y con los interruptores abiertos y los luminarios sin conectar, se medirá la resistencia de aislamiento de los forros de los conductores. Estas mediciones se realizarán con el Megger en cada fase y tierra, así como e

Los valores mínimo para conductores con aislamiento para 600 Volts son los siguientes

CALIBRE DEL CONDUCTOR (AWG)	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO EN MEGACHM
12 ó menor	1 000
10 # 8	0 250
6 # 2	0 100
1/0 # 4/0	0 050
150 MCM # 500 MCM	0 025

Tabla 6.4. Valores mínimos para conductores con aislamiento para 600 volts

Cuando se obtengan valores inferiores a los anteriores se corregirán las fallas de aislamiento de las conexiones, las conexiones equivocadas se sustituirán por los conductores, cuyos aislamientos se hayan dañado

Realizado lo anterior, se energizarán los tableros conectando líneas diferentes a cada una de las fases y el neutro, comprobándose lo siguiente:

- * Circuitos para Alumbrado y Contactos.

En cada una de las salidas de un circuito, se conectará un foco de prueba, provisto de clavija y se verificará el encendido y apagado. En esta forma se

probará sucesivamente cada uno de los circuitos. Se corregirán las fallas de continuidad.

- * Circuitos para motores o para salidas a 220 Volt o 440 Volt.

Se medirá la tensión entre fase y fase, antes de realizar las conexiones al motor. En el caso de salidas se verificará la tensión.

Se corregirán las fallas.

Se revisará que las conexiones externas de los motores correspondan la tensión de alimentación y se realizará la conexión de los conductores a las terminales, una vez hechos los ajustes necesarios.

6.1.11. INTERRUPTORES INDEPENDIENTES

Especificaciones.

Todos los interruptores serán termomagnéticos.

Los interruptores independientes deberán estar contenidos en cajas apropiadas para cada una de las condiciones ambientales.

Los interruptores independientes con caja para embutir, tendrán la palanca de operación al frente.

Cuando la caja se monte sobrepuesta en muro, la palanca de operación podrá ser lateral o localizarse al frente.

Detalles Constructivos.

El contratista de las instalaciones eléctricas deberá proporcionar interruptores termomagnéticos para los siguientes equipos:

- * Equipos de Rayos X
- * Elevadores
- * Escaleras electromecánicas
- * Hornos eléctricos, cuando el proyecto indique.

Cuando un motor no se encuentre a la vista de su arrancador, deberán instalarse cuchillas desconectoras en caja apropiada, independientemente de su interruptor termomagnético de protección.

6.1.12. CONDUCTORES Y AISLAMIENTOS PARA BAJA PRESION.

Especificaciones.

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico suave cuando tengan recubrimiento, y de cobre electrolítico semiduro para los desnudos.

Para los circuitos derivados para alumbrado, contactos o para motores de 3.0 o menores, los conductores tendrán aislamiento tipo TW, 600 V y 60°C de temperatura máxima.

Los conductores para los motores de 5 H.P. o mayores, y para los alimentadores de baja tensión, tendrán aislamiento tipo THW, 600 V y 75°C de temperatura máxima.

Se utilizarán alambres hasta el calibre No 10 AWG, excepto en las instalaciones para Salas de Rayos X y para los sistemas de neutro aislado

Los conductores calibre No 8 AWG y mayores sera tipo cable

En las instalaciones para el sistema de neutro aislado para las Salas de Operaciones se instalarán conductores de cobre, tipo cable con forro de polietileno de cadena cruzada para 1000 V ó con forro de vinanel nylon

Para las instalaciones de baja tension en ductos de asbesto-cemento y en soportes para cable, se utilizarán conductores con forro de polietileno 1000 V y cubierta de policloruro de vinilo (P V C) o con forro de vinanel-nylon

Detalles Constructivos.

El alambrado debera iniciarse hasta que las tuberías o ductos estén terminados totalmente, perfectamente fijas y previa autorizacion de la Residencia de Obras

Antes de iniciar los trabajos de alambrado se procedera a comprobar que las tuberías o ductos se encuentren limpios y debidamente acoplados

Queda estrictamente prohibido que las conexiones electricas entre conductores queden en el interior de los tubos conduit, aun en el caso en que estas queden perfectamente aisladas. Invariablemente deberan quedar todas las conexiones dentro de las cajas de registros colocadas expreso para tal objeto

Si los tramos de tubería por alambrear, son relativamente cortos y en los registros intermedios no es necesasno hacer derivaciones, los conductores deberan instalarse sin hacer cortes

Todos los conductores, antes de introducirse en el conduit deberan arreglarse de tal manera que no se enreden ni presenten cocas o nudos. Ademas, sus extremos deben estar debidamente marcados para evitar confusiones posteriores

A la hora de alambrear, es necesario que aparte del personal encargado de jalar la guien los conductores y eviten que estos se atoren y sufran deterioros

Para marcar los conductores se usaran letra y números, los cuales deberan conservarse aún después de hechas las conexiones finales en los tableros, motores, arrancadores, etc.

No se permite el uso de aceite o grasas lubricantes para facilitar la colocacion de los conductores en el tubo conduit. Cuando la longitud y el numero de conductores lo requiera, se usara talco, grafito, u otra substancia inocua para el aislamiento de los conductores

Todas las conexiones entre conductores hasta el No 10 AWG, deberán ir soldadas, utilizando soldadura de estaño de 50 X 50 y soldarin Iran cubiertas con cinta Scotch No 33 precisamente, complementada con cinta rellenedora de hule

Al hacerse una conexión o empalme se deberán tomar en cuenta tres condiciones necesarias:

- * La resistencia mecánica de las terminales conectadas debe ser equivalente a la del conductor.
- * Eléctricamente, las terminales proporcionarán una conductividad eléctrica equivalente a la del conductor considerada de una pieza.
- * La resistencia de aislamiento del encintado deberá ser cuando menos igual a la del aislamiento original de los conductores.

Los conductores deberán protegerse para evitar que sean salpicados de yeso o cemento

En todos los registros deberán dejarse cocas

En las cajas de salida de alumbrado y contactos, las cocas deberán ser de 15 cm.

En los registros de los alimentadores las cocas deberán ser de 1.00 m.

Los cables de las tres fases y el neutro de los alimentadores trifásicos deberán instalarse dentro del mismo tubo conduct.

Una vez realizado el cableado, así como las conexiones, la instalación se revisará y se eliminarán las fallas de corto circuito entre conductores o entre conductores y tierra.

6.1.13. CABLES Y AISLAMIENTOS PARA ALTA TENSIÓN.

Especificaciones.

Los cables serán unipolares de cobre electrolítico, con pantalla

El voltaje de aislamiento será según se indique en el proyecto

En general, el calibre de los cables con aislamiento para alta tensión, será el mínimo de fabricación normal, a menos que el proyecto requiera un calibre mayor

Detalles Constructivos.

Los conectores y zapatas para los cables de alta tensión, serán del tipo de compresión.

En los empalmes y terminales de los cables de alta tensión se deberán restituir el aislamiento y cada una de las capas

Al seleccionar una terminal es necesario considerar los siguientes conceptos

- * Lugar de aislación (interior o exterior)
- * Tensión, calibre, así como características de los aislamientos y cubiertas del cable.

Las terminales pueden ser las siguientes

- * Terminal interior premoldeada de Indael.
- * Terminal interior premoldeada de Indael, más cinta de trnsil para exteriores.
- * Terminal interior premoldeada más campana prefabricada para exterior.
- * Idem a los incisos anteriores de la marca Scotchast de 3 m de México.

Los empalmes para los cables de alta tension se evitara en lo posible y cuando sean necesarios se utilizaran los estuches para empalmes serie CPM (cable con pantalla metalica) de indael o su equivalente de la marca Scotchast

El radio de curvatura de los cables con aislamiento para alta tension no debe ser en ningún momento menor de 12 veces el diametro exterior. Lo anterior, no es aplicable a los cables con aislamiento de papel y en caso de utilizacion se consultara al fabricante

Los cables con aislamiento para alta tension al salir de los ductos deberan tener tramos rectos no menores de 15 cm. antes de cualquier curva

Las cubiertas o pantallas metalicas de los cables deberan conectarse a tierra cuando menos en un punto

Dentro de lo posible deberan evitarse los empalmes en los cables de alta tension

Al instalar un cable, el jalón debe ser suave y continuo evitando tirones bruscos

La tension de jalado se debe aplicar al conductor y podra ser como maximo de 7 kg/cm² No se permiten tracciones totales mayores de 3000 kg. No deberan aplicarse fuerzas de traccion a los aislamientos

En todos los registros de los alimentadores de alta tension deberan dejarse cocas de 1 m de longitud

Los cables unipolares de las tres fases deberan instalarse necesariamente en el mismo tubo conduit metalico y podran instalarse por separado en los ductos conduit de asbesto-cemento

6.1.14. SISTEMA DE CONEXION A TIERRA PARA PROTECCION DE PERSONAS (POLARIZACION).

Especificaciones.

Cuando la instalacion sea cercana a la costa, el hilo que se usara como conductor de puesta a tierra sera independiente del neutro del sistema, calibre No 12 AWG minimo, desnudo o aislado y con forro color verde

Detalles Constructivos.

Dentro de lo posible, el hilo debera ser continuo de punto de conexion a punto de conexion, sin empalmes y alojado en la misma tuberia de servicio electrico

Todos los contactos que sean alimentados a traves de una misma tuberia seran conectados a un solo hilo de proteccion a tierra y este llegara hasta el tablero de distribucion Este hilo de proteccion a tierra debera contactarse siempre a la entrada polarizada de todos y cada uno de los contactos

Los cables de tierra de cada uno de los tableros derivados, se llevaran hasta el tablero general, conectandose al sistema general de conexion a tierra

El sistema de conexion a tierra del tablero general, pueden ser el de la subestacion, si se trata del mismo local. Nunca estara formado por menos de 3 varillas o electrodos de tierra, formado por una "Delta" con distancia minima de 3 m

**CONECTOR EMPALME
CABLE A CABLE**



SV EMPALME FUNDIDO



**EMPALME DE BUCLE
TIPO TCS No. 8 - 1000 Mcm**

**CONECTOR EMPALME
CABLE A CABLE
A PRESION**



**EMPALME DE PLENA TENSION
TIPO YDS No. 8-1000 Mcm**



**CONECTOR MECANICO
CON TORNILLO PARA EMPALME
CABLE A CABLE**

**QMLINK
TIPO QR No 14-2000 Mcm**



**VARLINK REDUCTOR O EMPALME
TIPO VR No. 8-2000 Mcm**

Figura 6.3. Conectores

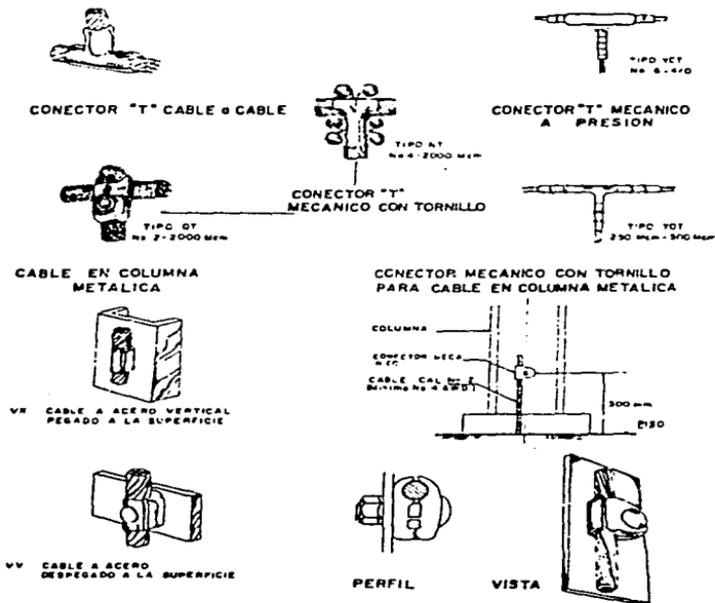


Figura 5.4. Conectores

ZAPATA TERMINAL TIPO PALETA.



TIPO BA-B
N° 14 - 2000 Mm.



TIPO EA
N° 14 - 800 Mm.



TIPO YA-M
N° 8 - 2000 Mm.



CONEXION CON DERIVACION PARALELA
DE CABLES HORIZONTALES.



MOLDE PARA CONECTOR
TERMOFUNDIDO.

CONECTORES CABLE A CABLE



TIPO ES
N° 12 - 1000 Mm.



TIPO EVS
N° 10 - 1000 Mm.



TIPO VC-C
N° 10 - 4/0

Figura 8.5. Conectores

La red de tierra deberá complementarse con las varillas Copperwelds, en caso de que el terreno sea húmedo (jardines, terrenos con agua freáticas superficiales, etc.) o mediante varillas Copperweld y elementos químicos enterrados en terrenos secos

Las varillas Copperweld deberán ser de 3 10 m de largo y 19 mm de diámetro, limpias, sin pintura, grasa o barniz que aumente la resistencia de estas respecto a tierra

Los electrodos artificiales podrán ser tubos de cobre no menores de 19 mm de diámetro exterior y de 3 0 m de longitud o placas de cobre de 6 mm de espesor con un área no menor de 20 decímetros

Resistividad máxima permitida 25 W (Ohms)

6.1.15. LUMINARIAS

Definición

Trabajos necesarios para colocar, montar y alimentar de corriente eléctrica a los elementos usados en sustitución de la luz natural para iluminar áreas específicas

Materiales

Los materiales necesarios para la instalación de unidades de iluminación deberán cumplir con lo que especifica el proyecto en cada caso y/o con lo que indican las especificaciones

Ejecución

Previamente a su instalación se deberá verificar que las unidades de iluminación estén completas y cuenten con todos sus componentes en buen estado

Previamente a su instalación se deberán presentar para su aprobación muestras representativas de las unidades de iluminación de cada uno de los tipos especificados así como de los herrajes y soportería a utilizar

Será requisito de aceptación de los trabajos de colocación y conexión de las unidades de iluminación, que las luminarias queden montadas sólidamente a los elementos de soporte y su correcto funcionamiento en el apagado y encendido, debiendo contar con un nivel uniforme de iluminación y sin presentar parpadeos en los periodos de prueba que ordene el Instituto

El tipo de conexión del luminario a la caja de conexiones correspondiente se deberá efectuar conforme lo señale el proyecto como lo indique el Instituto. El montaje y forma de colocación, salvo lo que se ordene en contrario, se deberá ajustar a las indicaciones de los subinicios siguientes

Una vez montadas, colocadas, efectuadas las conexiones correspondientes y probadas, las unidades de iluminación deberán quedar con todos sus elementos, en el estado de limpieza que permita obtener su nivel óptimo de luminosidad.

Salvo que el proyecto o el Instituto indique lo contrario, las unidades de iluminación incandescentes o fluorescentes de sobreponer para alumbrado interior se podrán

colocar directamente, soportadas de los elementos de la estructura, después de hacerse las conexiones correspondientes, sujetando la base de la unidad al elemento estructural con taquete y tornillo o de cualquier otro medio que apruebe el Instituto y que garantice la solidez de la colocación

Salvo que el proyecto o el Instituto indiquen lo contrario, la colocación de las unidades de iluminación incandescente o fluorescente para alumbrado interior en falso plafón se deberán fijar suspendiendo la luminaria debajo de su caja de alimentación, soportándola de los elementos estructurales mediante anclas, taquetes, solera, cadenas, según indique el proyecto tomando en cuenta que el plafón no debe soportar el peso del luminario

Las luminarias de sobreponer se colocaran cubriendo las cajas de conexiones

Los luminarios de empotrar entre falso plafón y losa se conectaran a los conductores del circuito mediante cordón de cobre 2 x 14, con forro uso rudo, un juego de contacto colgante y clavija, de dos polos 10 A de hule, fijado mediante conectores en la caja de conexiones y el luminario

Los luminarios fluorescentes de sobreponer se conectaran a los conductores del circuito mediante cordón flexible de dos conductores de cobre calibre No. 14 con aislamiento de policloruro de vinilo tipo SPT, POT o Flexilat POT

Los huecos en el falso plafón serán hechos considerando los dos centímetros mayores que las dimensiones de las unidades cuadradas y rectangulares

Para las unidades redondas, la dimensión del hueco depende del tipo de unidad y será definida por la residencia de obra

La colocación de unidades de iluminación suspendidas de los elementos estructurales, se deberá efectuar de acuerdo a la distribución, niveles, forma de sujeción y soporte que señale el proyecto o indique el Instituto

Se deberá desarmar la luminaria y se colocara de acuerdo al trazo que indique el proyecto, tomando en cuenta la cantidad de cable uso rudo necesario según la altura indicada, y se efectuaran las conexiones y aislamientos correspondientes. Los elementos de soporte y los anclajes deberán garantizar la solidez de la unidad colocada.

6.1.16. ACCESORIOS DE ACABADO.

Especificaciones.

Los apagadores y los contactos de entrada plana, así como las placas, serán color marfil.

En general, los contactos serán polarizados, a menos que el proyecto indique lo contrario. Por cada par de contactos duplex polarizados se suministrará una clavija.

Las cajas de salida para teléfonos y subestaciones de intercomunicación se complementarán con placas color marfil provistas de agujero de salida para cable

Detalles Constructivos.

La colocación de apagadores, contactos y placas, se iniciará hasta que se hayan terminado los acabados de muros, pisos y techos

Deberá instalarse un contacto de media vuelta y suministrarse clavija, adecuados en cuanto a corriente (amperes), tensión (volts) y cantidad de polos más un polo para conexión a tierra (polarización) para cada uno de los aparatos siguientes

- Refrigeradores
- Incubadoras para prematuros
- Electrocardiógrafo
- Salidas especiales en cuanto de revelado de placas de Rayos "X" y contactos

6.1.17. PLAFONES LUMINOSOS.

Las canaletas de alta sencilla serán de lamina de acero rollada en frío calibre No. 22. El terminado será el que se indicó para los gabinetes de luminarios fluorescentes e incandescentes.

Se distinguen dos tipos

- Aquellas en las cuales se deberá alojar un reactor que deberá quedar totalmente cubierto.
- Las que no deben contener un reactor, pero deberán tener espacio para alumbrado.

Ancho mínimo del reflector = 30 cm
 Altura mínima del reflector = 6 cm
 Soporte de los difusores.

Se deberá especificar el material del soporte, puesto que dentro del Instituto se utiliza madera, aluminio, plástico, yeso o combinaciones de estos materiales. Se indicarán las cantidades totales de soporte de cada tipo.

Difusores

De acuerdo con lo indicado en planos.

Detalles Constructivos.

Las luminarias se instalarán una vez terminados los acabados de techos y muros. Las luminarias de sobreponer, se colocarán cubriendo las cajas de conexiones.

Las luminarias fluorescentes de sobreponer se conectarán a los conductores del circuito, mediante cordón flexible de dos conductores de cobre calibre No. 14 con aislamiento de policloruro de vinilo (tipo SPT de Conduflex o tipo POT de Conductores Monterrey o tipo Flexilat POT de Latincasa).

Tipo	Watt	Cantidad
Fluorescente	2 X 40 W o 2 X 38 W	2
Fluorescente	4 X 40 W o 4 X 38 W	4
Fluorescente	2 X 74 Watts	1
Fluorescente	2 X 20 W o 4 X 20 W	2
Incandescente	100 a 100 W	1
Vapor de mercurio	250 a 400 W	1

Tabla 6.5. Cantidades de soportes para luminarios

Las luminarias de empotrar entre falso plafond y losa, se conectaran a los conductores del circuito mediante cordón de cobre 2 X 14 con forro uso rudo, un juego de contacto colgante y clavija, de 2 polos 10A, de hule, marca Pedro Flores, y fijado mediante conectores en la caja de conexiones y en el luminario.

Los huecos en el falso plafon serán hechos y trazados por la contratista de obra civil. Las dimensiones del hueco serán dos centímetros mayores que las dimensiones de las unidades cuadradas o rectangulares. Para las unidades redondas, la dimensión del hueco depende del tipo de unidad y será definida por la Resistencia de Obra.

6.1.18. ELECTRODOS ALIMENTADORES.

Detalles Constructivos.

Serán abiertos (ventilados) o totalmente cerrados dependiendo de las condiciones del ambiente y las condiciones de instalación.

Los ductos tendrán su mayor dimensión en sentido horizontal, a menos que el espacio disponible y los cambios de dirección hacia la vertical hagan necesario tener la mayor dimensión en sentido vertical.

Se trazara en obra la trayectoria de los electroductos.

Se elaborará en obra un dibujo isométrico, en donde se acotarán las dimensiones de cada tramo y se indicarán los cambios de dirección.

Los tramos deberán ser de la mayor longitud de fabricación.

Deberá dejarse como mínimo un espacio de 5 cm entre las paredes y el ducto, y de 18 cm entre el ducto y el techo.

Los ductos deberán ser accesibles, especialmente en las zonas de acoplamiento.

En la trayectoria trazada, se colocan los soportes.

Se fijan los ductos a los soportes, alineándolos y nivelándolos.

Se colocan las canales de unión del ducto, según recomendación del fabricante.

Se colocan los conectores de las barras conductoras.

Se revisará y corregirá cualquier falla de falso contacto o circuito corto.

Se colocan las tapas de cubiertas.

Se revisa continuidad y ausencia de elementos conductores en contacto con las barras, mediante un ohmmetro o un megger
Deberán instalarse soportes a una distancia no mayor de 1 50 m

6.1.19. TUBOS CONDUIT DE ASBESTO CEMENTO Y REGISTROS EN PISO.

Especificaciones.

Serán del tipo II, con un espesor de pared de 9 5 mm para 100 mm. de diámetro de diámetro nominal y 8 5 mm. de espesor para 50 mm. de diámetro

Los coples serán del mismo material y tipo

Detalles Constructivos.

La instalación y suministro de los ductos de asbesto cemento y la construcción de los registros serán realizados por el Contratista de Obra Civil

Para realizar los trabajos de excavación, instalación de ductos, construcción de registros, relleno y compactación

No deberán utilizarse codos de asbesto cemento, debiéndose construir registros en los cambios de dirección

Los ductos para canalizaciones del alumbrado exterior y de los alimentadores de baja tensión, tendrán su parte superior a no menos de 1 00 m. abajo del nivel de piso terminado en zonas de circulación de vehículos, y a no menos de 60 cm. en zonas jardinadas o con circulación de personas

Los ductos para alimentadores en alta tensión deberán tener su parte superior a no menos de 1 00 m. abajo del nivel de piso terminado

Los ductos se instalarán con 1/2% de pendiente, de tal forma que el agua no se concentre en un solo registro ni entre edificios

Se eliminarán aristas cortantes que maltraten los cables durante su instalación
Los registros en piso serán de concreto, impermeabilizados, cuando el nivel máximo de las aguas freáticas sea más alto que el fondo del registro

Los registros en piso serán de tabique aplanado, con concreto con fondo permeable, en donde el nivel máximo de las aguas freáticas sea inferior al fondo del registro

En tramos rectos deberán colocarse registros a distancias no mayores de 35 m.

En los registros de paso, las bocas de los registros deberán alinearse en sentido vertical y horizontal

En los registros para cambio de dirección horizontal, los ductos que contengan los mismos conductores se instalarán lo más alejado posible, para lograr los mayores radios de curvatura al instalar los conductores.

Las dimensiones de los registros serán como sigue

	Largo	Ancho	Fondo
Alimentadores de 13,200 V	1.00	1.00 m	Necesario
Alimentadores de 20,000 V	1.25	1.25	--
Alimentadores de B.T.	1.00	0.80	--
Alimentadores de Exterior	0.40	0.40	--

Tabla 6.6. Dimensiones de los registros

Desde los registros de las instalaciones de alumbrado exterior, hasta las bases de los postes se instalará un tubo de 25 mm de diámetro de policloruro de vinilo (P.V.C.), con los codos y accesorios necesarios recubiertos con una capa de concreto pobre con espesor de 5 cm

Las tapas de los registros no serán menores de 60 cm de diámetro o de 50 X 60 cm

6.1.20. SISTEMA CON NEUTRO AISLADO PARA ALUMBRADO Y CONTACTOS DE SALAS DE OPERACIONES.

Descripción del Sistema.

Las componentes básicas del sistema son las siguientes

Transformación de aislamiento
 Interruptores termomagnéticos, tanto principal como derivados.
 Detector de aislamiento a tierra
 Indicador de nesgo
 Barras igualadoras de potencial
 Contactos de fuerza
 Receptáculos para igualación de potencial
 Clavijas
 Gabinetes de los tableros
 Tapas de los tableros
 Cajas y tapas para contactos
 Tuberías conduit
 Conductores de la instalación para alumbrado y contactos

Especificaciones

1. *Transformador de Aislamiento.*
 Debe estar diseñado para prevenir al máximo cortos circuitos entre embobinados, debiendo estar separados físicamente el primario del secundario.

En caso de contar con blindaje o pantalla, electrostática, ésta debe estar conectada al punto de tierra de referencia que lleve el sistema de distribución secundario.

El circuito no debe dar indicación de alarma para corriente de fuga de 1.7 MA, o menos.

Debe proveerse de un interruptor para silenciar la señal audible y al ser operado deberá encenderse intermitentemente la lámpara roja para que se pueda recordar este hecho. Si al restablecerse las condiciones de seguridad se deja apagada la alarma auditiva, la lámpara verde prenderá y se apagará, hasta que se opere el botón para conectar la alarma auditiva.

5. *Barras Igualadoras de Potencial*

Deben ser de cobre duro y plateadas.

La barra de igualación de potencial del paciente se alojará en la caja de contactos y debe contar con suficiente número de orejas, o medios de conexión apropiados para un mínimo de 18 cables del No. 10 y 3 cables del No. 4.

6. *Contactos de Fuerza*

Los tomacorriente serán de muy baja resistividad, que deberán mantener a través del tiempo y el uso, deben ser autorretenibles y de entrada especial para usarse en quirófanos, de tal forma que se diferencien de los comunes; debe estar diseñado para 20 amps. de 3 hilos.

7. *Receptáculos para igualación de potencial*

Los conjuntos hembra para aterramiento de equipos, deberán ser del tipo telefónico con muy baja resistividad.

8. *Clavijas*

Deberá suministrarse una clavija por cada contacto, así como un cable para atermar por cada conjuntor hembra.

Las clavijas deben ser del tipo adecuado para el contacto especificado. Los cables de interconexión entre los conjuntos hembra y los aparatos metálicos deberán tener una longitud de 4.5 mts. y serán de cobre No. 10 extraflexible, con cubierta de neopreno de color verde para uso rudo, debiendo estar terminados en una punta con un conjunto macho y en la otra por una zapata de cobre del tipo atomilable.

La barra igualadora de potencial del sistema, deberá contar con tres terminales para cable No. 10 y tres para cable No. 4.

9. *Gabinetes de los Tableros.*

Pueden ser del tipo horizontal o vertical. El tipo será seleccionado en obra, tomando en cuenta los espacios disponibles. De preferencia deberán ser del tipo horizontal.

De lámina de acero No 12 rolada en frío, desengrasada y tratada con fosfatos, aplicándose primero y terminado con un recubrimiento en esmalte hornado.

Serán de empotrar, a menos que se especifique otra forma.

Debe contar con los retroquelados necesarios estrictamente indispensables para la tubería requerida 12 retroquelados para tubos de 25 mm.

En esta caja debe alojarse un transformador de aislamiento de 3 KVA, un detector de falla a tierra, un interruptor principal, ocho interruptores derivados y la barra igualadora de potencial del sistema.

El interruptor principal será de un polo, 30A, 5000 Amps eficaces simétricos cuando el primario del transformador sea para 120 Volts.

El interruptor principal será de dos polos 20 A, 5000 Amps eficaces de capacidad interruptiva, cuando el primario del transformador sea para 240 Volt.

10. *Tapas de los Tableros*

Deben contar con puerta embisagrada provista de cerradura, de tal manera que permita el acceso a los interruptores y al detector de aislamiento de tierra. No deben tener enrejados o persianas para fines de ventilación, debiendo esta los equipos contenidos en el gabinete diseñados para trabajar con esta condición.

Las esquinas y aristas deberán ser redondeadas y se eliminarán todos los filos cortantes.

Las bisagras deben ser del tipo oculto.

11. *Cajas y tapa para Contactos*

En esta caja deberá localizarse una barra igualadora de potencial de tierra, 5 contactos de los arriba especificados, 5 conjuntos hembra para aterramientos de equipo y un indicador remoto de falla. La tapa será de acero inoxidable de las especificaciones que la del gabinete principal.

12. *Tubería conduit PVC pesado.*

13. *Conductores*

14. *Conexión de igualación de potencial*

Todos los elementos metálicos tales como: marcos de puertas y ventanas, salidas de oxígeno, salidas de sistema presión succión, rejillas de extracción, etc., se conectarán a la barra de la caja de contactos de cada sala.

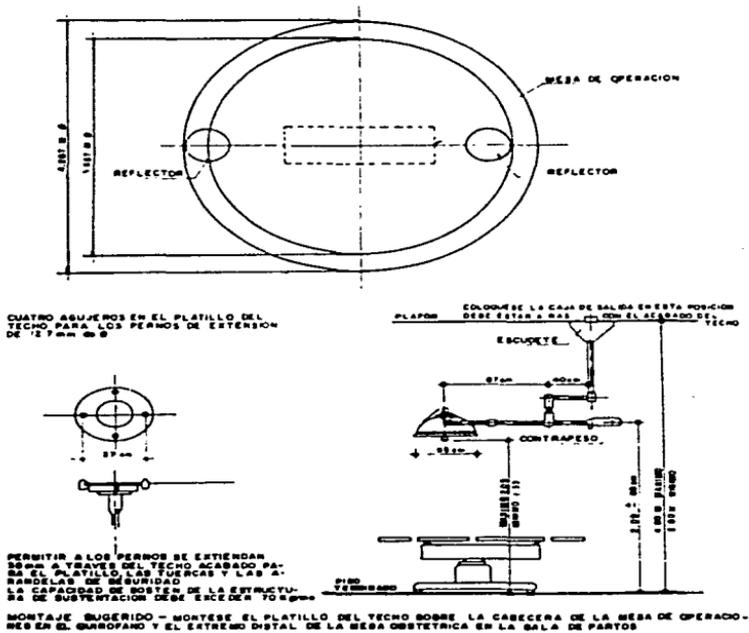


Figura 6.7. Lámparas para sala de operaciones

6.1.21. MOTORES ELÉCTRICOS.

Al especificar un motor eléctrico se deben indicar los siguientes datos:

- Potencia
- Tipo
 - Horizontal
 - Vertical
- Cantidad de Fases
 - Monofásico
 - Trifásico
- Los motores monofásicos pueden ser de los siguientes tipos:
 - Fase partida con resistencia
 - Provistos de condensador de arranque
 - Provistos de condensador permanente
 - Provistos de condensadores, tanto de arranque como de marcha.
 - Con bobina de sombra
- De inducción
 - Jaula de Arzulla
 - Rotor devanado
- Síncrono
 - En los tipos 1 y 2, deberá indicarse la cantidad de polos (dos, cuatro, seis)
- Frecuencia
- 60 Hertz
 - Tensión de Alimentación
 - 127 Volts
 - 127,220 Volts
 - 220 Volts
 - 440 Volts
 - 220/440 Volts
 - Velocidad en revoluciones por minuto
 - Cuando se trate de un motor de varias velocidades deberá indicarse cada velocidad posible y la relación entre el par, la velocidad y la potencia al definir lo siguiente.
 - Par variable
 - Par constante
 - Potencia constante
 - Un devanado
 - Dos devanados
- Clasificación NEMA

Tomando en cuenta la relación entre la corriente de plena carga y la corriente de arranque.

- NEMA A
- NEMA B
- NEMA C
- Característica de la Carcasa
- A prueba de goteo
- Cerrado con ventilación

- Cerrado sin ventilación
 - A prueba de explosión
 - * Para motores fraccionarios, se indicaran las características de la base y de los cojinetes, seleccionando entre las alternativas siguientes:
 - Base rígida
 - Base flotante
 - Cojinetes de bolas
 - Cojinetes de manguito
 - * Factor de servicio
 - 1.0
 - 1.15
 - 1.20
 - 1.25
 - 1.35
 - 1.40
 - * Temperatura máxima que pueden alcanzar los conductores de los devanados sin dañar el aislamiento
 - 105°C (Clase A)
 - 130°C (Clase B)
 - 135°C (Clase F)
 - * Tratamiento adicional a los devanados
 - Una impregnación con barniz silicón
 - Dos impregnaciones con barniz silicón
 - Encapsulado
 - Protección contra ambiente húmedo y/o salino
 - * Para motores horizontales, deberá indicarse la posición de la caja de conexiones eléctricas del motor, tomando en cuenta el lugar de montaje como se indica en la guía de procedimiento
 - * Existencia de protectores internos en su caso
 - * Cuando el arranque se vaya a realizar con arrancador estrella Delta o mediante arrancador para devanado bipartido, se deben especificar el motor para el tipo de arranque deseado.
 - Cuando se tiene motores trifásicos de 220/440 Volt y alimentación a 220 Volts, es necesario consultar al fabricante del motor acerca de la posibilidad de utilizar un arrancador para motor con devanado dipartido.
 - * Nombre del fabricante
1. La potencia, forma constructiva (horizontal o vertical), tensión de alimentación y la velocidad serán las especificadas por el Instituto. Las características anteriores podrán cambiarse, previa autorización escrita por parte de la Oficina de Supervisión de Instalaciones y Equipo.
 2. En general, los motores serán del tipo "Jaula de Ardilla".
 3. Los motores de 0.5 HP y menores serán monofásicos.
 4. Los motores de 0.75 HP y mayores serán trifásicos.
 5. Las carcazas serán como sigue:

- a) A prueba de goteo
Para lugares secos, limpios e interiores, o en exteriores cuando se utilicen cubiertas adecuadas.
- b) Cerrados:
Para lugares en donde existan polvos o posibilidad de salpicaduras así como en exteriores.
- c) A prueba de explosión
Se utilizarán en donde existan elementos explosivos inflamables.
- d) En ambientes húmedos o salidos, las carcazas deberán protegerse con esmaltes adecuados.

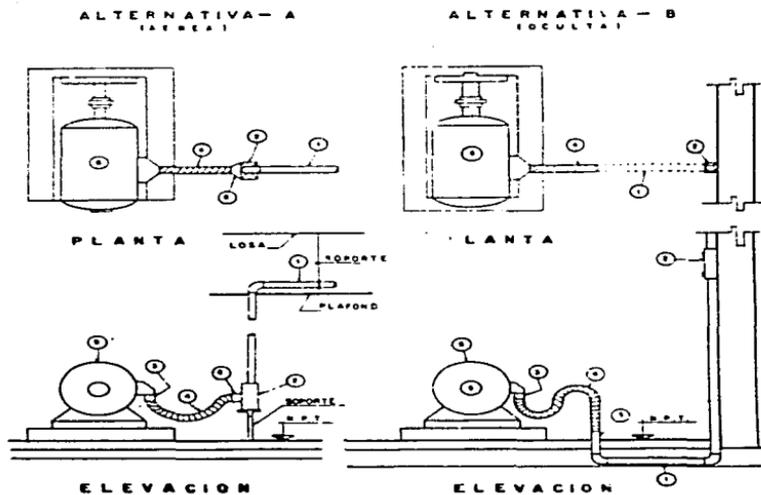
6. Los motores monofásicos tendrán las siguientes características:

- a) En general el arranque se realizará mediante capacitor y contarán con protector térmico automático.
- b) Las unidades acondicionadoras para cuarto, formadas con serpentín y ventilador (Fan Coil), se proveerán con motor(es), ya sea de polo sombreado o con capacitor permanente dividido. Estos motores serán de tres velocidades: alta, media y baja.
- c) Las características de la base rígida, flotante o ninguna, los rodamientos de cojines de bolas, de manguito o de metales y la flecha serán definidos por el fabricante de los equipos y sujetos a aprobación del Instituto.

7. Los motores trifásicos serán como sigue:

- a) Los motores mayores de 20 HP, serán adecuados para utilizarse con el arrancador indicado en el proyecto, existiendo las siguientes posibilidades:
 - * Cuando la alimentación sea a 220 Volt 3 fases y se especifique arranque bipartido, un motor de 220/440 podrá tener sus devanados conectados en doble estrella o será para 220 V con sus devanados de diseño bipartido, conectados ya sea en doble delta o en doble estrella y de los valores porcentuales indicados en el proyecto.
 - * Cuando la alimentación sea a 440 Volt, 3 fases y se especifique arranque bipartido, el motor será para dicha tensión, con sus devanados conectados en doble delta o doble estrella y de los valores porcentuales indicados en el proyecto.
 - * Para arranque a tensión completa o mediante autotransformador, los motores serán como se indica en las presentes especificaciones.
- c) Los motores para compresores centrifugos de los sistemas de acondicionamiento de aire serán del tipo Estrella-Delta para 220 V o 440 V.
- d) Los motores para elevadores tendrán de preferencia rotores con alta resistencia.

8. La corriente de arranque de los motores hasta de 5 HP, será normal y para los motores mayores será baja.



LISTA DE MATERIALES		
Nº	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	CANT.
1	TUBO RECTO DE ALUMINIO FUNDIDO	1
2	TUBO CURVO DE ALUMINIO FUNDIDO	1
3	CONECTOR RECTO DE ALUMINIO FUNDIDO	1
4	TUBO CONE Y FLEXIBLE	1
5	MOTOR ELECTRICO	1
6	CONECTOR CURVO DE ALUMINIO FUNDIDO	1

Figura 6.8. Acoplamiento de tubería motor eléctrico

9. Las frecuencias de diseño serán las de fabricación siempre y cuando sea posible el funcionamiento a 60 Hz.
10. Los motores sellados deberán construirse con bobinados de alambre magneto, recubiertos con aislamientos resistentes a los refrigerantes
11. Las características de los motores que no fije el Instituto, serán seleccionadas por el fabricante de los equipos a los cuales se integran los motores
12. Las características de los motores están sujetas a la aprobación por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social

6.2. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Definición

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, materiales de unión entre otros que abastecen y distribuyen de agua a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficientes para satisfacer las necesidades de los mismos

Generalidades

- A) Las instalaciones hidráulicas, en función de los fluidos que conducen, se clasifican en
 - a) De agua fría
 - b) De agua helada y retorno
 - c) De agua caliente y retorno, para servicios
 - d) De agua caliente y retorno, para calefacción
 - e) De protección contra incendio
 - f) De riego y toma municipal
 - g) Vapor y retorno de condensaciones
- B) Tuberías
 1. Los materiales a emplear en cada una de las redes hidráulicas en función del fluido a conducir y lo señalado por el proyecto, podrán ser:
 - a. De cobre (en sus distintos tipos).
 - b. De hierro galvanizado roscable.
 - c. De PVC (policloruro de vinilo).
 - d. De asbesto cemento
 - e. De acero soldable cédula 40 y 80.
 - f. De hierro negro roscable.
 2. Todas las tuberías horizontales necesarias, para el servicio interior de los edificios, se deberán instalar abajo del nivel de la losa del piso al que da servicio cuando se trate de unidades de varias plantas
 3. Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa, en las zonas de circulación del edificio, para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se evitará cruzar con tuberías por lugares habitados como salas de encamados, puestos de enfermeras, consultorios, etc., para no interferir el servicio al producirse una fuga. Deberán localizarse para el paso de las

tuberías los lugares como sanitarios, cuartos de maquinas, etc., ductos de instalación, cuarto de aseo.

Se evitará instalar tuberías sobre equipos eléctricos o sobre lugares que presenten peligro para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento.

4. Sólo cuando el proyecto así lo indique y previa autorización del Instituto Mexicano del Seguro Social, las alimentaciones principales se llevarán sobre azotea o bien en trincheras.
5. En las localidades de clima frío y extremo se aislarán térmicamente las tuberías instaladas a la intemperie, para lo cual se usarán tubos prefabricados en dos medias cañas de fibra de vidrio con espesor de 19 mm para tubos de 50 mm o mayores. El acabado deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm y se cubrirán con una capa protectora de lámina galvanizada lisa de 0.397 mm de espesor (calibre 28), traslapada galvanizada lisa de 0.297 mm de espesor (calibre 28), traslapada un cm longitudinalmente y sujeta con remaches de 2.4 mm de diámetro.
6. Cuando la tubería de servicios a dos cuerpos independientemente, se deberán instalar juntas flexibles, por dilatación térmica. En líneas de Agua Caliente (A.C), Retorno Agua Caliente (RAC), Vapor (V) Retorno Condensado (RC) y Agua Helada (AH) para enfriamiento y Agua Caliente (AC) para calefacción se usarán mangueras de acero inoxidable de acuerdo a especificaciones.
7. La separación entre tuberías paralelas deberá ser tal, que permita ejecutar los trabajos de forrado y mantenimiento.
8. Las tuberías horizontales de alimentación se conectarán formando ángulos rectos entre sí y el desarrollo de las tuberías deberá ser paralelo a los ejes principales de la estructura.
9. Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre sí y evitando los cambios de dirección innecesarios.
10. Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.
11. Los tubos se emplearán siempre por tramos enteros y solamente se permitirán uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería necesaria rebasa la dimensión comercial.
12. La tubería no se deberá doblar, para evitar la reducción en su sección y de su uniformidad en el espesor del material.
13. Los tramos rectos de tubería entre conexiones deberán quedar alineados sean horizontales o verticales.

14. Los cortes en los tubos se ejecutarán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del mismo.
15. Se evitará que el peso de los tubos cargue sobre las uniones, debiendo apoyarse en los soportes
16. Tomar las precauciones necesarias para la libre contracción y dilatación de los tubos por los cambios de temperatura

C) Conexiones

1. Se deberán ejecutar uniones que sean perfectamente hermetica sin remiendo de ninguna clase
2. La instalacion de reducciones concentricas queda limitada a lineas verticales tales como succion de equipos de bombeo, reducciones en columnas de ductos verticales y reducciones sobre las conexiones en camas de tuberias que sean normales al plano que forma dicha cama
3. Las válvulas a utilizar serán especiales de acuerdo al fluido y función de trabajo, indicadas en proyecto
4. Cuando se proyecten válvulas de seccionamiento de zona empotradas en los muros deberán quedar alojadas en cajas de lamina con puertas embisagradas
5. Las válvulas no deberán quedar ahogadas en ningún elemento constructivo
6. Las válvulas y en general las conexiones y accesorios deberán ajustarse con herramientas apropiadas para evitar ocasionarles marcas o daños mayores
7. Antes de cerrar totalmente una válvula se deba limpiar o purgar la tubería para evitar dañar los asientos de la misma con algun residuo de material
8. Las válvulas de compuerta se utilizaran solo para permanecer totalmente abiertas o totalmente cerradas. No se utilizará para regular el paso de un fluido, ya que la velocidad del mismo ocasionara un desgaste excesivo en la cuña y en los asientos
9. Se utilizará válvula de compuerta en la red de agua fria. En tuberías principales en duchos, trincheras, casas de máquinas y en general en aquellas áreas en donde no existan problemas de espacio en su operacion. Su instalacion en independiente del sentido de flujo
10. En registro de válvulas empotradas en muros con seccionamiento a sanitarios se utilizarán válvulas de compuerta en vastago
11. Las válvulas de retencion se instalaran para la protección de equipos o lineas, permitiendo el paso de un fluido solamente en un sentido e impidiendo asi el

regreso del fluido cuando se presentan contrapresiones. Indispensable en la succión y descarga de bomba

12. Las válvulas de cuadro se instalarán para la regulación de flujo fijo; para diámetros mayores a 64 mm serán de cuerpo, asiento y cono de acero.
13. Se usarán válvulas de manposa para la regulación de flujo. Seran con disco de bronce y cuerpo de hierro
14. Se usarán válvulas de bola cuando se requiera un flujo completo, sin turbulencias y sin cuidar de presión, y asimismo cuando se requiera de un cierre rápido, lo que limita su uso por crear un golpe de anete. Puede instalarse en cualquier posición que se necesite
15. Las válvulas eliminadoras de aire serán de cuerpo de hierro y se instalarán en los puntos más elevados de las columnas de la red de agua fría con el objeto de desalojar el aire contenido en esta red. Evitando con ello cavitacion en las bombas y corrosion en el sistema, sobresaliendo 0.50 m del nivel de azotea
16. Válvulas de seguridad. Se instalarán válvulas de seguridad con el limite de operación a proteger, en equipos o en sistemas según indique el proyecto

6.2.1. RED DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, RETORNO DE AGUA CALIENTE, AGUA HELADA, RETORNO DE AGUA HELADA CON TUBERÍA DE COBRE.

Especificaciones

- A) **Tubería**
Para diámetros nominales de 13 a 64 mm se usara tubería de cobre tipo M.
- B) **Conexiones**
Para las tuberías de cobre se usarán conexiones soldables de bronce fundido o de bronce forjado para uso de agua.
- C) **Válvulas**
Para diámetros hasta 50 mm se instalarán válvulas roscadas de bronce, para 8.8 kg/cm² presión de vapor de agua, aceite o gas.

Ejecución

Tubería y conexiones de cobre soldables

1. Cortar los tubos con cortador de disco o segueta fina. Al utilizar segueta se empleará guía para obtener corte a escuadra, para lograr asiento perfecto entre el extremo del tubo y el tope de la conexión, evitando la fuga de soldadura.
2. Se eliminará la rebaba con el aditamiento del cortador.

3. Se limpiará perfectamente bien con lana de acero el extremo del tubo que va a entrar en la conexión
4. Lijar cuidadosamente el interior de la conexión observando que no existan manchas oscuras.
5. Se aplicará una capa delgada y uniforme de pasta fundente en el exterior del tubo e interior de la conexión, utilizando cepillo de dientes o brocha, no aplicando con los dedos
6. Introducir el tubo en la conexión hasta el tope, girando la conexión a uno y otro lado para que la pasta fundente se extienda uniformemente
7. Se aplicará la flama del soplete a la conexión, no al tubo, uniformemente, la temperatura se probará con la punta del cordón de soldadura aplicada al borde de separación entre tubo y conexión por tanteos sucesivos retirando y aplicando la flama, cuando se aplique y retire la soldadura. Se mantendrá la flama lista para aplicarla inmediatamente si se observa que se enfría la conexión.
8. El exceso de soldadura alrededor del borde se limpiará con estopa
9. En caso de soldaduras mal ejecutadas, cuando se proceda a desoldar se aplicará la flama del soplete a la conexión hasta que el calor funda la soldadura, permitiendo retirar el tubo. En aquellas partes de la conexión que no se deseen desconectar se aplicarán estopas o trapos húmedos

Valvulas roscadas

- La válvula almacenada deberá permanecer cerrada
- Se deberán utilizar las herramientas apropiadas para la instalación de la válvula.
- La conexión que se vaya a introducir en la válvula deberá contar con el mismo número de hilos
- Antes de conectar la válvula, se deberá revisar que no contenga materiales extraños en su interior y menos aún en los asientos.
- No deberá instalarse la válvula con el vastago hacia abajo

Pruebas

La prueba consiste en lo siguiente:

- Llenado de la tubería con agua a baja presión, lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar las posibles fugas graves de la instalación.
- Aumento de la presión al doble de la presión de trabajo pero en ningún caso a una presión menor de 8.8 kg/cm^2 . La duración mínima de la prueba será de tres horas y la máxima de cinco.
- Después de realizada la prueba, deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos. Para verificar esto, deberán permanecer instalados los manómetros en lugares de fácil observación.
- Las pruebas deberán hacerse por secciones a medida que se vayan terminando éstas y antes de terminar los trabajos relativos a la albañilería, a fin de detectar las posibles fugas y corregirlas de inmediato.

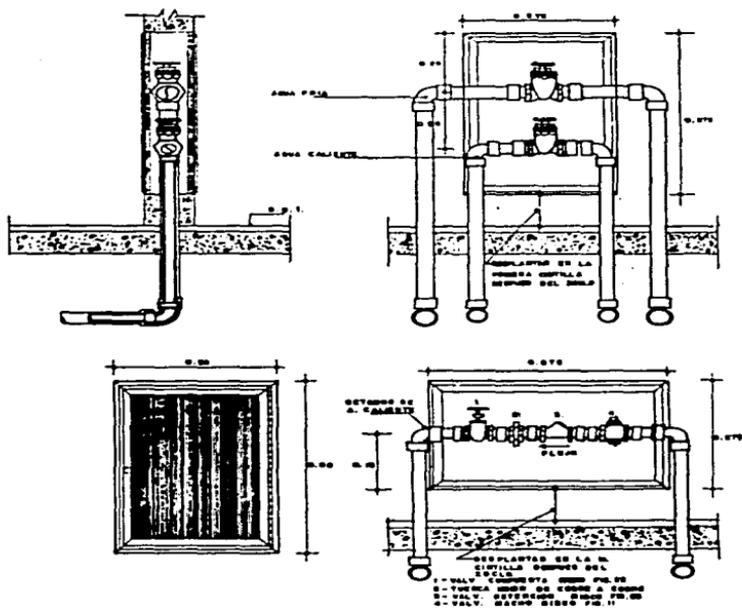


Figura 6.9. Valvulas de control de zona y registro en muros

- Los extremos abiertos de los tubos y conexiones deben estar cerrados con tapones.
- Se deberán colocar válvulas eliminadoras de aire u otro dispositivo adecuado al inicio de la prueba, con el objeto de que el aire que ocupe la tubería pueda ser eliminado para evitar averías en el sistema.
- Cuando no existan fugas durante la prueba ni posteriormente a ésta, durante el tiempo que existan cargadas las tuberías y se observe que la presión del manómetro descende, se verificará si éste se encuentra en buen estado, o si existen fallas de la bomba de prueba o de la válvula de retención. Una vez verificado lo anterior y que se encuentra en buenas condiciones, se procederá a recorrer nuevamente las líneas examinando todas las uniones hasta descubrir la fuga en la tubería.
- Se tomará en cuenta la expansión que sufre el agua con el incremento de temperatura, por lo tanto, se evitará llevar a cabo la prueba cuando existan cambios bruscos de temperatura.
- Para que proceda la prueba, la tubería deberá estar totalmente soportada y sin forro.

6.2.2. RED DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, RETORNO DE AGUA CALIENTE, RED DE AGUA HELADA Y RETORNO DE AGUA HELADA CON TUBERÍA DE ACERO SOLDABLE.

Especificaciones

Tubería

Para diámetros nominales mayores a 64 mm se usará tubería de acero soldable, cédula 40, con extremos lisos sin costura.

Conexiones

En tuberías de acero se usarán conexiones soldables cédula 40, sin costura y extremos lisos.

Se usarán bridas forjadas de acero del tipo traslape, ciegas, deslizables, con cuello soldable o roscables, según el caso para 10 5 kg/cm².

Elementos de unión

a) Para tuberías y conexiones de acero soldable se usará soldadura eléctrica empleando electrodos E 6010, el tamaño de la soldadura deberá ser cuando menos el correspondiente al espesor de las tuberías.

DIMENSIONES DEL ELECTRODO		
DIÁMETRO		AMPERAJE
PULG	MM	
1/8	3 17	75 - 130
5/32	3 97	90 - 175
3/16	4 76	140 - 125

Tabla 6.7 Amperaje en las diferentes dimensiones de electrodos

E 60 10

E significa electrodos y se refiere siempre a la soldadura por arco eléctrico 60. Significa resistencia a la tensión 60 000 lbs/pulg².

1 La penúltima cifra indica la posición para soldar

10 Las dos últimas cifras en conjunto indican la clase de comente a usarse y la clase de recubrimiento.

Válvulas.

Para diámetros de 64 mm o mayores se usarán válvulas de extremos bridados, para 8.8 kg/cm² agua, aceite o gas con interiores de bronce

Ejecución

- El corte de tubería con equipo oxiacetilénico será permisible solo cuando la superficie quede completamente lisa y libre de óxido causado por el corte
- Los extremos de la tubería que van a ser soldados, deberán ser biselados en taller si así se especifica por el proyecto
- Los biseles deberán ser de tipo amencano, esto es, a 30° en cada superficie de los tubos de soldar
- No se admiten biseles de menor grado, ya que el material de aportación (soldadura) es menor y por lo tanto la penetración del mismo es defectuosa
- Cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel, esto podrá efectuarse con máquina biseladora, con equipo oxiacetilénico o por otros medios mecánicos para formar un bisel semejante a los de fábrica
- No se aceptarán biselés que presente irregulandades y abolladuras
- Las tuberías serán presentadas y alineadas mediante el punteo de soldadura, previo a la aplicación definitiva de soldadura
- Los punteos se harán con soldadura del mismo tipo de la que usará para el primer paso
- Los elementos de soldar se deberán precalentar con el equipo de oxiacetileno previamente a la aplicación del primer cordón llamado "fondeo", para no aplicar la soldadura en frío, retirando la totalidad de escoria
- La aplicación del segundo cordón, llamado también de "paso caliente", deberá ser lo más inmediato posible con el objeto de lograr lo siguiente

Aprovechando el calor del cordón de fondeo, se da a la unión un relevo de esfuerzos

Aumenta el espesor de la soldadura y reduce al mínimo el peligro de ruptura de la unión que por contracción y enfriamiento se pudiera perjudicar

Con el "paso caliente" se da al fondeo un tratamiento térmico que hace más fino el grano, aumentando así tenacidad y elasticidad

- Para tuberías con diámetros de 100 mm y mayores se deberá aplicar el mayor número de cordones delgados y evitar un número menor de pasos gruesos, logrando así uniformidad de grano
- No deberá dejarse una soldadura descontinuada, ya que la disipación del calor es perjudicial para la soldadura, produciendo fallas como son fisuras o porosidades mayores a lo permisible.

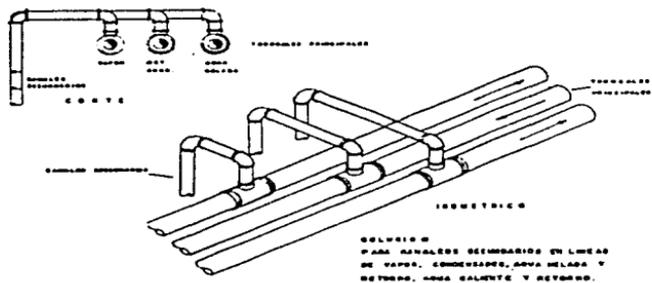


Figura 6.10. Recomendación para instalación de ramales secundarios

- Una vez terminada la acción de la última soldadura llamada "de presentación" se deberá efectuar la prueba hidrostática correspondiente.
- En caso de reparación de desperfectos, deberá eliminarse la falla por completo, usando corte oxiacetilénico, sarneni o cualquier otro método, y la reparación deberá ser efectuada con la misma técnica y los mismos electrodos que en el trabajo original.
- Después de haberse efectuado el trabajo de reparación, deberán revisarse nuevamente todas las soldaduras aplicando las pruebas, como se procedió originalmente.

Pruebas

Prueba para tuberías de acero soldable

La prueba consiste en lo siguiente

1. Llenado de la tubería con agua a baja presión, lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar las posibles fugas graves de la instalación.
2. Aumento de la presión al doble de la presión de trabajo pero en ningún caso a una presión menor de 8.8 kg/cm². La duración mínima de la prueba será de tres horas y máxima de 5 horas.
Después de realizada la prueba, deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos. Para verificar esto, deberán permanecer instalados los manómetros en lugares de fácil observación.
3. Las pruebas deberán hacerse por secciones, a medida que se van terminando éstas y antes de terminarse los trabajos relativos a la albañilería, a fin de detectar las posibles fugas y corregirlas de inmediato.

6.2.3. RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Definición

Conjunto de tuberías y equipo necesario para alimentar con el gasto y la presión requerida a los hidrantes en uso simultáneo.

Generalidades

- Se llamará hidrante al conjunto constituido por el gabinete metálico, válvula angular, manguera, boquillas y soporte para manguera.
- Los hidrantes podrán estar localizados en el interior o en el exterior de los edificios.
- Los hidrantes exteriores deberán estar alojados en casetas a prueba de intemperie y debidamente soportados.
- Los hidrantes interiores deberán estar localizados en lugares visibles y de fácil acceso, debiéndose tener siempre un hidrante cerca de las escaleras y de las puertas de salida.
- En las localidades de clima extremosos se aislarán térmicamente las tuberías localizadas a la intemperie.
- Para absorber movimientos diferenciales entre juntas de construcción se instalarán mangueras flexibles.

Ejecución

- La ejecución de las redes de tuberías, conexiones y válvulas se realizarán conforme a lo expuesto en la red de agua fría
- La ejecución de la red de protección contra incendio será conforme a proyecto.
- Se verificará que la localización de hidrantes cubra perfectamente la superficie del riesgo a proteger, considerando trayectorias posibles, sobre planos a escala de una manguera de 30 metros de longitud
- Los hidrantes exteriores dentro del predio del riesgo protegido deberán estar colocados a una distancia no menor de 5 metros de los parámetros exteriores de los edificios mas proximos a los cuales protegen
- En ningún caso el volante de la válvula debiera quedar a más de 1 60 m del nivel de piso terminado
- Las mangueras deberán quedar conectadas a la válvula y debidamente plegadas en su soporte, para facilitar su uso
- Los gabinetes de lamina contarán con una chapa que habra por dentro sin necesidad de llave introduciendo una mano por amplia ventana protegida con vidrio el cual deberá romperse para abrir la puerta
- El equipo de bombeo propio de la red contra incendio estara conectado eléctricamente al sistema de emergencia
- Se instalara una válvula de retención (check) antes de colocar la toma siamesa, para evitar un posible flujo hacia el carro pipa de bombeo que llegue a conectarse a esa toma
- Los gabinetes de lamina tendran preparaciones en los dos lados opuestos para la conexión de la válvula angular
- La alimentación o succión del equipo de bombeo debiera estar protegida con una válvula de no retorno, de manera que lo que se inyecte por la toma siamesa no penetre a la fuente de abastecimiento o cisterna
- En locales donde se manejen productos quimicos inflamables, talleres eléctricos o bien donde haya lineas de alta tension quedara prohibido el uso de los hidrantes
- El tablero de control de bombeo del sistema de protección contra incendio quedara un lugar visible y con libre acceso

Pruebas

- La red de tuberías de agua contra incendio será probada bajo las condiciones señaladas de la tubería de la red de agua fría
- Se debiera verificar el rango de arranque y paro señalado en proyecto del equipo de bombeo Debiendo estar dentro del rango de operacion proyectado.
- Así mismo se verificara la presión de operación del equipo de bombeo señalado en el proyecto, debiendo estar dentro del rango de operacion proyectado.
- a presión del agua de la red de hidrantes debiera probarse en la boquilla de los hidrantes más altos al mismo tiempo y en la boquilla de los hidrantes más lejanos siempre al mismo tiempo por separado, teniendo los hidrantes sus válvulas completamente abiertas

- * Las mangueras que hayan sido probadas se escurrán y una vez secas se colocarán nuevamente en su soporte dentro del gabinete.

6.2.4. RED DE RIEGO

Definición

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas y materiales de unión, entre otros que abastecen y distribuyen a través de cada una de las tomas ubicadas en forma estratégica en zonas jardinadas

Acometida de agua potable

Definición

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas y materiales de unión entre otros que enlazan la fuente de abastecimiento municipal con el almacenamiento de la unidad

Generalidades

- * Las tuberías y conexiones podrán ser de fierro galvanizado cédula 40, asbesto, cemento o PVC hidráulico, según lo específico el proyecto y/o lo indique el Instituto.

Materiales

Los materiales a emplear podrán ser:

I. Tubería

Fierro galvanizado cédula 40 ASTM 120 DGN B10

Asbesto cemento para agua

PVC (policloruro de vinilo) para agua, de extremos lisos para cementar

II. Conexiones

Galvanizadas tipo A cédula 40

Asbesto cemento para agua

PVC hidráulica

III. Materiales en acopiamentos

En tuberías galvanizadas roscadas, se utilizará cinta teflón, anillo de hule con lubricante o bridas con empaque de hule.

En tuberías de PVC para:

- Espiga-campara: anillos de hule y lubricante.
- Cementada: cemento solvente especial para tuberías PVC que cumpla con la Norma NOM E-30 y limpiador.
- Bridada: empaque.

Ejecución

A) Generalidades

- Si la tubería se aloja en terreno natural, la excavación tendrá una profundidad mínima de 60 cm y un ancho mínimo de 60 cm. Cuando la tubería rebasa los 20 cms de diámetro, el ancho de la excavación será igual al diámetro del tubo más 20 cms de cada lado.
 - La profundidad de la zanja deberá permanecer constante, esto es, que la pendiente el fondo de la zanja no deberá tener variación motivada por irregularidad de la excavación.
 - El fondo de la zanja deberá presentar una superficie uniforme y resistente para garantizar el depósito de la tubería.
 - El relleno deberá estar exento de materiales ajeno al propio del producto de excavación.
 - No se cubrirá tubería alguna sin antes haber aprobado a satisfacción del Instituto Mexicano del Seguro Social.
 - El paso de tuberías en muros deberá hacerse a 90 grados, debiendo tener un diámetro dos veces mayor al tubo.
 - En la parte inferior de la conexión de la valvula de acoplamiento rápido deberá estar atracada.
 - Para equilibrar los esfuerzos axiales que se presentan por la presión del agua en la tubería se construirán atraques en cambios de dirección y en terminales.
 - Los atraques deberán ser diseñados para que trabajen con esfuerzos en un plano horizontal y no contra cargas verticales, que puedan dañar la tubería.
- B) Tubería Galvanizada**
- La elaboración de cortes y cuerdas se hará con las herramientas apropiadas.
 - No se aceptarán tubos con longitud de cuerda mayor a la de la conexión. Esto es, que no deberá quedar expuesta a la intemperie ninguna sección de cuerda.
 - No se dejarán rebabas en el interior de los tubos.
 - La tubería que se enterrará se deberá proteger con pintura, teniendo que ser esta de dos clases, la primera que sirva de enlace entre el galvanizado y la segunda contra la corrosión.
- C) Asbesto cemento**
- Se deberá evitar instalar tubos con bocas dañadas. Por lo anterior se harán las maniobras de los tubos con excesivo cuidado.
 - El tubo se apoyará en toda su longitud, evitando se apoye solamente en sus coples o en un punto aislado del tubo. Se podrá dejar sin apoyo el cople, pero apoyándose la totalidad del tubo en el fondo de la zanja.
 - En terrenos rocosos, adicionar una cama de material seleccionado.
 - El bajado de tubos a las zanjas se hará a mano limitado para tubos hasta 150 mm (6") a profundidades de zanja menores de 1.50 m y con paredes firmes y a plomo.
 - Se usarán cables cuando las profundidades sean mayores de 1.50 m, o cuando las paredes de la zanja presenten bordes duros que puedan dañar los tubos.
 - Se deberán limpiar el interior del cople y los anillos del hule, antes de introducirlos y alojarlos en las ranuras correspondientes.

- Se deberá aplicar lubricante al extremo de la boquilla del tubo, esto es en el chafán y a 5 centímetros de la superficie maquinada
- Se deberá revisar la correcta posición de las gomas, introduciendo un escantillon entre tubo y cople, verificando que la profundidad de introduccion sea constante en todo derredor
- Se deberán utilizar juntas Gibault para conexiones y válvulas bridadas
- La tubería podrá cortarse con sierras, serrotes, seguetas, discos abrasivos o cortadoras. Previamente se hará limpieza de la superficie de corte y marca del mismo
- Después de haber instalado y alineado las tuberías, deberá procederse lo mas pronto posible a efectuar del relleno, dejando los coples libres para su revision durante la prueba
- El relleno deberá efectuarse en dos etapas comenzando con el encamado y acostillado, que consiste en proporcionar apoyo continuo bajo del tubo hasta alcanzar el diámetro horizontal, debiendose utilizar material seleccionado, es decir, de piedras

D) Tubería de PVC

- El corte de las tuberías se hará con un serrucho de diente fino eliminando las rabanadas por dentro y fuera del cone
- Posterior al corte es necesano hacer en el extremo espiga del tubo un chafán de 15 grados, usando una lima
- Previo a la realización del acoplamiento de que se trate, se deberán limpiar las superficies de la espiga del tubo, como la campana del acoplamiento, verificando el ajuste correcto de ambas piezas.
- Se deberá aplicar lubricante para el caso de utilizar acoplamiento de campana, espiga y anillo, a partir del chafán hasta la marca tope. Se verificará que el anillo este bien colocado, al girar la espiga dentro de la campana con facilidad. De no ser así, el acoplamiento esta mal realizado, pudiendo ser que el anillo este fuera de su lugar
- Para el caso de unión cementada, se insertarán las dos partes, debiendo penetrar el tubo sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad en el casquillo. Si el tubo no entra o queda holgado, el material esta deforme y no será instalado.
- Previa la limpieza de las piezas a cementar, el cemento se aplicara con una brocha, en el extremo del tubo y en el interior de la conexión
- La longitud introducida no deberá ser menor a 3/4 de la longitud del casquillo
- Se deberá eliminar el cemento excedente que aparece en el perimetro del borde de la unión
- No se deberán mover las piezas cementadas durante los siguientes tiempos indicados, en relación con la temperatura ambiente

16 a 39 grados centigrados. 30 minutos

5 a 16 grados centigrados. 1 hora

7 a 5 grados centigrados. 2 horas

6.2.5. REDES DE VAPOR Y RETORNO DE CONDENSADO

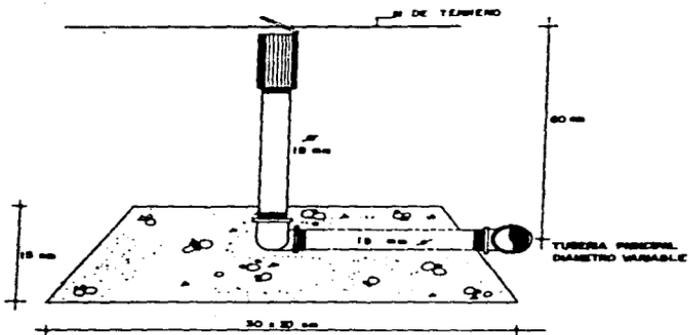


Figure 6.11. Detalle de instalación de válvulas de aceptación rápido

Descripción

Se obtiene de la aplicación de energía térmica por medio de equipos generadores de vapor (calderas)

- A) Sistema de distribución de vapor que se obtiene de calentamiento de un líquido hasta alcanzar su ebullición al aplicar energía térmica por medio de equipos generadores de vapor
- B) Condensado líquido producto de la condensación del vapor por la pérdida de calor cuyo aprovechamiento se obtiene por medio de la red de retorno de condensado

Generalidades

- A) Las presiones especificadas por el Instituto en base a su utilización son las siguientes
 - 8.8 kg/cm² en líneas de alimentación a los equipos de lavandería
 - 5.3 kg/cm² en líneas de distribución general de vapor y alimentación de los equipos de esterilización
 - 1.05 kg/cm² en líneas particulares de alimentación a los equipos de cocina, calefacción, humidificación, lavadores esterilizadores de cómodos
- B) Las tuberías de vapor y condensados deberán aislarse térmicamente empleando tubos prefabricados de fibra de vidrio

Materiales**A) Tuberías**

- * Las tuberías para vapor en diámetros de 10 a 50 mm serán de hierro negro para roscar ced. 40 norma "A" hasta de 10.5 Kg/cm²
 - * Las tuberías de 64 mm de diámetro y mayores serán de acero sin costura de extremos lisos para soldar ced. 40 hasta 10.5 Kg/cm²
- El uso de tubería para roscar o soldar de ced. 80 queda a criterio del Instituto Mexicano del Seguro Social y únicamente se utilizará cuando se indique en el proyecto u ordene el Instituto Mexicano del Seguro Social

B) Conexiones

- * En diámetros de 10 a 50 mm se usarán conexiones de hierro negro reforzadas para roscar
- * Para diámetros de 64 mm y mayores, las conexiones serán de hierro forjado para soldar pared normal.
- * Las bridas serán de acero forjado para una presión de trabajo de 10.5 kg/cm².

C) Materiales de unión

- * Para la unión de conexiones roscables en tuberías hasta de 50 mm, se usará cinta de teflón de 13 mm de ancho en rollos de 30 m de longitud.
- En ningún caso se hará uso de materiales de unión tales como pintura, compuestos o selladores líquidos o pastosos

- * Para unir bndas, conexiones y válvulas bndadas, utilizar tornillos maquinados de acero al carbono, con cabeza y tuerca hexagonal y empaques de asbesto con espesor de 3.175 mm.

D) Válvulas

Todas las válvulas que se instalen deberán ser de fabricación nacional y de tipo globo. Para su selección se empleará el siguiente cuadro básico.

DIÁMETROS EN MM PRESIONES DE OPERACIÓN

Ø = 50	10.5
Ø4 = 150	14.1
Ø4 = 300	14.1

Tabla 6.8. Válvulas globo con presiones de operación

Serán roscadas hasta 50 mm de diámetro y con bndas para diámetros mayores

E) Accesos

- * Trampas para vapor

Se instalarán trampas para vapor en las líneas principales de vapor en los diferentes tipos y presiones, así como en los equipos indicados en el proyecto

- * Filtros

Antes de las válvulas termostáticas, reguladoras y reductoras de presión, trampas de vapor y en todos aquellos equipos que lo requieran y que se indique en el proyecto respectivo, deberán contar con filtros para vapor tipo "Y" en sus diferentes modelos.

En diámetros hasta de 50 mm, se considerarán filtros roscables de 64 mm de diámetro o mayores, se considerarán filtros para bndas. Para su selección incluyendo el tipo de cedazo a usar, dependiendo de la instalación de que se trate, deberán considerarse las recomendaciones del fabricante

C) Manómetros

Deberán instalarse los manómetros con diámetro de carátula y rango de presión que se indique en el proyecto, en aquellas válvulas de regulación o equipos que lo requieran. La dimensión mínima de carátula será de 11.4 cm (4 1/2") y máxima de 15.2 cm (6"). Los rangos de operación serán del 0.2 kg/cm² mínimo y 14 kg/cm² máximo. Para su selección se tomará el doble de la presión de operación del equipo de que se trate. Lo anterior es con objeto de que el manómetro opere a la mitad del rango total. Los manómetros deberán protegerse mediante un rizo de acero de 6 mm de diámetro válvula de paso, y amortiguador de presión.

D) Termómetros

En equipos tales como tanques de condensados, tanques de agua caliente y otros que lo requieran, se instalarán termómetros del tipo angular o recto con rango de temperatura según las condiciones de instalación indicadas en proyectos o especificaciones.

F) Aislamiento térmico

Todas las tuberías de vapor y condensados deberán aislarse térmicamente empleando tubos preformados de fibra de vidrio

Ejecución

En el caso de líneas de vapor y retorno de condensados, deberá procurarse que las salidas secundarias para cambiar de una cama de tubería a otra, o bien para alimentar a un equipo o mueble que lo requiera, sea siempre por la parte superior del ramal principal para evitar el acumulamiento de condensados en las líneas, así como para evitar al máximo tener que recurrir a una serie de trampas para vapor.

Cuando se requiera instalar trampas para vapor en líneas que corran por plafones, éstas deberán ubicarse en locales o ductos verticales para evitar el tener registros en dichos plafones. Se procurará dar pendiente en la tubería hacia la trampa.

6.2.6. JUNTAS FLEXIBLES Y DE EXPANSIÓN

Definición

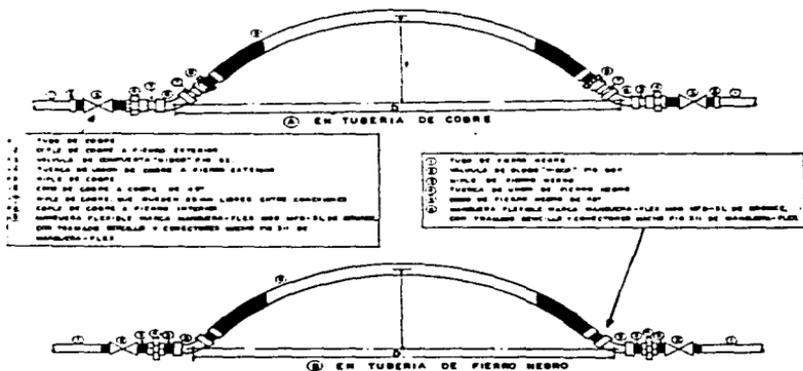
Dispositivos instalados en tuberías y equipos, para absorber esfuerzos ocasionados por alargamientos o contracciones por cambio de temperatura, hundimientos diferenciales en juntas de construcción y vibraciones.

Generalidades

- Se instalarán juntas flexibles y de expansión señaladas por el proyecto
- Se instalarán juntas flexibles entre las juntas constructivas de los edificios.
- Para diámetros de 64 mm o mayores, su conexión será con bridas.
- Se podrán utilizar omegas fabricadas con tubo flexible, para diámetros hasta 25 mm en la red de agua fría, agua caliente y retorno.
- Las mangueras flexibles se instalarán en todas las alimentaciones generales de las redes de agua fría, agua caliente y retorno de agua helada, vapor y retorno de vapor. Para absorber esfuerzos ocasionados por movimientos en juntas de construcción, por alargamientos y contracciones debidos a cambios de temperatura y por vibraciones en equipos.
- La longitud de las mangueras flexibles deberá ser:

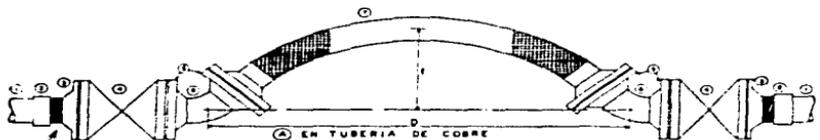
DIÁMETRO	LONGITUD DE MANGUERA
13 mm	0 85 m
19 mm	0 95 m
25 mm	0 95 m
32 mm	1 15 m
38 mm	1 25 m
50 mm	1 35 m
64 mm	1 50 m
75 mm	1 70 m
100 mm	1 90 m
150 mm	2 00 m

Tabla 6.9. Longitud de mangueras flexibles



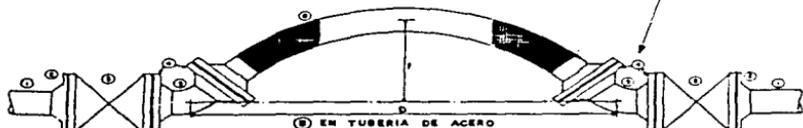
NOTA: VER TABLA CORRESPONDIENTE PARA LONGITUD DE MANGUERA INCLUYENDO CONECTORES WACHO, DE "D" Y "T" DE ACUERDO CON LA LONGITUD DEL TUBO Y TEMPERATURA DEL FLUIDO QUE SE MANEJA.

Figura 6.12. Mangueras flexibles con extremos roscados para diámetros de 50 mm y menores



①	TUO DE CROSA
②	BRIDA DE COBRE A BRIDA EXTERNO
③	BRIDA DE ACERO PARA BRIDA, PARA 10 S 1/2" / 100"
④	VALVULA DE OBTURACION "STOCKHAM" 0-812
⑤	BRIDA DE ACERO DE CUERPO MOVIBLE, PARA 10 S 1/2" / 100"
⑥	BRIDA DE ACERO PARA BRIDA DE 10"
⑦	BRIDAS FLEXIBLES DE CROMO-NIQUEL-PLATA, MODELO MTF-1, DE 10000 PSI, CON TRABAJO DE BRIDA Y ANCHURAS DE BASE DE BRIDA PARA 10 S 1/2" / 100"

①	TUO DE CROSA
②	BRIDA DE ACERO MOVIBLE PARA 10 S 1/2" / 100"
③	VALVULA DE OBTURACION "STOCKHAM" 0-812 PARA BRIDA DE CROMO-NIQUEL-PLATA, MODELO MTF-1, DE 10000 PSI, CON TRABAJO DE BRIDA Y ANCHURAS DE BASE DE BRIDA PARA 10 S 1/2" / 100"
④	BRIDA DE ACERO DE CUERPO MOVIBLE PARA 10 S 1/2" / 100"
⑤	BRIDA DE ACERO PARA BRIDA DE 10"
⑥	BRIDAS FLEXIBLES DE CROMO-NIQUEL-PLATA, MODELO MTF-1, DE 10000 PSI, CON TRABAJO DE BRIDA Y ANCHURAS DE BASE DE BRIDA PARA 10 S 1/2" / 100"



- NOTAS: 1.-VER TABLA CORRESPONDIENTE PARA LONGITUD DE MANGERA INCLUYENDO BRIDAS, DE "D" Y "1", DE ACUERDO CON LA LONGITUD DEL TUBO Y TEMPERATURA DEL FLUIDO QUE SE MANEJE.
 2.-EN ZONAS DONDE EL ESPACIO NO PERMITA EL USO DE VALVULAS "STOCKHAM" FIG. 0-812, SE INSTALARAN EN SU LUGAR VALVULAS DE MARIPOSA STOCKHAM-MAGRA FIG. VMO-802.

Figura 6.13. Mangueras flexibles con extremos bridados para diámetros de 64 mm y mayores

Los compensadores de expansión se instalarán en las redes generales de vapor y retorno de vapor para absorber los esfuerzos ocasionados por dilatación y contracción. Ya que sólo absorbe movimientos axiales.

- Las juntas de expansión pueden ser instaladas en las líneas de vapor y retorno de vapor, dependiendo de su construcción podrán absorber movimientos axiales, de flexión lateral y rotación angular.
- En el caso de los compensadores y juntas de expansión se considera su instalación para lugares con poco espacio entre plafón y losa

Ejecución

- Siempre que se instalen juntas flexibles o de expansión, se deberán instalar los soportes señalados en proyecto
- Los soportes que atraquen la tubería limitarán y controlarán el movimiento que se requiera que absorba la junta flexible o de expansión, por lo que se instalarán estrictamente en los puntos señalados en proyecto
- Se deberá prever el espacio requiendo para junta
- Para la instalación de los compensadores de expansión las tuberías deberán estar alineadas
- Para la instalación de juntas flexibles se deberá prever el espacio requiendo por la magnitud de la flecha de la junta

6.2.7. AISLAMIENTO EN TUBERÍAS

Elemento constructivo cuya función en las líneas de agua caliente, agua helada, vapor y retornos es la de mantener la temperatura requenda y de proyecto, protegiendo a las del medio ambiente para cada caso.

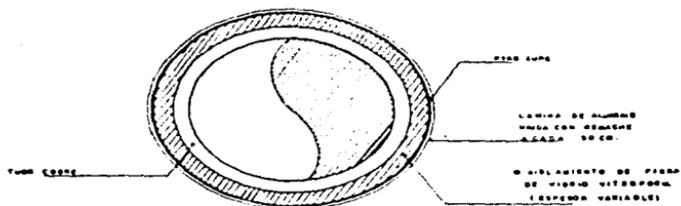
Generalidades

- Las tuberías de agua caliente y retorno de agua helada y retorno de vapor deben aislarse térmicamente empleando tubos preformados en dos medias cañas, de fibra de vidrio
- El espesor del tubo preformado será de acuerdo a la siguiente tabla

TUBERÍAS	ESPOSOR DE FORRO (mm)			
Díametros (mm)	2 a 9 °C	67 a 94 °C	95 a 122 °C	123 a 177 °C
13 a 38	25.4	25.4	25.4	38.0
50 a 127	38.0	25.4	25.4	51.0
152 a 304	38.0	25.4	38.0	51.0

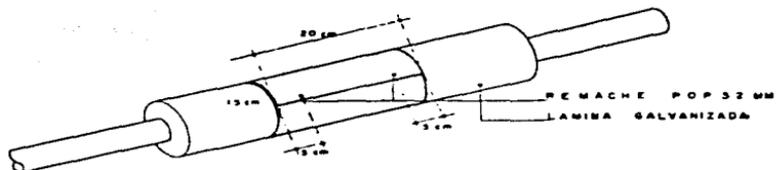
Tabla 6.10. Espesor del tubo preformado

- El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares donde puedan estar sujetas a abuso mecánico o bien instaladas a intempere, deberá protegerse mediante un envolvente de lámina de aluminio lisa de 0.718 mm de espesor, fijándose con remaches a cada 30 cm.



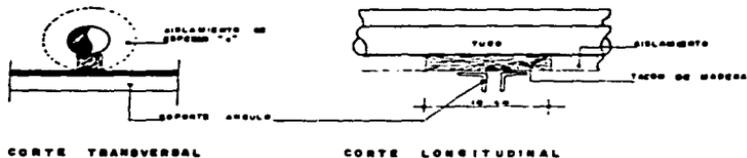
■ PARA TUBERIA DE AGUA CALIENTE Y RETORNO DE AGUA CALIENTE
 DE 10 mm Ø a 38 mm Ø FORRO DE 19 mm DE ESPESOR
 DE 50 mm Ø EN ADELANTE FORRO DE 25 mm DE ESPESOR
 LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA SE FORRAN UNICAMENTE EN CLIMAS
 FRIOS Y EXTREMOSOS.
 PYRO-KURE PAPEL KRAFT CON FOL DE ALUMINIO DE 0.0025mm.

Figura 6.14. Aislamiento para tuberías en exteriores



DIAMETRO DE TUBERIA FORRADA	CALIBRE DE LAMINA GALVANIZADA
DE 15 A 55 MM	CALIBRE N° 20
DE 55 A 100 MM	CALIBRE N° 18

Figura 6.15. Coraza para tuberías forradas.



CORTE TRANSVERSAL

CORTE LONGITUDINAL

SECCION DE O.S. Y MANERA DE EJECUCION LOCAL

PARA TUBOS DE 150 MM Ø Y MAYORES

Figura 6.16. Protección de aislamiento en soportes

Ejecución

- Se requiere que las tuberías hayan sido probadas a satisfacción del Instituto Mexicano del Seguro Social antes de colocar el aislamiento térmico.
- La superficie de la tubería deberá estar totalmente limpia antes de forrar.
- La unión de las dos medias cañas deberá ser sellada.
- No se permitirá el uso de alambre en sustitución de los flejes de aluminio.
- Se deberá usar el aislante propio para el diámetro del tubo a forrar con el objeto de evitar desajustes que originan deficiencias en el aislante.
- No se aceptarán forros sueltos y escasos de longitud.
- La barrera de vapor deberá estar perfectamente pegada y sellada en todas sus uniones.
- No se aceptarán barreras de vapor dañadas ni reparadas.

6.3. INSTALACIONES SANITARIAS**Definición**

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas y materiales de unión que tienen como finalidad conducir las aguas negras, materiales de desecho o pluviales a los lugares de captación destinados para tal fin.

Generalidades**Instalaciones Inferiores**

- Las tuberías de desagüe vertical unitaria en muebles y coladeras serán de cobre tipo M soldables con diámetro y hasta de 50 mm y mayores de 50 mm de fierro galvanizado cédula 40 o según especifique el proyecto u ordene el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Los ramales horizontales o verticales que reciban los desagües unitarios de los muebles sanitarios o especiales serán de tubo fierro fundido centrifugado, con campana o bien liso de acoplamiento rápido.
- Los ramales y muebles sanitarios y especiales deberán contar con el sistema de ventilación; los tubos para tal fin serán de PVC (cloruro de polivinilo) y de cobre tipo M al pasar a la azotea.
- Se deberá cuidar que los diámetros interiores de la campana espesor del cuerpo de la misma, ancho del nervio en la campana, diámetro de la espiga, diámetro exterior del barril y espesor del barril, longitud telescopiada y longitud de los tubos de fierro fundido sean constantes en cada caso así como en las conexiones.
- Cuando las coladeras del piso queden colgadas del techo del piso inferior y ocultas dentro del plafón falso se utilizarán extensiones de la longitud necesaria con cuerda corrida y con el castillo adecuado.
- Las tuberías para evitar el reflujó de las aguas negras o de matenas de desecho se utilizarán válvulas para drenaje de fierro fundido.

- No se aceptarán tubos y conexiones de fierro fundido centrifugado que presenten fisuras, porosidades u otros defectos de fabricación o variación en dimensiones y espesores, ni con protuberancias internas.
- Las tuberías y conexiones de fierro fundido centrifugado en su interior deberán llevar un recubrimiento protector de un material bituminoso (cemento asfáltico) uniformemente en toda la superficie.
- Los cambios de dirección de la tubería de drenaje deberán hacerse por medio del uso de "yes" de 45 y codos de 45 o 22.5 grados.
- No deberán usarse las ramas de las "tes" sanitarias de fierro fundido como una conexión entre un ramal horizontal y una bajada para evitar obstrucciones.
- En la tubería de aguas negras deberán instalarse conexiones registro para limpieza, y deberán de preferencia localizarse en los cambios de dirección o según lo especificado en proyecto o lo ordenado por el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Las bajadas pluviales no podrán emplearse como tubos ventiladores.
- No deberán perforarse o agujerarse los tubos de drenaje y ventilación.
- No debe instalarse ninguna junta, conexión o aditamento, ni debe usarse método de instalación alguno que retarde el flujo de agua, desechos o aire en los sistemas de drenaje y ventilación, en un grado mayor resistencia al flujo debido a la fricción normal.
- La tubería de drenaje y ventilación que pase a través de los muros o cimientos debe estar protegida por casquillos o arcos, o bien debe darse una protección equivalente.
- En el ángulo de conexión de ramales a troncales y de estas con líneas principales sea de 45°. La conexión a 45° no requiere que el desarrollo de las tuberías se haga en dicho ángulo desde su origen hasta la conexión con la troncal, debe desarrollarse en forma paralela a los ejes principales de la estructura y únicamente su conexión deberá incidir en 45°.
- Podrán utilizarse conexiones en ángulo recto cuando el cambio de dirección sea de horizontal a vertical o en tuberías de ventilación.
- En el caso de bajadas pluviales o en columnas de aguas negras, este cambio de 90° se hará con dos codos de 45°.
- Para saber hasta donde se puede desarrollar las tuberías horizontales entre plafón y losa, se deberá considerar que las tuberías de diámetros hasta 75 mm tendrán una pendiente del 2% y que las de diámetro 100 mm o mayor tiene una pendiente del 1% como mínimo.
- Se hará uso de desagües indirectos para los equipos o aparatos que puedan contaminarse a consecuencia de algún taponamiento o inversión del sentido del flujo.
- Todas las tuberías horizontales necesarias para servicio interior de los edificios, se deberán instalar bajo el nivel de la losa del piso al que dan servicio.
- Las redes principales deberán localizarse entre el plafón y la losa, en las zonas de circulación del edificio para facilitar los trabajos de mantenimiento.
Se evitará cruzar con tuberías por lugares habitados como salas, puestos de enfermeras, consultorios, etc., para no interferir el servicio al producirse una fuga.
Para el paso de las fugas, deberán localizarse los lugares como sanitarios, cuartos de máquinas, ductos de instalaciones y cuartos de aseo.
Se evitará instalar tuberías sobre equipos electrónicos o sobre lugares que presenten peligros para los operarios al efectuar trabajos de mantenimiento.

- Las tuberías verticales deberán instalarse al plomo, paralelas entre sí y evitando cambios de dirección innecesarios.
- Las tuberías deberán cortarse en la longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.
- Las tuberías deberán conservarse limpias tanto en su exterior como en su interior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.
- No será permitida la reparación de defectos de fabricación.

Instalaciones en exteriores

- En diámetro de 15 a 45 cm será de concreto simple, según indique el proyecto.
- En diámetros de 61 cm o mayores serán de concreto reforzados.
- Para tuberías en exteriores se respetará la pendiente señalada en el proyecto y/o la indicada en su caso por el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Considerando la pendiente del terreno, en su caso, con el fin de tener excavaciones mínimas.
- El colchón mínimo sobre el lomo del tubo será de 50 cm en los lugares en donde no se tenga tránsito de vehículos y de 80 cm en los que si exista tránsito de vehículos.
- Los cambios de dirección, los cambios de diámetro y los cambios de pendiente se harán por medio de una transición en registros o pozos de vista. Para dimensiones de registros o pozos de vista, ver capítulos de las especificaciones de obra civil.
- De acuerdo con el diámetro del tubo los registros estarán a una distancia máxima según la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL TUBO (cm)	SEPARACIÓN MÁXIMA (m)
15	10
20	20
25	30
30	40

Tabla 6.11. Distancia máxima de los registros

6.3.1. AGUAS NEGRAS, MATERIAS DE DESECHO Y PLUVIALES

Ejecución

- A. Tubería de fierro fundido centrifugado con campana.
- Las uniones entre tuberías y conexiones de fierro fundido deberán ejecutarse de la siguiente manera.
- Corte
 - En el caso de que no se utilicen las piezas completas se medirá el tramo del tubo por emplear considerando la parte que se insertará en la campana del tubo o conexión.
 - Para el corte del tubo con una lima triangular, marcar alrededor de éste la longitud requerida, dicha marca servirá de guía para el corte. Se colocará el tubo en forma horizontal sobre una base de madera provista de apoyos laterales que evitarán el movimiento del tubo. Se procederá al corte con disco abrasivo o bien con cincel y martillo, se hará un corte ligero, siguiendo

la marca y se continuará martillando con más fuerza cada vez que se complete una vuelta hasta que el corte se haya realizado totalmente.

• **Acoplamiento**

- Las campanas de los tubos, conexiones, espigas y tramo de barni de tubo por insertar deberán estar limpios y secos. El extremo liso campana del tubo deberá topar hasta el fondo de la campana en la cual se haga la inserción.
- Los tramos que se acopien deberán estar perfectamente alineados, cuando el junteo se ejecute verticalmente, las campanas deberán colocarse hacia arriba, verificando la verticalidad de los tramos con nivel o plomada.
- Se colocará la trenza de estopa alquitranada alrededor del barni y campana de los tubos empujándola hasta el fondo con el calafateador, verificando que ésta queda perfectamente apretada. No se permitirá el empleo de herramienta no apropiada como desarmadores, cinceles o cortantes.
- La junta se emplomará con el plomo en fusión, el cual se funde previamente en un crisol. Deberá vertirse poco a poco uniformemente, procurando que el plomo quede al ras del borde superior de la campana.
- Se deberá verter la cantidad de plomo requerida para que el emplomado se efectúe en una sola operación. Al enfriar el plomo deberá retacarse hacia abajo con escoplo de retacar y martillo, verificando antes que ha solidificado totalmente.
- Para apretar el plomo contra el barni del tubo se hará con escoplo interior y contra la campana con uno exterior, el retacado deberá hacerse firmemente varias veces para garantizar que la junta quede hermética. Para junteo horizontal se colocará un collar o anillo de vaciado de asbesto ajustándolo encima de la campana, apretándolo firmemente. El anillo deberá colocarse de manera que sirva de embudo para el vaciado del plomo. Se golpeará ligeramente el collar contra la parte alta de la campana para impedir que el plomo escurra hacia afuera.
- El procedimiento de colocación y calafateo de la estopa alquitranada y plomo se hará en la forma indicada anteriormente.

Díametros	Estopa	Longitud de trenza	Plomo
50 mm	200 grs	90 cms	0 400 kg
100 mm	300 grs	150 cms	0 800 kg
150 mm	400 grs	225 cms	1 200 kg
200 mm	600 grs	285 cms	1 800 kg
250 mm	800 grs	350 cms	2 400 kg

Tabla 6.12. Cantidades de estopa y plomo para juntas

- B) Tuberías de fierro fundido centrifugado acoplamiento rápido
- El corte del tubo se hará en la forma indicada anteriormente
 - Se procederá al acoplamiento colocando el cople de neopreno en la espiga de uno de los tubos por unir y la abrazadera de acero inoxidable en la del otro tubo. Se procede a unir los dos tubos hasta topar con la costilla central interior de la junta de neopreno. Se deslizará la abrazadera hasta cubrir completamente el cople de neopreno apretando en forma alternada los tomillos sin fin de los cinchos de la coraza de acero para lograr una presión uniforme.
- C) Ventilación de PVC (tubería de policloruro de vinilo)
- Acoplamiento espiga-campana con anillo de hule
 - a) El corte de los tubos se hará con sierra a serrucho de diente fino a escuadra, utilizando la guía de corte o caja de ingletes eliminando las rebabas tanto interiores como exteriores con una lima caña bastarda.
 - b) Se procede a la prueba de ajuste del acoplamiento. Se limpiarán las piezas por unir, se introduce la espiga en la campana sin colocar el anillo y se verifica que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
 - c) Se coloca el anillo en la ranura de la campana cuidando que su posición sea la correcta, se aplica el lubricante en la espiga del tubo por insertar desde el chafán hasta la marca tope correspondiente a la profundidad del casquillo de la campana medida previamente y marcada en la espiga del tubo por unir. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal. Se empuja la espiga dentro de la campana con movimiento rápido hasta la marca tope, la cual deberá quedar visible, es decir a paño del borde superior de la campana, lo que garantiza el espacio para absorber la dilatación térmica. Para comprobar la correcta inserción se gira la espiga en ambos sentidos, lo que deberá lograrse fácilmente en caso contrario es que el anillo está colocado incorrectamente.
 - Acoplamiento de PVC con fierro fundido
 - a) Cuando las tuberías de Fo Fo terminan en espiga se colocan dos anillos sanitarios separados unos tres (3) cm. uno del otro, colocando el primero a partir del borde, del extremo del tubo se inserta el adaptador sobre el tubo y anillos.
 - b) Se procede al calentamiento del adaptador de PVC hasta reblandecerlo, no debiendo aplicar la flama directamente en la pieza, la que debe estar siempre en movimiento. Se presiona ligeramente sobre el tubo hasta que el adaptador tome la forma del tubo Fo Fo, y los anillos. Cuando las tuberías de Fo Fo terminan en campana el adaptador se inserta en ésta, se calafatea con estopa alquitranada rematando con un anillo de mastique sellador.
 - Acoplamiento de PVC cobre y de PVC fierro galvanizado
 - El acoplamiento se hará con el empleo de adaptador gal espiga o gal campana.

Pruebas y soportaría

Fierro fundido

- Prueba hidráulica

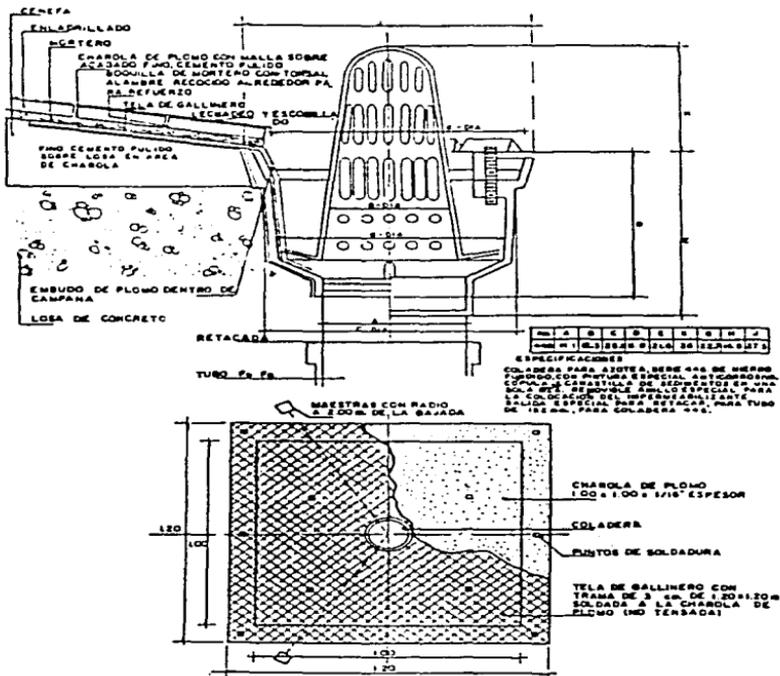


Figura 6.17. Detalle de coladeras pluviales

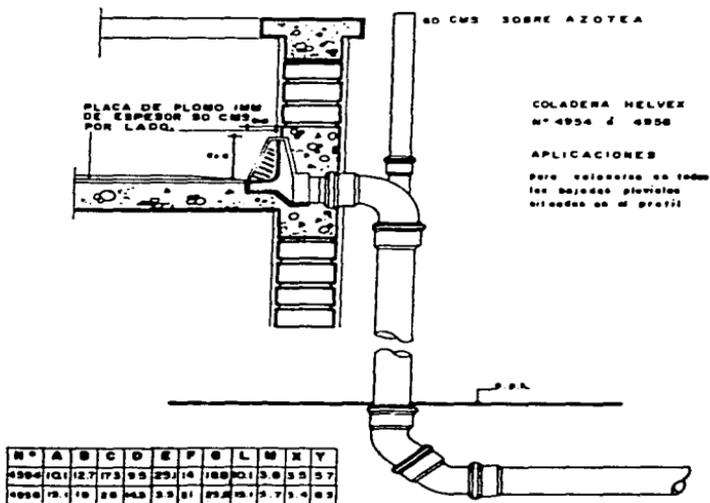


Figura 6.18. Detalle de coladeras pluviales en pretilas

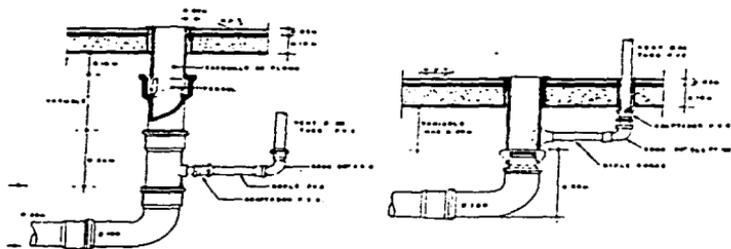


Figura 6.19. Posibilidades de armado y conexiones de ventilación

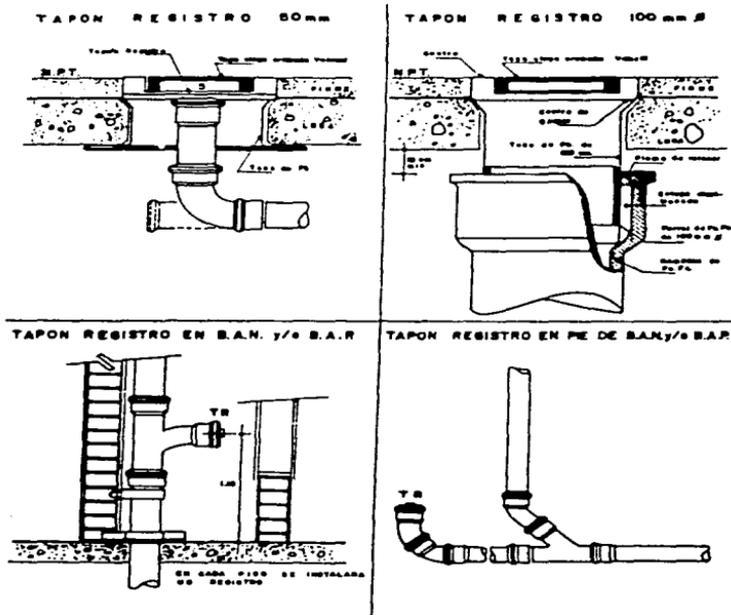


Figura 6.20. Detalle de tapón registro

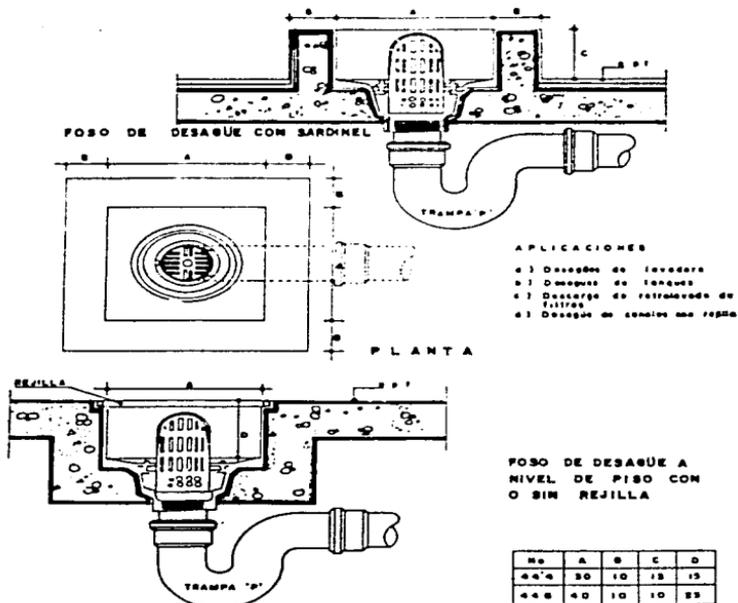


Figura 6.21. Detalle de calderas y desagües para equipo

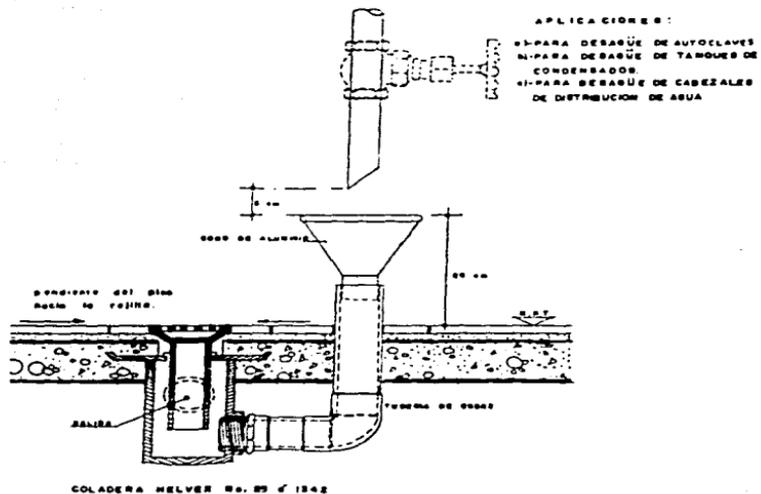


Figura 6.22. Detalle de desague indirecto

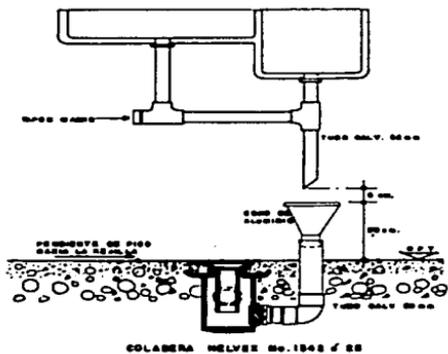


Figura 6.23. Detalle de desague de lavadero

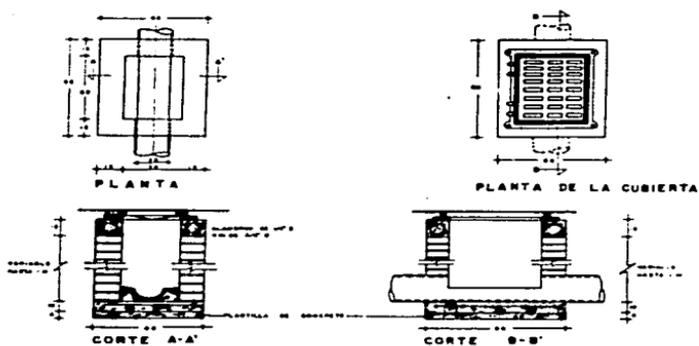


Figura 6.24. Detalle de registro tipo y coladera pluvial de piso

Una vez que se han terminado de tender las instalaciones y antes de terminar totalmente los trabajos correspondientes, se cierran los extremos abiertos de las canalizaciones y ramales con tapones especiales para el caso.

Procediendo a hacer las pruebas por secciones se llenan las tuberías con agua con una presión de 1 kg/cm^2 , reteniendo esta prueba durante 30 minutos

• **Soportería**

Las tuberías deberán suspenderse en cada tramo colocando la abrazadera del soporte en el extremo inferior de la campana cuando la dimensión de la tubería no exceda de 1.50 m. Nunca deberá suspenderse la tubería de la campana.

Cuando se empleen tuberías en tramos de 3.00 m se colocará, además de la abrazadera indicada, una intermedia.

Para la tubería de acoplamiento rápido se utilizarán soportes tipo pera de fierro solera de 25 mm (1") de ancho por 3.2 mm (1/8") de espesor, colocando éstas junto a las abrazaderas.

Para la tubería de PVC de ventilación soporte se hará de una sola pieza con fierro solera de 19 mm (3/4") de ancho y 3.2 mm (1/8") de espesor, abrazando el tubo y cerrando la abrazadera con un solo tornillo y tuerca.

6.4. INSTALACIONES ESPECIALES

6.4.1 INSTALACIÓN DE GAS

Definición

Conjunto de tuberías, conexiones y equipo cuya función es la de abastecer, distribuir y regular el gas a un servicio.

Generalidades

I. Para gas L.P.

- Las instalaciones de gas L.P. deberá cumplir con los requerimientos señalados en el reglamento de distribución de gas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- El equipo para el sistema de abastecimiento de gas licuado del petróleo está constituido por un tanque de almacenamiento y accesorios complementarios, pudiendo ser éste portátil o fijo, del cual se iniciará la red de distribución interna para conducir el flujo a cada uno de los equipos a la presión y cantidad requerida.
- Para la tubería de gas L.P. deberá estar visible y ser objeto de pruebas de hermeticidad antes de ponerla en servicio.
- Las tuberías de llenado de los tanques estacionarios para gas deberán estar visibles en todo su recorrido y la boca de su toma deberá quedar situada a una altura no menor de 2.50 metros sobre el nivel de piso terminado.

II. Para gas natural

- Las instalaciones de gas natural deberán cumplir con los requerimientos señalados por Petróleos Mexicanos, y así mismo con lo señalado en el reglamento de distribución de gas, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

- El sistema de gas natural comprende la red de tuberías para conducir el fluido, a partir del medidor de la Compañía suministradora a cada una de los aparatos que lo consumen en la cantidad y presión requerida
- Toda tubería oculta o visible que conduzca gas natural deberá ser objeto de pruebas de hermeticidad antes de ponerla en servicio
- Todas las tuberías que se localicen enterradas en patios o jardines deberán estar a una profundidad de 80 cm como mínimo, las de hierro negro o galvanizado se protegerán contra la corrosión del subsuelo o como lo indique el proyecto o el Instituto Mexicano del Seguro Social
- Las protecciones de la tubería de hierro negro o galvanizado cédula 40 que estén enterradas podrán ser de materiales bituminosos, fibras de vidrio, feipa, cinta plástica, protección catódica, como lo indique el proyecto
- En las subestaciones para gas natural, salidas de tanques estacionarios incineradores para gas y en general en todos aquellos equipos o locales como casa de máquinas, cocinas, laboratorios, etc., se instalarán reguladores para gas del tipo y modelo indicado en el proyecto

III. Para gas L.P. y gas natural

- Las tuberías adosadas a la construcción en forma horizontal o vertical se deberán sujetar con abrazaderas, soportes o bridas adecuadas que impidan movimientos accidentales, como lo indique el proyecto o el Instituto
- Las tuberías que atraviesen claros o queden separadas de la construcción por condiciones especiales de esta, deberán estar sujetas con soportes adecuados como lo indique el proyecto
- En los sitios donde sean previsible esfuerzos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se dotará de flexibilidad a la tubería, mediante rizos, curvas omega, conexiones o tramos de materiales flexibles adecuados
- Cuando las tuberías de gas crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito de personas, deberán quedar a salvo de daños mecánicos
- Queda prohibida la instalación de tuberías que atraviesen sótanos, huecos formados por platones, cajas de cimentación, sistemas, entresuelos, por debajo de cimentaciones y de pisos de madera o losas, por cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, ductos de ventilación o por detrás de zócalos, lambones de madera y recubrimientos
- Se permitirá la instalación de tuberías en sótanos exclusivamente para abastecer los aparatos de consumo que en ellos se encuentren. Será obligatorio instalar en la tubería una válvula de cierre a mano en un punto de fácil acceso fuera del sótano y otra antes de cada aparato, así como un manómetro permanente entre ellas. Estas tuberías deberán ser visibles, y el sótano deberá contar con ventilación natural o forzada
- Las tuberías de gas se conducirán aisladamente de otros sistemas como los eléctricos, de agua fría, caliente, vapor, etc.
- En ningún caso se permitirá la utilización de selladores en las redes de distribución

Ejecución

- Los tubos de cobre deberán ser sin costura, estirados en frío sin pliegues, dobleces, ondulaciones ni zonas porosas

- Para cortarlos se usará un cortador de disco o una segaeta fina. La ansta interior resultante deberá eliminarse por medio de un escafrador para quitar las irregularidades del corte.
- El trazo, nivelación a plomo de la tubería y corte de la misma se realizará según lo marque el proyecto.
- Los tubos de cobre flexible podran curvarse siempre y cuando se utilicen las herramientas adecuadas que garanticen que en la curva se mantendrá la sección útil del tubo.
- Para la unión de tuberías y conexiones de cobre tipo "L" se usará soldadura de carrete de baja temperatura de fusión con aleación de estaño 95% y antimonio 5%, utilizado para su aplicación fundente no corrosivo.
- La unión de tuberías flexibles será mediante conexiones roscadas y avellanadas.
- En la unión de tuberías de fierro galvanizado se usará cinta teflon de 13 mm de ancho.
- En la unión de tuberías de fierro de acero soldable se usará soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado al espesor de las tuberías del tipo E-6010 para corriente directa y polandado invertida.
- Se deberá instalar una válvula de control antes de cada mueble.
- Toda tubería que conduzca gas L.P. o natural deberá pintarse de acuerdo al código de colores vigente.

Pruebas de hermeticidad

- Toda tubería que conduzca gas deberá ser objeto de prueba de hermeticidad antes de ponerse en servicio.
- Las tuberías ocultas o subterráneas deberán probarse antes de cubrirías.
- Para efectuar las pruebas a baja presión, se utilizarán exclusivamente gas L.P., aire o gas inerte.
Para las pruebas a mayores presiones se usará sólo aire o gas inerte como anhídrido carbónico o nitrógeno, sin permitirse ningún otro fluido, jamás se utilizará oxígeno en ninguna de estas pruebas.
- Las tuberías que conduzcan gas a baja presión se probarán como sigue:
 - a) Una presión manométrica de 500 gr/cm² registrada por manómetro adecuado, durante un periodo no menor de 10 minutos, sin que el manómetro registre caída de presión alguna.
 - b) Se efectuará una segunda prueba con los aparatos de consumo conectados a la red, en la que tuberías y accesorios de control deberán soportar una presión de 26.36 gr/cm² durante un periodo mínimo de 10 minutos, sin registrarse caída de presión alguna.
- Las tuberías que conduzcan gas en alta presión regulada, deberán soportar en la prueba una presión manométrica no menor de 16 kg/cm² durante un periodo mínimo de 3 horas, sin mostrar caída de presión alguna. Se utilizará manómetro adecuado.
- Pruebas de hermeticidad en tuberías de llenado (líquido y vapor) y de vaporizadores (alta presión no regulada):
 - a) Esta prueba se efectuará en la tubería con todos sus accesorios instalados, con excepción de la válvula de seguridad de la tubería de llenado, en cuyo lugar se pondrá el manómetro adecuado, debiendo soportar una presión de 21 kg/cm² durante un periodo no menor de 24 horas, sin acusar caída de presión alguna.

b) La válvula de seguridad para tubería de líquido tendrá un ajuste de 17.58 kg/cm²

- En todos los casos, una vez que el manómetro registre la presión requerida, la fuente de presión deberá desconectarse del sistema, antes de llevar a cabo las pruebas.
- Después de haberse efectuado las pruebas de hermeticidad, cuando se haya utilizado aire o gas inerte se purgarán adecuadamente las tuberías antes de iniciar el servicio. Una vez hecho lo anterior se hará el encendido de pilotos y quemadores asegurándose de que estos funcionen correctamente, y se verificará mediante jabonadura que no haya fugas en parte alguna de los aparatos estando en funcionamiento, es decir, encendidos.

6.4.2. INSTALACIÓN DE DIESEL

Definición

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, materiales de unión, tanques de almacenamiento entre otros que abastecen y distribuyen el combustible a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades de los mismos.

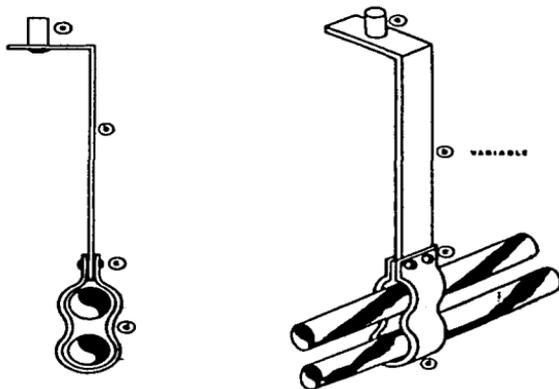
Generalidades

- Para la instalación de la red la tubería deberá ser hasta 50 mm de diámetro de fierro negro cédula 40, de 64 mm de diámetro en adelante, será de acero soldable según indique el proyecto.
- Los tanques de almacenamiento deberán localizarse lo más cercanos posibles a las áreas de abastecimiento y con fácil acceso para su llenado.
- Las tuberías deberán ser cortadas en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.
- Los tubos se utilizarán por tramos enteros, permitiéndose uniones en aquellos casos en que la longitud de tubería rebasa la longitud comercial.
- Los cortes en los tubos serán de 90° con respecto al eje longitudinal del mismo.
- Las cuerdas en los tubos deberán elaborarse con la herramienta adecuada, con número de hilos igual al de la conexión o válvula.
- Las tuberías deberán carecer de rebabas o de cualquier partícula extraña, que pueda dañar las cuerdas o los componentes de las válvulas.
- La tubería no se deberá doblar, para evitar la reducción de la sección y de la uniformidad del espesor de la misma.
- La tubería deberá ser sin costura, libre de pliegues, dobleces, ondulaciones y poros.

Ejecución

- La tubería que vaya enterrada será protegida con pintura anticorrosiva y en el color que le corresponda en el código de colores del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- La tubería que vaya aparente deberá ir debidamente soportada y pintada según código de colores del Instituto.
- Concluida la red, se probará inyectando diesel a una presión de 8.8 Kg/cm² durante un tiempo de 30 minutos.

6.4.3. INSTALACIÓN DE OXIGENO Y OXIDO NITROSO



a. TACUETE - de espesura		c. SOLERA - de cobre.		
b. SOLERA - de hierro.		d. TORNILLOS - cabeza de goma con roscas y tuercas.		
F I G U R A S				
DIAMETRO	a.	b.	c.	d.
10 x 0000.	1 x 10	10.0 x 30.00 (10" x 10")	10.0 x 30.00 (10" x 10")	2 4 0.7 x 10.000 (10/16" x 3/4")

Figura 8.25. Soporte especial para oxígeno y aire (presión vacío)

Descripción

Sistema de abastecimientos de distribución de oxígeno y óxido nítrico que está constituido esencialmente por una central de abastecimiento con equipo de control de presión, red de tuberías de distribución destinadas a alimentar las salidas murales con el gasto y la presión requeridas por el tratamiento médico de los pacientes

Generalidades

- La red de tuberías para el abastecimiento y distribución se localiza su origen a partir del depósito o central de oxígeno y sus terminales en las zonas o lugares en que se necesitan las tomas de oxígeno y óxido nítrico para los pacientes
- Las tuberías que forman la red de distribución en sentido vertical se empujan en los muros o se alojan en los ductos y sentido horizontal es conveniente localizar entre el plafón y los entrepisos estructurales
- Se deberá instalar una alarma por interrupción o baja de presión del suministro del oxígeno y el óxido nítrico en la línea principal de alimentación
- La red de tuberías de oxígeno y óxido nítrico se pintarán a todo lo largo de la tubería según el código de colores del IMSS
- Los lugares de instalación de válvulas de salidas de oxígeno y óxido nítrico estarán dadas por el proyecto
- Las tuberías deben estar absolutamente exentas de aceites o grasas
- Las salidas murales son fundamentalmente de dos tipos de rosca o de enchufar. En ambos casos, al retirar el accesorio de "toma", la válvula cierra automáticamente para evitar la salida del gas
- Las válvulas de salida deben tener diferente conexión de acuerdo al servicio al que estén destinadas, para evitar que pueda haber usos equivocados
- Los diámetros de las tuberías estarán dados por el proyecto
- En las salidas de las tomas de oxígeno y óxido nítrico la presión será de 3.5 a 5 Kg/cm²
- El oxígeno se puede suministrar en estado de gas comprimido o líquido

Ejecución

- Los tubos deberán ser sin costura, estirados en frío, sin pliegues, dobleces, ondulaciones ni zonas porosas
- Para cortarlos se usará un cortador de disco o una següeta fina. La ansta interior resultante de cada corte se rebocará con un escanador hasta conseguir eliminar las irregularidades debidas al corte
- Los cortes en los tubos se ejecutarán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del tubo
- Los tramos rectos de tubería entre conexiones deberán quedar alineados, sean horizontales o verticales
- Las tuberías deberán sujetarse a las losas o elementos estructurales del edificio, mediante los anclajes que señale el proyecto
- Se deberán colocar juntas flexibles en las tuberías que deban servir a dos secciones separadas de un edificio a través de una junta constructiva mediante rizados o curvas omega.

- Las tuberías se unirán con soldadura de plata fosforada de alta calidad con fundente de resistencia 2 81 Kg/cm²
- Las conexiones de unión de tubería serán de cobre forjado para soldar
- Las válvulas de seccionamiento serán de acuerdo a lo especificado en el proyecto y quedarán localizadas en lugares accesibles protegidos
- Se realizarán las pruebas de hermeticidad inyectando a la red un gas inerte hasta alcanzar una presión de 12 Kg/cm² durante 12 horas sin que sufra abatimiento
- Una vez terminadas las instalaciones se procederá a la limpieza de las tuberías inyectando tricloroetileno y posteriormente nitrógeno a presión para expulsar el tricloroetileno

6.4.4. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

Descripción

El sistema de aire comprimido está constituido por el equipo de compresión de aire con su tanque de almacenamiento, válvulas, filtros, equipos de control, así como la red de tuberías destinadas a alimentar las salidas murales con el gasto y la presión requerida

Generalidades

- Las tuberías que forman la red de distribución en sentido vertical se empotran en los muros o se alojan en los ductos, y en sentido horizontal es conveniente localizarlas entre el plafón y los entrepisos estructurales
- Se deberá instalar una alarma por interrupción o baja presión del suministro de aire en la línea principal de alimentación
- La red de tubería de aire se pintará a todo lo largo, según el código de colores del IMSS
- Los lugares de instalación de válvula de salida del aire estarán dados por el proyecto o los indicará el Instituto Mexicano del Seguro Social
- Se colocarán válvulas de seccionamiento en la línea principal, en la base de todas las columnas de alimentación por pisos o zonas que estén protegidas y tengan su identificación y color según el código de colores del IMSS
- Los lugares de instalación de válvula de salida de aire estarán dados por el proyecto o los indicará el Instituto Mexicano del Seguro Social
- Las tuberías deben estar exentas de aceites o grasas
- La válvula de salida debe tener diferente conexión de acuerdo al servicio a que esté destinada, para evitar que pueda haber usos equivocados
- Los diámetros de las tuberías estarán dados por el proyecto
- En las salidas de las tomas de aire su presión de trabajo estará dada por el proyecto

Materiales

En la ejecución de las redes de tuberías para el aire se seguirá lo tratado en referente a instalación de diesel

Pruebas de las tuberías de oxígeno, óxido nítrico, aire-succión

- A) Para probar la existencia de oxígeno en las tomas se procederá de la siguiente manera

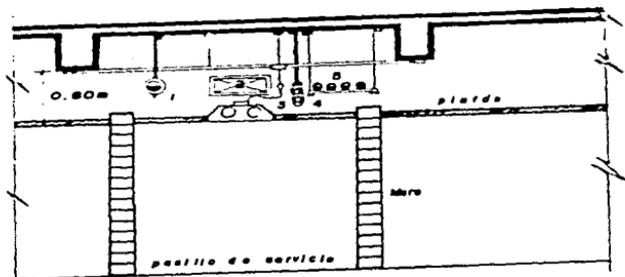
- Se pondrán fuera de servicio los compresores que forman el equipo de aire presión-succión, también el equipo de óxido nítrico
- Se dejará operando el equipo de oxígeno, ya sea manifold o tanque termo
- Bajo estas condiciones se abrirán las válvulas de seccionamiento y control que existan en el interior del edificio, tanto de oxígeno como de presión-succión y óxido nítrico.
- Se comprobará en todas las tomas de oxígeno la existencia de este y se comprobará en las tomas de aire y óxido nítrico la ausencia total del mismo anotando claramente cualquier deficiencia al respecto

B) Para comprobar la existencia de aire en las tomas, será necesario ejecutar las siguientes acciones

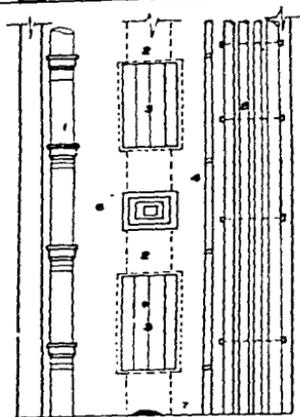
- Se pondrá fuera de servicio el equipo de oxígeno, ya sea manifold o tanque termo y el equipo de óxido nítrico
- Se dejará operando el equipo de aire presión-succión
- Bajo estas condiciones se abrirán las válvulas de seccionamiento y control que existan en el interior del edificio, tanto de aire presión-succión como de oxígeno y óxido nítrico
- Se comprobará en todas aquellas tomas de aire presión-succión la existencia de éste y se verificará en las tomas de oxígeno y óxido nítrico la ausencia total del mismo, anotando claramente cualquier deficiencia al respecto

C) La verificación de los servicios de óxido nítrico se hará de acuerdo con las siguientes acciones

- Se pondrán fuera de servicio los equipos de aire presión-succión y oxígeno, cualquiera que sea el tipo de almacenamiento de este, esto es, manifold o tanque termo
- Se dejará operando el equipo suministrador de óxido nítrico desde su origen de almacenamiento hasta la llegada a la toma correspondiente.
- Bajo estas condiciones se abrirán las válvulas de seccionamiento y control que existan en el interior del edificio, tanto de aire, presión-succión como de oxígeno y óxido nítrico
- Se comprobará en todas aquellas tomas de oxígeno nítrico la existencia de éste y se verificará la ausencia del mismo en las otras tomas, anotando claramente cualquier deficiencia



CORTE AA'



- 1.- Instalación escalera
- 2.- Ductos de acondicionamiento de aire
- 3.- Iluminación
- 4.- Instalación de oxígeno y aire
- 5.- Instalación hidráulica
- 6.- Difusor
- 7.- Soporte

Figura 6.26. Detalle de acomodo de instalaciones en plátón

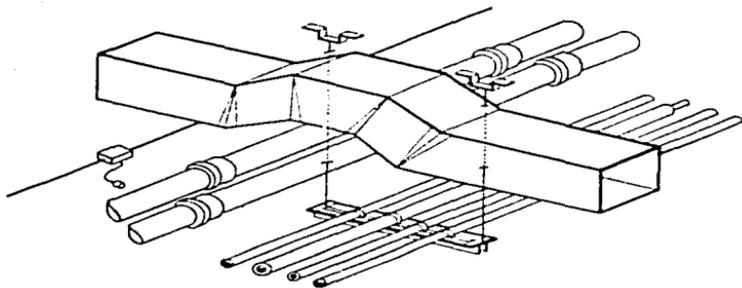


Figura 6.27. Detalle de acomodo de instalaciones en plafón

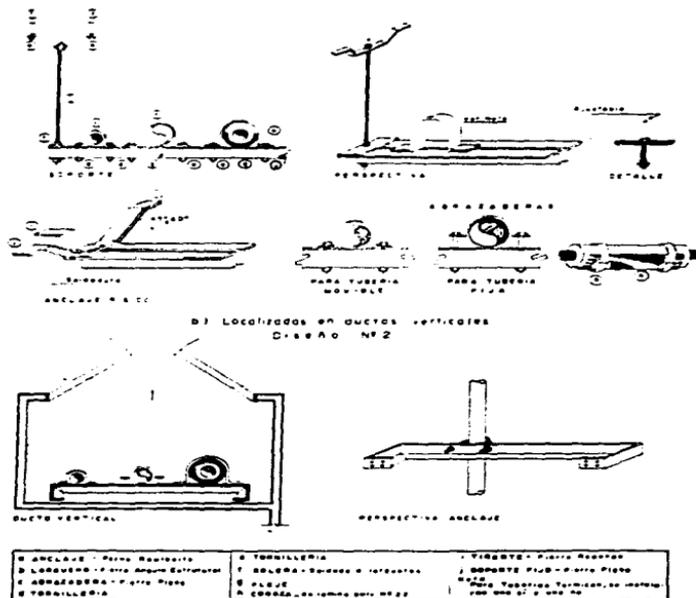
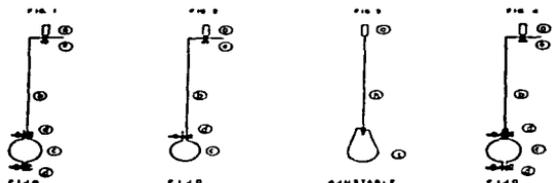


Figure 8.28. Soportens para tuberías agrupadas localizadas sobre platón

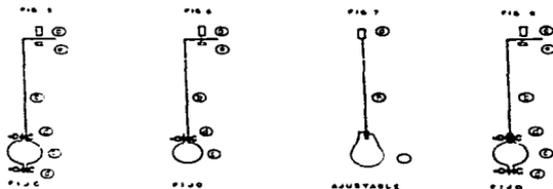


A ANCLAJE - Perno Resorte	D TORILLERÍA	E APLICACIONES
B TIRANTE - Placa Placa	E TORILLERÍA	A TIRANTE - Placa Resorte
C ADAPTACIÓN - Placa Placa	F ADAPTACIÓN	

FIGURAS				
	1	2	3	4
Q	C-10	C-10	C-10	C-10
D	10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")		10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
C	10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")	25.0 x 4.0 mm (1" x 3/4")	10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8")
d	10 10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8") CUBRO DE MADERA	10 10.0 x 3.2 mm (3/4" x 1/8") CUBRO DE MADERA		10 25.0 x 4.0 mm (1" x 3/4") CUBRO DE MADERA
e	10 25.0 x 4.0 mm (1" x 3/4") CUBRO DE MADERA	10 25.0 x 4.0 mm (1" x 3/4") CUBRO DE MADERA		10 25.0 x 4.0 mm (1" x 3/4") CUBRO DE MADERA
F			ROSBELL - 200	
G	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES.	DESAGÜES	ALIMENTACIONES
H			Tornillo de tierra resorte de 7 mm (5/16") de altura con cabeza plana de 10 mm, pulgada y rosca.	

LOS TORILLONES (A) — SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y BOLAÑAS.

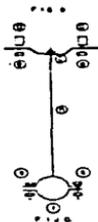
Figura 6.29. Sopereria para tubería individual localizadas sobre plafón de diámetros de 10 mm a 25 mm



5 ANELAJE - PUNTO DE MONTAJE 6 TIRANTE - PUNTO FIJO 7 ABRAZADERA - PUNTO FIJO		8 TORNILLERÍA 9 TORNILLERÍA T ABRAZADERA		0 APLICACIONES N TIRANTE - PUNTO DE MONTAJE	
FIGURAS					
	5	6	7	8	0
Q	E-10	E-10	E-10	E-10	E-10
D	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")
C	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")	25 Ø x 3.2 mm (1" x 1/8")
d	12 22 Ø x 0.3 mm (1 1/2" x 1/64") SERVICIO DE MONTAJE	12 22 Ø x 0.2 mm (1 1/2" x 1/64") SERVICIO DE MONTAJE	12 22 Ø x 0.2 mm (1 1/2" x 1/64") SERVICIO DE MONTAJE	12 22 Ø x 0.3 mm (1 1/2" x 1/64") SERVICIO DE MONTAJE	12 22 Ø x 0.3 mm (1 1/2" x 1/64") SERVICIO DE MONTAJE
e	14 15 Ø x 0.5 mm (1 3/8" x 3/64")	14 15 Ø x 0.5 mm (1 3/8" x 3/64")	14 15 Ø x 0.5 mm (1 3/8" x 3/64")	14 15 Ø x 0.5 mm (1 3/8" x 3/64")	14 15 Ø x 0.5 mm (1 3/8" x 3/64")
f			SHIMMEL-300		
g	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES	DESARMES	ALIMENTACIONES	ALIMENTACIONES
h			1. TUBO DE PUNTO DE MONTAJE DE 2. Ø 25 mm (1 1/8") con SERVICIO 3. DE SERVICIO DE MONTAJE DE 10 mm, 4. SERVICIO DE SERVICIO		

LOS TORNILLOS (1) - (4) CONSIDERAN CON TUERCAS Y VOLBARRAS

Figura 6.30. Soportera para tubería individual localizadas sobre platón de diámetros de 32 mm a 50 mm



D ANCLAJE - Fierro Hincado	F ABRACADERA Fierro Plano	G ABRACADERA - Fierro Plano
E ABRACADERA - Fierro Plano	G TORNILLERIA	H TIRANTE - Fierro Redondo
G TORNILLERIA	H TIRANTE - Fierro Redondo	J APLICACIONES

FIGURAS		
D	F	H
C-10	C-10	C-10
250 x 2.000 (100" x 80/16")		
25 250 x 2.000 (100" x 80/16") TORNILLO DE MADERA		
250 x 2.000 11" x 1/8"		
250 x 2.000 11" x 1/8" Cobres de aluminio		
Tirante de Fierro Redondo de 70mm (2 7/8") con anillo de 20mm (3/4")	Tirante de Fierro Redondo de 70mm (2 7/8") con anillo de 20mm (3/4")	Tirante de Fierro Redondo de 70mm (2 7/8") con anillo de 20mm (3/4")
BRIMMELL - 200	BRIMMELL - 200	BRIMMELL - 200
DESABUÉS - ALIMENTACIONES	DESABUÉS - ALIMENTACIONES	DESABUÉS

LOS TORNILLOS (V) SE CONSIDERAN CON TUERCAS Y SOLDAMAS

Figure 6.31. Soportera para tubería individual localizadas sobre plafón de diámetros de 64 en adelante



FIG. 12

PARA DIÁMETROS DE
10 a 25 mm

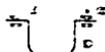


FIG. 13

PARA DIÁMETROS DE
32 a 50 mm

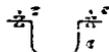


FIG. 14

PARA DIÁMETROS DE
60 mm o más

NOTA: ESTAS ABRAZADERAS SON APLICABLES TAMBIÉN EN A TUBERÍAS HORIZONTALES ANCLADAS DIRECTAMENTE A LA ESTRUCTURA.

C ABRAZADERA - PUNTO FIJO		C TORNILLERÍA	
F I G U R A S			
	12	13	14
C	150 x 25 mm (50" x 10") EQUIVALENTE A GRANEL FIG. 221	150 x 32 mm (50" x 12") EQUIVALENTE A GRANEL FIG. 221	250 x 40 mm (100" x 16") EQUIVALENTE A GRANEL FIG. 223
C	150 x 30 mm (50" x 12") ABRASA DE MADERA En caso de acero o tubo, 150 x 30 mm como Paraísos Roubéites	150 x 30 mm (50" x 12") ABRASA DE MADERA En caso de acero o tubo 150 x 30 mm como Paraísos Roubéites	150 x 30 mm (50" x 12") ABRASA DE MADERA En caso de acero o tubo, 150 x 30 mm como Paraísos Roubéites

LOS TORNILLOS (M) DE CONSIDERAR CON TUERCAS Y SOLDADURAS

Figura 6.31. Soportera para tubería individual localizadas en ductos verticales

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El Instituto Mexicano del Seguro Social es una Institucion que casi desde su creacion ha necesitado de la formacion de equipos inter y multidisciplinarios para el diseño y construccion de sus Unidades, debido al gran volumen de obra que realiza permanentemente, asi como por la complejidad de sus instalaciones.

Hacia los años setentas, el crecimiento del Instituto Mexicano del Seguro Social producto de la evolucion de la sociedad en todos los campos principalmente en su industrializacion, lo que significa la necesidad de una cobertura cada vez mas amplia de sus prestaciones, ya que en periodos menores a los diez años era necesario duplicar sus servicios.

Por ello para dotar de los recursos fisicos necesarios para los requerimientos institucionales se ha establecido una estructura, que tiene como funcion principal la de planear, diseñar, construir y conservar el patrimonio inmobiliario institucional. Parte de un sistema de planeacion que cada dia toma en cuenta un mayor numero de factores para integrar la formacion que permita posteriormente el diseño mas adecuado para cada caso.

No obstante la crisis del pais con su respectiva contraccion en las fuentes de empleo y escalada de precios en todos los insumos y el hecho de que ahora los derechohabientes recurren a los servicios del Instituto Mexicano del Seguro Social con mas frecuencia que antes para asi compensar en algo sus dificultades economicas el Instituto se ha obligado a fijar parametros de planeacion que sin perjuicio de las normas ya conocidas al respecto, correspondan con las actuales necesidades de la poblacion usuaria.

Ane de las condicionantes, agravadas por el terremoto de 1985 fue preciso que el Instituto Mexicano del Seguro Social acelerara sus acciones, de planeacion, su punto de arranque fue reestructurar los servicios medicos a nivel nacional, posteriormente se hizo lo mismo en sus areas administrativas y de prestaciones sociales.

Las estrategias en planeacion medico-arquitectonica abarca toda la estructura de los servicios medicos:

La atencion medica que proporciona el Instituto Mexicano del Seguro Social esta estructurada en un sistema formado por tres niveles de atencion en el que la base queda constituida por las Unidades de Medicina Familiar, las cuales conforman el primer nivel, los Hospitales Generales De zona, el segundo y los Centros Medicos el tercero como cúspide del sistema piramidal.

La estructura de los servicios medicos se sustenta en el ejercicio de la medicina general o familiar, que resuelve el 85% de las necesidades medicas del total de la poblacion. La atencion hospitalaria en Hospitales Generales de Zona o Subzona en el segundo nivel de atencion y resuelve el 12% de esas necesidades, finalmente corresponde a la atencion de alta especialidad, o sea a las Centros Medicos, el 3% de los casos.

Es parte de la planeacion, igualmente, programar la racionalizacion del espacio fisico, accion concordante con los esquemas de proyectos y normas tecnicas. Cabe agregar que en forma conjunta con estas áreas institucionales se trabajo tambien en la racionalizacion del uso

de energéticos. lo cual implica aprovechar las condiciones bioclimáticas que existan en el entorno geográfico de cada una.

La producción de proyecto es un complejo sistema en el que se aprovecha al acervo de experiencias logradas por el Instituto Mexicano del Seguro Social desde su fundación en el diseño arquitectónico de los espacios que este requiere para sus funciones. Este sistema, además de la experiencia propia, utiliza conceptos y logros internacionales, pero aplicándolos a las necesidades del país y adecuándolos a la dinámica, lo que ha hecho que el diseño de Unidades Médicas, en el caso del Instituto Mexicano del Seguro Social, sea un concepto que en engloba, normaliza e integra todos los elementos participantes en la dotación de espacios.

Como ya se indicó, las Unidades Médicas se ha diseñado de acuerdo a un sistema piramidal compuesto por tres niveles de atención. En el primero por las Unidades de Medicina Familiar, su dimensión varía según el número de consultorios con que cuente para poblaciones menores la capacidad es de uno a cinco consultorios y en poblaciones con mayor número de habitantes varía de cinco a veinte.

En lo referente al segundo nivel de atención se trata de Hospitales Generales. De acuerdo a la población que éstos deben atender, se determina su capacidad en cuanto al número de camas y basados en ellas, los servicios con que deberá contar así como las especialidades que proporciona.

El diseño arquitectónico, en este caso también debe permitir la máxima utilización del espacio para tan compleja funcionalidad, y la utilización de todos los servicios, instalaciones y equipo a su máximo aprovechamiento.

A estas condicionantes está sujeto el diseño institucional, el cual establece entre sus premisas la utilización al máximo de cada metro cuadrado de obra, ya que todo exceso en el diseño podría inducir la necesidad de un mayor número de personal y una carga máxima en el uso de instalaciones, equipo y energía.

Todo diseño considera los criterios normativos que han sido establecidos en base a la experiencia. Su aplicación será de acuerdo a las condicionantes físicas y climatológica, propias de cada Unidad específica.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

GLOSARIO DE TERMINOS TÉCNICOS

Abundamientos

Incremento en el volumen del material excavado o de demolición de su estado o lugar de origen.

Acabado común

Terminado o acabado del material colocado en una obra en su estado natural.

Acarreo libre

Es aquél en que el transporte se efectúa hasta una estación con distancia definida y que está incluido dentro del precio unitario.

Achafanar

Construir un canto en forma de bisel o chafán.

Acerado

Término empleado en la construcción para aquel acero de refuerzo cuyo contenido de carbono es elevado y se dañado quiebra al doblarse.

Acoplamiento

Acción y efecto de unir dos piezas por diferentes medios cuya característica principal es la hermeticidad.

Acuñar

Elementos de diferentes materiales que sirven para hacer ajustes verticales u horizontales a presión.

Adaptadores

Son elementos que sirven para unir tuberías de igual o diferentes diámetros o materiales.

Ademe

Estructura para contener el empuje de tierras y evitar derrumbes.

Aditivos

Materiales que se adicionan al concreto o al mortero para modificar determinadas características como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, segregación, expansión, resistencia al desgaste repelente al agua.

Afine

Acabado de un talud o fondo de excavación.

Aguas freáticas

Aguas subterráneas cuando ningún estrato impermeable se interpone entre ellas y la superficie.

A hueso

Colocación de materiales cuya junta se forma con el propio material sin el empleo de adhesivos o morteros originando un junteo en seco

Albañales

Son los ductos exteriores de diversos tipos de tubería con diámetro y pendientes necesarios para desalojar agua negras, pluviales y toda clase de materias de desecho hasta los lugares de captación destinados para tal fin

Al hilo

Apararejo que sigue una línea horizontal

Alineamiento

Línea virtual de límite de un predio en su colindancia con la calle

Al petatillo

Forma de aparejo o cuatrapeo horizontal o vertical de losetas en su colocación

Al reventón

Elemento auxiliar que por medio de un hilo sirve para dar niveles o continuidades de trazo colineal

Alta tensión

Diferencia de potencial mayor a 600 volts

A nivel

Elumento constructivo cuyo plano horizontal se halla en la misma elevación

Apañar

Acción de igualar un plano de un elemento constructivo con otro

A plomo

Precedimiento que se emplea para elaborar un elemento constructivo que se halla en el mismo plano vertical con respecto al horizontal

Apuntalamiento

Construcción y colocación de apoyos metálicos, madera u otro material que se emplee para asegurar temporalmente la estabilidad de una construcción o parte de ella

Arena

Partículas de rocas, menores de 0.5 cm en su dimensión máxima

Arrastre

- a) Hidráulico. Lecho bajo del interior del tubo de drenaje.
- b) De puerta. La holgura entre el piso y lecho bajo de la puerta.
- c) De cimbra. Polín o viga que acuña y sustenta el pie derecho.

Artesa

Recipiente de madera o metal que se emplea para elaborar mezclas de morteros o concretos.

Atesadores

Elemento constructivo fijador que sirve para mantener en una posición otro elemento sometido a carga o empujes.

Atraques

Elementos constructivos que evitan que los acoplamientos en las tuberías sufran daños por los empujes ocasionados por la presión del agua.

Bacha

Cantidad de revoltura o de materiales mezclados en cada carga puede producir una revoladora o una planta mezcladora

Baja tensión

Diferencia de potencial menor a 600 volts

BAN (Bajada de aguas negras)

Son las tuberías verticales que reciben la descarga de los ramales horizontales de los muebles sanitarios, especiales y otros, las que descargan a un colector principal

Banco de desperdicio

Sito aprobado en el cual se extraen materiales naturales para emplearlos en la construcción.

Banco de préstamo

Sito aprobado del cual se extraen materiales naturales para emplearlos en la construcción.

Banco de nivel.

Referencia principal de elevaciones entre diferentes elementos constructivos.

BAP (Bajada de aguas pluviales)

Son las tuberías verticales conectadas a los ramales de los desagües de las coladeras de las aguas pluviales en las azoteas.

Barbas

Longitud de varillas según el diámetro de la misma que se deja sin colar para empotrar, traslapar o amarrar con otro elemento estructural.

Bastidor

Estructura o armazón que sirve de apoyo o soporte a otro elemento constructivo.

Bogue

Carro metálico que permite transportar mezclas y revolturas acarreadas y levantadas a otros lugares por malacates o plumas.

Bombeo

Operación de extraer, elevar o impulsar por medios mecánicos cualquier líquido

Bonderización

Fosfatación rápida de una superficie ferrosa para evitar oxidación y facilitar la adherencia de los esmaltes

Boquilla

Terminación que se le da a las anstas con cualquier tipo de recubrimiento

Bufamiento

Efecto de recuperación de un terreno que se advierte por la expansión del mismo al ser modificada la condición de carga o de humedad a la que originalmente se encontraba sujeto

Cajillo

Espacio que se forma entre el falso plafón y la intersección con el plano de un elemento vertical con dimensiones definidas

Calceín

Preparación o malla de amarre aplicado a un cable con el fin de tener un punto de apoyo de tracción

Calibre

Diametro de un alambre o cable

Camas de asiento

Capa de material seleccionado firme y uniforme para apoyo de tuberías y ductos pudiendo ser de arena, tepetate y/o material especificado

Campana

Es la parte de acoplamiento de un tubo que recibe la espiga de otro y aloja los materiales de unión

Cartela

Elemento constructivo de refuerzo estructural de sección triangular o rectangular en la intersección de elementos estructurales horizontales y verticales.

Catalizador

Cuerpo capaz de producir una transformación catalítica; es positivo si acelera la reacción y negativo si la retarda.

Cercha

Molde o cimbra para formar arcos o superficies curvas

Cespol

Se le define así al cierre hidráulico producto del agua que subsiste en el sifón de los desagües impidiendo el paso de los gases

Cespol de bota

Elemento constructivo de forma cilíndrica cuya función de obturador hidráulico impide el paso de los gases en los desagües de las coladeras de regaderas, lavabo, vertederos, etc

Chañán

Esquina cortada por un plano que forma un ángulo con cada una de sus caras.

Chalupa

Caja de conexiones de forma rectangular

Cimbra

Estructura provisional de diferentes materiales (madera-metalica) que se utiliza como molde para vaciar concreto

Cinta trisil o triseal

Cinta autovulcanizable

Clinker

Producto resultante de la calcinación de piedras calizas y arcillosas durante el proceso de fabricación del cemento

Coca o gasa

Vuelta de alambre o cable que se deja en reserva en un registro

Conduit

Traducción canal para alambre o cables

Contraflecha

Desplazamiento negativo indicado en el proyecto que se da a la cimbra previo al colado de los elementos estructurales

Contratapa metálica

Tapa que reduce el hueco original de una caja, para dar otro de tamaño igual al que deja una chalupa

Contratrabe

Elemento constructivo de la cimentación de una edificación cuyo trabajo estructural es inverso a las trabes

Contraventeo estructural

Refuerzo para absorber las cargas horizontales producidas por el viento que actúa sobre una estructura

Corazón de concreto

Muestra que se extrae con dimensiones específicas de un elemento de concreto mediante medios mecánicos para verificar la resistencia del elemento estructural.

Cordón de soldadura

Unión de soldadura en los elementos de acero.

Curado

El control de la humedad y temperatura, durante un periodo de tiempo determinado para que el concreto adquiera la resistencia proyectada.

Demolición

Serie de operaciones necesarias requeridas en los trabajos para deshacer, desmontar cualquier tipo de construcción o elementos que la integren

Deslinde

Fijación de los límites o linderos de un periodo

Desmonta

Operación de tala de árboles, arbustos, desyerbe, desenraice, que se realiza en un terreno en forma manual o mecánica

Despalme

Extracción y retiro de la capa superficial del terreno natural en forma manual o mecánica

Desplante

Superficie de terreno compactada o sin compactar en uno o varios niveles sobre el cual se asienta una construcción.

Drenos ciegos

Zanjas con tubería en su interior o sin ella, rellenas con material petreo graduado que tienen por objeto coleccionar y desalojar el agua de un suelo

Ducto

Espacio cubierto o no, destinado a alojar tuberías, alambres, cables, barras alimentadoras o para conducir fluidos o materias varias.

Enrase

Acción de igualar la altura de un elemento constructivo con otro

Entortado

Capa formada a base de mezcla o mortero tendida sobre bloques rellenos de azoteas con objeto de pegar y de proporcionar a los elementos de recubrimientos impermeables una superficie uniforme.

Equipo de construcción

Toda clase de maquinaria adecuada y necesaria para la ejecución de una obra.

Equipo propio del inmueble

Es aquél que se instala en forma fija y permanente al inmueble para mantenerlo en operación.

Escalera

Serie de escalones que sirve para subir y bajar, para poner en comunicación los pisos de un edificio en dos planos de diferente nivel.

Escantillón

Herramienta en obra que sirve para verificar distancias y espesores.

Escarificar

Remoción del terreno mediante medios mecánicos

Escarpio

Angulo de inclinación que se da a las cimentaciones o muros de piedra braza.

Espiga

Borde exterior del tubo en el extremo sin campanas

Estiba

Acomodo ordenado de materiales para facilitar su clasificación y uso posterior.

Filtro

Aparato con función de depurar un fluido

Filtro de vapor

Dispositivo que se instala como protección de equipos tales como trampas, reguladores de vapor, etc

Golpe de ariete

Sobrepresión producida en las tuberías por cambio de velocidad en los fluidos al accionar una válvula, al arrancar o parar una bomba

Gramil

Instrumento para trazar líneas paralelas en el borde de una pieza de metal o madera. En estructuras remachadas o atornilladas a la distancia del paño del alma de un canal al centro del taladro localizado en el patín de ésta o a la distancia entre el centro de taladros localizados en el patín de una viga

Grifa

Herramienta que se utiliza para doblar el acero de refuerzo

Gular

Acción de introducir un alambre en tubería que sirva de herramienta para introducir posteriormente alambres o cables

Hincar

Procedimiento constructivo para colocar los pilotes de cimentación en un terreno por medios mecánicos.

Impermeabilizar

Protección de azoteas, cimientos, o cualquier elemento constructivo contra la acción del agua con productos impermeables

Intemperismo

Acción fisicoquímica del medio ambiente sobre materiales de construcción

Interruptor

Dispositivo que sirve para abrir y cerrar los circuitos eléctricos

Junta constructiva

Holgura, distancia, hueco entre dos elementos constructivos

Juntas de expansión

Dispositivos que absorben esfuerzos ocasionados por alargamientos o contracciones por cambio de temperatura, hundimientos, diferenciales, en juntas de construcciones y vibraciones

Ladrillo

Pieza prismática rectangular elaborada mediante la cocción de mezclas de arcilla con otros materiales y agua, medida teórica 2x14x28 cm

Libro de bitácora

Es el documento legal donde se asientan las acciones relevantes, órdenes o modificaciones durante el proceso de ejecución de la obra hasta su terminación total por personas autorizadas

Líneas niveles de proyecto

Datos geométricos contenidos en los planos del proyecto, bajo cuyas indicaciones debe llevarse a cabo una obra

Maestrear

Colocar una serie de referencias del grosor o espesor del acabado o material a ejecutar

Malacates

(Malacate, cosa giratoria) Equipo empleado en la construcción para elevar o bajar materiales.

Mampostería seca

La que se construye con piedra acomodada sin emplear mortero

Mano de obra

Trabajo ejecutado por el personal obrero

Mechinal

Horadación que se ejecuta en un muro para apoyar algunos elementos que integren la obra falsa

Megger

Instrumento de medición de resistencias a tierra

Mezcla

Incorporar o unir en una sola, dos o más materiales.

Mortero

Mezcla y combinación de un cementante, o cal hidratada, arena y agua, en las proporciones que se hayan especificado para la ejecución del trabajo de que se trate

Muestreo

Toma de los especímenes representativos de un lote de material, para que se realicen con ellos las correspondientes pruebas de laboratorio o la revisión y selección de elementos

Muro

Elemento constructivo vertical o inclinado que se construye para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

N.P.T.

Nivel de piso terminado, nivel de referencia del desplante del proceso constructivo

Obra

Conjunto de obligaciones económicas contraídas por el Instituto a favor del Contratista.

Pantalla metálica

Envoltura o pared destinada a proteger algo contra ciertas acciones eléctricas o magnéticas

Paramento

Cada una de las caras de una pared.

Pasarela

En términos de albañilería puente provisional hecho a base de madera.

Pata de gallo

Elemento diagonal que se coloca entre el puntal y la viga fijada a éstas para evitar movimientos.

Pedraplén

Relleno o sobre-elevación que se construye con piedra.

Pichancha

Artefacto que está colocado al final de la succión de la bomba que evita que la bomba absorba objetos que la perjudiquen y la descarga de tubería.

Piedra al hilo

Piedra colocada en una mampostería de tal manera que su mayor dimensión quede paralela al paramento.

Piedra a tizón

Piedra colocada en una mampostería, de tal manera que su mayor dimensión quede paralela al paramento.

Pluma

Equipo con brazo móvil que permite mover con facilidad el material de un lugar a otro con la limitación de su alcance

Plug in

Accesorio de conexión hembra y macho

Polarizar o polarizado

Conectar un accesorio al sistema de tierra

Puntas entorchadas

Acción del corte, trenzado, estañado y encintado que se le hace al extremo de un cable

Puntal

Elemento vertical o inclinado que absorbe las cargas y las transmite al elemento horizontal inmediato, éstos pueden ser de madera o metálicos

PVC

Policloruro de vinilo

Radio de curvatura

Angulo mínimo permitido en el cambio de dirección o dobléz de un conductor

Rampa

Plano inclinado que une a dos superficies horizontales de diferente nivel.

Ranuras

Canal estrecha y larga que se abre sobre un material generalmente para alojar instalaciones.

Recocho

Material de arcilla de barro que al contacto directo con las flamas del horno se recoge hasta tomar un color negruzco o rojizo quemado

Revenimiento

Medida de la fluidez y manejabilidad de una revoltura

Revoltura

Mezcla de cemento, agua, agregados pétreos finos y gruesos, aditivos en su caso, para fabricar concreto.

RH, RHH

Aislante resistente al calor.

RHW

Aislante resistente al calor y a la humedad.

Sardinel

Elemento de dimensiones definidas que se construyen sobre el piso para contener el flujo del agua en una zona determinada definir un cambio dependiente

Saturado

Alto grado de humedad de un material.

Serroteado

Aplanado de mortero, cemento, arena, grava, graduada formando huecos, con el agregado grueso siendo de acabado rústico.

Silletas

Apoyos fabricados con alambón o varilla, que sirven para colocar acero de refuerzo a la separación especificada con respecto a la cimbra.

Subestructura

Conjunto de elementos estructurales que integran la cimentación desplantados en el suelo previamente excavados cuya función es la de transmitir las cargas de una edificación o construcción al mismo.

Suelo

Genéricamente, superficie de la corteza terrestre, material que proviene de la desintegración o descomposición de la roca y cuyas partículas, agrupadas sin cementación estable, son de cualquier tamaño comprendido entre las gravas y los coloides.

Troci que

Piezas prismáticas rectangulares elaboradas mediante la cocción de mezclas de arcilla con otros materiales y agua, con medidas típicas 7 x 14 x 28.

Talud

Superficie inclinada del material de un corte o de un terraplén. Paramento inclinado de un muro.

Tapajunta

Elemento que se coloca en una junta constructiva.

Tecata

Película formada por residuos de mezclas o morteros endurecidos.

Terminal

Borneo o elemento mecánico que se instala al final de un conductor para facilitar la conexión.

Terraplén

Relleno o sobre-elevación hecho con tierra.

Terrazo

Pieza rectangular que está formada de grano de mármol gravado y de cemento blanco.

Tezontle

Material de origen volcanico poroso ligero.

THW

Termoplastico resistente a la humedad y al calor

Tolerancias

Limites aceptables de error

Tolva

Depósito utilizado en la construcción, o generalmente para cemento a granel

Torzal

Hilos de alambre torcido que sujetan y refuerzan los elementos de cimbra

Trampa de grasas

Elemento diseñado para la captación de grasas y otros desperdicios que deben ser retirados del agua antes de pasar a los drenajes y evitar que estos se obstruyan

Trampa de vapor

Válvula automática que elimina el condensado aire y otros gases no condensables de las tuberías principales de vapor y equipos que trabajan con vapor

Traslape

Empalme, del acero de refuerzo dado por especificación

Trazo

Conjunto de señalamientos mediante estacas, mojoneras u otras marcas fijadas en el terreno que sirven para indicar líneas, ejes elevaciones y referencias de la obra, para su ejecución de acuerdo con el proyecto

Trinchera

Conducto abierto de sección rectangular, en el cual se alojan diversas tuberías las mas de las veces se construye bajo nivel de mano de obra y otros de estos

Troquelamiento

Procedimiento constructivo empleado para apuntalar cimbras estructuras de acuerdo a proyecto

TW

Termoplástico resistente a la humedad

Vaciar-colar

Acción de vaciar el concreto en los moldes preestablecidos

Válvula

Se determina el dispositivo que regula el flujo de un líquido, gas u otros; dispositivos que regula o interrumpe la circulación de un fluido, en una tubería o un equipo.

Válvula check
Dispositivo que permite el paso del fluido en una sola dirección evitando el regreso de éste.

Válvula de bola
Dispositivo de cierre rápido instantáneo, que se instala en donde se necesita un fluido completo, sin turbulencia, el cierre de ésta se puede efectuar en cualquier dirección con un cuarto de vuelta. No recomendable para regular.

Válvula de compuerta
Es la que opera completamente abierta o cerrada no permitiendo regular flujos

Válvula de globo
Diseñado para regular fluidos que tiene como propiedad gran variedad de discos, que permite seleccionar los apropiados para cada aplicación

Válvula de seguridad
Dispositivo que protege en un límite de presión un sistema o equipo en operación.

Varilla copperweld
Varilla de acero con cubierta de cobre

Varilla corrugada
Acero de refuerzo de diferentes diámetros y resistencia

Vibrador
Equipo que se utiliza para el vibrado del concreto, con motor de gasolina o eléctrico con cabezal de diferentes diámetros y chicote.

Zampeado
Recubrimientos de piedra sin labrar secos o junteados con mortero a base de cemento o de cal hidratada, construidos sobre superficies horizontales o inclinadas para protegerlas contra las erosiones

Zanja o cepa
Término empleado en la excavación de terrenos para la colocación de tuberías y alojar elementos constructivos de una cimentación.

Zapata
Elemento constructivo de la cimentación de una edificación que sirve para transmitir cargas terreno.

Zoclo
Elemento de protección colocado en la parte inferior de elementos verticales.

Zona de papena
Área de recolección y selección de piedras.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

1. American Hospital Association. "Manual de Ingeniería de Hospitales" México Limusa. 1976
2. Díaz Avila, Guadalupe "Arquitectura de Unidades Médicas" México UAM Azcapotzalco 1992
3. Gutiérrez Trujillo, José Mana "Construcción de Hospitales en México Instituto Mexicano del Seguro Social" Revista Mexicana de la Construcción CNIC 1988 39, 401
4. Instituto Mexicano del Seguro Social "Catalogo de Unidades Médicas" México IMSS
5. Instituto Mexicano del Seguro Social "Centro Médico Nacional, Siglo XXI" México IMSS
6. Instituto Mexicano del Seguro Social "Concurso Nacional para el Diseño de Unidades de Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social" México IMSS 1992
7. Instituto Mexicano del Seguro Social "Especificaciones Generales de Construcción Tomo I, Obra Civil" México IMSS 1989
8. Instituto Mexicano del Seguro Social "Especificaciones Generales de Construcción, Tomo II, Instalaciones Eléctrica, Telefonía y Sonido" México IMSS 1989
9. Instituto Mexicano del Seguro Social "Especificaciones Generales de Construcción, Tomo III, Instalaciones Hidráulica, Sanitaria y Especiales" México IMSS 1989
10. Instituto Mexicano del Seguro Social "Especificaciones Generales de Construcción, Tomo IV, Instalaciones de Aire Acondicionado" México IMSS 1989
11. Instituto Mexicano del Seguro Social "Manual de Funcionamiento del Hospital General de Zona, de San Pedro Xalpa" México IMSS
12. Instituto Mexicano del Seguro Social "Memoria Estadística 1994" México IMSS 1994.
13. Instituto Mexicano del Seguro Social "Niveles de Atención Médica" México IMSS
14. Instituto Mexicano del Seguro Social "Normas de Diseño de Espacios para Unidades de Primer y Segundo Nivel de Atención Médica, Tomos I y II" México IMSS
15. Instituto Mexicano del Seguro Social "Normas de Diseño de Ingeniería, Estructuras" México, IMSS.
16. Instituto Mexicano del Seguro Social "Normas de Diseño de Ingeniería, Instalación de Aire Acondicionado" México, IMSS.
17. Instituto Mexicano del Seguro Social "Normas de Diseño de Ingeniería, Instalación Eléctrica" México, IMSS.

18. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Diseño de Ingeniería. Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias y de Gases Medicinales. Tomos I y II"* México IMSS
19. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Diseño de Ingeniería. Mecánica de Suelos"* México IMSS
20. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Diseño de Ingeniería. Obras Exteriores"* México IMSS
21. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Ingeniería de Diseño. Locales Especiales"* México IMSS
22. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Ingeniería de Diseño. Mecánica de Suelos"* México IMSS
23. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Materiales y Sistemas de Acabados"* México IMSS
24. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normas de Proyectos de Arquitectura. Tomo X. Materiales y Elementos de Acabados"* México IMSS
25. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Normatividad de Proyectos"* México IMSS
26. Instituto Mexicano del Seguro Social *"Programa de Descentralización del IMSS. Seminario de Introducción al Diseño en el Ambiente Institucional. Tomos I, II y III"* México IMSS