



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

**“REMODELACIÓN, ADECUACIÓN Y  
REACONDICIONAMIENTO DE ÁREA  
HOSPITALARIA EN EL INSTITUTO NACIONAL  
DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIURGÍA”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

**RICARDO NAVARRO ALFARO**

DIRECTOR DE TESIS:

**ING. CARLOS MANUEL CHÁVARRI MALDONADO**



**MÉXICO, D.F. CIUDAD UNIVERSITARIA 2008**

**“NO ES SUFICIENTE SABER,  
EL CONOCIMIENTO DEBE SER APLICADO;  
NO ES SUFICIENTE DESEAR,  
ES TAMBIÉN NECESARIO ACTUAR”  
- GOETHE-**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN  
FING/DCTG/SEAC/UTIT/123/07

Señor  
RICARDO NAVARRO ALFARO  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. CARLOS MANUEL CHÁVARRI MALDONADO, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"REMODELACIÓN, ADECUACIÓN Y REACONDICIONAMIENTO DE ÁREA HOSPITALARIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA"**

- I. INTRODUCCIÓN
- II. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE SERVICIO EN LAS ÁREAS MÉDICAS
- III. PLANTEAMIENTO DE ANTEPROYECTO DE ADAPTACIÓN Y AMPLIACIÓN DE ÁREAS MÉDICAS
- IV. INTEGRACIÓN DE NECESIDADES AL PROYECTO
- V. PROCESOS CONSTRUCTIVOS
- VI. ESPECIFICACIONES GENERALES DE OBRA CIVIL, INSTALACIONES ELÉCTRICAS, HIDRAÚLICAS Y ESPECIALES
- VII. CONCLUSIONES
- VIII. BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Cd. Universitaria a 9 de Noviembre del 2007.  
EL DIRECTOR

MTRO. JOSÉ GONZALO GUERRERO ZEPEDA  
GGZ/RSU/gar.

“REMODELACION, ADECUACION Y REACONDICIONAMIENTO DE AREA HOSPITALARIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIRUGIA”

**INDICE GENERAL**

<b>I.- INTRODUCCION</b> .....	<b>5</b>
<b>II.- IDENTIFICACION DE NECESIDADES DE SERVICIO EN LAS AREAS MÉDICAS</b> .....	<b>7</b>
II.1.- AREAS MÉDICAS OBSOLETAS	
<b>III.- PLANTEAMIENTO DE ANTEPROYECTO DE ADAPTACION Y AMPLIACION DE AREAS MÉDICAS</b> .....	<b>14</b>
II.1.- CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD DE AREA	
<b>IV.-INTEGRACION DE NECESIDADES AL PROYECTO</b> .....	<b>15</b>
IV.1.-PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCION DEL AREA DISPONIBLE	
IV.2.-DESARROLLO DE MEMORIAS ANALITICAS DE INSTALACIONES ESPECIALES	
<b>V.-PROCESOS CONSTRUCTIVOS</b> .....	<b>40</b>
V.1.-DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS DE EQUIPO DE UN QUIROFANO, AREA DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACION	
<b>VI.- ESPECIFICACIONES GENERALES DE OBRA CIVIL, INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICAS Y ESPECIALES</b> .....	<b>43</b>
<b>VII.- CONCLUSIONES</b> .....	<b>95</b>
<b>BIBLIOGRAFIAS</b> .....	<b>96</b>

## I.- INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, se encuentra constituido como un organismo descentralizado de la Secretaria de Salud, del subsector de los Institutos Nacionales de Salud, del tercer nivel de atención, con personalidad jurídica y patrimonio propios, actualmente esta considerada como una de las mas grandes instituciones neurológicas del mundo y es también la única que dentro de sus instalaciones conjunta todas las áreas clínicas, de enseñanza y de investigación relacionada con las neurociencias.

En su superficie de 38,980 m<sup>2</sup>, se asientan sus modernas instalaciones que cuentan con equipo de vanguardia y que permite abordar adecuadamente las complicadas demandas de la medicina moderna, por lo cual el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, es un gran centro de estudios sobre el sistema nervioso, con innumerables contribuciones a la medicina mundial, ya que los trabajos de investigación, de formación de recursos y de servicios médicos de alta especialidad que se realizan, le han validado al instituto desde siempre el reconociendo nacional e internacional.

Para dar una idea de su tamaño e importancia el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, realiza acciones que consisten en otorgar atención médica de alta calidad y alta especialidad a la población no asegurada, observando un trato digno, obteniéndose resultados ampliamente satisfactorios en la prestación de los servicios.

En estos últimos años, se han realizado grandes avances en beneficio de los enfermos neurológicos, realizándose importantes contribuciones científicas. Y se han formado recursos humanos de la más alta calidad académica.

El Instituto ha logrado las metas propuestas para el mejoramiento de las condiciones del enfermo neurológico en el país ya que las contribuciones a nivel nacional e internacional son muy extensas destacando el desarrollo de nuevos conceptos en el estudio de la enfermedad vascular cerebral así como el desarrollo de nuevos esquemas de tratamiento medico.

Los objetivos generales del Instituto en el decreto de creación son:

- Realizar estudios e investigaciones clínicas, epidemiológicas, experimentales de desarrollo tecnológico, en las áreas biomédicas y sociomédicas en el campo de sus especialidades, para la comprensión, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y rehabilitación de los afectados, así como para promover medidas de salud.
- Publicar los resultados de las investigaciones y trabajos que realice, así como difundir información técnica y científica sobre los avances que en materia de salud registre.
- Promover y realizar reuniones de intercambio científico sobre los avances que en materia de salud registre.
- Formar recursos humanos en sus áreas de especialización, así como en aquellas que le sean afines.
- Prestar servicios de salud en aspectos preventivos, médicos, quirúrgicos y de rehabilitación en sus áreas de especialización.
- Proporcionar consulta externa, atención hospitalaria y servicios de urgencias a la población que requiera atención medica en sus áreas de especialización, hasta el límite de su capacidad instalada.
- Asesorar y formular opiniones a la Secretaria de Salud cuando sean requeridos para ello.
- Asesorar a los centros especializados de investigación, enseñanza o atención medica de las entidades federativas y en general, a cualquiera de sus instituciones publicas de salud.

Estos alcances conllevan a proyectar y desarrollar una gran infraestructura desde su creación en febrero de 1964, un tanto por la gran demanda que aumentaba año con año, esto generó que cada administración se planteara objetivos tales como:

- Mantener la alta calidad y productividad científica del Instituto en el ámbito nacional e internacional para generar nuevos conocimientos en los campos clínicos, básicos y experimentales de ciencias neurológicas
- Continuar con la formación, capacitación y actualización permanente de especialistas, obteniendo beneficios académicos para la Institución.
- Mantener un alto nivel de calidad de los servicios de atención médica, ofreciendo las mejores posibilidades de diagnóstico y tratamiento.
- Promover el cambio institucional mediante acciones de apoyo administrativo para hacerlo accesible, moderno, eficiente y que contribuya a incrementar la productividad y el costo-beneficio de acciones, a través del manejo controlado de los recursos.

Esto generó que durante el tiempo de servicio la infraestructura disponible para la atención médica, la enseñanza, la investigación y la administración se han ampliado considerablemente más del 100% de sus inicios. En los años 70 y 80 se contaba con una superficie construida de 7,450.00 m<sup>2</sup>, integrada por las áreas de hospitalización, investigación, urgencias, servicios de laboratorio, unidad de resonancia magnética, y áreas administrativas y se disponía de 511 trabajadores aproximadamente, cifras que nos dan una idea de la dimensión que entonces tenía el instituto. En la actualidad cuenta con una superficie construida de 17,286 m<sup>2</sup>.



**VISTA AEREA DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y  
NEUROCIRUGIA,  
“MANUEL VELASCO SUAREZ”.**

## II.- IDENTIFICACION DE NECESIDADES DE SERVICIO EN LAS AREAS MÉDICAS.

La importancia de mantener o evolucionar una cultura de salud, con la destreza en el planteamiento de objetivos para la obtención de metas que contribuyan a una línea de desarrollo ascendente cuyos resultados sean tangibles y de beneficio social apegadas a las necesidades en tiempo real e intensificando y caminando de manera razonada el desarrollo del sector salud.

La falta de visión para lograr los objetivos y metas planteadas por los institutos restringe el desarrollo y mejoras en calidad de atención médica y promueven la falta de satisfacer las necesidades requeridas.

Así con la utilización de tecnología, acorde a las necesidades e impulsar el desarrollo con el fin de crear rutas y plataformas que puedan favorecer un mejor servicio, Se realizan estudios factibles que permitan identificar las necesidades de infraestructura y equipamiento de las áreas médicas, estos consideran la ampliación, conservación y adecuación en el caso de las instalaciones y la actualización del equipo acorde a las necesidades actuales.

Estos estudios factibles contienen los criterios de procesos y resultados, que utilizan y califican los evaluadores y consideran:

- Funciones de atención al paciente:
  - Relación médico paciente
  - Evaluación de atención al paciente
  - Expediente clínico
  - Atención de urgencias
  - Consulta externa
  
- Funciones de apoyo a la atención:
  - Gerencia enfocada a la calidad
  - Personal médico y paramédico
  - Seguridad e higiene
  - Programas de mejora continua
  
- Procesos para la medición y obtención de indicadores de resultado.
  - Sistema de información estadística.

La ponderación y calificación de los criterios se estableció con base a 5 niveles, que determinan la relación del contenido del criterio, con la garantía de seguridad para la vida y salud del paciente, así como el respeto y trato digno. De esta forma el criterio con el nivel prioritario, recibe el valor de 5 y el de menor nivel de relación con la seguridad del paciente, el valor de 1.

Por otra parte la falta de remodelación y adecuación de la infraestructura física y poco cuidado en la actualización del equipo disponible provoca una depreciación de la infraestructura, así con programas de análisis sobre la utilización a largo o mediano plazo para su crecimiento según necesidades para un buen funcionamiento y pensar que la infraestructura y el equipamiento se mantengan en estado óptimo de funcionamiento.

Con la certificación de establecimientos del sector salud que califica los criterios de procesos y resultados que garantizan la seguridad para la vida y salud del paciente, así como el respeto a sus derechos y trato digno, aunado a esto el comité de calidad, cuyas acciones están alineadas con un plan estratégico y con las necesidades de mejora prioritarias por lo que realizan cambios significativos de ampliación dentro de sus instalaciones de cada instituto y cada área médica.

Con el proceso de la medición y obtención de indicadores institucionales de resultado que se elaboran mensualmente a los responsables del servicio, se informa sistemáticamente y se enfatiza cuando los indicadores tienen valores que afecten la calidad de los servicios de cualquier área médica o administrativa. Estos indicadores de resultado se utilizan para establecer estrategias de modificaciones a los procesos o programas y se promueven acciones de mejora o cambios en los procesos de acuerdo a los resultados.

Se maneja un formato en el cual cuenta con los controles internos y externos de las áreas y describen los parámetros de evaluación tales como:

- Lugar de verificación ( área medica, de laboratorios o administrativa)
- Especificación ( que norma aplica) para este servicio
- Procedimiento para brindar el servicio ( si el personal que lo realiza lo conoce y la aplica)
- Fuente ( entrevista al personal y reportes realizados por estos mismos)
- Responsable ( medico, enfermera, o administrador)
- calificación

Como ejemplo tomaremos el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía el cual sus servicios anuales generales en diferentes áreas medicas como consulta externa realiza en números gruesos alrededor de 73 mil consultas anuales, identificándolas de la siguiente manera: 61 mil subsecuentes, 3mil de primera vez y 9 mil preconsultas; con un indicador productividad de casi 3.00 consultas por hora-medico. También se otorga más de 10 mil consultas de urgencias.

El Instituto cuenta con una capacidad instalada de 111 camas censables (dan servicio continuo), 33 camas no censables (dan servicio esporádico) y 39 consultorios de medicina especializada

Se generan alrededor de 2,600 egresos (pacientes con recuperación médica), con un porcentaje de ocupación promedio cercano al 90%, y un promedio de 14 días estancias por paciente.

Se hospitalizan anualmente más de 2,600 pacientes de los cuales el 50% ingresa vía urgencias y la otra mitad por servicio de consulta externa. Se realiza además más de 2,000 intervenciones quirúrgicas al año, con un promedio de 1.5 cirugías diarias por sala.

En cuanto a servicios auxiliares de diagnostico y tratamiento se realizan casi 400 mil estudios de laboratorio, 9 mil resonancias magnéticas, 11 mil tomografías axiales computarizadas y mas de 6 mil procedimientos de radio cirugía.

La tasa bruta de mortalidad hospitalaria se mantiene en 4.7 defunciones por cada 100 egresos, mientras que la tasa de mortalidad quirúrgica ha sido menor a 1, siendo esta ultima una de las mas bajas de las instituciones neurológicas del país.

En sus 43 años de servicio el volumen de servicios proporcionados se incrementa día con día alcanzándose entre otros los siguientes resultados:

TABLA II.1.- NECESIDADES DEL SERVICIO EN LA ACTUALIDAD

ACTIVIDADES	NUMERO DE ATENDIDOS ANUALES
Numero de consultas	72,779
- preconsultas	8,545
- primera vez	3,162
- subsecuentes	61,072
Atención en Urgencias	10,401
Pacientes Hospitalizados	2,578
- Vía Urgencias	1,329
- Vía Consulta Externa	1,249
Egresos Hospitalarios	2,566
Intervenciones Quirúrgicas	2,126
Procedimientos de Radioneurologia	6,340
Exámenes de Laboratorio	3,366,425.00
Tomografía Axial Computada	11,240
Resonancia Magnética	8,670
Sesiones de Rehabilitación	1,508

(Estos parámetros generan los indicadores institucionales de cualquier Instituto de Salud, para lo cual se mencionan para el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. En la siguiente tabla)



TABLA II.2.- LOS PRINCIPALES INDICADORES INSTITUCIONALES POR AÑO

ACTIVIDAD	RESULTADO ANUAL
Porcentaje de Ocupación	78.20
Promedio de días estancia	14.00
Consulta por Hora-Pico	3.00
Intervención quirúrgicas diarias por sala	1.50
Tasa de infecciones nosocomiales	16.60
Tasa bruta de mortalidad	4.70
Tasa de mortalidad quirúrgica	0.70
Artículos publicados por investigador	4.10

Entendiendo como indicadores la medida cuantitativa y cualitativa asociada a la efectividad o eficiencia de una organización, la información para el desarrollo de estos indicadores incluye tanto elementos de un plan estratégico de la organización como aspectos operacionales de la organización, que incluya insumos, procesos y productos asociados a bienes o servicios

## II.1.- AREAS OBSOLETAS HOSPITALARIAS

Los indicadores institucionales genera parámetros de saturación en los servicios de las diferentes áreas medicas generando que se vuelvan insuficientes y obsoletas para la gran demanda de los servicios que se solicitan día con día, aunado a esto la necesidad de adaptar equipo de vanguardia para el estudio de las áreas médicas y quirúrgicas que requieren de espacios especiales para su utilización, así como de instalaciones adicionales para brindar un servicio optimo.

Las parámetros antes descritos en las tabla II.2, proporciona que en la actualidad la infraestructura disponible para la atención medica, la enseñanza, la investigación y la administración se encuentran ligados entre si, ya que se han ampliado simultáneamente y considerablemente con un total construida de 17,286 metros cuadrado mas del 100% de sus inicios. Esto se debe a que se realizan remodelaciones y/o construcciones nuevas graduales, lo que permite disponer de los espacios físicos adecuados para el desarrollo de las actividades propias del Instituto.

El instituto se vio en la necesidad de realizar una Planeación Administrativa interna, para dar seguimiento y control al crecimiento que se ha venido desarrollando, pero antes identifico las funciones que se desarrollan dentro del instituto; una vez identificadas se clasifican en cinco zonas:

### H- HOSPITALIZACION

- \* Hospitalización
- \* Urgencias
- \* Consulta Externa
- \* Laboratorios
- \* Diagnostico
- \* Resonancia magnética

### I-INVESTIGACION

- \* Investigaciones cerebrales
- \* Bioterio

#### D- DIRECCION DE ADMINISTRACION

- \* Dirección general
  - Subdirección de administración
  - Planeación
  - Recursos humanos
  - Sindicato
  - Contraloría
  - Subdirección medica
  - Subdirección de investigación
  - Subdirección de enseñanza.

#### S- SERVICIOS

- \* Insumos
- \* Mantenimiento
  - Bodegas
  - Maquinas
  - Subestación
  - Calderas
- \* Médicos
- \* Administrativos

#### R- RESIDENCIA MÉDICA

- \* Residencia medica
- \* Casa del residente

Con estas áreas realiza un Plan Maestro el cual llevo una forma ordenada y organizada de crecimiento de infraestructura y así corregir los problemas que se han venido presentando debido a la falta de una planeación adecuada.

El Plan Maestro esta constituido por seis etapas sucesivas a desarrollarse en un periodo de diez años y que va dirigido principalmente a optimizar las funciones que se llevan acabo.

Este plan prevé también el ahorro económico, ya que pretende realizar las modificaciones necesarias para el correcto y optimo funcionamiento del instituto dentro del gasto-presupuesto.

#### DESCRIPCION DE LAS ETAPAS DE CONSTRUCCION POR REALIZAR DE ACUERDO AL PLAN MAESTRO DESARROLLADO

##### ETAPA 1

- Remodelación de laboratorios.
- Adaptación de cafetería en el edificio auditorio

##### ETAPA 2

- Inicio de construcción del edificio administrativo
- Reordenamiento de servicios en el edificio de hospitalización
- Construcción de vialidad interna
- Construcción de andador peatonal
- Remodelación del comedor de empleados

##### ETAPA 3

- Ampliación de servicios generales
- demolición de edificios obsoletos
- Readaptación del edificio de la subdirección administrativa

- Construcción de estacionamiento público y de empleados
- Conclusión de la vialidad interna
- Readaptación del área de terapia física

#### ETAPA 4

- Readaptación del área de urgencias
- Construcción del bioterio nuevo
- Construcción de la plaza principal del acceso
- Remodelación del auditorio existente

#### ETAPA 5

- Construcción del núcleo de circulaciones verticales
- Conclusión del andador peatonal cubierto
- Ampliación de resonancia magnética
- Remodelación edificio de enseñanza e investigación

#### ETAPA 6

- Construcción del pabellón psiquiátrico
- Ampliación del edificio de investigación

Una vez identificadas las etapas, el plan maestro concentra las funciones respectivas a cada actividad dentro de cada una de las zonas antes mencionadas, lo que permite se realicen las funciones de una forma adecuada y eficiente, sin duplicarse, al mismo tiempo que prevé el potencial actual y posible crecimiento de la infraestructura evitando así el que se invadan otros espacios y se generen problemas por falta de planeación, sin perder de vista la economía de la inversión.

Además la importancia de establecer un sistema de comunicación entre las diferentes áreas, para lo cual propone la construcción de andadores peatonales y circulaciones internas perfectamente relacionadas según el funcionamiento y necesidades del instituto.

Este crecimiento en servicio ha rebasado el esquema propuesto del plan maestro de ampliación en la actualidad, ya que sigue creciendo en infraestructura por la calidad del servicio que brinda. El atributo de calidad en el sector salud, esta generando entre los institutos una competencia sana, ya que pretenden un logro de los mayores beneficios posibles de la atención médica con los menores riesgos para el paciente, esto también es un punto que genera la ampliación y crecimiento de cualquier instituto de salud dejando obsoletas las áreas existentes.

Esto aunado a los indicadores institucionales genera parámetros de saturación en los servicios de las diferentes áreas médicas generando que se vuelvan insuficientes y obsoletas para la gran demanda de los servicios que se solicitan día con día, la necesidad de adaptar equipo de vanguardia para el estudio de las áreas médicas y quirúrgicas que requieren de espacios especiales para su utilización, así como de instalaciones adicionales para brindar un servicio óptimo.

Equipo de vanguardia para las áreas médicas en el Estudio de las Neurociencias, que requieren espacio especiales, lo cual genera que las áreas sean insuficientes y obsoletas.



**Equipo de Angiografía**



**Equipo Acelerador Lineal**



**Equipo Tomógrafo**



**Equipo de Resonancia Magnética**

### III.- PLANTAMIENTO DE ANTEPROYECTO DE ADAPTACION Y AMPLIACION DE AREA MÉDICA

Se han ido adaptando y ampliando áreas medicas y administrativas diferentes, el Instituto ha realizado obras de gran magnitud en los últimos 8 años, de la cual podemos mencionar la mas importante y reciente, que por las necesidades que han aumentado y los servicios de cirugía que son más continuos, aunado a esto lo obsoleto de los equipos quirúrgicos existentes con más de 43 años de antigüedad y que generaban cirugías muy prolongadas. El Instituto justifica la construcción de un nuevo quirófano con equipamiento e Instalaciones de vanguardia, con cuatro salas de cirugías. Esto fue donde su indicador institucional era el mas alto ya que se desfasaban en tiempo de espera para una cirugía. (En año de 2005)

#### Construcción del Nuevo Quirófano



#### Equipamiento nuevo del Quirófano

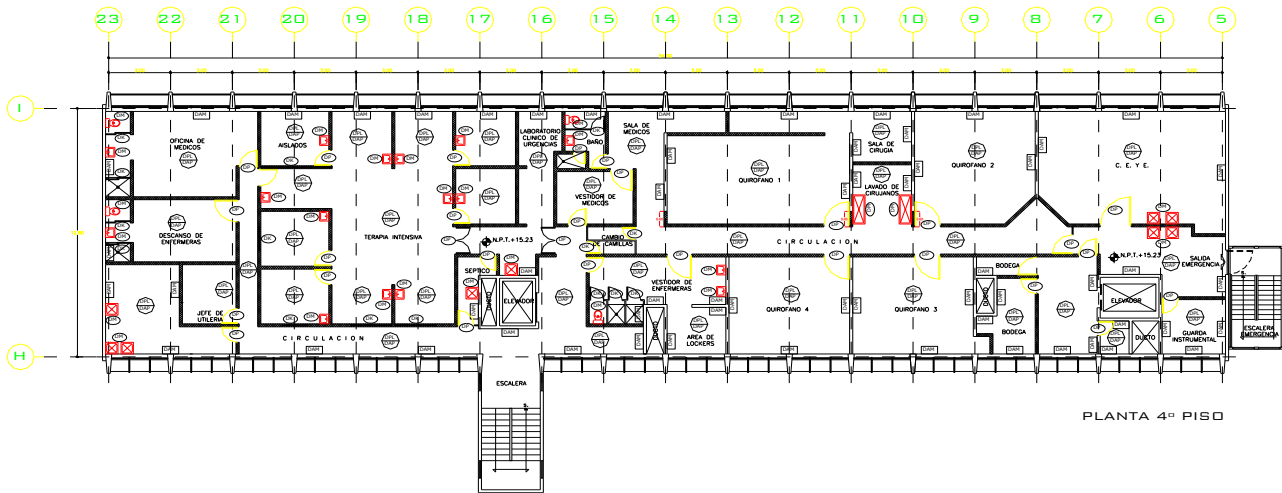


Con esta reubicación del quirófano se genera un área disponible dejando el cuarto piso de hospitalización, para ser remodelado y adaptado.

### III.1.- CONDICIONES Y DISPONIBILIDAD DE AREA

Con la reubicación del nuevo quirófano el instituto genera mas espacio y lo utiliza donde su Indicador Institucional es mas alto.

Área física disponible donde se encontraba el antiguo quirófano, en el edificio de hospitalización.



**Vista de Área por Remodelar**

Considerando los indicadores del Instituto Nacional de Neurología, y considerando como ejemplo la actividad de ocupación con su porcentaje del 78.20% anual y su tasa de crecimiento a más del 60% adicional cada año, según estadísticas realizadas por el Departamento de Plantación.

Esto genero la decisión de **Adecuar, y Remodelar el Cuarto Piso de Hospitalización**, que se encuentra ocupado por el área de quirófano, **Por un área de encamados aislados**. Con una superficie aproximada de 780m<sup>2</sup>.

#### IV.- INTEGRACION DE NECESIDADES AL PROYECTO

Una vez identificada la necesidad que el Instituto desea satisfacer para su porcentaje de ocupación y la disponibilidad del área por utilizar que se tiene se elabora el Proyecto Ejecutivo Arquitectónico y de Ingenierías para:

#### **“LA REMODELACIÓN, ADAPTACION Y REACONDICIONAMIENTO DEL AREA DEL CUARTO PISO DE HOSPITALIZACION POR UN AREA DE EN CAMADOS ”**

En este primer caso El Departamento de Infraestructura Hospitalaria proporciona los lineamientos y parámetros de los alcances técnicos que se solicitan a la empresa Proyectista para la realización de este tipo de Proyecto Ejecutivo, son los mínimos que se requieren

#### **DE LO ARQUITECTONICO**

Deben lograrse proyectos de alta calidad, utilizando materiales, colores, diseños proporciones y escalas a través de una configuración arquitectónica que estén acordes con la intención conceptual del instituto.

Es muy importante una imagen integral del instituto al integrar los anexos a los diferentes edificios. Esto se puede lograr respetando los módulos, claros y alturas dentro del diseño de las nuevas propuestas, así como al igualar las fachadas y acabados tanto externos como internos.

Para los acabados en las remodelaciones y adaptaciones se respetaran los que cumplan óptimamente con las necesidades de los espacios. En muros, piso y techos se modificaran e uniformaran por los que cumplan con lo indicado y se igualaran a los propuestos en los edificios originales.

#### **DE LOS MATERIALES**

Los materiales que se recomiendan como los óptimos deben cumplir con las siguientes características:

- Durables
- De fácil mantenimiento
- Limpios
- Congruentes con el espacio y función
- Decorativos
- De tonos claros
- Disponibles en el mercado
- Costo accesible

Los materiales a utilizar en las fachadas deberán de ser congruentes con los de las edificaciones existentes, para si, mantener una imagen integral del instituto.

#### **DE LO ESTRUCTURAL**

Se respetaran la estructura existente, se adaptaran a las remodelaciones y ampliaciones

El criterio a seguir en la nueva propuesta se respetaran los mismos claros, secciones, dimensiones, que permitirá un proceso mas limpio, mas rápido, mas seguro y mas adaptable.

## **ESPECIFICACIONES DE ALGUNOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

- Las divisiones internas no podrán ser utilizadas como puntos de carga. Es necesario utilizar materiales aislantes adecuados para resolver los problemas de ruido, higiene, temperatura, propagación de humos y malos olores. El sistema de muros divisorios con módulos prefabricados con características necesarias según el área.
- Las columnas podrán ser secciones de acero con bastidor perimetral cumpliendo con las medidas de protección contra incendio.
- Para losas se podrán utilizar lamina romsa con una capa de compresión, con una malla electrosoldada de acuerdo a las especificaciones del calculo. Deben de fijarse cojines de neopreno o cualquier sistema de amortiguación, para evitar la propagación de vibración en todo el edificio, además de las especificaciones especiales de los espacios que se requieran.
- No se permitirá colgar de la estructura ningún tipo de elemento que pudiera afectarla, solamente tirantes para soportar el plafond y/o tuberías de las instalaciones. El sistema de soportes se deberá definir según la instalación o tipo de plafond.

## **DE LAS INSTALACIONES**

De acuerdo a las especificaciones establecidas por los organismos reguladores en materia de infraestructura hospitalaria deberán ser respetados los lineamientos generales que marca, para ser considerados durante los procesos de la adaptación de los espacios del instituto.

Hay que cumplir cabalmente con las exigencias mínimas requeridas en cuanto a especificaciones, centros de tratamiento, zonas de circulación, escaleras, elevadores, rampas de pasillo, iluminación y ventilación natural, construcciones interiores, así como en todas las instalaciones que el instituto requiere.

Se recomienda las medidas necesarias para que en los proyectos de cualquier instalación se busque un aprovechamiento eficiente de su consumo por lo que se recomienda que para tomar decisiones se desarrolle un proyecto de instalaciones, que comprenderá la adecuada futurización de las mismas.

## **ESPECIFICACIONES GENERALES DE INSTALACIONES**

- Previamente al desarrollo de los proyectos se deberá definir la zonificación ideal y los recorridos y tamaños de los ductos y las tuberías de todas las instalaciones requeridas.
- Todos los materiales utilizados en las diferentes instalaciones deberán ser de primera calidad. El proyecto deberá contemplar la versatilidad para las futuras modificaciones que serán de fácil mantenimiento y montaje, así como los ductos y charolas con sus consideraciones de crecimiento.
- No se permitirá de ninguna manera utilizar las tuberías de instalaciones para soportar algún elemento, de igual manera no estará permitido ranurar muros divisorios, columnas, travesaños y losas para ocultar dichas tuberías.
- Se deberá tomar en cuenta la aplicación o tratamiento antiplama a todos los acabados combustibles como son maderas, plásticos, alfombras entre otros.

## **OBRAS DE PROTECCION**

- Para salvaguardar el adecuado funcionamiento del instituto y proteger el ambiente y la seguridad de los pacientes, así como el del personal, es necesario contar con un sistema adecuado de protección que disminuya o anule los ruidos, humos, polvo e incluso los accidentes, por lo que se deberá planear perfectamente el proceso constructivo previo a su inicio tomando en cuenta la normatividad de seguridad en procesos constructivos que marquen.



- Antes de iniciar cualquier trabajo de remodelación, ampliación u obra nueva se estudie perfectamente el proceso constructivo a seguir y en base a este se dan las indicaciones de seguridad. Se deberán proteger o cerrar completamente las áreas a remodelar, readaptar, demoler o ampliar con tápiales de madera o tabla roca todo en un mismo material no combinarlo, formado por piezas completas, soportarlo con un bastidor provisional para mantener la obra siempre sin personas ajenas al desarrollo mismo. Todo deberá estar pintado en blanco y perfectamente señalizado con avisos de obra temporal e indicaciones especiales según se necesiten.
- El almacenamiento del material será solo el necesario para utilizarse según el programa de obra y se deberá efectuar dentro de los límites de cada área a arreglar, sin invadir áreas comunes de uso del instituto.

## OFICINA DE PLANEACION

Para cualquier readaptación, remodelación, demolición o ampliación del instituto es necesario consultar y conocer perfectamente todas las actividades que se requieren para llevar acabo en tiempo, calidad, economía que se plantean.

Estas solicitudes son requeridas por el instituto, que deben considerarse.

En esta situación nos enfocaremos al servicio que se proporcionara en el edificio de hospitalización con **“CUARTO DE ENCAMADOS DE RECUPERACION”**,

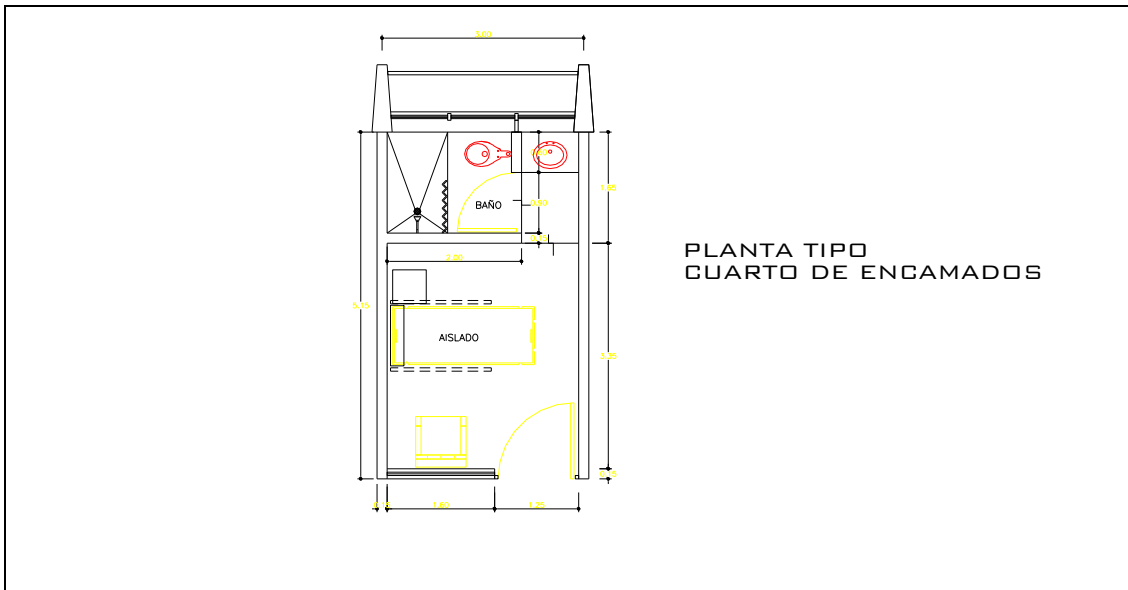
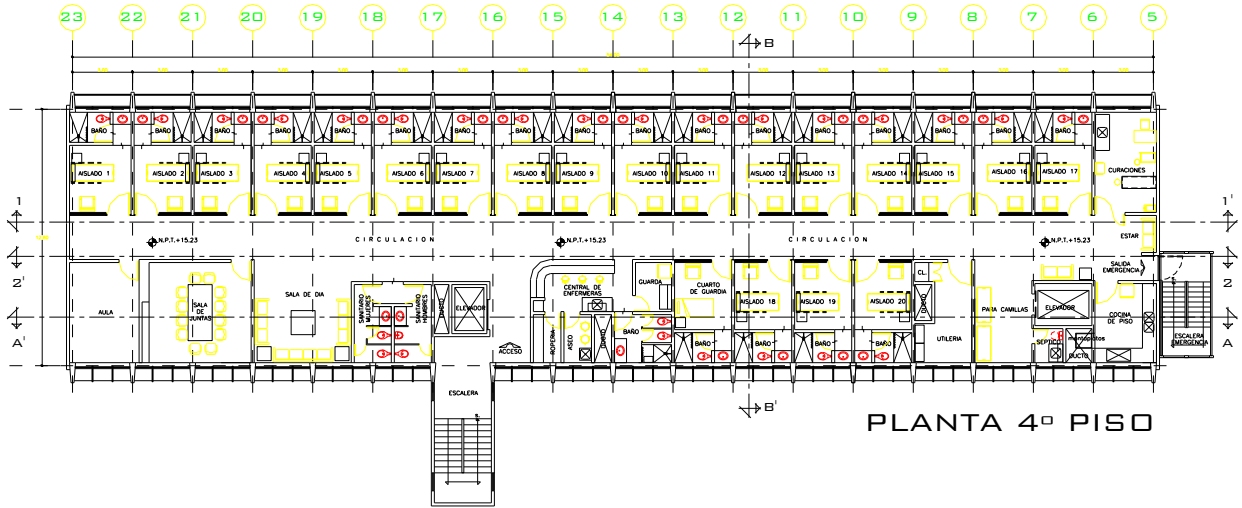
En base a los requerimientos que le solicita el instituto se desarrolla el proyecto ejecutivo, proporcionando los alcances técnicos para la realización de lo solicitado.

Seguimiento para la realización del proyecto

<p><b>1) Estudios preliminares</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento del estado actual</li> <li>- Diseño conceptual (croquis)</li> </ul>	<p><b>4) Instalación Eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alumbrado</li> <li>- Contactos</li> <li>- Cuadro de Cargas y Diagramas</li> <li>- Memoria Descriptiva</li> </ul>
<p><b>2) Anteproyecto arquitectónico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planta Arquitectónico</li> <li>- Cortes Generales</li> <li>- Estado Actual</li> <li>- Plantas</li> <li>- Fachadas</li> <li>- Demoliciones</li> <li>- Albañilería</li> <li>- Acabados</li> <li>- Localización de Elementos Existentes</li> <li>- Herrería y Cancelaría</li> <li>- Detalles</li> <li>- Carpintería</li> <li>- Protecciones</li> <li>- Plafones</li> <li>- Señalización</li> <li>- Mobiliario</li> </ul>	<p><b>5) Instalaciones de Gases Medicinales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gases medicinales</li> <li>- Isométrico</li> <li>- Memoria Descriptiva</li> </ul>
<p><b>3) Instalaciones Hidrosanitaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hidráulica</li> <li>- Sanitaria</li> <li>- Isométrico Alimentaciones y Desagües</li> <li>- Memoria Descriptiva</li> </ul>	<p><b>6) Catalogo de Conceptos y Presupuesto Base</b></p>

#### IV.1.-PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCION DEL AREA DISPONIBLE

Distribución propuesta



#### Secciones con las que cuenta el área de Encamados

1.- Cuarto de Encamados(aislado)	8.-Central de Enfermeras
2.- Área de Curaciones	9.-Ropería
3.- Cocina de Piso	10.- Sanitarios Públicos
4.- Área para Camillas	11.- Sala de Día
5.- Séptico	12.- Sala de Juntas
6.- Utilería	13.- Aula
7.-Cuarto de Guardia	Observaciones
	Servicios generales independientes

## IV.2.-DESARROLLO DE MEMORIAS ANALITICAS DE INSTALACIONES GENERALES Y ESPECIALES

### **MEMORIAS ANALITICAS, TÉCNICAS Y DESCRIPTIVAS**

Memoria técnica descriptiva del proyecto de instalaciones hidráulicas y sanitarias, correspondientes al “cuarto piso de hospitalización, del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez.

El desarrollo arquitectónico de la zona a remodelar se encuentra ubicada en el cuarto piso del edificio de hospitalización, conteniendo las áreas de encamados, enfermeras, servicios y públicas, con sus correspondientes circulaciones.

#### **a) Servicios.**

El sitio cuenta actualmente con red de agua potable y red de alcantarillado sanitario.

#### **b) Normas y Reglamento.**

Los proyectos están basados y fundamentados en: las normas de ingeniería sanitaria de la secretaria de salud, normas de ingeniería del I.M.S.S, asimismo cumplen con el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

### **Instalación Hidráulica**

#### **Descripción del sistema hidráulico.**

La red hidráulica se alimentará de la red existente del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, tomándose de las columnas que se encuentran en los ductos existentes.

Para absorber el golpe de ariete formado por cierres bruscos de válvulas y accesorios, todas las alimentaciones individuales de los muebles contarán con cámaras de amortiguamiento, formado por la prolongación de la tubería de alimentación en sentido vertical, con una longitud mínima de 30 cm., con el mismo diámetro de alimentación taponados en su extremo superior.

En todos los núcleos sanitarios se instalarán válvulas de seccionamiento, para darle mantenimiento sin interrumpir el servicio en todo el sistema, estas válvulas se instalarán a una altura de 0.40 m. sobre el nivel de piso terminado.

Toda la instalación se hará en tubería de cobre tipo “M”. Con conexiones soldables de cobre forjado, soldadura de baja temperatura de fusión, con aleación de plomo 50% y estaño 50%.

Todas las válvulas serán de la clase 8.8 kg/cm<sup>2</sup>.

Siguiendo con la política de ahorro de energía según normatividad vigente, los muebles a instalarse será de bajo consumo para cumplir con los lineamientos y normas vigentes, es decir, los inodoros a instalarse utilizarán únicamente 6 lts. por descarga y por uso, en tanto los lavabos tendrán accesorios ahorradores de agua con un gasto de 10 lts/min., con todas estas acciones se espera tener un ahorro considerable de agua potable.

**Alimentaciones.**

Para la determinación de los diámetros de los diferentes tramos de las tuberías, se utilizó el método de Hunter, asignándole los siguientes valores en unidades mueble a los muebles sanitarios.

Mueble	u.m. asignadas	Ø mínimo
lavabo	1	13
fregadero	2	13
vertedero	2	13
tarja	3	13
mingitorio	3	13
inodoro	3	13

**Resumen hidráulico**

Núcleo sanitario aislado (tipo), ubicado en planta 4° piso.

mueble	no. de mueble	u.m. asignadas	total u.m.
lavabo	1	1	1
inodoro	1	3	3
regadera	1	2	2
			6 u.m.
u.m.	=	6	
q	=	1.39 lts/seg.	
Ø	=	32 mm. (1¼")	
v	=	1.64 mts/seg.	
hf	=	10.38 %	

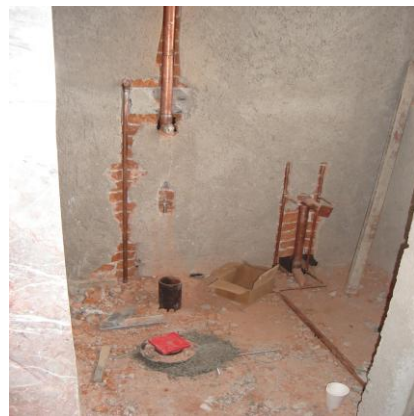
Núcleo sanitario hombres y mujeres ubicado entre ejes “17”, “18” y “h” planta 4° piso.

mueble	no. de mueble	u.m. asignadas	total u.m.
lavabo	2	1	2
mingitorio	1	3	3
inodoro	3	3	9
			14 u.m.
u.m.	=	14	
q	=	0.72 lts/seg.	
Ø	=	32 mm. (1¼")	
v	=	0.85 mts/seg.	
hf	=	3.1 %	

**Resumen hidráulico final**

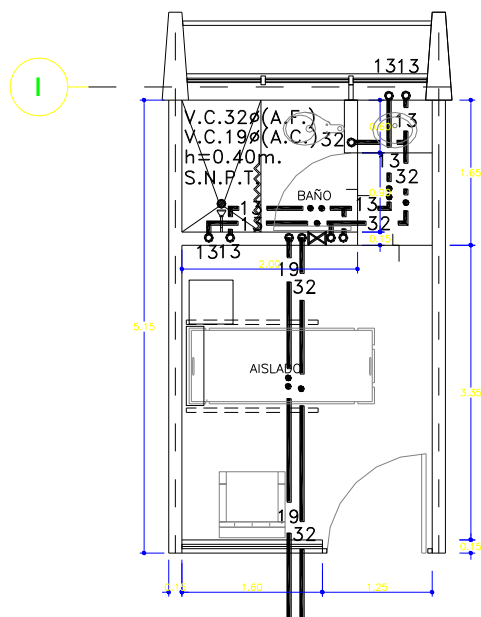
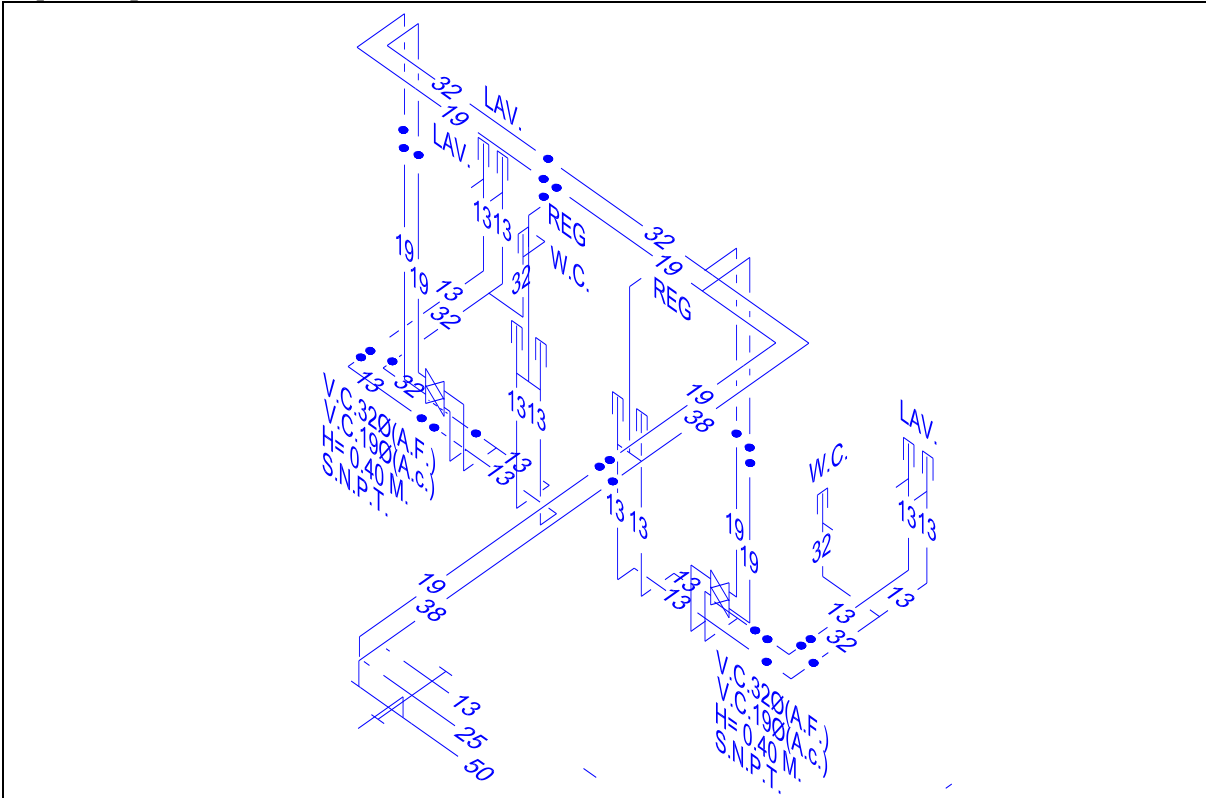
<b>mueble</b>	<b>no. de mueble</b>	<b>u.m. asignadas</b>	<b>total u.m.</b>
lavabo	7	1	7
fregadero	5	2	10
vertedero	5	2	10
tarja	4	3	12
grupo de baño l,r, wc,	20	3	60
mingitorio	1	4	4
inodoro	6	3	18
regadera	3	2	6
			----- 127 u.m.

- u.m. = 127
- q = 4.60 lts/seg.
- ø = 64 mm. (2½")
- v = 1.45 mts/seg.
- hf = 3.65 %



**Instalaciones Hidráulicas y Pruebas de Presión**

**Esquema tipo de instalación de salida de muebles**



**Distribución y diámetros de tubería de cobre tipo “M” del Cuarto tipo de Aislados Instalación Hidráulica,**

**Formato para el cálculo de instalaciones hidráulicas**

OBRA:		CUARTO PISO HOSPITALIZACIÓN															
UBICACIÓN:		INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA, MÉXICO, D.F.										FECHA:		AGOSTO 2007			
RED DE:		AGUA FRÍA															
TRAMO	UNIDADES-MUEBLE		Q	diam	v	L O N G I T U D E S						TOTAL	h.f.		CARGA		
	PUNTO	ACUMUL.				MEDIDA	C O N E X I O N E S				EQUIV.		%	tramo		PIEZOMÉTRICA	
			m.	PIEZA	CANT.		L.E.	L.E.	m/100m.	m.		m.					
			l.p.s.	mm.	m/seg.												
1	10.00	10.00	1.70	32	2.013	20.00	Tee Vuelta	5	1.98	9.9	39.11	15.086	5.9001	5.9001			
							Codo 90°	9	0.99	8.91							
							Válv. Comp.	1	0.3	0.3							
2	6.00	16.00	2.03	38	1.727	0.52	Tee Recta	1	0.76	0.76	1.28	9.194	0.1177	6.0178			
3	23.00	39.00	2.88	50	1.408	5.48	Tee Recta	1	0.8	0.8	6.28	4.479	0.2813	6.2991			
4	27.00	66.00	3.52	50	1.721	1.89	Tee Recta	1	0.81	0.81	2.70	6.495	0.1754	6.4745			
5	3.00	69.00	3.60	50	1.760	4.08	Tee Recta	1	0.83	0.83	4.91	6.771	0.3325	6.8069			
6	6.00	75.00	3.70	50	1.809	6.00	Tee Recta	1	1.15	1.15	7.15	7.125	0.5094	7.3164			
7	6.00	81.00	3.82	50	1.868	4.60	Tee Recta	1	1.15	1.15	5.75	7.561	0.4348	7.7511			
8	9.00	90.00	4.00	50	1.956	1.40	Tee Recta	1	1.16	1.16	2.56	8.239	0.2109	7.9620			
9	6.00	96.00	4.12	50	2.015	6.00	Tee Recta	1	1.17	1.17	7.17	8.706	0.6242	8.5863			
10	6.00	102.00	4.23	50	2.073	1.38	Tee Recta	1	1.17	1.17	2.55	9.185	0.2342	8.8205			
11	9.00	111.00	4.37	50	2.142	4.61	Tee Recta	1	1.18	1.18	5.79	9.76	0.5651	9.3856			
12	6.00	117.00	4.46	64	1.413	2.65	Tee Recta	1	1.18	1.18	3.83	3.45	0.1321	9.5177			
13	7.50	124.50	4.57	64	1.458	4.35	Tee Vuelta	1	3.55	3.55	9.67	3.652	0.3531	9.8709			
							Codo 90°	1	1.77	1.77							
14	3.00	127.50	4.62	64	1.465	1.85	Tee Recta	1	1.18	1.18	7.10	3.7	0.2627	10.1336			
							Codo 90°	2	1.77	3.54							
							Válv. Comp.	1	0.53	0.53							

Según la norma se utiliza para la obtención de gasto en función de unidades- mueble con el método de Hunter- Nielsen, según tabla 5.4

### **Agua caliente y retorno.**

La red de distribución de agua caliente se tomará de la red existente localizada en los ductos y tendrá un recorrido paralelo a la red de agua fría, esta red contará con una línea de retorno de agua caliente. Para lo cual se consideró el siguiente criterio en las instalaciones de agua caliente, en donde la longitud de una línea exceda de 15 metros, se proyectó una línea de retorno, con objeto de evitar demoras en la obtención del agua caliente a la temperatura adecuada.

En el circuito principal o circuito básico de diseño, se colocará una válvula de compuerta para seccionar el ramal y una retención para evitar inversiones en el sentido del flujo en los demás circuitos, además de las dos válvulas antes mencionadas, se colocará una válvula macho para equilibrar temperaturas y flujo. Estas válvulas se deben instalar lo más cerca posible de la conexión del ramal de retorno.

Las tuberías deben aislarse térmicamente empleando tubos preformados en dos medias cañas de fibra de vidrio, con espesor de 25 mm. Para todos los diámetros.

El acabado en el forro para tuberías instaladas en interiores y plafones, deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio, por cada tramo de 91 cm. y el acabado final correspondiente a la pintura, para identificación de las tuberías.

El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares donde pueden estar sujetas al abuso mecánico o instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa protectora de lámina de aluminio lisa.

Toda la instalación se hará en tubería de cobre rígido tipo “M”, para diámetro de 64 mm. o menores, las tuberías de 75 mm. de diámetro o mayores, serán de acero sin costura con extremos lisos para soldar cedula 40.

Todas las válvulas a instalarse serán clase 8.8 kg/m<sup>2</sup>., las válvulas de compuerta serán soldables hasta 50 mm. y bridas de 64 mm. o mayores, las válvulas de compuerta serán de vástago fijo.



**Instalaciones Hidráulicas Alimentaciones de agua Caliente y Retorno**



**Formato para el cálculo de instalaciones hidráulicas**

<b>OBRA:</b> CUARTO PISO HOSPITALIZACIÓN												<b>FECHA:</b> AGOSTO 2007		
<b>UBICACIÓN:</b> INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA, MÉXICO, D.F.														
<b>RED DE:</b> AGUA CALIENTE														
TRAMO	UNIDADES-MUEBLE		Q	Diam.	V	L O N G I T U D E S					h.f.	h.f.	CARGA	
	PUNTO	ACUMUL.	l.p.s.	mm.	m/seg.	MEDIDA	C O N E X I O			TOTAL	%	tramo	PIEZOMÉTRICA	
						m.	PIEZA	CANT.	L.E.	L.E.	EQUIV.	m/100m.	m.	m.
1	0.50	0.50	0.10	13	0.610	2.21	Tee Vuelta	1	0.67	0.67	3.54	4.921	0.1742	0.1742
							Codo 90°	2	0.33	0.66				
2	1.00	1.00	0.10	13	0.610	3.10	Codo 90°	3	0.33	0.99	5.43	4.921	0.2672	0.2672
							Tee Vuelta	2	0.67	1.34				
3	T1 + T2=	1.50	0.14	19	0.450	13.90	Tee Vuelta	2	0.92	1.84	18.21	1.818	0.3311	0.5983
							Codo 90°	5	0.46	2.3				
							Válv. Comp.	1	0.17	0.17				
4	3.00	4.50	0.37	25	0.656	6.00	Tee Recta	1	0.44	0.44	6.44	2.52	0.1623	0.7606
5	3.00	7.50	0.50	25	0.887	2.21	Tee Recta	1	0.46	0.46	2.67	4.327	0.1155	0.8761
6	1.50	9.00	0.54	25	0.957	3.76	Tee Recta	1	0.47	0.47	4.23	4.973	0.2104	1.0864
7	3.00	12.00	0.65	32	0.770	6.00	Tee Recta	1	0.56	0.56	6.56	2.595	0.1702	1.2567
8	3.00	15.00	0.75	32	0.888	4.62	Tee Recta	1	0.58	0.58	5.20	3.359	0.1747	1.4313
9	3.00	18.00	0.86	32	1.018	1.37	Tee Recta	1	0.59	0.59	1.96	4.306	0.0844	1.5157
10	3.00	21.00	0.96	32	1.137	6.00	Tee Recta	1	0.6	0.6	6.60	5.261	0.3472	1.8630
11	3.00	24.00	1.07	32	1.267	1.70	Tee Recta	1	0.62	0.62	2.32	6.415	0.1488	2.0118
12	4.50	28.50	1.23	32	1.468	4.29	Tee Recta	1	0.63	0.63	4.92	8.411	0.4138	2.4256
13	3.00	31.50	1.33	38	1.134	3.04	Tee Recta	1	0.72	0.72	3.76	4.241	0.1595	2.5851
14	4.50	36.00	1.46	38	1.236	4.42	Tee Vuelta	1	2.18	2.18	7.69	4.962	0.3816	2.9667
							Codo 90°	1	1.09	1.09				
15	1.50	37.50	1.52	38	1.286	2.84	Tee Recta	1	0.73	0.73	6.10	5.342	0.3259	3.2925
							Codo 90°	2	1.09	2.18				
							Válv. Comp.	1	0.35	0.35				

## Instalación Sanitaria

### Descripción del sistema sanitario.

El sistema de drenaje sanitario será de redes separadas, es decir, las aguas jabonosas y negras en una red y las aguas pluviales en otra red.

Los ramales interiores de desagües y ventilación se ejecutaron con los siguientes diámetros: 100 mm. Para inodoros, 38 mm. Para lavabos y 50 mm. Para los mingitorios y ventilaciones.

El drenaje de cada núcleo sanitario se hará siguiendo una ruta hacia la red de aguas negras o hacia la red de albañal tan directa como lo pueda permitir el desarrollo arquitectónico y el sembrado de los núcleos sanitarios.

La pendiente de las tuberías será de 2% para diámetros de 50 mm. y 100 mm.

La ventilación de las tuberías de los núcleos sanitarios se hará, mediante la prolongación de la tubería de los muebles en el sentido vertical y en su caso, formar una red en el plafón de esa zona, para rematar finalmente en la azotea, la tubería será de p.v.c. sanitario.

Las aportaciones provenientes de los núcleos sanitarios, se captarán en tuberías de fierro fundido de acoplamiento rápido mca. tar-tisa y conducidas hasta la red de albañal exterior existente del instituto.

La red de drenajes de fierro fundido mca. tar-tisa, tendrá tapones registro para permitir la limpieza en caso necesario y la red de albañal, contará con registros de mampostería de tabique rojo.

### Desagües.

Para determinar el diámetro de las tuberías, se tomo como base la tabla de capacidad máxima en unidades mueble (u.m.), para albañales y ramales de albañal del national “plumbing code”, que asigna los siguientes valores a los muebles sanitarios.

muebles	u.m.	Ø mm.
lavabo	2	38
fregadero	2	50
regadera	2	50
tarja	2	50
mingitorio	4	50
inodoro	6	100

### Tabla para capacidad máxima en unidades mueble.

diámetro	pendiente	u.m.
38 mm	2%	3 u.m.
50 mm	2%	21 u.m.

75 mm	2%	27 u.m.
100 mm	2%	216 u.m.
150 mm	2%	840 u.m.
200 mm	2%	1920 u.m.

### Resumen sanitario

mueble	no. de mueble	u.m. asignada	total u.m.
lavabo	24	2	48
tarja	2	3	6
mingitorio	1	4	4
inodoro	27	6	162
fregadero	3	3	9
regadera	22	2	44
			-----
			273

u.m. = 273

q = 5.23 lts/seg.

ø = 200 mm. (8")

s = 1%

Núcleo sanitario encamados (tipo) ubicado en 4° piso de hospitalización.

mueble	no. de mueble	u.m. asignadas	total u.m.
lavabo	1	2	2
regadera	1	2	2
inodoro	1	6	6
			-----
			10

u.m. = 10

q = 0.58 lts/seg.

ø = 100 mm. (4")

s = 2 %

Núcleo sanitario hombres y mujeres ubicado entre “17”, “18” y “h”

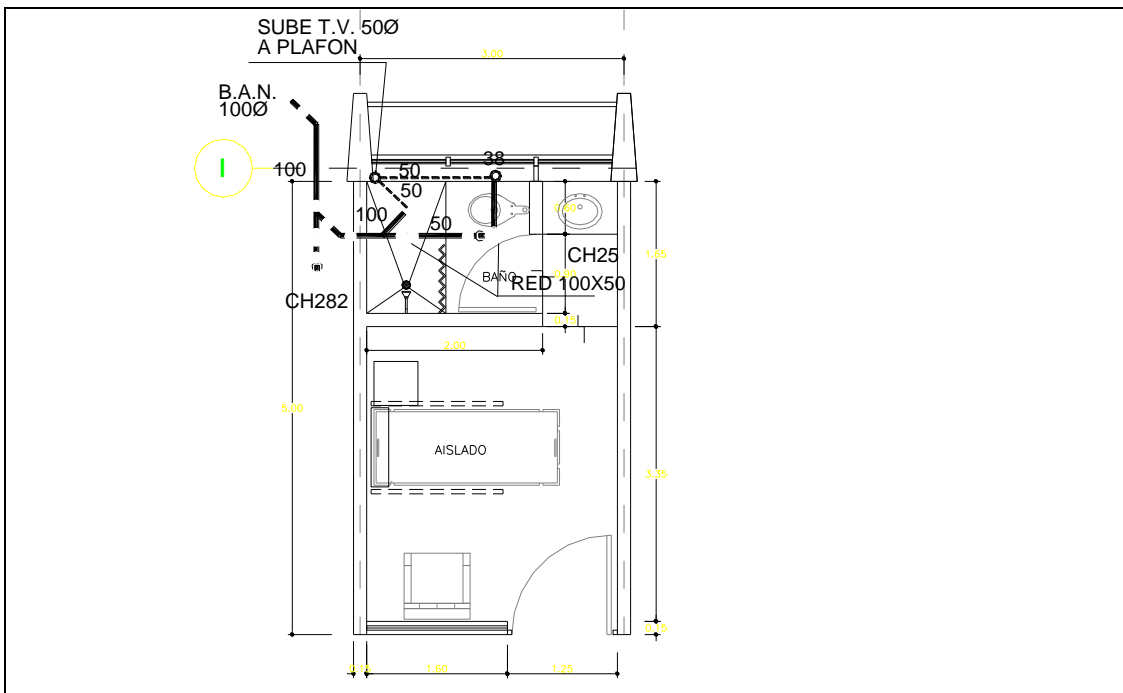
mueble	no. de mueble	u.m. asignadas	total u.m.
lavabo	2	2	4
mingitorio	1	4	4
inodoro	3	6	18
			-----
			26

u.m. = 26

q = 1.14 lts/seg.

∅ = 100 mm. (4")

s = 2 %

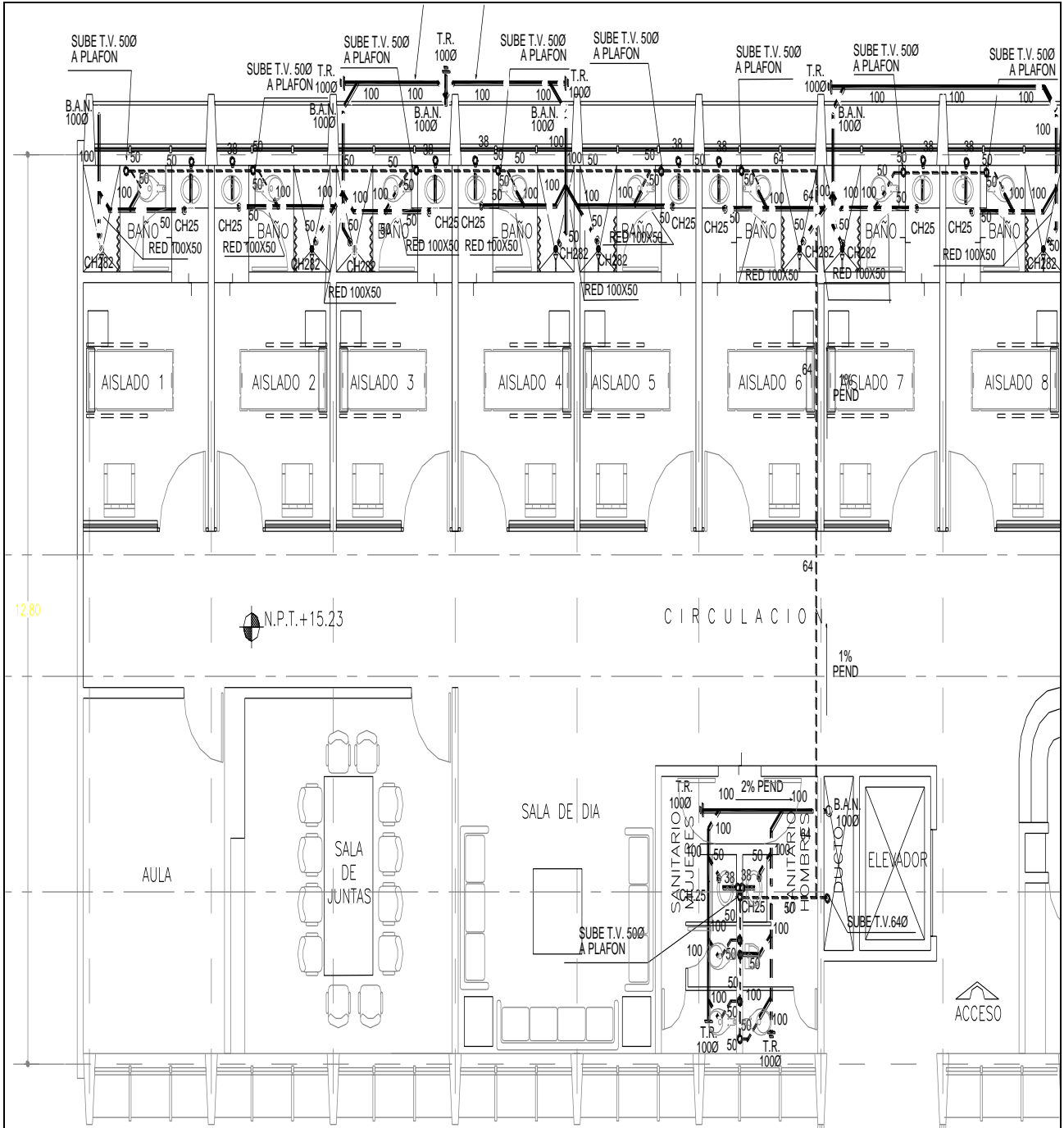


INSTALACION TIPO DE AREA DE ENCAMADOS



Instalaciones Sanitarias

### INSTALACION DE UNA SECCION DE AGUAS RESIDUALES



## Instalación Gases Medicinales

### Oxígeno.

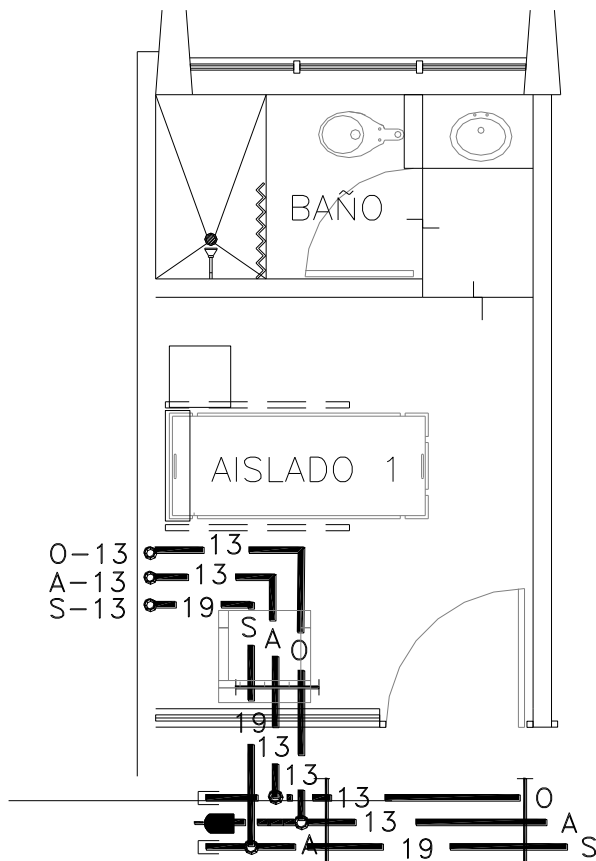
El sistema de abastecimiento y distribución de oxígeno se tomará de la red existente del hospital y la red de tuberías de distribución destinadas a las salidas murales, con el gasto y la presión requeridos.

La red principal de distribución se instalará colgada de losa del cuarto piso, tendrá un recorrido paralelo a la red de distribución hidráulica.

Esta red contará con válvulas de seccionamiento en los siguientes puntos: en la línea principal de distribución, para abastecer a toda el área de encamados y se pondrán válvulas de seccionamiento para ser accionadas por el exterior del área de encamados, cerca de la central de enfermeras.

Las válvulas serán del tipo "bola", con cuerpo de bronce forjado, asiento y empaques de teflón, vástago para abrir o cerrar con un giro de 90°, insertos de cobre tipo "L" soldados o roscados y para una presión de 28.0 kg/cm<sup>2</sup>.

La determinación de los diámetros de las tuberías se hizo con los métodos establecidos en las normas de ingeniería del I.M.S.S., considerando la altura sobre el nivel del mar de la localidad.

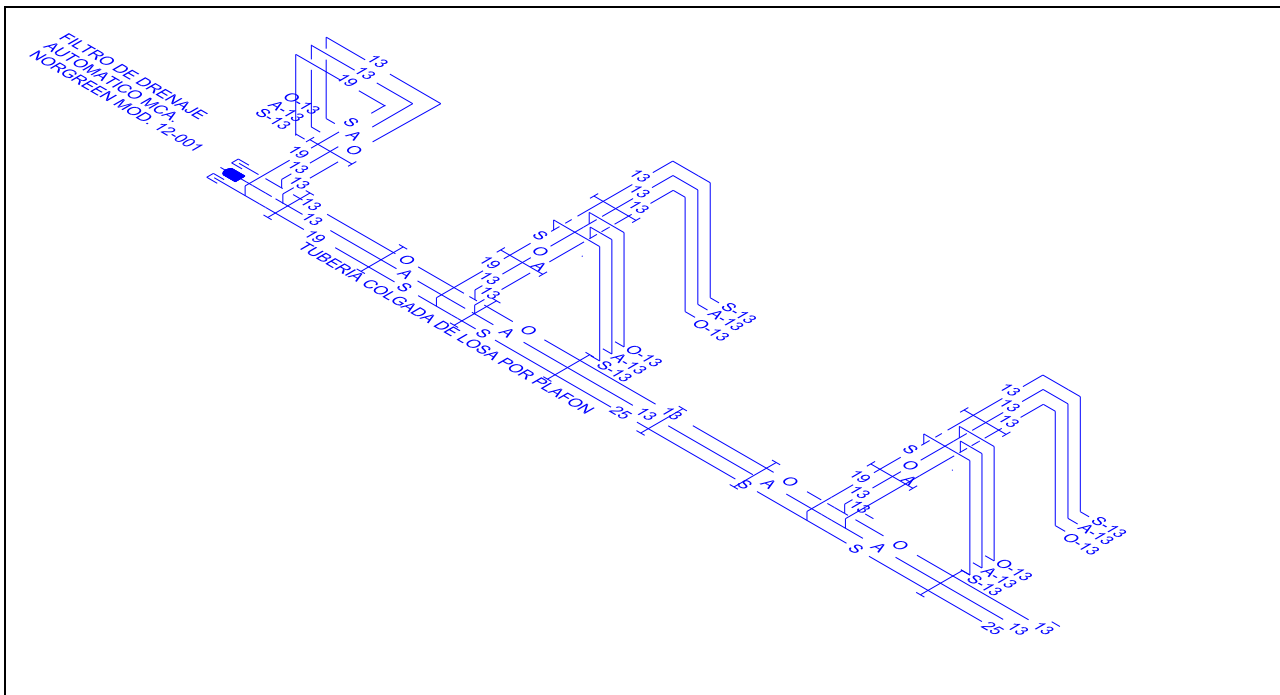


## LLEGADAS A AISLADOS TIPO DE INSTALACIONES DE GASES MEDICINALES

### Formato para el cálculo de instalaciones especiales

OBRA: CUARTO PISO HOSPITALIZACIÓN. INNN.	PRESIÓN ATMOSFÉRICA: 0.7807 kg/cm2.
CIUDAD DE MÉXICO	PRESIÓN MANOMÉTRICA: + 3.5150 kg/cm2.
RED DE OXÍGENO	PRESIÓN ABS. INT. (P1) : 4.2957 kg/cm2.
A.S.N 2,308 m.	AP. MÁX. PERMISIBLE = 0.28 $\frac{P1}{4.548}$ = 0.28 $\frac{4.2957}{4.548}$ = 0.2644 kg/cm2.

TRAMO	GASTO ( L. P. M. )							DIAM. mm.	L O N G I T U D E S						CAÍDA DE PRESIÓN REAL		
	SALIDAS TIPO "A"			SALIDAS TIPO "B"			TOTAL Q1+Q2+Q3		MEDIDA mts.	C O N E X I O N E S				TOTAL m.	kg / cm2.		
	PUNTO	ACUM.	Q1	PUNTO	ACUM.	Q2				PIEZA	CANT.	L.E.	TOTAL L.E.		POR 100m.	TRAMO	TOTAL
1	1	1	210.00				210.00	13	7.60	Codo 90°	4	0.46	1.84	10.18	0.1850	0.0188	0.0188
										Tee Vuelta	1	0.74	0.74				
2	2	3	364.00				364.00	13	6.00	Tee Recta	1	0.3	0.3	6.30	0.2200	0.0265	0.0453
3	2	5	448.00				448.00	13	6.00	Tee Recta	1	0.3	0.3	6.30	0.2200	0.0383	0.0836
4	2	7	517.00				517.00	19	6.00	Tee Recta	1	0.43	0.43	6.43	0.1370	0.0088	0.0924
5	2	9	579.00				579.00	19	6.30	Tee Recta	1	0.43	0.43	6.84	0.1660	0.0114	0.1038
										Codo 90°	1	0.61	0.61				
6	2	11	635.00				635.00	19	6.00	Tee Vuelta	1	1.22	1.22	10.34	0.1980	0.0207	0.1244
										Codo 90°	5	0.61	3.05				
										Válv. Globo	1	0.17	0.17				
7				1	1	100.00	100.00	13	10.00	Codo 90°	5	0.46	2.3	12.30	0.0700	0.0086	0.0086
8	2	2	302.00		1	100.00	402.00	13	6.10	Tee Recta	1	0.3	0.3	6.40	0.4930	0.0316	0.0402
9	3	5	448.00		1	100.00	548.00	19	5.10	Tee Recta	1	0.43	0.43	5.53	0.1510	0.0084	0.0485
10	1	6	484.00		1	100.00	584.00	19	1.00	Tee Recta	1	0.43	0.43	1.43	0.1710	0.0024	0.0510
11	2	8	549.00		1	100.00	649.00	19	2.10	Tee Recta	1	0.43	0.43	2.53	0.2030	0.0051	0.0561
12	1	9	579.00		1	100.00	679.00	19	10.10	Tee Recta	1	0.43	0.43	15.58	0.2200	0.0343	0.0904
										Codo 90°	8	0.61	4.88				
										Válv. Globo	1	0.17	0.17				
13		20	827.00		1	100.00	927.00	25	32.55	Tee Vuelta	1	1.52	1.52	38.63	0.1090	0.0421	0.1666
										Codo 90°	5	0.76	4.56				
AP. MÁX. PERMISIBLE > CAÍDA DE PRESIÓN TOTAL																	
INDICA EL RECORRIDO CON MAYOR CAÍDA DE PRESIÓN															0.2644 kg/cm2. > 0.1665 kg/cm2.		



ISOMETRICO DE TRAYECTORIA DE GASES MEDICINALES EN ALIMENTACION GENERAL

### Aire Comprimido.

El sistema de abastecimiento y distribución de aire comprimido consiste en una central de abastecimiento, con un equipo de control de presión y la red de tuberías de distribución, destinadas a las salidas murales con el gasto y la presión requeridas.

La red principal de distribución se instalará colgada de losa del cuarto piso y tendrá un recorrido paralelo a la red de distribución hidráulica.

Esta red contará con válvulas de seccionamiento en los siguientes puntos: en la línea principal, en la sala de encamados localizada en el corredor y lo más cerca de la columna, además se pondrán válvulas de seccionamiento por zonas o locales.

Las válvulas serán del tipo "bola", con cuerpo de bronce forjado, asiento y empaques de teflón, vástago para abrir o cerrar con un giro de 90°, insertos de cobre tipo "L" soldados o roscados y para una presión de 28.0 kg/cm<sup>2</sup>.

La determinación de los diámetros de las tuberías se hizo con los métodos establecidos en las normas de ingeniería del I.M.S.S, considerando la altura sobre el nivel del mar de la localidad.

Para la determinación del equipo de distribución de aire comprimido, se tomó en cuenta el número de camas, calculándose un cilindro de 6 m<sup>3</sup>. Por cada 8 camas, se propuso un equipo compuesto de dos bancadas de 2 cilindros c/u (una para servicios normales y otra para servicios de emergencia).



### Formato para el cálculo de instalaciones especiales

OBRA: CUARTO PISO HOSPITALIZACIÓN. INNN.							PRESIÓN ATMOSFÉRICA: 0.7807 kg/cm2.											
CIUDAD DE MÉXICO							PRESIÓN MANOMÉTRICA: + 3.5150 kg/cm2.											
RED AIRE COMPRIMIDO							PRESIÓN ABS. INT. (P1) : 4.2957 kg/cm2.											
A.S.N.M. 2,308 m.							AP. MÁX. PERMISIBLE = 0.28 P1 = 0.28 4.2957 = 0.2644 kg/cm2.											
							4.548 4.5480											
TRAMO	GASTO ( L. P. M. )						Q1+Q2+Q3	DIÁMETRO	L O N G I T U D E S					CAÍDA DE PRESIÓN REAL				
	SALIDAS TIPO "A"			SALIDAS TIPO "B"					TOTAL	MEDIDA	C O N E X I O N E S				TOTAL	kg / cm2.		
	PUNTO	ACUM.	Q1	PUNTO	ACUM.	Q2					Q1+Q2+Q3	mm.	mts.	PIEZA		CANT.	L.E.	TOTAL LE
1	1	210.00					210.00	13	7.60	Codo 90°	4	0.46	1.84	10.18	0.1850	0.0188	0.0188	
										Tee Yuelta	1	0.73	0.73					
2	2	384.00					384.00	13	6.00	Tee Recta	1	0.3	0.3	6.30	0.4200	0.0265	0.0458	
3	2	448.00					448.00	13	6.00	Tee Recta	1	0.3	0.3	6.30	0.5880	0.0383	0.0636	
4	2	517.00					517.00	19	6.00	Tee Recta	1	0.43	0.43	6.43	0.1370	0.0088	0.0924	
5	2	579.00					579.00	19	5.80	Tee Recta	1	0.43	0.43	6.84	0.1660	0.0114	0.1038	
										Codo 90°	1	0.61	0.61					
6	2	635.00					635.00	19	6.00	Tee Yuelta	1	1.22	1.22	10.44	0.1980	0.0207	0.1243	
										Codo 90°	5	0.61	3.05					
										Válv. Globo	1	0.17	0.17					
7				1	1	100.00	100.00	13	10.00	Codo 90°	5	0.46	2.3	12.30	0.0700	0.0086	0.0086	
8	2	302.00			1	100.00	402.00	13	6.10	Tee Recta	1	0.3	0.3	6.40	0.4930	0.0316	0.0402	
9	3	448.00			1	100.00	548.00	19	5.10	Tee Recta	1	0.43	0.43	5.53	0.1510	0.0084	0.0485	
10	1	484.00			1	100.00	584.00	19	1.00	Tee Recta	1	0.43	0.43	1.43	0.1710	0.0024	0.0510	
11	2	549.00			1	100.00	649.00	19	2.10	Tee Recta	1	0.43	0.43	2.53	0.2030	0.0051	0.0561	
12	1	579.00			1	100.00	679.00	19	10.10	Tee Recta	1	0.43	0.43	15.58	0.2200	0.0343	0.0904	
										Codo 90°	8	0.61	4.88					
										Válv. Globo	1	0.17	0.17					
13	20	827.00			1	100.00	927.00	25	32.55	Tee Yuelta	1	1.52	1.52	38.63	0.1090	0.0421	0.1665	
										Codo 90°	5	0.76	3.56					
												AP. MÁX. PERMISIBLE > CAÍDA DE PRESIÓN TOTAL						
INDICA EL RECORRIDO CON MAYOR CAÍDA DE PRESIÓN												0.2644 kg/cm2. > 0.1665 kg/cm2.						

### **Red de Vacío.**

El sistema de abastecimiento y distribución de red de vacío consiste en una central de abastecimiento, con un equipo de control de presión y la red de tuberías de distribución, destinadas a las salidas murales con el gasto y la presión requeridas.

La red principal de distribución se instalará colgada de losa de cuarto piso y tendrá un recorrido paralelo a la red de distribución hidráulica.

Esta red contará con válvulas de seccionamiento en los siguientes puntos: en la línea principal, en la sala de encamados localizada en el corredor y lo más cerca de la columna, además se pondrán válvulas de seccionamiento por zonas o locales.

Las válvulas serán del tipo "bola", con cuerpo de bronce forjado, asiento y empaques de teflón, vástago para abrir o cerrar con un giro de 90°, insertos de cobre tipo "L" soldados o roscados y para una presión de 28.0 kg/cm<sup>2</sup>.

La determinación de los diámetros de las tuberías se hizo con los métodos establecidos en las normas de ingeniería del I.M.S.S., considerando la altura sobre el nivel del mar de la localidad.

Para la determinación del equipo de distribución de red de vacío, se tomó en cuenta el número de camas, calculándose un cilindro de 6 m<sup>3</sup>. Por cada 8 camas, se propuso un equipo compuesto de dos bancadas de 2 cilindros c/u. (una para servicios normales y otra para servicios de emergencia).

**Formato para el cálculo de instalaciones especiales**

<b>OBRA:</b> CUARTO PISO HOSPITALIZACIÓN. INNN. <b>LOCALIDAD:</b> CIUDAD DE MÉXICO <b>RED DE VACIO (SU):</b> A.S.2,308 m.								<b>PRESIÓN BAROMÉTRICA:</b> 574.251 mm. Hg <b>VACIO EN EL TANQUE:</b> - 482.600 mm. Hg <b>PRESIÓN ABS. EN EL TANQUE:</b> 91.651 mm. Hg <b>PERDIDA DE PRESIÓN PERMISIBLE:</b> + 76.200 mm. Hg <b>MÁXIMA PRESIÓN ABSOLUTA EN LAS SALIDAS:</b> 167.851 mm. Hg				<b>HOJA:</b> 1 <b>DE:</b> 1 <b>FECHA:</b> AGOSTO 2007							
TRAMO	SALIDAS TIPO "A"			SALIDAS TIPO "B"			GASTO TOTAL (A+B) L.P.M.	DIAM. mm.	L O N G I T U D E S					NOMOG.	PERDIDA DE PRESIÓN REAL mm. Hg			PRESIÓN ABSOLUTA FINAL	
	PUNTO	ACUM.	GASTO (A) L.P.M.	PUNTO	ACUM.	GASTO (B) L.P.M.			MEDIDA mts.	C O N E X I O N E S			TOTAL m.		POR 100 f	TRAMO	TOTAL		
1	1	1	42.60				42.60	19	7.60	Codo 90°	4	0.61	2.44	11.26	15.10 IMSS	30.00	3.3780	55.6805	147.3315
										Tee Vuelta	1	1.22	1.22						
2	2	3	127.80				127.80	25	6.00	Tee Recta	1	0.52	0.52	6.52	15.10 IMSS	60.00	3.9120	52.3025	143.9535
3	2	5	213.00				213.00	32	6.00	Tee Recta	1	0.70	0.70	6.70	15.10 IMSS	54.00	3.6180	48.3905	140.0415
4	2	7	298.20				298.20	32	6.00	Tee Recta	1	0.70	0.70	6.70	15.11 IMSS	100.00	6.7000	44.7725	136.4235
5	2	9	364.00				364.00	38	5.80	Tee Recta	1	0.79	0.79	7.81	15.11 IMSS	65.00	5.0765	38.0725	129.7235
										Codo 90°	1	1.22	1.22						
6	2	11	394.00				394.00	38	6.00	Tee Vuelta	1	2.44	2.44	14.86	15.13 IMSS	95.00	14.1170	32.9960	124.6470
										Codo 90°	5	1.22	6.10						
										Válv. Globo	1	0.32	0.32						
7				1	1	42.60	42.60	19	7.60	Codo 90°	4	0.61	2.44	11.26	15.10 IMSS	30.00	3.3780	55.6805	147.3315
8	2	2	85.20			42.60	127.80	25	6.10	Tee Recta	1	0.52	0.52	6.62	15.11 IMSS	70.00	4.6840	51.8220	143.4738
9	3	5	213.00			42.60	255.60	32	5.10	Tee Recta	1	0.70	0.70	5.80	15.11 IMSS	75.00	4.3600	47.1880	138.8390
10	1	5	235.60			42.60	298.20	32	1.00	Tee Recta	1	0.70	0.70	1.70	15.12 IMSS	110.00	1.8700	42.8380	134.4890
11	2	3	340.80			42.60	383.40	36	2.10	Tee Recta	1	0.79	0.79	2.89	15.12 IMSS	75.00	2.1575	40.9680	132.6190
12	1	9	364.00			42.60	406.60	38	40.10	Tee Recta	1	0.79	0.79	20.97	15.13 IMSS	65.00	19.3215	38.8005	130.4515
										Codo 90°	8	1.22	9.76						
										Válv. Globo	1	0.32	0.32						
13		20	467.70			42.60	510.30	50	32.55	Tee Vuelta	1	3.10	3.10	44.95	15.14 IMSS	42.00	18.8790	38.8790	110.5390
										Codo 90°	5	1.55	9.80						
														PRESIÓN ABSOLUTA A LA SALIDA DEL TANQUE			91.651		
														PRESIÓN ABSOLUTA FINAL < MÁX. PRESIÓN ABSOLUTA EN LAS SALIDAS			147.3880 < 167.851		
														PERDIDA DE PRESIÓN REAL < PERDIDA DE PRESIÓN PERMISIBLE			55.7370 < 76.200		



**Instalaciones Especiales (Gases Medicinales)**

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

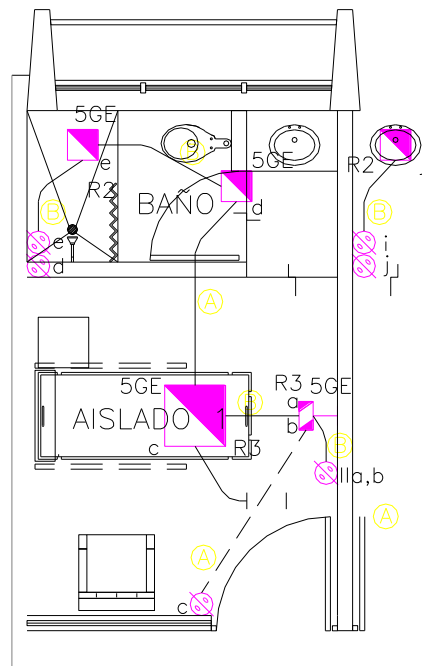
La instalación eléctrica del cuarto piso será alimentada por medio de los tableros “G” y “GE”, los cuales a su vez alimentan las instalaciones de alumbrado y contactos.

Dichos tableros se alimentarán desde la nueva subestación, con los tableros generales “TG-N” en sistema normal y “TG-LE” en sistema emergencia, con sistemas de voltajes 220v/127v.

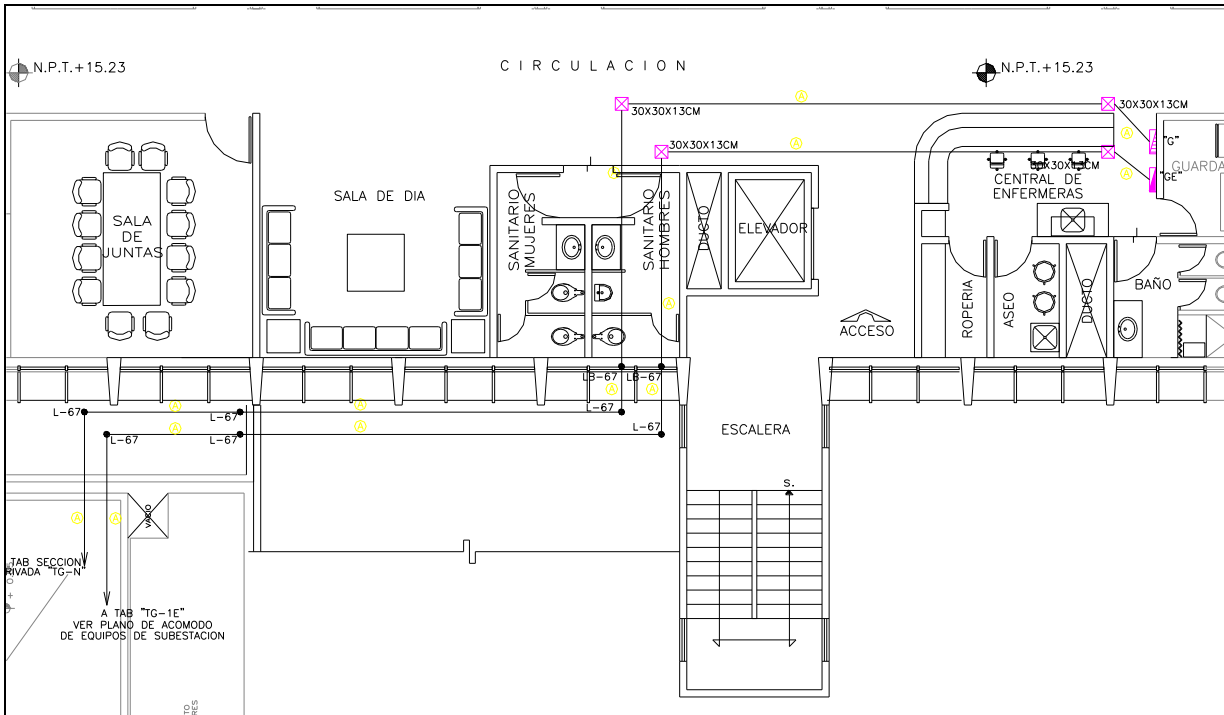
Las instalaciones eléctricas de alumbrado y contactos están divididas en dos sistemas, sistema normal y sistema emergencia, dichos sistemas estarán separados en diferentes canalizaciones, así como en diferentes registros.

Los sistemas de alumbrado son del tipo fluorescente y los sistemas de contactos contemplan contactos de los tipos siguientes: grado hospital en zonas de atención a pacientes, de falla a tierra en zonas cercanas a lugares húmedos y contactos comerciales en zonas generales.

### ESQUEMA DE ALUMBRADO DE AISLADO TIPO



### ALIMENTACION GENERAL





OBRA: FECHA: UBICACION: SERVICIO:	CUARTO PISO HOSPITALIZACIÓN Agosto 2006 INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIURGÍA, MÉXICO, D.F. EMERGENCIA
--	---

NOMBRE DEL TABLERO O CARGA: "TABLERO "GE" 3 FASES Y NEUTRO "

**DATOS:**

CARGA:	24233 V.A.	21810 WATTS.	F. P. =	0.9	TEMP. AMBIENTE:	30 °C
VOLTAJE:	220 VOLTS		F. C. AGRUP:	0.80	F. C. TEMP.:	1.00
FASES:	3		LONGITUD :	55 m	e% =	2.50
HILOS:	4					

CALCULO DEL INTERRUPTOR GENERAL

$$I = \frac{24233}{(1.732)(220)} = 63.60 \text{ AMP}$$

$$I_{int} = (1.25) \cdot 63.60 \text{ AMP} = 79.5 \text{ AMP. INTERR: 3P- 100 A}$$

CALCULO DEL ALIMENTADOR POR CORRIENTE

$$I_{corr1} = (I_{cond}) / (f.c.a \times f.c.t) = (63.60) / ((0.80)(1.00)) = 79.50 \text{ A}$$

IMPLICA UN CALIBRE No. 2 KCM/AWG (115 AMP)(1 H/FASE THW-LS 75°C)

COMPROBACION: (115) (  $\frac{2}{0.80}$  ) (1) (  $\frac{1.00}{1} = 92 \text{ AMP}$  )

TOTAL=  $\frac{92 \text{ A} > 63.60 \text{ A}}{2 \text{ en mm}^2 = 33.620}$

CALCULO DEL ALIMENTADOR POR CAIDA DE VOLTAJE (e%)

$$Z = \frac{10 \text{ Vf e\%}}{[1.732 (L) (I)]} = \frac{10(220)(2.5)}{[1.732(55.00)(63.60)]} = 0.908 \text{ ohms/Km}$$

IMPLICA UN CALIBRE No. 1.0 KCM/AWG (0.433 ohms / Km) (1 H/FASE THW-LS 75°C)

Caida de voltaje real: 1.19 %

TOTAL=  $\frac{0.433 \text{ ohms / Km} \cdot 1}{0.908 \text{ ohms / Km}}$

CALCULO DE ALIMENTADOR POR CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR

INTERRUPTOR 3P - 100 A. LA CORRIENTE NORMALIZADA MINIMA ES DE: 0 A

$$I_{corr2} = (I_{cond}) / (f.c.a \times f.c.t) = (0.00) / ((0.80)(1.00)) = 0.00 \text{ A}$$

IMPLICA UN CALIBRE No. 1.0 KCM/AWG (150 AMP)(1 H/FASE THW-LS 75°C)

COMPROBACION: I = (150) (  $\frac{0.8}{1}$  ) (  $\frac{1.00}{1}$  ) =  $\frac{120 \text{ A} > 0 \text{ A}}{0.1.0 \text{ en mm}^2 = 53.480}$

**COMPENSACION CALIBRES= 1.0 / 2 x desnudo**

**FINALMENTE EL ALIMENTADOR SELECCIONADO SERA:**

desnudo	mm2		T -	53	mm	C/U CON:
8	8.367	POR INT.	4	-	0	KCM/AWG
COMPENSACION=	1.591		1	-	4	d
4	13.310	POR COMP.	1	-	4	f



**Instalaciones Eléctricas**

## V.- PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las demoliciones y dismantelamientos son operaciones necesarias requeridas en los trabajos para deshacer, desmontar cualquier tipo de construcción o elementos que lo integran:

- 1) Los trabajos para demolición y dismantelamientos podrán ejecutarse en forma manual, con maquinaria o combinación de ambos, según lo fije el proyecto.
- 2) Previo a las demoliciones y dismantelamientos deberá efectuarse un levantamiento físico e inventario de los materiales y equipo que sea recuperable.
- 3) Los materiales aprovechables se seleccionaran y estibarán de acuerdo a lo ordenado por el instituto.
- 4) En los dismantelamientos previos a las demoliciones será obligación rescatar los materiales, las instalaciones eléctricas, equipo y material hidráulico y sanitarias, muebles sanitarios, accesorios, cancelas y ventanas, puertas chambranas, recubrimientos de mármol, madera, enviarlo a donde lo indique el instituto.
- 5) En los casos que las demoliciones y dismantelamientos el ejecutante deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros realizando obras de protección necesarias y utilizando los dispositivos que se requieran para esta operación.

Para los efectos de trabajo de demolición y dismantelamiento se distinguirán los siguientes casos

- 1) Se demolerá el concreto mediante el uso de marro y cincel, cuñas, maquinaria, en caso de demoliciones parciales de elementos estructurales de concreto armado y se quieran reutilizar se deberá fijarse y cuidar que el acero que sirva para ligar este en buen estado y longitud que requiere el proyecto.
- 2) Las demoliciones de muros, recubrimientos aplanados y falsos plafones, se ejecutaran tomando el consideración lo siguiente:
  - Se demolerán los muros, cadenas y castillos mediante el uso de marro, cincel y cuñas, al igual que los recubrimientos, aplanados y plafones.
  - La demolición de los recubrimientos y aplanados se efectuaran tal que en los muros donde estén aplicados no sufran desperfectos.
  - Los dismantelamientos de herrería, cancelaría, equipamiento y accesorios existentes en el área se realizaran con precaución sin afectar su estructura.

En este caso nos enfocaremos en el primer caso ya que la remodelación y reacondicionamiento al que estamos refiriendo se encuentra en esta área.



TRABAJOS DE DEMOLICIONES DE MUROS DIVISORIOS





## V.1.- DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO DE UN QUIROFANO, AREA DE CENTRAL DE EQUIPOS Y ESTERILIZACION.

Empezaremos por describir las áreas que se demolerán y son con las que cuenta un quirófano: ya que es un conjunto de locales y espacios determinados a la realización de intervenciones quirúrgicas dividiéndose en área blancas, gris y negra constando de los siguientes locales : Control, estacionamiento de camillas, oficina de anestesiólogo, oficina de enfermería, sala de operaciones, recuperación postquirúrgica, cuarto séptico, cuarto ropa sucia, utilería, taller de anestesiología e inhaloterapia, lugar para equipos de rayos “x” móviles, descansos médicos, baños y vestidores para hombres y mujeres.

Central de Equipos y Esterilización (CEYE); local que se utiliza para la esterilización de material medico quirúrgico que da servicio directo de operaciones de un quirófano a las demás áreas del hospital.

Área física y distribución de un quirófano existente por adecuar.



DESMANTELAMIENTO DE AUTOCLAVES DE ESTERILIZACION DEL CEYE.

## VI.- ESPECIFICACIONES GENERALES OBRA CIVIL, INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICAS Y ESPECIALES.

### **INSTALACIONES ELECTRICAS:**

En esta fase previa al desarrollo del proyecto, se deben fijar los criterios generales para elaborar el diseño eléctrico, considerando los requerimientos de todas las especialidades que intervienen, así como la aplicación de nuevas tecnologías y el aprovechamiento y uso racional de los recursos naturales; así como la protección al entorno ecológico.

### **OBJETIVO**

Establecer los criterios generales, técnicos y normativos que se deben cumplir en la elaboración del proyecto.

### **CAMPO DE APLICACIÓN**

Debe aplicarse en los desarrollos del anteproyecto de Ingeniería de instalaciones Eléctricas, en las unidades que construye, remodela y amplía el Instituto

### **ALCANCE**

#### **Requerimientos del diseñador al Instituto**

El diseñador de las instalaciones eléctricas debe recibir una fotocopia de la cédula de servicios, así como la información necesaria, la cual debe incluir un juego impreso y discos flexibles del anteproyecto médico-arquitectónico, que incluya plantas arquitectónicas con mobiliario, cortes generales, fachadas, azoteas, planta de conjunto y guías mecánicas de los locales que así lo requieran o precapacidad de los equipos, para desarrollar el anteproyecto de la instalación eléctrica en su totalidad en cuanto a magnitud de cargas y coordinación con las otras especialidades de ingeniería y que cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas y las del Instituto.

#### **Requerimientos del Instituto al Diseñador**

El diseñador debe participar en forma directa en las juntas de coordinación con las diferentes especialidades para obtener información de las características eléctricas de sus equipos, así como de las trayectorias de tuberías, ductos, canalizaciones, etc. con el objeto de predimensionar las capacidades de los equipos eléctricos necesarios y evitar interferencias en las trayectorias de los diferentes fluidos.

En el desarrollo del anteproyecto, se deben presentar los planos de alumbrado, receptáculos, arreglos preliminares de las subestaciones eléctricas, diagrama unifilar, ubicación de tableros generales, subgenerales y de zona, trayectorias de canalización de alimentación principales, una propuesta de alumbrado exterior; con el fin de que el Instituto revise y apruebe los criterios de diseño.

#### **A) Planos de alumbrado.**

Estos deben contener la localización y selección de luminarias, el criterio de los servicios normal, reserva y emergencia, así como la ubicación de los tableros de zona, utilizando los símbolos

#### **B) Planos de receptáculos.**

Estos deben contener la localización y características eléctricas de los receptáculos, indicando los servicios normal, reserva y emergencia, así como la ubicación de los tableros de zona ( para alumbrado y receptáculos ), utilizando los símbolos.

#### **C) Subestaciones Eléctricas.**

Se debe presentar un arreglo preliminar de las Subestaciones a escala, con la ubicación de todos los equipos que la conforman, indicando sus precapacidades, así como la localización y características de la acometida.

#### **D) Planta generadora de energía eléctrica.**

Indicar en una planta arquitectónica general, el arreglo de la planta y de sus equipos auxiliares.

#### **E) Diagramas unificares.**

Este plano debe indicar el criterio general de distribución, con las características y capacidades preliminares de los equipos.

F) Alimentadores generales en media tensión.

Indicar en una planta arquitectónica general, los elementos requeridos en media tensión.

G) Alimentadores generales en baja tensión.

Indicar en una planta arquitectónica general la ubicación de los tableros generales, subgenerales y de zona, así como la trayectoria de las canalizaciones para la alimentación a éstos.

En un plano de conjunto se debe presentar una propuesta de la distribución de alumbrado, indicando las características eléctricas de luminarios, el tipo de montaje y la trayectoria de las canalizaciones para la alimentación a éstos.

#### L) METODO DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

- 1) Para áreas interiores se recomienda el método de lúmenes.
- 2) Utilizar coeficientes de utilización proporcionados por los fabricantes de acuerdo al tipo de luminario seleccionado.
- 3) Aplicar valores de reflectancias según colores
- 4) Consultar catálogos y tablas de fabricantes de luminarios avalados por el Instituto.

#### Niveles de Iluminación

Los niveles de iluminación indicados en las siguientes tablas, deben servir de base para el diseño de la iluminación de los inmuebles que construye el Instituto.

#### Consideraciones generales

- 1).- Cuando se indique el 100% de iluminación en servicio de reserva o circuitos de emergencia se entiende 100% respecto a la zona de trabajo, no al resto.
- 2).- Las tolerancias para los valores indicados en las tablas anteriores deben ser +/- 7.5%.
- 3).- Se debe recomendar que los colores del mobiliario, así como de los techos, pisos y muro, sean claros, ya que la reflectancia de los mismos incide en la iluminación de los locales donde están instalados, a su vez se sugiere el uso de plafones de iluminación natural en los lugares donde el clima así lo permita, ya que el cristal y otros materiales transparentes cuentan con una alta Conductividad térmica.

#### Los Tablero de zona, alumbrado y fuerza (normal, emergencia y reserva).

Se representan mediante símbolos esquemáticos indicando la carga en watts o voltamperes.

#### Transformadores tipo seco

En su caso se deben indicar junto al tablero subgeneral o derivado que alimenten, mostrando los Datos y elementos siguientes:

- \* Interruptores primario y secundario
- \* Capacidad en kVA del transformador
- \* Número de fases.
- \* Tensiones primaria y secundaria
- \* Conexiones primaria y secundaria.
- \* Altitud de operación en metros sobre el nivel del mar ( m.s.n.m. )

## **Diseño de circuitos derivados de alumbrado**

### **A) GENERALIDADES**

A continuación se indicarán los lineamientos y/o criterios de diseño para los circuitos derivados de alumbrado por lo que, en forma general, estas instalaciones deben diseñarse ajustándose a lo establecido en esta Norma,

### **B) PRESENTACION E IDENTIFICACION**

a) Las canalizaciones y sus accesorios deben representarse sobre los planos en forma Acostumbrada, indicando los diámetros, el número de conductores y sus calibres, en la parte media de los tramos de las canalizaciones.

b) En cada salida de alumbrado y ubicándose a un lado de la unidad debe indicarse lo siguiente:

\* El nombre del tablero de zona del cual se alimenta: con letra ( s ) mayúscula ( s )

\* El número de circuito correspondiente: con un número arábigo antecedido a la ( s ) letra ( s ) que indica ( n ) el nombre del tablero.

\* La identificación del apagador o accesorio que lo controla ( en su caso ) con letra minúscula.

\* El servicio al que pertenece ( normal, reserva o emergencia ) se debe indicar de acuerdo con la relación de símbolos del capítulo 1.

\* En la relación de símbolos se indican características principales de las unidades.

### **C) CAPACIDAD DE LOS CIRCUITOS**

a) Los circuitos derivados de alumbrado no deben exceder de 1500 watts

b) Se deben considerar: 80 watts por luminario con 2 lámparas fluorescentes de 32 watts y 20 watts por lámpara fluorescente compacta de 13 watts.

c) Cuando se utilicen luminarios con lámparas de 13 watts, los circuitos no deben tener más de 20 unidades cada uno

d) Para el cálculo de la potencia de consumo de luminarios con lámparas fluorescentes o de alta intensidad de descarga se debe considerar factor de potencia de 0.9.

### **D) CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

a) Los conductores de los circuitos deben diseñarse con cable de cobre con aislamiento THW-LS 75°C de calibre No. 12 como mínimo y No. 10 como máximo. y cumplir con lo indicado.

b) Se recomienda que la caída de tensión máxima de diseño de los circuitos, no sea mayor del 2%, excepto en casos especiales en los que podrá variarse este valor previa coordinación con el personal técnico del Instituto.

c) Como máximo se permiten ocho conductores activos en cada tubo y por ningún motivo se deben diseñar neutros comunes a dos o más circuitos.

d) Para los conductores se debe considerar e indicar en el diseño, el siguiente código de colores en el aislamiento: para la ( s ) fase ( s ) color negro y para el neutro ( s ) color blanco.

e) Para la puesta a tierra de los elementos metálicos no conductores que formen parte de los circuitos derivados de alumbrado se debe considerar la instalación de un conductor de cobre desnudo mínimo del No. 12

### **E) CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

a) La tubería debe dimensionarse considerando el total de conductores que contengan, incluyendo: fases, neutros, controles y de puesta a tierra, sin exceder los por ciento de ocupación

b) Cuando en una misma canalización se alojen conductores de diferentes calibres, se deben indicar por lo menos en tres tramos de dicha canalización el o los circuitos derivados alimentados por esos conductores.

c) No considerar en el diseño más de cuatro llegadas de tuberías a una misma caja o registro de conexiones.

d) Los circuitos derivados de alumbrado que proporcionen servicio a las áreas de: cirugía, terapia intensiva, pediatría, hospitalización y desalojo del edificio, deben alojarse en canalizaciones independientes de las que ocupen los circuitos de alumbrado de los sistemas normal y de reserva.

e) En ningún caso se debe utilizar tubería de diámetro mayor de 25 mm.

## **F) PROTECCIÓN Y CONTROL**

### a) Protección de circuitos.

Los circuitos derivados de alumbrado deben protegerse en el tablero de zona correspondiente, con un interruptor automático en sus rangos nominales de 15, 20 ó 30 amperes, de acuerdo a los valores de cálculo obtenidos después de aplicar los factores correspondientes.

### b) Control de los circuitos.

Las cargas máximas que deben controlarse de un sólo apagador del tipo intercambiable son:

- \* Seis unidades fluorescentes de 2 x 32 watts o equivalente
- \* Unidades incandescentes hasta 600 watts máximo.

c) Para control de circuitos derivados de alumbrado con equipos o accesorios diferentes de los apagadores mencionados en el inciso anterior ver el capítulo No. 4 de esta norma.

d) No deben incluirse en un mismo circuito, luminarios controlados con apagadores u otros accesorios, con luminarios controlados desde tablero.

## **Diseño de los circuitos derivados de receptáculos**

### **A) GENERALIDADES**

A continuación se indican lineamientos y/o criterios de diseño para los circuitos derivados de receptáculos, por lo que en forma general estas instalaciones deben diseñarse ajustándose a lo establecido en esta Norma

### **B) SELECCIÓN, TIPO Y LOCALIZACIÓN DE RECEPTÁCULOS**

a) Los receptáculos comunes monofásicos deben ser dobles, polarizados con conexión para puesta a tierra y deben diseñarse para una carga mínima de 180 W.

b) Los receptáculos destinados a refrigeradores, incubadoras y equipos fijos deben ser del tipo de seguridad (media vuelta) y su localización debe proporcionarse en la guía mecánica correspondiente.

c) Para cargas que excedan de 600 watts deben seleccionarse los receptáculos adecuados.

d) Para la selección y ubicación de receptáculos en locales no incluidos en la guía mecánica, consultar locales tipo. En circulaciones y salas de espera se debe diseñar un receptáculo cada 15 m. aproximadamente.

### **TIPO Y LOCALIZACIÓN**

a) En cada salida de receptáculo debe indicarse lo siguiente:

Tipo de receptáculo representado de acuerdo con los símbolos y a las áreas tal como se indica:

- \* En áreas administrativas debe ser grado residencial o comercial
- \* En áreas clasificadas como húmedas deben ser con interruptor por fallas a tierra.
- \* En áreas donde existan sistemas de informática deben ser con tierra física aislada.
- \* En locales de cualquier tipo de atención a la salud debe ser grado hospital.
- \* En áreas abiertas de exteriores debe ser grado residencial o comercial.

b) Los receptáculos localizados en cancelas o que vayan a instalarse en el piso no necesariamente deben ser terminales.

c) Los receptáculos en piso deben ser en caja moldeada de aluminio empotrada con tapa para uso intemperie.

## **ALTURA DE RECEPTÁCULOS**

En general, los receptáculos se deben indicar a una altura de 0.40 m., sobre el nivel de piso terminado y dicha altura debe quedar entendida en los planos con una nota general. Cuando sea necesario diseñar los receptáculos a un nivel distinto del anterior, de acuerdo con las indicaciones del director del diseño o de las guías mecánicas, se debe anotar la altura en cada caso.

## **C) IDENTIFICACIÓN DE RECEPTÁCULOS**

En cada receptáculo se debe indicar lo siguiente:

- a) El nombre del tablero de zona al que pertenece con una letra mayúscula aun lado del receptáculo.
- b) El número de circuito correspondiente con número arábigo antecediendo a la letra mayúscula que indica el tablero.
- c) El servicio de emergencia, reserva o normal se debe indicar de acuerdo con la relación de símbolos
- d) Todo el sistema de receptáculos no debe aceptar clavijas para diferente rango de tensión y corriente (no ínter cambiabilidad )

## **POLARIDAD Y CÓDIGO DE COLORES**

Debe respetarse la polaridad eléctrica y el código de colores en el aislamiento de los cables como se muestra.

## **D) CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

- a) Las canalizaciones y sus accesorios deben representarse sobre los planos en la forma acostumbrada, indicando diámetros, el número de conductores y sus calibres en la parte media de los tramos.
- b) Como máximo se deben alojar ocho conductores portadores de corriente (fases y neutros) más el conductor de puesta a tierra en cada tubo. La tubería debe diseñarse considerando el total de conductores que incluyen: fases, neutros y conductores de puesta a tierra sin exceder los porcentos indicados. No se deben tener más de tres llegadas de tuberías a una caja de conexiones y el diámetro de las mismas no debe exceder de 25 mm.
- d) Los circuitos de los sistemas normal y de reserva deben diseñarse en la misma canalización y los del sistema de emergencia en canalización independiente.

## **E) CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

El conductor mínimo con que debe diseñarse cualquier circuito es THW-LS 75°C de calibre No.10.

## **F) CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA**

Todos los puntos de puesta a tierra de los receptáculos se deben conectar al sistema de puesta a tierra por medio de un conductor desnudo de la sección transversal.

## **LA NORMA DE DISEÑO DE INGENIERÍA EN INSTALACIONES HIDRÁULICA, SANITARIA Y ESPECIALES**

### **DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA**

#### **INTRODUCCIÓN**

Este marca los lineamientos para el cálculo de los equipos y redes de distribución de agua fría

#### **OBJETIVO**

Establecer las normas para que los proyectos de suministro y distribución de agua fría se desarrollen en forma racional y con criterio uniforme.

Cuando el IMSS determine que se rehusará agua tratada para alimentar inodoros, mingitorios y lavacómodos, se seguirán las mismas indicaciones que para el agua fría.

#### **CAMPO DE APLICACIÓN**

En todos los inmuebles que construye, remodela o amplía el Instituto

#### **DEFINICIÓN**

Un sistema de distribución de agua fría comprende el equipo de bombeo con tanque a presión cargado con compresora, o tanque(s) precargado(s), o con tanque elevado, y la red de tuberías de distribución necesarias para alimentar, con el gasto y presión requeridos, a todos los muebles y equipos sanitarios de la unidad que requieran este servicio.

#### **MATERIALES**

##### **TUBERÍAS**

- \* Las de 64 mm de diámetro o menores serán de cobre rígido tipo "M".
- \* Las de 75 mm de diámetro o mayores serán de acero sin costura, con extremos lisos para soldar, cédula 40.

##### **CONEXIONES**

- \* En las tuberías de cobre serán de bronce fundido para soldar o de cobre forjado para uso en agua.
- \* En las tuberías de acero serán de acero soldable, sin costura cédula 40.
- \* Las bridas serán de acero forjado para una presión de trabajos de 10.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

##### **MATERIALES DE UNIÓN**

- \* Para tuberías y conexiones de cobre se usará soldadura de baja temperatura de fusión, con aleación de plomo 50% y estaño 50%, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo.
- \* Para tuberías y conexiones de acero soldable utilizar soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado al espesor de las tuberías, clasificación: AWS E 6 010 y AWS 7018.
- \* Para unir bridas, conexiones bridadas o válvulas bridadas, utilizar tornillos maquinados de acero al carbono, con cabeza y tuerca hexagonal, y junta de hule rojo con espesor de 3.175 mm.

##### **VÁLVULAS**

- \* Todas las válvulas serán clase 8.8 Kg/cm<sup>2</sup>.
- \* En las líneas de succión de bombas las válvulas de compuerta y las válvulas de retención serán roscadas hasta 38 mm de diámetro y bridadas de 50 mm o mayores.
- \* En todo el resto de la instalación las válvulas de compuerta y de retención serán roscadas hasta 50 mm de diámetro y bridadas de 64 mm o mayores.



\* Las válvulas de compuerta serán de vástago fijo en cajas de válvulas y de vástago ascendente, en todos los lugares donde se cuente con el espacio suficiente para su operación.

### **JUNTAS FLEXIBLES**

Para absorber movimientos diferenciales entre juntas de construcción en zonas sísmicas y en terrenos de baja capacidad de carga, se instalarán juntas flexibles, las que serán mangueras metálicas con entramado de acero inoxidable.

### **SOPORTES**

Todas las tuberías que no estén enterradas deberán estar sostenidas con soportes aprobados por el IMSS (ver anexos A-5 al A-9).

### **PINTURA**

Todas las tuberías se pintarán según el Código de Colores del IMSS (ver tabla 1.2).

### **CALCULO DE GASTOS**

El gasto de cada uno de los tramos del sistema se calculará por medio del Método de las Unidades-Mueble, utilizando los valores y las tablas de gastos en función de las Unidades-Mueble.

## **TABLAS**

### **VELOCIDADES DE FLUJO**

#### **LÍNEA PRINCIPAL**

Con objeto de no tener excesivas pérdidas de carga por fricción en la línea principal que se considere para la determinación de la carga total de bombeo, se recomienda que las velocidades de flujo estén lo más cercanas posibles a las que producen una pérdida de carga del 8 al 10%. La velocidad máxima será de 2.5 m/s para diámetro de 38 mm o mayores.

#### **LÍNEAS SECUNDARIAS Y RAMALES**

Siempre que sea posible se recomienda que las velocidades de flujo estén lo más próximo a las mencionadas a continuación:

DIÁMETRO NOMINAL mm	VELOCIDAD RECOMENDADA m/s
13	0.9
19	1.3
25	1.6
32	2.15
38 ó mayor	2.5

### **VELOCIDADES MÍNIMA Y MÁXIMA**

En cualquier caso, la velocidad mínima será de 0.7 metros por segundo y la máxima de 2.5 metros por segundo.

### **PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN**

La pérdida de carga total por fricción en una línea de tuberías es la suma de las pérdidas en las tuberías más las pérdidas en conexiones, válvulas y accesorios.

## EN TUBERÍAS

Determine las pérdidas de carga por fricción utilizando los nomogramas de las **FIG. 5.1** y **FIG. 5.2**.

## EN CONEXIONES Y VÁLVULAS

Use el método de las longitudes equivalentes utilizando los valores de las **TABLAS 5.7.1** a **5.9.11**. Para valores que no estén en la Tablas utilice la fórmula:

$$h = K \frac{V^2}{2g}$$

en la que:

h = pérdida de carga por fricción, en metros de columna de agua.

K = factor sin dimensiones y que depende del tipo y diámetro de la conexión o válvula (Ver **TABLAS** de la **5.5.1** a la **5.5.4**).

V = velocidad promedio de flujo, en metros por segundo.

g = aceleración de la gravedad.

## SELECCIÓN DE DIÁMETROS

### SISTEMAS POR GRAVEDAD

En estos sistemas lo importante es determinar el mueble que origine la mínima pendiente de pérdida de carga permisible, la cual se obtiene dividiendo la carga disponible para perder por fricción entre la longitud total equivalente de la tubería hasta el punto de alimentación considerado. Con esta pendiente y tomando en cuenta las velocidades recomendadas, seleccione los diámetros de esta línea, que será la línea principal, de tal forma que la suma de las pérdidas de carga por fricción sea igual o menor que la carga disponible para perder por este concepto.

Es de hacerse notar que en donde se tienen suministros de agua fría y de agua caliente, esta línea principal generalmente consiste de tramos de ambos sistemas y que hay que seleccionar primero los diámetros de la red de agua caliente, por ser los más desfavorables, para después calcular los diámetros de la red de agua fría tratando de que las presiones disponibles en los muebles con estos servicios sean sensiblemente iguales, especialmente en el caso de regaderas.

### SISTEMAS POR BOMBEO

En estos sistemas la selección de los diámetros se hará exclusivamente en base a la velocidad, pero tomando en cuenta los valores recomendados para no tener pérdidas por fricción excesivas.

### DETERMINACIÓN DE LA CARGA TOTAL DE BOMBEO

Para determinar la carga total de bombeo use la siguiente fórmula:

$$H = h_{es} + h_{fs} + h_{ed} + h_{fd} + h_t$$

en la que:

$h_{es}$  = Carga o altura de succión expresada, en metros.

$h_{fs}$  = Carga por fricción en la línea de succión, en metros.

$h_{ed}$  = Carga o distancia vertical entre el eje de la bomba y el punto de alimentación considerado, en metros.

$h_{fd}$  = Carga por fricción en la línea de descarga, en metros.

$h_t$  = Carga de trabajo requerida para la correcta operación del mueble o equipo considerado, en metros.

## **PRESIÓN MÁXIMA**

La presión máxima en cualquier punto de la red de distribución, incluyendo la diferencial de presión considerada, no deberá ser mayor de 6.0 Kg/cm<sup>2</sup>.

Si con una sola red de distribución se tiene una presión mayor, el proyectista propondrá, para su aprobación, sistemas de baja y alta presión.

## **SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO**

En todos los casos, al seleccionar las bombas se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

\* Que la diferencial de presión sea de 0.7 a 1.4 Kg/cm<sup>2</sup> (7 a 14 metros de c. de a.)

\* Que se tenga una Carga Neta Positiva de Succión Disponible (CNPSD) igual o mayor que la requerida por las bombas, para lo cual se debe cumplir con la expresión:

$$\text{CNPSD} > \text{CNPSR}$$

en la que:

CNPSD = Carga Neta Positiva de Succión Disponible por el arreglo geométrico para el gasto considerado, en metros.

CNPSR = Carga Neta Positiva de Succión Requerida por la bomba para el gasto considerado, en metros.

## **CALCULO DE LOS GASTOS EN UNA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA A MUEBLES SANITARIOS**

Los gastos de los diferentes tramos de una red de distribución de agua fría o de agua caliente para muebles sanitarios se calculará con base en el método de Unidades-Mueble de acuerdo con las tablas 5.2 y 5.3.

## **CÁLCULO DE LAS UNIDADES-MUEBLE DE LOS DIFERENTES TRAMOS**

Para el cálculo de las Unidades-Mueble correspondiente a cada uno de los diferentes tramos de una red de distribución sume las Unidades-Mueble de los muebles y equipos a los que da servicio el tramo, con la única salvedad de que al ir acumulando las Unidades-Mueble, el último inodoro del último tramo de cualquier línea vale 10 U-M, independientemente de su valor dado por las tablas, y a partir del segundo tramo ya todos los muebles involucrados tendrán el valor dado por las Tablas.

## **DETERMINACIÓN DE GASTOS**

Los gastos de los diferentes tramos de las redes de distribución de agua fría o de agua caliente a muebles sanitarios se determinarán con base a la **TABLA 5.4 GASTOS EN FUNCIÓN DE UNIDADES- MUEBLE**.

Cuando el tramo al que se le va a determinar su gasto y que alimente exclusivamente a muebles sin fluxómetro, se usará la columna "sin fluxómetro", pero en caso de que el tramo alimente a muebles con fluxómetro o a muebles con y sin fluxómetro, su gasto se determinará usando la columna "con fluxómetro".

## **DIÁMETROS Y CARGAS DE TRABAJO MÍNIMAS**

Los diámetros mínimos con los que se deben alimentar los muebles sanitarios, así como las cargas de trabajo mínimas que se deben considerar para su buena operación se indican en la **TABLA 5.1**

## TABLAS GENERALES PARA EL CALCULO DE LA TUBERIA

Tabla 5.1 Diámetros y Cargas de Trabajo mínimas requeridas en muebles y equipos usuales

MUEBLE O EQUIPO	DIAMETRO ( mm )	CARGA DE TRABAJO ( m.c.a. )
<b>ÁREAS GENERALES</b>		
Artesa	13	3
Destilador de agua	13	5
Inodoro (fluxómetro)	32	10
Inodoro (tanque)	13	3
Lavabo	13	3
Lavabo de cirujanos	13	5
Lavadero	13	3
Lavacómodos	32	10
Lavadora de guantes	13	3
Mesa de autopsias	13	5
Mingitorio (fluxómetro)	25	10
Mingitorio (llave de resorte)	13	5
Regadera	13	10
Revelador automático	13	21-32(*)
Revelador manual	13	3
Salida para riego con manguera	19	17
Unidad dental	13	5
Vertedero de aseo	13	3
Vertedero en mesa de trabajo	13	3
<b>COCINAS</b>		
Cafetera	13	3
Cocedor de verduras	13	5
Fabricador de hielo	13	3
Fregadero (por mezcladora)	13	3
Fuente de agua	13	3
Lavadora de loza	13	14
Mesa fría o mesa caliente	13	5
Mezcladora en zona de marmitas	13	5
Sobre calentador	19	14
Triturador de desperdicios	19	5
<b>HIDROTERAPIA</b>		
Tanque de remolino de brazos	13	21-32 (*)
Tanque de remolino de piernas	19	21-32 (*)
Tina de Hubbard	25	21-32 (*)

(\*) Equipadas con válvula mezcladora. Verificar con la guía mecánica del fabricante la carga de Trabajo y consultar con el IMSS.

**Tabla 5.2 Calculo de Unidades Mueble en Clínicas y Hospitales.**

MUEBLE	UNIDADES-MUEBLE			MUEBLE	UNIDADES-MUEBLE		
	TOTAL	AGUA FRÍA	AGUA CAL.		TOTAL	AGUA FRÍA	AGUA CAL.
<b>ÁREAS GENERALES</b>							
Artesa	2	1.5	1.5	Regaderas			
Bebedero	1	1		Baños generales de encamados	2	1.5	1.5
Cocineta	1	1		Baños y vestidores de médicos(as)	2	1.5	1.5
Destilador de agua	1	1		Baños y vestidores de personal	2	1.5	1.5
Escudillas de laboratorio	1	1		Descontaminación	2	1.5	1.5
Esterilizador	1	1		Tanque de revelado manual	2	1.5	1.5
Fregadero-cocina de piso	2	1.5	1.5	Tanque de revelado automático	4	3	3
Grupos de baño (WC con fluxómetro)				Toilets			
WC-L-R	3	3	1.5	Consultorios	2	2	
WC-R	3	3	1.5	Jefaturas	2	2	
WC-L	3	3	0.75	Laboratorios	2	2	
L-R	2	1.5	1.5	Personal	3	3	
Grupo de baño (WC con tanque)				Unidad dental	1	1	
WC-R-L-	2	1.5	1.5	Unidad otorrino	1	1	
WC-R	2	1.5	1.5	Vertederos (por mezcladora)			
WC-L	1	1	0.75	Anexos de consultorios	1	0.75	0.75
Inodoros (con fluxómetro)				CEYE	2	1.5	1.5
Sanitarios de sala de espera	5	5		Cuartos de aseo	1	1	
Sanitarios de aulas y auditorios	5	5		Laboratorio clínico (A.F.)	1	1	
Con válvula divergente en séptico	3	3		Laboratorio clínico (A.F. Y A.C.)	2	1.5	1.5
Todos los demás	3	3		Laboratorio de leches	2	1.5	1.5
Lavabos				Trabajo de enfermeras	2	1.5	1.5
Sanitarios públicos	1	1		Trabajo de yeso	2	1.5	1.5
Baños y vestidores	1	0.75	0.75	<b>COCINA GENERAL</b>			
Baños generales de encamados	1	0.75	0.75	Baño maría o mesa caliente	1	1	
Consultorios (climas templado )	1	1		Cafetera	1	1	
Consultorios (clima extremo)	1	0.75	0.75	Cocedor de verduras	1	1	
Cuartos de aislados o de encamados	1	0.75	0.75	Fabricador de hielo	1	1	
Cuartos de curaciones	1	0.75	0.75	Fregadero (por mezcladora)	3	2.25	2.25
De cirujanos (por mezcladora)	2	1.5	1.5	Fuente de agua	1	1	
Lavadora de guantes	3	2.25	2.25	Lavadora de loza	10		10
Lavadora ultrasónica	3	2.25	2.25	Marmitas (por mezcladora)	2	1.5	1.5
Lavador esterilizador de cómodos	4	4		Mesa fría	1	1	
Mesas de autopsias	4	3	3	Pelapapas	1	1	
Microscopio electrónico	1	1		Triturador de desperdicios	4	4	
Mingitorio con fluxómetro	3	3		<b>FISIATRIA</b>			
Mingitorio con llave de resorte	2	2		Tanques de remolino			
Regaderas				Tina de inmersión			
Baños de médicos anatomía pat.	2	1.5	1.5	Tina de Hubbard			
Baños de médicos (as) cirugía	2	1.5	1.5	<b>LAVANDERIAS</b>			
				Lavadoras (por Kg de ropa seca)			
				Horizontales	2.2	2.2	2.2
				Extractoras	4.4	4.4	4.4

**VER  
CAPITULO  
19**

**Tabla 5.4. Gastos en función de Unidades - Mueble. Método Hunter - Nielsen**

NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	SIN	CON		SIN	CON		SIN	CON
	FLUXOMETRO	FLUXOMETRO		FLUXOMETRO	FLUXOMETRO		FLUXOMETRO	FLUXOMETRO
1	0.10		31	1.31	2.64	72	2.31	3.64
2	0.18		32	1.34	2.67	74	2.35	3.68
3	0.25		33	1.37	2.70	76	2.38	3.72
4	0.31		34	1.40	2.73	78	2.42	3.76
5	0.37	1.30	35	1.43	2.76	80	2.45	3.80
6	0.42	1.39	36	1.46	2.79	82	2.49	3.84
7	0.46	1.48	37	1.49	2.82	84	2.52	3.88
8	0.50	1.56	38	1.52	2.85	86	2.56	3.92
9	0.54	1.63	39	1.55	2.88	88	2.59	3.96
10	0.58	1.70	40	1.58	2.91	90	2.63	4.00
11	0.61	1.76	41	1.61	2.94	92	2.66	4.04
12	0.65	1.82	42	1.64	2.97	94	2.70	4.08
13	0.68	1.88	43	1.67	3.00	96	2.73	4.12
14	0.72	1.93	44	1.70	3.03	98	2.76	4.16
15	0.75	1.98	45	1.73	3.06	100	2.79	4.20
16	0.79	2.03	46	1.76	3.09	102	2.82	4.23
17	0.82	2.08	47	1.79	3.12	104	2.85	4.26
18	0.86	2.13	48	1.82	3.15	106	2.88	4.29
19	0.89	2.17	49	1.84	3.18	108	2.91	4.32
20	0.93	2.21	50	1.87	3.20	110	2.94	4.35
21	0.96	2.25	52	1.92	3.24	112	2.97	4.38
22	1.00	2.29	54	1.97	3.28	114	3.00	4.41
23	1.03	2.33	56	2.02	3.32	116	3.03	4.44
24	1.07	2.37	58	2.06	3.36	118	3.07	4.47
25	1.10	2.41	60	2.10	3.40	120	3.10	4.50
26	1.14	2.45	62	2.14	3.44	122	3.14	4.53
27	1.17	2.49	64	2.17	3.48	124	3.17	4.56
28	1.21	2.53	66	2.21	3.52	126	3.20	4.59
29	1.24	2.57	68	2.24	3.56	128	3.23	4.62
30	1.28	2.61	70	2.28	3.60	130	3.26	4.65

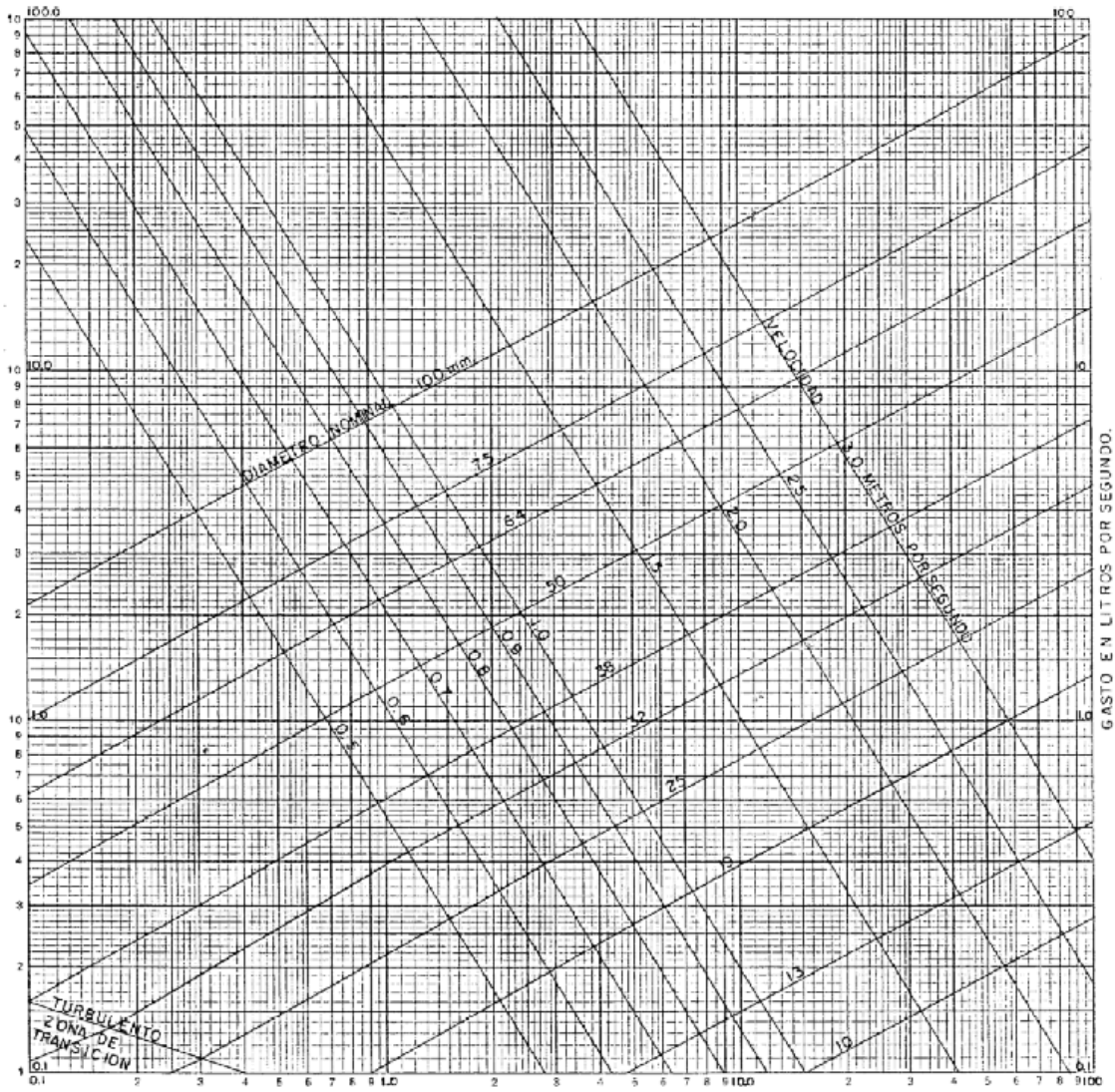


Figura 5.1 Pérdidas de carga por fricción en metros por 100 metros.  
Tubería de cobre tipo M

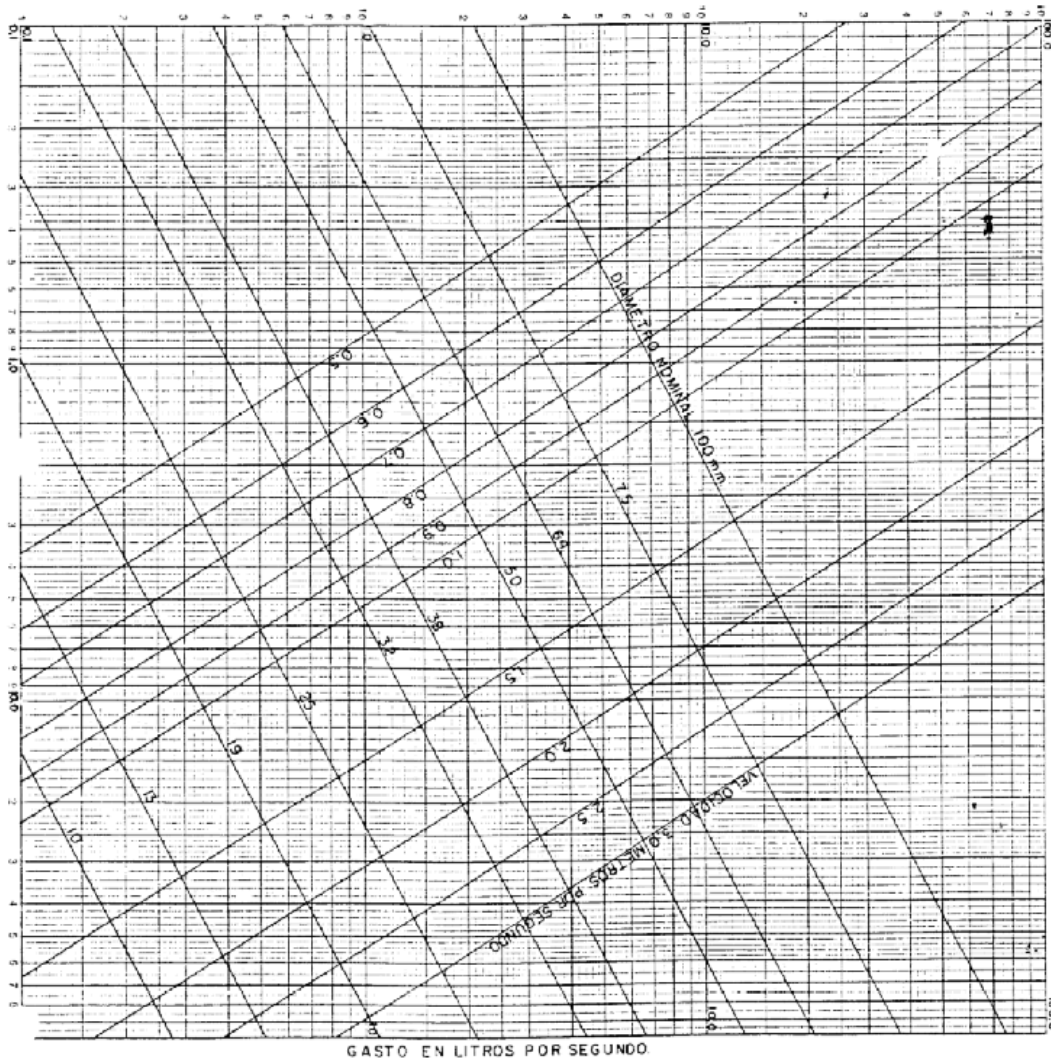


Figura 5.2 Pérdidas de carga por fricción en metros por 100 metros.  
Tubería de acero ced 40.



## **DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE**

### **INTRODUCCIÓN**

Este capítulo marca los lineamientos para el cálculo de los equipos y redes de distribución de agua caliente.

### **OBJETIVO**

Establecer las normas para que los proyectos de los sistemas de producción y distribución de agua caliente se desarrollen en forma racional y con criterio uniforme.

### **DEFINICIÓN**

Un sistema de producción y distribución de agua caliente comprende: el equipo de producción de agua caliente, con o sin tanque de almacenamiento, la red de tuberías de distribución necesarias para alimentar con el gasto, presión y temperatura requeridos a los muebles y equipos que requieren este servicio, y la red de retorno de agua caliente cuando la longitud de la red de distribución lo amerite.

### **MATERIALES**

#### **TUBERÍAS**

- \* Las de 64 mm de diámetro o menores serán de cobre rígido tipo "M".
- \* Las de 75 mm de diámetro o mayores serán de acero sin costura, con extremos lisos para soldar, cédula 40.

#### **CONEXIONES**

- \* En las tuberías de cobre serán de bronce fundido o de cobre forjado para uso en agua.
- \* En las tuberías de acero serán de acero soldable, sin costura, cédula 40.
- \* Las bridas serán de acero forjado para una presión de trabajo de 10.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **MATERIALES DE UNIÓN**

- \* Para tuberías y conexiones de cobre se usará soldadura de baja temperatura de fusión, con aleación de estaño 95% y antimonio 5%, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo.
- \* Para tuberías y conexiones de acero soldable utilizar soldadura eléctrica empleando electrodos de calibre adecuado al espesor de las tuberías, clasificación: AWS E 6010 y AWS 7018.
- \* Para unir bridas, conexiones bridadas o válvulas bridadas, utilizar tornillos maquinados de acero al carbono, con cabeza y tuerca hexagonal, y junta de hule rojo con espesor de 3.175 mm.

#### **VÁLVULAS**

Las válvulas de compuerta, retención y "macho" que se usen en la instalación serán clase 8.8 Kg/cm<sup>2</sup> y se pondrán roscadas hasta 50 mm de diámetro y bridadas de 64 mm de diámetro o mayores. Las válvulas de compuerta serán de vástago fijo.

#### **AISLAMIENTO TÉRMICO**

- \* Las tuberías deben aislarse térmicamente empleando tubos preformados en dos medias cañas, de fibra de vidrio, con espesor de 25 mm para todos los diámetros ó tubos de polímero espumado de celda cerrada con espesor de 13 mm.
- \* El acabado en el forro con fibra de vidrio, para tuberías instaladas en interiores y plafones deberá hacerse con una capa de manta y dos flejes de aluminio por cada tramo de 91 cm y el acabado final correspondiente a la pintura para identificación de las tuberías, según código de colores del IMSS.
- \* El aislamiento de las tuberías instaladas en lugares donde pueden estar sujetas al abuso mecánico, o instaladas a la intemperie, se debe proteger con una capa protectora de lámina de aluminio lisa de 0.718 mm de espesor,

traslapada 5 centímetros tanto longitudinalmente como transversalmente y sujeta con remaches "pop" de aluminio de 2.4 mm de diámetro a cada 30 cm, y el acabado final con la identificación según el Código de Colores del IMSS.

### **JUNTAS FLEXIBLES**

\* Se proyectará la instalación de juntas flexibles para absorber los movimientos diferenciales entre juntas constructivas, para absorber los alargamientos y contracciones por efectos de temperatura o para absorber ambos efectos cuando se presente el caso.

\* Las juntas flexibles serán mangueras metálicas con interiores y entramado exterior de acero inoxidable para tubos de 13 mm de diámetro o mayores.

### **TEMPERATURAS DEL AGUA CALIENTE**

\* Será de 60 o C para alimentación en muebles de uso común o equipos en los que las personas tienen contacto con el agua.

\* En equipos en los que las personas no tienen contacto con el agua, como es el caso de las lavadoras de ropa, lavadoras de loza, etc., la temperatura será determinada de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

En estos sistemas la selección de los diámetros debe hacerse tomando en cuenta la carga disponible a partir del origen del agua caliente, tratando de que las presiones de agua fría y de agua caliente sean sensiblemente iguales en los muebles con estos servicios, especialmente las regaderas.

### **RED DE RETORNO DE AGUA CALIENTE**

#### **LUGARES DE ORIGEN DE LAS LÍNEAS DE RETORNO**

Las líneas de retorno se deben originar:

- a) En los extremos de las líneas principales de distribución; y
- b) En los ramales, ya sean horizontales, verticales o horizontales, que excedan de 15 metros de longitud desde su conexión con una línea con recirculación hasta la válvula más alejada del ramal. La línea de retorno se originará en plafond o en ducto lo más cerca posible antes de esa válvula.

#### **VÁLVULAS EN LAS LÍNEAS**

En el circuito principal, o circuito básico de diseño, se colocarán una válvula de compuerta para seccionar el ramal y una de retención para evitar inversiones en el sentido del flujo. En los demás circuitos, además de las dos válvulas antes mencionadas, se colocará una válvula de macho para equilibrar temperaturas y flujo. Estas válvulas se deben instalar lo más cerca posible de la conexión del ramal de retorno.

#### **GASTOS DE RETORNO O DE RECIRCULACIÓN**

Los gastos de recirculación deben determinarse con base en: (1) las pérdidas de calor en las tuberías con recirculación, (2) la diferencial de temperatura a la que operará el sistema, y (3) la presión o carga Disponible para la recirculación.

### **Pérdidas de calor.**

Las pérdidas de calor de cada circuito debe ser la suma de las pérdidas de calor en las tuberías de alimentación más las pérdidas de calor en las tuberías de retorno. Para el cálculo de estas pérdidas considere que el agua caliente está a la temperatura de diseño y seleccione la temperatura ambiente de acuerdo con la siguiente tabla:

#### LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS TEMPERATURA AMBIENTE

Exterior- clima extremo	0°C
Exterior- clima altiplano	10°C
Exterior- clima tropical	20°C
Interior de edificios (todos los climas)	20°C

Como en esta etapa no se conocen los diámetros de las tuberías de retorno, hay que suponerlos para tener una idea, tanto de sus pérdidas de calor como de las pérdidas por fricción, y después verificar esos Valores.

### **Diferencial de temperatura.**

Para reponer las pérdidas de calor considere que la diferencial de temperatura es de 10 o C, por lo que la cantidad de calor proporcionada por la circulación de 1.0 litro por segundo, o de 3 600 litros por hora, al perder 10 o C, es de 36 000 Kcal/hora. Con este valor transforme las pérdidas de calor a litros por segundo.

### **Determinación de la presión para establecer la recirculación.**

Con el supuesto gasto total de recirculación seleccione el recirculador disponible en el mercado, que tenga una eficiencia relativamente alta, y en la curva de la bomba vea cual es la carga con la que obtiene ese gasto, y esa carga será, tentativamente, la disponible para establecer la circulación.

### **SELECCIÓN DE DIÁMETROS**

\* Determine cuál es la tubería de retorno que tiene la mayor longitud, ya que será probablemente la que presente mayor fricción. Esta tubería será la del circuito básico de diseño.

\* Con los gastos de recirculación supuestos calcule las pérdidas por fricción en las tuberías de alimentación de agua caliente desde su origen hasta el punto donde comienza el circuito básico y réstelas de la carga que obtuvo en la curva del recirculador con el gasto total supuesto. La diferencia será la carga realmente disponible para seleccionar los diámetros del circuito básico de retorno.

\* Con los gastos supuestos de recirculación seleccione sus diámetros de tal forma que la suma total de las pérdidas por fricción en todo el circuito básico sea igual o menor que la carga disponible.

\* Una vez determinados todos los diámetros de las tuberías de retorno, verifique si sus suposiciones fueron correctas y haga los ajustes necesarios cuando se haya disparado algún diámetro.

**Tabla 6.1 Consumos horarios para agua caliente en Hospitales y Clínicas para muebles equipados con aditamentos reductores de gasto con un máximo de 10 litros por minuto.**

MUEBLE	LITROS POR HORA	MUEBLE	LITROS POR HORA
<b>ÁREAS GENERALES</b>			
ARTESA	75	TANQUE DE REVELADO Manual	40
FREGADERO-COCINA DE PISO	40	Automático	80
LAVABOS EN:		VERTEDEROS (por mezcladora)	
Baños generales de encamados	10	Anexos de consultorio	30
Baños y vestidores de personal	10	C.E.Y.E.	60
Baños y vestidores de médicos(as)	5	Laboratorio clínico	30
Baños de médicos(as)-cirugía	5	Laboratorio de leches	60
Baños de médicos-anatomía patológica	5	Lavado de instrumental	40
Consultorios de medicina gral. clima ext.	5	Trabajo de enfermeras	40
Consultorios de especialidades	5	Trabajo de yeso	40
Cuarto de aislado	5		
Cuarto de curaciones	5	<b>COCINA GENERAL</b>	
De cirujanos (por mezcladora)	80	FREGADERO (por mezcladora)	80
Grupo de baño	5		
LAVADORA DE GUANTES	60	TARJA DE PRELAVADO	80
LAVADORA ULTRASÓNICA	60	LAVADORA DE LOZA (De acuerdo con los datos del fabricante según el modelo)	
MESA DE AUTOPSIAS	40		
MESA PASTEUR (en consultorios)	5	MEZCLADORA EN MURO	80
REGADERAS EN:		HIDROTERAPIA ( VER CAPITULO 19)	
Baños de médicos-anatomía patológica	80	<b>LAVANDERÍA</b>	
Baños de médicos(as)-cirugía	100	LAVADORAS DE ROPA (De acuerdo con los datos del fabricante según el modelo)	
Baños generales en encamados	100		
Baños y vestidores de médicos(as)	80		
Baños y vestidores de personal	100		
Descontaminación	60		
Grupo de baño-aislado	60		
Grupo de baño-encamados generales	100		
Grupo de baño-médico de guardia	60		

**Tabla 6.4 Pérdidas de calor en tuberías de cobre forradas conduciendo retorno de agua caliente. Kcal/hr/100 metros de longitud**

DIÁMETRO mm	TEMP. DEL AGUA = 60°C			TEMP. DEL AGUA = 80°C		
	TEMP. AMBIENTE EN °C			TEMP. AMBIENTE EN °C		
	0°	10°	20°	0°	10°	20°
13	1185	986	783	1704	1500	1289
19	1453	1209	960	2089	1837	1590
25	1712	1424	1131	2461	2164	1874
32	1967	1636	1299	2827	2486	2150
38	2218	1846	1465	3189	2804	2429
50	2187	1820	1445	3144	2765	2394
64	2565	2131	1692	3682	3238	2804

## **ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

### **DEFINICIÓN**

Un sistema de eliminación de aguas residuales y ventilación consiste en la red de tuberías de desagüe destinadas a desalojar del predio estas aguas en la forma más rápida y sanitaria posible y conducir las al punto de desfogue que indique la autoridad competente, así como la red de tuberías de ventilación con objeto de equilibrar presiones dentro de las tuberías de desagüe para evitar que se rompan los sellos de agua de los muebles sanitarios.

\* Las tuberías horizontales o verticales que forman la red de desagües serán de fierro fundido a partir de la conexión con el desagüe vertical de cada mueble; pueden ser de extremos lisos, del tipo de acoplamiento rápido por medio de coples de neopreno y abrazaderas de acero inoxidable con ajuste a base de tornillo sinfín de cabeza hexagonal o con campana y espiga.

### **En el exterior de los edificios**

\* En diámetros de 15 a 45 cm serán de concreto simple.

\* En diámetros de 61 cm o mayores serán de concreto reforzado.

\* En zonas de tránsito de vehículos donde por limitaciones de profundidad de descarga no se pueda dar el colchón mínimo de 90 centímetros, serán de acero o de algún otro material que resista las cargas de los vehículos previstos.

\* Cuando por limitaciones de espacio un albañal de aguas residuales o combinadas pase a menos de 5 metros de las cisternas de agua potable, se pondrá tubería de acero soldable cédula 40, hasta tener la separación de 5 metros.

### **CONEXIONES**

\* En tuberías de PVC utilizar conexiones del mismo material tipo cementar.

\* En tuberías de fierro fundido utilizar conexiones de fierro fundido de acuerdo con el tipo de tubería: de extremos lisos o con espiga y campana para retacar.

\* En tuberías de fierro negro, utilizar conexiones de fierro maleable con rosca.

### **MATERIALES DE UNIÓN**

\* Para tuberías y conexiones de PVC utilizar limpiador y cemento especial para este tipo de material.

\* Para tuberías y conexiones de fierro negro utilizar cinta de teflón de 13 mm de ancho.

\* Para unir conexiones de fierro fundido con extremos lisos a tuberías de acoplamiento, se usarán coples de neopreno y abrazaderas de acero inoxidable con ajuste a base de tornillo sinfín de cabeza hexagonal y ranura.

\* Para unir piezas de fierro fundido de campana y espiga se calafateará el espacio entre la espiga y la campana con estopa alquitranada de primera calidad y sello de plomo con pureza no menor de 99.98%.

## **COLADERAS DE PISO**

Se proyectarán coladeras en los siguientes locales: Cuartos de aseo, sépticos, toilets, sanitarios de público, baños y vestidores, cocinas, cuartos de equipos y depósitos de desechos.

### **Coladera con desagüe de 50 mm de diámetro para regaderas.**

Donde se indique una coladera con desagüe de 50 mm de diámetro, ésta tendrá las características siguientes:

- \* Rejilla cromada de 12.9 cm de diámetro, removible, atornillada, ajustable, de bronce cromado.
- \* Casquillo removible de plástico, colocado en la rejilla para sello hidráulico.
- \* Cuerpo cilíndrico de fierro fundido, de 15 cm de longitud y 14 cm de diámetro, terminado con pintura anticorrosiva. Si la coladera no recibe la descarga de algún mueble, el cuerpo tendrá una salida superior con rosca interior de 50 mm de diámetro. Si la coladera recibe la descarga de uno o más muebles, el cuerpo tendrá dos bocas superiores y una inferior, todas de 50 mm de diámetro y con rosca interior.

### **Coladera con desagüe de 50 mm de diámetro para otros usos.**

Donde se indique una coladera con desagüe de 50 mm de diámetro, ésta tendrá las características siguientes:

- \* Rejilla cromada de 9.9 cm de diámetro, removible, atornillada, ajustable, de bronce cromado.
- \* Casquillo removible de plástico, colocado en la rejilla para sello hidráulico.
- \* Cuerpo cilíndrico de fierro fundido, de 12.8 cm de longitud y 10 cm de diámetro, terminado con pintura anticorrosiva. Si la coladera no recibe la descarga de algún mueble, el cuerpo tendrá una salida superior con rosca interior de 50 mm de diámetro. Si la coladera recibe la descarga de uno o más muebles, el cuerpo tendrá dos bocas superiores y una inferior, todas de 50 mm de diámetro y con rosca interior.

## **REDES DE DESAGÜES INTERIORES**

### **PENDIENTES MÍNIMAS**

- \* Las tuberías horizontales con diámetros de 75 mm o menores se proyectarán con una pendiente mínima del 2%.
- \* Las tuberías horizontales con diámetro de 100 mm o mayor se proyectarán con una pendiente mínima del 1.5%, pero se recomienda que se proyecten con una pendiente del 2% siempre que sea posible.

### **TAPONES REGISTRO**

Se pondrán tapones registro en las líneas de desagüe. En las líneas horizontales se proyectarán con una separación máxima de 10 metros y los tapones estarán en el piso evitando, dentro de lo posible, ponerlos en los pasillos. En las tuberías de bajada se pondrán a cada 3 pisos. Los tapones para las tuberías de 50 mm de diámetro serán de 50 mm de diámetro, y para las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores serán de 100 mm de diámetro.

## **UNIDADES-MUEBLE**

La valorización en unidades-mueble de los diferentes muebles sanitarios se hará con base en la **TABLA 0.1**.

### **SELECCIÓN DE DIÁMETROS**

Se hará de acuerdo con las **TABLAS 10.2** y **10.3** que indican el máximo número de unidades-mueble que se permite conectar a un ramal, bajada o línea principal.

### **DESAGÜES INDIRECTOS**

Se requerirá desagüe indirecto de cualquier equipo o mueble sanitario cuando algún taponamiento o inversión del sentido del flujo de desagüe pudiera causar la contaminación de alimentos, bebidas o utensilios utilizados para la preparación o servido de alimentos, o la contaminación de equipos médicos y quirúrgicos. Los desagües de los siguientes equipos o aparatos deberán descargarse al drenaje por medio de un desagüe indirecto:

- \* Lavadoras de ropa y extractoras.
- \* Purgas y rebosaderos que existan en la red de distribución de agua.
- \* Esterilizadores, autoclaves y destiladores de agua.
- \* Purgas de tanques y calderas.
- \* Descargas de válvulas de alivio.

## **REDES DE VENTILACIÓN**

### **VENTILACIONES INDIVIDUALES DE MUEBLES**

#### **DIÁMETRO DE LA VENTILACIÓN**

No será menor de 32 milímetros ni menor de la mitad del diámetro del desagüe del mueble a que esté conectada.

#### **RECOMENDACIONES DE LOCALIZACIÓN**

- \* Si se ventilan toilets, únicamente se ventilará el lavabo; la ventilación será de 50 mm de diámetro y el desagüe del lavabo también será de 50 mm.
- \* Se ventilarán todos los mingitorios.
- \* Se ventilará el mueble más cercano a una bajada de aguas negras.
- \* Cuando se tengan inodoros, se ventilará uno de cada 3 o fracción, empezando por el último.
- \* Cuando el desagüe de un lavabo con ventilación se conecte a una coladera de piso, el desagüe se conectará a una de las dos bocas altas de la coladera.
- \* Se ventilará el último mueble de cada línea de desagüe. Independientemente de las recomendaciones antes mencionadas, en cada proyecto se estudiará cuáles son los muebles sanitarios que convenga tengan ventilación individual, ya que depende del tipo de mueble y de su localización.

## **VENTILACIÓN DE BAJADAS DE AGUAS NEGRAS**

Las bajadas de aguas negras deberán prolongarse hacia arriba, hasta sobresalir de la azotea, sin disminución del diámetro.

## **COLUMNAS DE VENTILACIÓN**

Se proyectará una columna de ventilación, junto con la bajada de aguas negras, siempre que se tengan muebles ventilados, ventilaciones de alivio o ramales de ventilación en dos o más niveles.

Esta columna de ventilación deberá conectarse en la base de la bajada de aguas negras inmediatamente antes de que cambie de vertical a horizontal. La parte superior de la columna se conectará a la bajada de aguas negras antes de salir a la azotea. La columna se dimensionará de acuerdo con la **TABLA 10.4**.

## **REMATES DE COLUMNAS**

Las ventilaciones de bajadas de aguas negras y las columnas de ventilación no deberán rematar en la azotea a menos de 3 metros de puertas y ventanas del propio edificio o de edificios vecinos, a menos de que se prolonguen hasta 60 centímetros por arriba de la parte superior de estos elementos.

## **VENTILACIÓN DE DESAGÜES HORIZONTALES**

Cuando una ventilación se conecte a una línea horizontal de desagüe, deberá empezar arriba del eje de la tubería de desagüe, y subir verticalmente, o en un ángulo no mayor de 45° con respecto a la vertical, hasta una altura no menor de 15 cm arriba del rebosadero del mueble que está ventilando, antes de cambiar a posición horizontal.



## ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES

Tabla 10.1. Unidades Mueble por Mueble.

MUEBLE	UNIDADES MUEBLE
<b>AREAS GENERALES</b>	
Artesa	3
Cocineta de café	2
Coladera de piso (casa de máquinas)	2
Destilador de agua	1
Escudilla de laboratorio	1
Vertedero de laboratorio	3
Fregadero de cocina de piso	3
Grupos de baño con inodoro (W-L-R)	5
Grupos de baño sin inodoro (L-R)	3
Inodoros	5
Lavabos	2
Lavabo de cirujano sencillo	2
Lavabo de cirujano doble	4
Lavadora de guantes	3
Lavadora ultrasónica	3
Lavador esterilizador de cómodos	5
Mesa de autopsias	4
Mingitorio de fluxómetro	3
Mingitorio con llave de resorte	2
Regaderas	3
Tanque de revelado manual	4
Tanque de revelado automático	4
Toilets	5
Unidad dental	1
Vertederos (todos los tipos)	3
<b>COCINA GENERAL (DIETOLOGIA)</b>	
Baño maría o mesa caliente	2
Cafetera	1
Cocedor de verduras	1
Fabricador de hielo	1
Fregadero (por mezcladora)	4
Fuente de agua	1
Lavadora de loza	10
Marmitas	3
Mesa fría	2
Pelapapas	1
Triturador de desperdicios	4
<b>HIDROTERAPIA</b>	(Ver capítulo 20)
<b>LAVANDERÍAS (por Kg. de ropa seca)</b>	
Lavadora horizontal	2.2
Lavadora extractora	4.4

**Tabla 10.4 Diámetro y longitud de ventilaciones**

DIÁMETRO DE LA BAJADA mm	UNIDADES MUEBLE CONECTADAS	Diámetro requerido de ventilación (mm)								
		32	38	50	64	75	102	150	200	
		LONGITUD MÁXIMA DE LA VENTILACIÓN (m)								
32	2	9								
38	8	15	46							
38	10	9	30							
50	12	9	23	61						
50	20	8	15	46						
64	42		9	30	91					
75	10		8	30	61	183				
75	30			18	61	152				
75	60			15	24	122				
100	100			11	30	79	305			
100	200			9	27	76	274			
100	500			6	21	55	213			
150	350				8	15	61	396		
150	620				5	9	38	335		
150	960					7	30	305		
150	1900					6	21	213		
200	600						15	152	396	
200	1400						12	122	366	
200	2200						9	107	335	
200	3600						8	76	244	
250	1000							38	305	
250	2500							30	152	
250	3800							24	107	
250	5600							18	76	

## ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE OXIGENO

### DEFINICIÓN

Un sistema de abastecimiento y distribución de oxígeno u óxido nitroso consiste en una central de almacenamiento con equipo de control de presión y monitoreo y una red de tuberías de distribución destinadas a las salidas murales con el gasto y la presión requeridas.

Siempre que se menciona el término "oxígeno", los requerimientos se aplicarán también al óxido nitroso,

### MATERIALES

#### Tuberías

Serán de cobre rígido tipo "L" previamente lavadas con trifosfato de sodio y agua caliente en una proporción al 3%, por el método de inmersión.

#### Conexiones

Serán de cobre forjado para soldar previamente lavadas con trifosfato de sodio y agua caliente en una proporción al 3% por el método de inmersión.

#### Materiales de unión

En uniones soldables de cobre a cobre, se usará soldadura fosforada y en uniones de cobre a bronce se usará soldadura de plata mínimo al 40% en ambiente de nitrógeno y sin fúndente, en uniones roscadas, se usará teflón en pasta.

#### Válvulas de seccionamiento

Serán del tipo "bola" con cuerpo de bronce ó latón forjado, asiento y empaques de teflón, manija para abrir o cerrar con un giro de 90 o , libres de grasa y para una presión de trabajo de 28.0kg/cm<sup>2</sup> .

#### Juntas flexibles

Se proyectarán juntas flexibles para absorber movimientos diferenciales en juntas constructivas. Serán mangueras flexibles de acero inoxidable.

#### Soportes

Todas las tuberías deberán estar sostenidas con soportes aprobados por el instituto de acuerdo a la separación siguiente:

### TUBERÍAS HORIZONTALES

Diámetro de la tubería (mm)	Separación (m)
13	1.80
19	2.10
25	2.40
32	2.70
38 ó mayor	3.00

## **Tuberías verticales**

Se instalarán 2 soportes por entrepiso en cualquier diámetro.

## **Pintura**

Todas las tuberías aparentes en ductos y plafones, se pintarán de acuerdo con el Código de Colores del IMSS.

## **RED DE DISTRIBUCIÓN**

### **NÚMERO DE SALIDAS MURALES Y TIPO DE USO**

El número de salidas murales y tipo de uso, será de acuerdo con lo indicado en la **TABLA 13.1** y su posición se coordinará con el instituto. Se usarán consolas y/o paneles prefabricados, de acuerdo a una coordinación estrecha entre el proyecto arquitectónico y las diferentes áreas de Ingeniería que en ellas intervienen.

### **LOCALIZACIÓN DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO**

Se pondrán válvulas de seccionamiento de acuerdo con las indicaciones siguientes:

- \* En la línea principal después del equipo de regulación de la central de abastecimiento.
- \* En la línea principal que alimente un cuerpo ó ducto, inmediato a la conexión
- \* En cada sala de operaciones o sala de expulsión, para poder ser accionadas por el exterior de la sala.
- \* En salas de cuidados intensivos y de recuperación postoperatoria una válvula por cada 4 camas, además una válvula dentro del panel prefabricado de cada cama.
- \* En cada ala de un piso de encamados, localizada en el corredor y lo más cerca posible de la columna y además una válvula por cada 10 camas.
- \* Además de los lugares antes mencionados, se pondrán válvulas de seccionamiento por zonas o locales, dependiendo de la importancia de la zona o local, del número de salidas murales y de la configuración de la red. Su localización se estudiará en cada proyecto considerando máximo 10 salidas por válvula.

## **GASTOS POR CONSIDERAR**

### **OXIGENO**

Supóngalos de acuerdo con lo siguiente:

\* **Salidas murales.** Desde el punto de vista del gasto probable estas salidas se clasifican en Uso tipo “A” y en uso tipo “B”, según **Tabla 13.1**.

**a)** Las de tipo **A** corresponden a las localizadas en aquellas zonas donde su uso es relativamente masivo. Para determinar el gasto de éstas salidas de acuerdo al número de salas o de camas-camilla sin importar el número de salidas que se tengan en la sala o que tenga la cama-camilla, (ya que se consideran como un conjunto) el gasto a considerar será el equivalente a 4 salidas “B”.

**b)** Las de tipo **B** corresponden a todas las demás salidas y para determinar el gasto en función de su número utilice la **TABLA 13.2**.

\* **Salidas de laboratorio.** Considere 10 litros por minuto por salida y 100% de simultaneidad.

## **PRESIONES DE TRABAJO DE LA RED**

Las presiones de trabajo en las tuberías de la red de distribución serán de 3.87 kg/cm<sup>2</sup> en su inicio y mínima de 3.52 kg/cm<sup>2</sup> en la salida mural más lejana. Estas presiones son manométricas.

## **PERDIDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN**

### **PERDIDAS DE PRESIÓN EN LAS TRAMOS DE LA RED**

Se calcularán en función de las pérdidas de presión al nivel del mar. El nomograma para oxígeno (**FIG. 13.1**) según sea el caso, muestran las pérdidas de presión por fricción en tubos de cobre tipo "L" conduciendo oxígeno u óxido nítrico al nivel del mar a una presión manométrica de 3.515 kg/cm<sup>2</sup> (4.548 kg/cm<sup>2</sup> absolutos) y a la temperatura de 15.6 o C.

Para tomar en cuenta la presión atmosférica de la localidad y relacionar las pérdidas de presión al nivel del mar con las pérdidas a altitudes superiores, considere que las pérdidas dadas por los nomogramas están afectadas por el factor  $(P_i / 4.548)$ , en donde  $P_i$  es la presión absoluta de operación en el interior del tubo a la altitud de la localidad ( $P_i = \text{Presión atmosférica} + 3.515 \text{ en kg/cm}^2$ ).

### **MÁXIMA PÉRDIDA DE PRESIÓN PERMISIBLE**

La máxima pérdida de presión permisible por fricción es de 0.28 kg/cm<sup>2</sup> en cualquier línea considerada. Sin embargo, como las pérdidas calculadas están en función de las pérdidas al nivel del mar y éstas están afectadas del factor  $(P_i / 4.548)$ , la máxima pérdida de presión también debe ser afectada por ese factor, o sea:

**Máxima Pérdida de Presión por Fricción = 0.28  $(P_i / 4.548)$**

## **SELECCIÓN DE DIÁMETROS**

Los diámetros de los diferentes tramos de la red se seleccionarán tomando en cuenta el gasto del tramo y la longitud equivalente del mismo, de tal forma que la suma de las pérdidas de presión por fricción, en función de los nomogramas de pérdidas por fricción al nivel del mar, no sea mayor de 0.28  $(P_i / 4.548)$  kg/cm<sup>2</sup> en cualquier línea considerada. El diámetro mínimo de la red hasta la toma debe ser de 13 mm.

## **CENTRALES DE ABASTECIMIENTO DE OXIGENO**

Las centrales de abastecimiento de oxígeno pueden consistir en **bancadas de cilindros**, **tanques Deware** o un **tanque termo con oxígeno líquido**, dependiendo de la magnitud del consumo y de las facilidades de suministro en la localidad.

### **CONSUMO DIARIO PROBABLE**

Considere un cilindro de 6 metros cúbicos por día para cada 8 camas.

## **CENTRALES CON CILINDROS**

Se deberán tomar en cuenta para hospitales hasta de 80 camas y siempre se considerarán dos bancadas de cilindros, una en uso y una de reserva, cada una con capacidad igual a la del consumo de un día, suponiéndose que se hace un cambio diario de bancada.

Estas bancadas podrán substituirse por el oxígeno líquido equivalente en tanques Deware, siempre y cuando en la región se pueda contar con este servicio, por lo que se deberá dejar en proyecto, la preparación requerida, con una válvula para la interconexión de este sistema.

## **DIMENSIONES DE LA CENTRAL**

Para dimensionar el local suponga 30 cm por cilindro más un metro del equipo de regulación de presión, una altura de 2.40 metros y un ancho mínimo de 2.0 metros, sin embargo, se pueden considerar espacios para otros arreglos de bancadas.

## **CENTRALES CON TANQUE TERMO**

Se deberán considerar para hospitales de 80 o más camas. Consisten en el tanque, que es la fuente de abastecimiento primaria, el cual opera continuamente, y una reserva de emergencia a base de dos bancadas de cilindros con una capacidad total igual, por lo menos, a la del consumo de un día.

## **SISTEMAS DE ALARMAS**

Se deberán tener señales de alarmas automáticas, audibles cancelables y visuales no cancelables, para asegurar una buena operación de los sistemas y deberán estar conectadas a los sistemas eléctricos normales y de emergencia.

## **SISTEMA DE ALARMA MAESTRA**

Se proyectará la instalación de una alarma audiovisual que indique cualquier anomalía en la fuente de abastecimiento, y la alta o baja presión en la red principal y se colocará a la vista en la zona de la oficina de conservación donde exista personal las 24 horas, y en la central de enfermeras de urgencias. Esta alarma operará cuando se presente alguna de las condiciones siguientes:

- \* Alta o baja presión en la línea principal, cuando la variación sea de + 20% de la presión de operación.
- \* Bajo nivel de oxígeno en el tanque de almacenamiento.
- \* Pérdida de presión en la bancada de servicio o de reserva.

## **ALARMA DE ZONA.**

Para facilitar la supervisión de las líneas en lugares críticos tales como salas de cirugía, salas de expulsión, cuidados intensivos, recuperación postoperatoria, zona de encamados (una por piso), etc. Se proyectará la instalación de un sistema de alarma automático formado por: Censor de presión, manómetro y alarma audible cancelable y visual no cancelable, que detectará alta o baja presión en la línea y la señal se instalará en la Central de Enfermeras correspondiente, instalando el censor antes de la válvula de seccionamiento.

**Tabla 13.1 Guía de salidas murales y tipo de uso**

LOCAL	Nº DE SALIDAS				TIPO DE USO	OBSERVACIONES
	OXIGEN O	AIRE COMP.	OXIDO NITROSO	VACIO DIRECTO		
Sala de cirugía (1)	4	4	2	4+1 (5)	A	Por sala excepto H. Esp. (6)
Sala de cirugía de gineco(2)	4	4	2	4+1(5)	A	Por sala
Sala de expulsión (3)	2	2		2	A	Por sala
Recuperación post-operatoria (4)	1	1		1	A	Por cama (100%)
Cuidados intensivos	2	2		2	A	Por cama (100%)
Trabajo de parto	1	1			A	Por cama (100%)
Recuperación post-parto (4)	1	1		1	A	Por cama (100%)
Cuidados intermedios	1	1		1	A	Por cama
Terapia intracavitaria	1	1		1	A	Por cama o camilla
Observación urgencias adultos (4)	1	1		1	A	Por cama o camilla
Rehidratación mesa Karam	1	2		1	A	Por cada cuna
Aislados adultos en H.G.Z.	1	1		1	A	Por cada aislado
Aislados adultos en H.G.E.	1	1		1	A	Por cada aislado
Aislado pediatría en H.G.Z.	2	2		1	A	Por aislado
Aislado pediatría en H.G.E.	2	2		1	A	Por aislado
Observación pediatría (4)	1	1		1	A	1 por cama o cuna
Cuarto de shock	2	2		2	A	Por cama
Recuperación de transición cuneros	1	1			B	Por cada 3 cunas
Encamados adultos H.G.Z.	1	1		1	B	Por cama
Encamados adultos H.G.E.	1	1		1	B	Por cama
Encamado gineco	1	2			B	En dos de cada 3 camas
Encamados generales pediatría H.G.Z.	1	2			B	Por cama
Encamados generales pediatría H.G.E.	1	1		1	B	Por cama
Encamados generales pediatría gineco	1	2			B	En dos de cada 3 camas
Prematuros	1	1		1	B	Por incubadora
Cunero fisiológico	1	1		1	B	Por cada 3 cunas
Cunero patológico	1	1		1	B	Por cuna
C.E.Y.E.		1			B	
Laboratorio clínico					B	Ver guía mecánica
Mesa de autopsias		1			B	
Estomatología		1			B	Cuando sean mas de 2 sillones
Bomba de cobalto	1	1			B	Por sala
Diálisis	1	1		1	B	Por cada 3 sillones
Hemodiálisis	1	1		1	B	Por sillón
Inhaloterapia	1	1			B	Por sillón
Quimioterapia	1	1			B	Por cada 4 sillones
Endoscopia	1	1			B	Por gabinete
Tomografía	1	1			B	Por sala
Resonancia magnética	1	1			B	Por sala
Rayos "X"	1	1			B	Por sala
Hemodinamia	1	1			B	Por sala
Centellografía	1	1			B	Por sala
Gamagrafía	1	1			B	Por sala
Cirugía ambulatoria	1	1			B	50% de camas
Puerperio de bajo riesgo	1	1			B	50% de camas
Primer contacto	1	1			B	Por cama
Curaciones	1	1			B	Por cama

Se instalarán bombas de vacío en unidades con más de 2 salas de operaciones ó 2 salas de expulsión.

- 1.- En dos torretas.
- 2.- En dos torretas y agregar 1 toma de oxígeno y 1 toma de aire para el recién nacido
- 3.- En una torreta y agregar 1 toma de oxígeno y 1 toma de aire para el recién nacido
- 4.- Si no hay línea de succión, instalar dos tomas de aire comprimido
- 5.- La salida adicional de vacío indicada en las salas de cirugía será para conectar evacuaciones de gases anestésicos de desechos.
- 6.- En hospitales de especialidades consultar guía mecánica, lo mínimo que llevarán es lo establecido en esta tabla.

**Tabla 13.2 Gastos de oxígeno en litros por minuto en función del número de salidas**

No. de salidas	Gasto Lt/min	No. de salidas	Gasto Lt/min	No de salidas	Gasto Lt/min	No. de salidas	Gasto Lt/min
1	100	36	579	92	881	320	1461
2	148	37	586	94	890	340	1495
3	181	38	593	96	899	360	1527
4	210	39	600	98	907	380	1558
5	237	40	607	100	915	400	1588
6	261	41	614	105	932	420	1618
7	283	42	621	110	949	440	1647
8	302	43	628	115	964	460	1675
9	320	44	635	120	979	480	1702
10	336	45	642	125	994	500	1728
11	350	46	649	130	1009	550	1788
12	364	47	656	135	1024	600	1847
13	376	48	663	140	1039	650	1904
14	388	49	670	145	1054	700	1958
15	399	50	676	150	1068	750	2011
16	409	52	687	155	1082	800	2062
17	419	54	698	160	1096	850	2112
18	429	56	709	165	1109	900	2160
19	439	58	720	170	1122	950	2206
20	448	60	730	175	1135	1000	2250
21	457	62	740	180	1148	1100	2330
22	466	64	750	185	1161	1200	2405
23	475	66	760	190	1174	1300	2475
24	484	68	770	195	1187	1400	2540
25	493	70	780	200	1200	1500	2600
26	501	72	790	210	1225	1600	2658
27	509	74	800	220	1249	1700	2715
28	517	76	809	230	1273	1800	2771
29	525	78	818	240	1296	1900	2826
30	533	80	827	250	1319	2000	2880
31	541	82	836	260	1341		
32	549	84	845	270	1363		
33	557	86	854	280	1384		
34	565	88	863	290	1405		
35	572	90	872	300	1425		



**Tabla 13.3 Longitudes de conexiones y válvulas para usarse en líneas de gases medicinales**  
(Tomado del folleto técnico 410-1976 de CRANE longitud en metros)

DIÁMETRO mm	CODO DE 45° O CONTRACCIÓN DE 1/4	CODO DE 90° O TE RECTA REDUCIDA 1/2	TE RECTA O CODO LARGO	TE SALIDA LATERAL	VÁLVULA DE ESFERA
10	0.20	0.37	0.26	0.74	
13	0.24	0.46	0.30	0.92	0.12
19	0.34	0.61	0.43	1.22	0.17
25	0.43	0.76	0.52	1.52	0.21
32	0.55	1.07	0.70	2.14	0.27
38	0.64	1.22	0.79	2.44	0.32
50	0.80	1.55	1.04	3.10	0.43
64	0.94	1.86	1.25	3.72	0.50
75	1.22	2.35	1.55	4.70	0.61
100	1.58	3.05	1.98	6.10	0.79
150	2.44	4.57	3.05	9.14	1.22
200	3.20	6.10	3.96	12.20	1.52

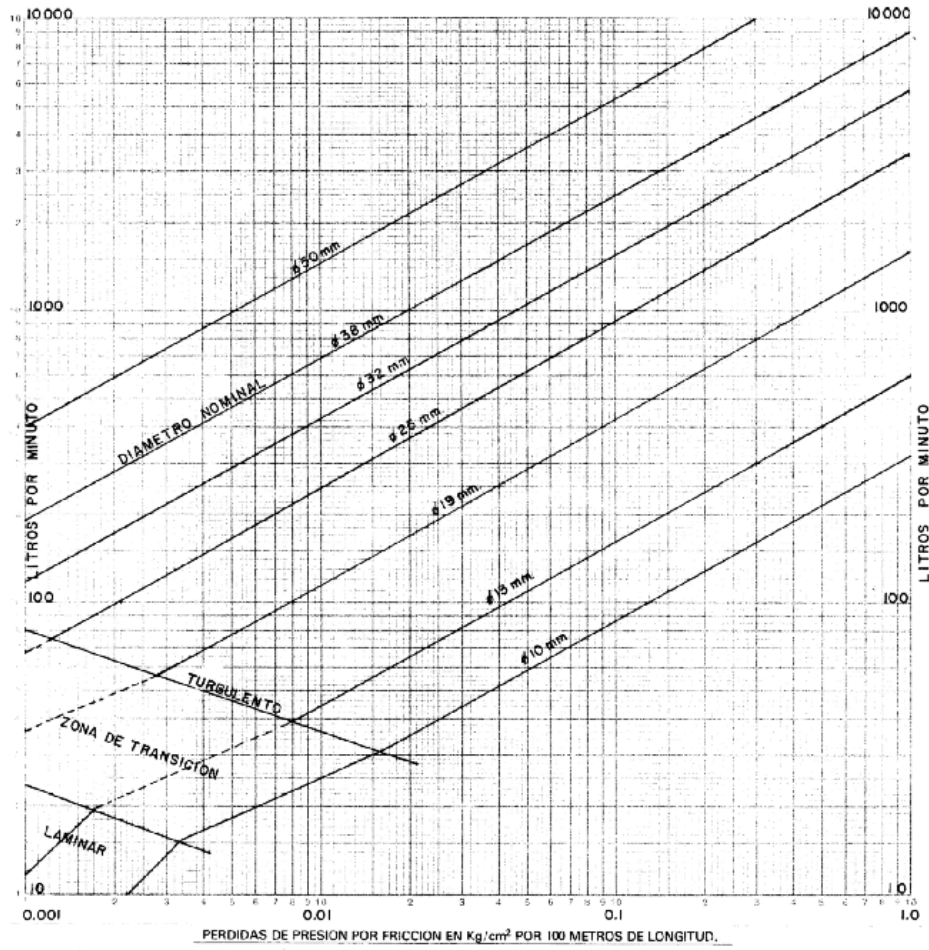


Figura 13.1 Oxígeno. Para presiones de 3.87 a 3.52 Kg/cm<sup>2</sup> Manométricas al nivel del mar (tubo de cobre tipo "L")



## SUMINISTRO Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

### DEFINICIÓN

Un sistema de suministro y distribución de aire comprimido medicinal consiste en: el equipo de compresión con su tanque de almacenamiento, post-enfriador, secador, filtros, equipo de control y válvulas, así como la red de tuberías de distribución destinadas a alimentar las salidas murales con el gasto y la presión requeridas.

### USOS DEL AIRE COMPRIMIDO EN HOSPITALES

Se usa en varios lugares del hospital, para hacer succión por medio de dispositivos con conexión “venturi” y para diluciones con oxígeno utilizado en terapia respiratoria.

### CALIDAD DEL AIRE COMPRIMIDO MEDICINAL

El aire comprimido para uso médico debe cumplir con los parámetros de calidad siguientes:

- \* **AGUA** No se permite ningún contenido de agua en forma líquida.
- \* **ACEITE** No se permiten compresores lubricados por aceite. No se permite ningún contenido de aceite en forma líquida.
- \* **OLOR** No se permite ningún olor.
- \* **BIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)** No debe exceder de 500 ppm.
- \* **MONOXIDO DE CARBONO (CO)** No debe exceder de 10 ppm.
- \* **ÓXIDOS DE NITRÓGENO** No deben exceder de 2.5 ppm.
- \* **BIÓXIDO DE SULFURO** No debe exceder de 5 ppm.
- \* **HIDROCARBUROS GASEOSOS** No deben exceder de 25 ppm.
- \* **PARTÍCULAS PERMANENTES** El 98% de las partículas sólidas deben ser menores de 1 Micrón.
- \* **PUNTO DE ROCÍO** La temperatura de condensación del contenido de vapor de agua no será mayor e 3 o C.

### MATERIALES

#### Tuberías

Serán de cobre rígido tipo "L" previamente lavadas con trifosfato de sodio y agua caliente en una proporción al 3% por el método de inmersión.

#### Conexiones

Serán de cobre forjado para soldar previamente lavadas con trifosfato de sodio y agua caliente en una proporción al 3% por el método de inmersión.

#### Materiales de unión

En uniones soldables de cobre a cobre, se usará soldadura fosforada y en uniones de cobre a bronce se usará soldadura de plata mínimo al 40% en ambiente de nitrógeno y sin fúndente, en uniones roscadas, se usará teflón en pasta.

### **Válvulas de seccionamiento**

Serán del tipo "bola" con cuerpo de bronce ó latón forjado, asiento y empaques de teflón, vástago para abrir o cerrar con un giro de 90 o , insertos de cobre tipo "L" roscados, libres de grasa y para una presión de trabajo de 28.0 kg/cm<sup>2</sup> .

### **Juntas flexibles**

Se proyectarán juntas flexibles para absorber movimientos diferenciales en juntas constructivas. Serán mangueras flexibles de acero inoxidable.

### **Soportes**

Todas las tuberías deberán estar sostenidas con soportes aprobados por el IMSS.

### **Pintura**

Todas las tuberías se pintarán de acuerdo con el Código de Colores del IMSS.

## **RED DE DISTRIBUCIÓN**

### **LOCALIZACIÓN DE LAS SALIDAS MURALES**

Las salidas murales se localizarán de acuerdo con lo indicado en la **TABLA 13.1** para oxígeno. **14.8.2**

### **LOCALIZACIÓN DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO**

Se pondrán válvulas de seccionamiento de acuerdo con las indicaciones siguientes:

- \* En la línea principal después del equipo de regulación de la central de abastecimiento.
- \* En la línea principal que alimente un cuerpo ó ducto inmediato a la conexión
- \* En cada sala de operaciones o sala de expulsión, para poder ser accionadas por el exterior de la sala.
- \* En salas de cuidados intensivos y de recuperación postoperatoria una válvula por cada 4 camas, además una válvula dentro del panel prefabricado de cada cama.
- \* En cada ala de un piso de encamados, localizada en el corredor y lo más cerca posible de la columna y además una válvula por cada 10 camas.
- \* Además de los lugares antes mencionados, se pondrán válvulas de seccionamiento por zonas o locales, dependiendo de la importancia de la zona o local, del número de salidas murales y de la configuración de la red. Su localización se estudiará en cada proyecto considerando máximo 10 salidas por válvula.

## **GASTOS POR CONSIDERAR**

### **Para salidas murales**

Serán los indicados en la **TABLA 13.2** La razón de considerar las mismas tablas de gastos que para el oxígeno se debe a que existe una tendencia muy marcada de usar también aire comprimido en la terapia respiratoria de presión positiva intermitente.

### Para salidas de laboratorio

Se considerará un gasto de 7 litros por minuto por salida. Para tomar en cuenta que no todas las salidas funcionan simultáneamente, el gasto que se considere, en función del número de salidas, será el mostrado en la siguiente tabla:

Nº DE SALIDAS	GASTO L.P.M.	Nº DE SALIDAS	GASTO L.P.M.
1	7.0	45	119.5
2	14.0	50	126.0
3	21.0	55	132.5
4	28.0	60	138.0
5	35.0	65	143.5
10	52.5	70	149.0
15	66.0	75	154.0
20	77.5	80	159.0
25	87.5	85	164.0
30	96.5	90	168.5
35	105.0	95	172.5
40	112.5	100	175.0

### PRESIÓN DE TRABAJO DE LA RED

La presión de trabajo en las tuberías de la red de distribución será de 3.87 kg/cm<sup>2</sup> en su inicio y mínima de 3.59 kg/cm<sup>2</sup> en la salida mural más lejana. Estas presiones son manométricas.

### PÉRDIDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN

Para determinar las pérdidas de presión por fricción de los diferentes tramos de la red hay que tomar siempre en cuenta la presión atmosférica de la localidad, ya que ésta influye en la presión absoluta de operación y las pérdidas están en relación inversa a las presiones absolutas.

### DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN PERMISIBLES POR FRICCIÓN

Se calcularán en función de las pérdidas de presión por fricción al nivel del mar. Utilice el nomograma de la **FIG. 13.1** para el oxígeno, que muestra las pérdidas de presión por fricción en tubos de cobre tipo "L" conduciendo oxígeno al nivel del mar a una presión manométrica de 3.515 kg/cm<sup>2</sup> (4.548 kg/cm<sup>2</sup> absolutos) y a la temperatura de 15.6 o C.

Para tomar en cuenta la presión atmosférica de la localidad y relacionar las pérdidas de presión al nivel del mar con las pérdidas a altitudes superiores, considere que las pérdidas dadas por el nomograma están afectadas por el factor  $(P_i / 4.548)$ , en donde  $P_i$  es la presión absoluta de operación en el interior del tubo a la altitud de la localidad ( $P_i = \text{Presión atmosférica} + 3.515 \text{ en kg/cm}^2$ ).

### MÁXIMA PÉRDIDA DE PRESIÓN POR FRICCIÓN

La máxima pérdida de presión por fricción es de 0.28 kg/cm<sup>2</sup> en cualquier línea considerada. Sin embargo, como las pérdidas calculadas con ese nomograma están en función de las pérdidas al nivel del mar y se considera que las pérdidas para altitudes superiores están afectadas del factor  $(P_i / 4.548)$ , la máxima pérdida de presión también debe ser afectada por ese factor, o sea: Máxima Pérdida de Presión por Fricción en Base a las pérdidas calculadas con el nomograma =  $0.28 (P_i / 4.548)$  en kg/cm<sup>2</sup>.

## SELECCIÓN DE DIÁMETROS

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de distribución se seleccionarán tomando en cuenta el gasto del tramo y la longitud equivalente del mismo, de tal forma que la suma de las pérdidas de presión por fricción, en función del nomograma de pérdidas por fricción al nivel del mar, no sea mayor de 0.28 ( $P_i / 4.548$ ) kg/cm<sup>2</sup> en cualquier línea considerada.

## CENTRAL DE AIRE COMPRIMIDO MEDICINAL

La central de aire comprimido medicinal deberá estar localizada en la zona de casa de máquinas, pero en un local separado del resto de los equipos electromecánicos. Será del tipo paquete, autosuficiente y deberá tener capacidad para proporcionar un gasto mínimo de aire libre calculado con la suma de los gastos indicados en el inciso **13.6.3** y esta suma multiplicada por la relación ( $1.033/P_a$ ), siendo  $P_a$  la presión atmosférica de la localidad, lo cual da el gasto de aire libre a la altitud considerada relacionado con el gasto al nivel del mar.

Esta central estará compuesta por:

- a) 2, 3 o 4 compresores operados sin aceite, de uso continuo, con pistones reciprocantes enfriados por aire, con un tanque de almacenamiento común. El tanque deberá contar con trampa de drenaje automático y válvula de alivio de presión.
- b) Un post-enfriador, con trampa de drenaje automático.
- c) Dos secadores de aire tipo refrigerativos, de operación automática, capaces de enfriar el gasto total de aire a una temperatura de rocío de 3.0 o C a 7.0 kg/cm<sup>2</sup>, con alarma audiovisual para falla del equipo, uno en operación y otro en reserva.
- d) Un sistema dúplex de filtrado de aire para remover líquidos, aceites, olores y partículas en suspensión, uno en operación y otro en reserva.
- e) Un monitor de punto de rocío. El sistema contará, además, con doble válvula reguladora de presión y los controles requeridos para su operación totalmente automática.

## POTENCIA MÁXIMA DE LOS COMPRESORES

La potencia máxima de los motores de los compresores será de 15.0 C.P. Para motores de mayor capacidad, consultar con el IMSS.

## SISTEMAS DE ALARMAS

Se deberán tener señales de alarmas automáticas audibles y visuales no cancelables, para asegurar una buena operación de los sistemas y deberán estar conectadas a los sistemas eléctricos normales y de emergencia.

## SISTEMA DE ALARMA MAESTRA

Se proyectará la instalación de una alarma audible cancelable y visual no cancelable, para indicar cualquier anomalía en la fuente de abastecimiento y alta o baja presión en la red principal y se colocará a la vista en la zona de la oficina de conservación donde exista personal las 24 horas y en la central de enfermeras de urgencias. Esta alarma operará cuando se presente alguna de las condiciones siguientes:

- \* Alta o baja presión en la línea principal cuando la variación sea de + 20% de la presión de operación.
- \* Anomalías en el funcionamiento de cualquier motor o compresora.
- \* Punto de rocío mayor de lo establecido.

## **ALARMA DE ZONA.**

Para facilitar la supervisión de las líneas en lugares críticos tales como salas de cirugía, salas de expulsión, cuidados intensivos, recuperación postoperatoria, zona de encamados (una por piso), etc. Se proyectará la instalación de un sistema de alarma automático formado por: censor de presión, manómetro y alarma audible cancelable y visual no cancelable, que detectará alta o baja presión en la línea y la señal se instalará en la Central de enfermeras Correspondiente, Instalando el censor antes de la válvula de seccionamiento.

## **SUCCIÓN CENTRAL (VACÍO)**

### **15.4 DEFINICIÓN**

Un sistema de succión central consiste en un equipo de bombeo de "vacío", un tanque de vacío" y una red de tuberías de succión que van desde el tanque hasta las salidas murales. Tanto el tanque como las tuberías están trabajando a una presión menor que la presión atmosférica.

### **MATERIALES**

#### **TUBERÍAS**

Serán de cobre rígido tipo "L".

#### **CONEXIONES**

Serán de cobre forjado para soldar previamente lavadas con trifosfato de sodio en una proporción al 3%.

#### **MATERIALES DE UNIÓN**

En uniones soldables de cobre a cobre, se usará soldadura fosforada y en uniones de cobre a bronce se usará soldadura de plata mínimo al 40% en ambiente de nitrógeno y sin fúndente, en uniones roscadas, se usará teflón en pasta.

#### **VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO**

Serán del tipo "bola" con cuerpo de bronce ó latón forjado, asiento y empaques de teflón, vástago para abrir o cerrar con un giro de 90 o , insertos de cobre tipo "L" soldados o roscados, y para una presión de 28.0 kg/cm 2 .

#### **JUNTAS FLEXIBLES**

Se proyectarán juntas flexibles para absorber movimientos diferenciales en juntas constructivas. Serán mangueras flexibles de acero inoxidable.

#### **SOPORTES**

Todas las tuberías deberán estar sostenidas con soportes aprobados por el IMSS.

#### **PINTURA**

Todas las tuberías se pintarán de acuerdo con el Código de Colores del IMSS.



## REDES DE SUCCIÓN

Cuando en un hospital se tengan laboratorios de investigación que tengan salidas de succión (o vacío), se deberán proyectar dos sistemas separados: uno para usos médico-quirúrgicos y otro para uso de los laboratorios antes mencionados.

### RED DE SUCCIÓN PARA USOS MEDICO-QUIRÚRGICOS

Esta red es la que da servicio a las salidas indicadas en la **TABLA 13.1** y su posición se coordinará con el IMSS.

### LOCALIZACIÓN DE VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Se pondrán válvulas de seccionamiento de acuerdo con las indicaciones siguientes:

- \* En la línea principal, cercana al tanque de "vacío".
- \* En cada ramal principal a cuerpo o ducto, inmediata a la conexión.
- \* En cada sala de operaciones o sala de expulsión, para poder ser accionadas por el exterior de la sala.
- \* En salas de cuidados intensivos y de recuperación postoperatoria una válvula por cada 4 camas, además una válvula por cama dentro del panel prefabricado. Una por bomba, para su seccionamiento.

### GASTOS DE AIRE POR CONSIDERAR

Los gastos de aire que se usan en la red de succión están dados en condiciones estándar (una atmósfera de presión y 15 o C).

### GASTO INDIVIDUAL POR SALIDA

Considere que es de 42.6 LPM.

### GASTO DE LOS TRAMOS

Para determinar el gasto de un tramo, considere lo siguiente: a) Cuando un tramo proporciona servicio exclusivamente a salas de cirugía, el gasto del tramo se indica a continuación de acuerdo con el número de salas a las que da servicio.

No. DE SALAS	GASTO LPM	No. DE SALAS	GASTO LPM
1	170.4	6	485.8
2	340.8	7	501.7
3	407.0	8	516.8
4	445.0	9	531.1
5	467.7	10	544.6

b) Cuando un tramo proporciona servicio exclusivamente a salidas tipo “A”, use la **TABLA 15.1**.

c) Cuando un tramo proporciona servicio exclusivamente a salidas tipo “B”, use la **TABLA 15.2**.

d) Cuando un tramo proporciona servicio tanto a salidas tipo “A” como a salidas tipo “B”, considere lo siguiente:

Cuando un tramo alimenta a salidas “B” y hasta 6 salidas “A” el gasto del tramo será igual al gasto de las salidas “A” más el gasto de las salidas “B”, usando las **tablas 15.1 y 15.2**

Cuando un tramo alimenta a salidas “B” y 7 o más salidas “A”, considere que todas las salidas son tipo “A” y use la **Tabla 15.1**.

e) Cuando un tramo proporciona servicio a salas de cirugía y a salidas ya sean tipo “A”, tipo “B” o combinadas, el gasto del tramo es igual al gasto de las salas de cirugía más el gasto de las salidas.

## LOCALIZACIÓN DE LAS VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO

Se pondrán de acuerdo con las indicaciones siguientes:

- \* En la línea principal, cercana al tanque de "vacío".
- \* Una por bomba, para su seccionamiento.
- \* En los laboratorios se pondrán por zonas, dependiendo de la configuración arquitectónica de los peines y cubículos, pero tratando de que no se tengan más de 20 salidas por válvula.
- \* Una por peine

## GASTOS DE AIRE POR CONSIDERAR

Los gastos de aire, de acuerdo con el número de salidas, están indicados en la **TABLA 15.3**. Estos gastos están dados en condiciones estándar (una atmósfera de presión y 15 o C).

## "VACIO" DE TRABAJO DE LA RED

El "vacío" de trabajo en las tuberías de la red de succión será de 482.6 mm de columna de mercurio en su inicio y de 406.4 mm de columna de mercurio en la salida más alejada.

## PÉRDIDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN

Las pérdidas de presión por fricción de los diferentes tramos se calcularán siempre en base a la presión absoluta de operación. Para tal efecto utilice los nomogramas de pérdidas de presión por fricción en tuberías de succión de las Figuras 15.1 a la 15.21, usando tantos como sean requeridos.

Estos nomogramas están calculados para presiones absolutas desde 380.0 mm hasta 41.6 mm de columna de mercurio (0.517 a 0.0566 kg/cm<sup>2</sup>).

## MÁXIMA PÉRDIDA DE PRESIÓN POR FRICCIÓN

La máxima pérdida de presión por fricción en cualquier línea considerada será de 76.2 mm de columna de mercurio.

## SELECCIÓN DE DIÁMETROS

Los diámetros de los diferentes tramos de la red se seleccionarán tomando en cuenta el gasto del tramo y la longitud equivalente del mismo, de tal forma que la suma de las pérdidas por fricción en cualquier línea considerada no sea mayor de 76.2 mm de columna de mercurio, y el diámetro mínimo será de 19 mm.

## **CENTRAL DE SUCCIÓN**

La central de succión será autosuficiente y deberá tener capacidad para proporcionar un "vacío" de 482.6 mm de columna de mercurio con un gasto de aire libre igual al gasto máximo probable de la red multiplicado por la relación  $760/P_b$ , siendo  $P_b$  la presión barométrica del lugar, lo cual da el gasto de aire libre a la altitud de la localidad relacionado con el gasto de aire al nivel del mar.

## **POTENCIA MÁXIMA DE LAS BOMBAS DE VACÍO**

La potencia máxima de los motores de las bombas de vacío será de 15.0 C.P.

## **NÚMERO DE BOMBAS DE VACÍO**

Para determinar el número de bombas de vacío tome en cuenta lo siguiente:

\* Si para el gasto total se requiere una bomba de vacío con motor de 15.0 C.P. o menor, considere 2 bombas, cada una con la capacidad de proporcionar el gasto total requerido de aire libre. En este caso se supone que operan en forma alternada.

\* Si para el gasto total se requiere de una bomba de vacío con motor de más de 15.0 C.P., considere más de 2 bombas, todas con motor de la misma potencia, pero no mayor de 15.0 C.P., de tal forma que siempre quede una bomba de reserva. Estas bombas estarían en operación según lo requiera la demanda.

## **CAPACIDAD DE LAS BOMBAS**

Cada bomba deberá tener capacidad para proporcionar un "vacío" de 482.6 mm de columna de mercurio con el gasto máximo de aire libre que vayan a manejar.

## **TANQUE DE "VACÍO"**

Dependiendo de la marca y capacidad de las bombas, el tanque de "vacío" puede estar separado de las bombas o cada bomba montada sobre su tanque, por lo que en cada caso hay que coordinarse con el IMSS.

## **ESCAPE ATMOSFÉRICO**

El aire extraído del tanque por las bombas se debe mandar al exterior del edificio, para lo cual a la conexión de "escape de aire" de cada bomba se le debe proyectar una tubería de escape atmosférico y conectarlas entre sí para hacer una sola salida al exterior, preferentemente en la azotea. La boca de salida debe estar separada, por lo menos, 3 metros de puertas y ventanas, y 5 metros de bocas de admisión de aire de los compresores y de las de equipos de aire acondicionado. Esta boca de descarga debe estar hacia abajo y protegida con malla. Se debe instalar un filtro de bacterias sobre la tubería de vacío que viene de los servicios y el tanque de "vacío".

La pérdida por fricción, tomando en cuenta el gasto máximo de aire libre y la longitud equivalente, no debe ser mayor de 0.07 kg/cm<sup>2</sup> (0.7 metros de columna de agua).

## **LOCALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS**

Se recomienda que los equipos traten de localizarse de preferencia en la casa de máquinas.

## SUCCIÓN CENTRAL (VACÍO)

Tabla 15.1 Salidas " A " Gastos en función del número de salidas

No. de salidas	Gasto L.P.M.	No. de salidas	Gasto L.P.M.	No. de salidas	Gasto L.P.M.	No. de salidas	Gasto L.P.M.
1	42.6	41	547.9	81	646.8	210	790.5
2	85.2	42	551.1	81	648.7	220	799.8
3	127.8	43	554.3	83	650.5	230	809.0
4	170.4	44	557.4	84	652.3	240	818.3
5	213.0	45	560.5	85	654.0	250	827.6
6	255.6	46	563.5	86	655.8	260	836.7
7	298.2	47	566.6	87	657.5	270	846.1
8	340.8	48	569.5	88	659.2	280	855.4
9	364.0	49	572.4	89	660.9	290	864.7
10	380.0	50	575.3	90	662.5	300	874.0
11	394.0	51	577.9	91	664.2	310	883.2
12	407.0	52	580.7	92	665.8	320	892.5
13	419.0	53	583.4	93	667.4	330	901.8
14	428.0	54	586.1	94	669.0	340	911.1
15	437.0	55	588.8	95	670.5	350	920.3
16	445.0	56	591.5	96	672.1	360	929.6
17	452.0	57	594.1	97	673.6	370	938.9
18	458.0	58	596.7	98	675.1	380	948.2
19	463.0	59	599.2	99	676.6	390	957.4
20	467.7	60	601.7	100	678.0	400	966.7
21	472.5	61	604.2	105	685.1	420	985.3
22	477.0	62	606.6	110	691.7	440	1003.8
23	481.5	63	609.0	115	698.0	460	1022.4
24	485.8	64	611.4	120	704.0	480	1040.9
25	489.9	65	613.7	125	709.7	500	1059.5
26	493.9	66	616.0	130	715.1	520	1078.0
27	497.9	67	618.2	135	720.3	540	1096.6
28	501.7	68	620.5	140	725.3	560	1115.1
29	505.6	69	622.7	145	730.1	580	1133.6
30	509.4	70	624.9	150	734.9	600	1152.2
31	513.1	71	627.0	155	739.5	620	1170.7
32	516.8	72	629.1	160	744.1	640	1189.3
33	520.5	73	631.2	165	748.8	660	1207.8
34	524.1	74	633.2	170	753.4	680	1226.4
35	527.6	75	635.3	175	758.0	700	1244.9
36	531.1	76	637.3	180	762.7	720	1263.5
37	534.5	77	639.2	185	767.3	740	1282.0
38	537.9	78	641.2	190	771.9	750	1291.3
39	541.3	79	643.1	195	776.6		
40	544.6	80	645.0	200	781.2		

**SUCCIÓN CENTRAL (VACÍO)**

**Tabla 15.2 Salidas " B " Gastos en función del número de salidas**

No. de salidas	Gasto L.P.M.	No. de salidas	GASTO L.P.M.	No. de salidas	GASTO L.P.M.	No. de salidas	GASTO L.P.M.
1	42.6	41	272.7	81	352.3	210	534.1
2	80.0	42	275.1	81	353.9	220	548.1
3	103.8	43	277.5	83	355.5	230	262.1
4	119.6	44	279.8	84	357.0	240	576.2
5	132.4	45	282.1	85	358.5	250	590.2
6	142.7	46	284.4	86	360.0	260	604.2
7	153.0	47	286.7	87	361.5	270	618.2
8	160.0	48	289.0	88	363.0	280	632.3
9	166.6	49	291.2	89	363.4	290	646.3
10	173.5	50	293.4	90	365.8	300	660.3
11	179.8	51	295.6	91	367.2	310	674.3
12	185.5	52	297.8	92	368.6	320	688.3
13	190.7	53	300.0	93	370.0	330	702.4
14	195.5	54	302.1	94	371.4	340	716.4
15	199.8	55	304.2	95	372.8	350	730.4
16	203.9	56	306.3	96	374.2	360	744.4
17	207.6	57	308.4	97	375.6	370	758.5
18	211.2	58	310.5	98	377.0	380	772.5
19	214.5	59	312.5	99	378.4	390	786.5
20	217.6	60	314.5	100	379.9	400	800.5
21	220.7	61	316.5	105	386.9	420	828.6
22	223.6	62	318.5	110	393.9	440	856.6
23	226.4	63	320.5	115	400.9	460	884.7
24	229.2	64	322.4	120	407.9	480	912.7
25	231.9	65	324.3	125	414.9	500	940.8
26	234.6	66	326.2	130	421.9	520	968.8
27	237.3	67	328.1	135	428.9	540	996.8
28	240.0	68	330.0	140	435.9	560	1024.9
29	242.6	69	331.8	145	443.0	580	1052.9
30	245.2	70	333.6	150	450.0	600	1081.0
31	247.8	71	335.4	155	457.0	620	1109.0
32	250.4	72	337.2	160	464.0	640	1137.1
33	253.0	73	339.0	165	471.0	660	1165.1
34	255.5	74	340.7	170	478.0	680	1193.2
35	258.0	75	342.4	175	485.0	700	1221.2
36	260.5	76	344.1	180	492.0	720	1249.2
37	263.0	77	345.8	185	499.0	740	1277.3
38	265.5	78	347.5	190	506.0	750	1291.3
39	267.9	79	349.1	195	513.1		
40	270.3	80	350.7	200	520.1		

**SUCCION CENTRAL (VACIO)**

**Tabla 15.3 Gastos de aire de la red de succión para uso en laboratorios**

No. de salidas	Gasto L.P.M.	No. de salidas	GASTO L.P.M.	No. de salidas	GASTO L.P.M.
1	28	36	422	155	739
2	56	37	426	160	750
3	84	38	431	165	762
4	112	39	435	170	773
5	140	40	440	175	784
6	154	41	443	180	795
7	168	42	446	185	806
8	182	43	450	190	818
9	196	44	453	195	829
10	210	45	456	200	840
11	221	46	460	205	850
12	232	47	463	210	861
13	242	48	466	215	871
14	253	49	470	220	882
15	264	50	473	225	892
16	273.0	55	490	230	903
17	282.0	60	504	235	913
18	292	65	518	240	924
19	301	70	532	245	934
20	310	75	546	250	945
21	318	80	560.0	255	955
22	326	85	574	260	966
23	334	90	588	265	976
24	342	95	602.0	270	987
25	350	100	616	275	997
26	357	105	627	280	1008
27	365	110	638	285	1018
28	372	115	650	290	1029
29	379	120	661.0	295	1039
30	386	125	672	300	1050
31	393	130	683		
32	399	135	694		
33	405	140	706		
34	411	145	717		
35	417	150	728		

**Tabla 15.4 Longitudes de conexiones y válvulas para usarse en líneas de gases medicinales**  
(Tomado del folleto técnico 410-1976 de CRANE longitud en metros)

DIÁMETRO mm	CODO DE 45° O CONTRACCIÓN DE 1/4	CODO DE 90° O TE RECTA REDUCIDA 1/2	TE RECTA O CODO LARGO	TE SALIDA LATERAL	VÁLVULA DE ESFERA
10	0.20	0.37	0.26	0.74	
13	0.24	0.46	0.30	0.92	0.12
19	0.34	0.61	0.43	1.22	0.17
25	0.43	0.76	0.52	1.52	0.21
32	0.55	1.07	0.70	2.14	0.27
38	0.64	1.22	0.79	2.44	0.32
50	0.80	1.55	1.04	3.10	0.43
64	0.94	1.86	1.25	3.72	0.50
75	1.22	2.35	1.55	4.70	0.61
100	1.58	3.05	1.98	6.10	0.79
150	2.44	4.57	3.05	9.14	1.22
200	3.20	6.10	3.96	12.2	1.52

### SUCCIÓN CENTRAL (VACÍO)

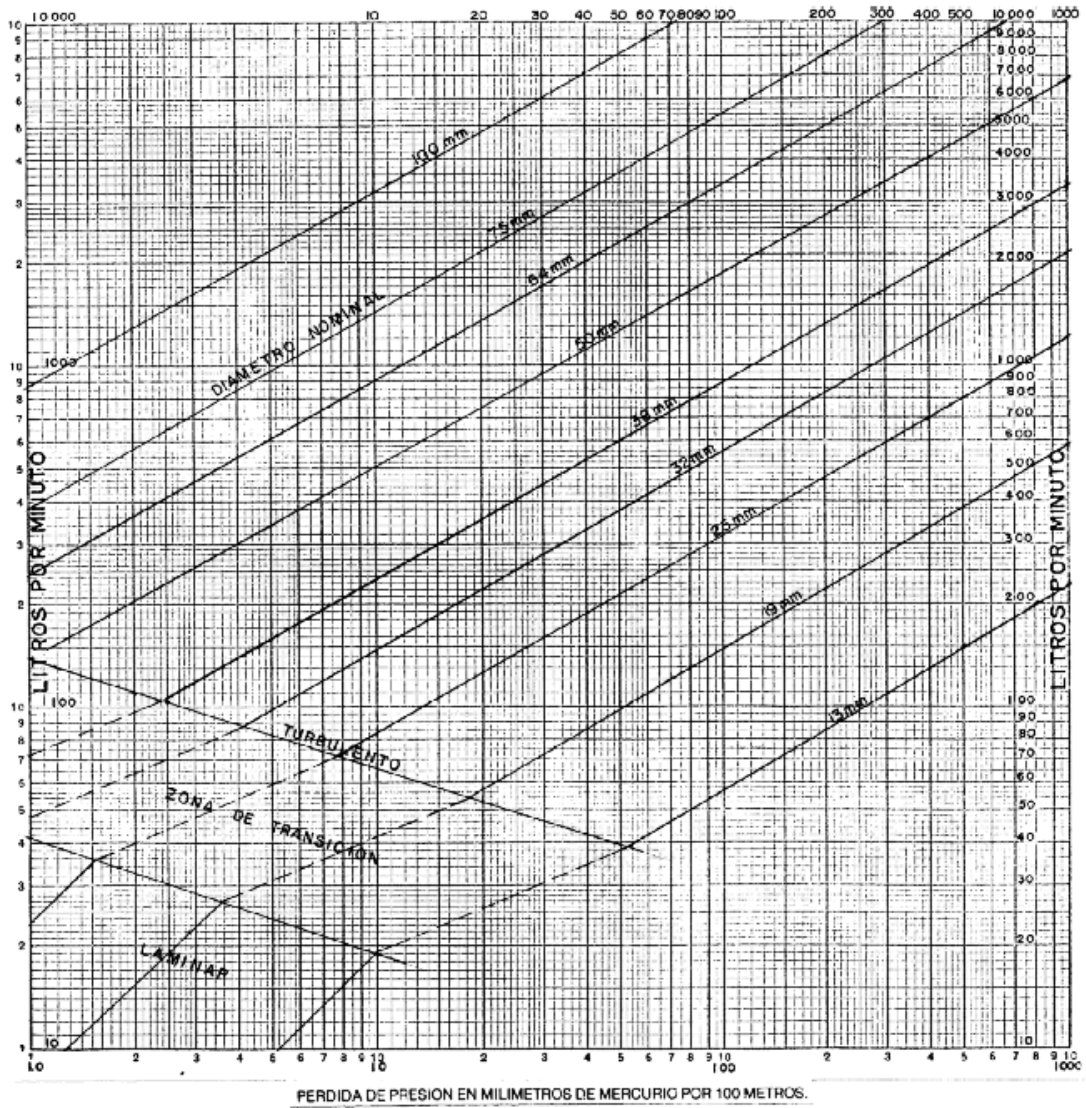


Figura 15.1 Vacío o succión. Para presiones de 380.0 a 342.0 mm de mercurio absolutas



## MUEBLES SANITARIOS

### GUÍAS MECÁNICAS

Las guías mecánicas que se muestran son las de los muebles sanitarios más usuales en el Instituto, y solamente avala la instalación hidráulica, sanitaria, accesorios y los locales en que se deben colocar, por lo que el tipo de mueble sanitario a instalarse, está determinado por el proyecto arquitectónico.

### MATERIALES REQUERIDOS PARA LA INSTALACIÓN

Las listas de materiales que se incluyen corresponden a los materiales requeridos por el mueble a partir del piso terminado del local y tiene por objeto el que todos los proyectistas consideren las mismas cantidades de obra en caso de que el Instituto las solicite

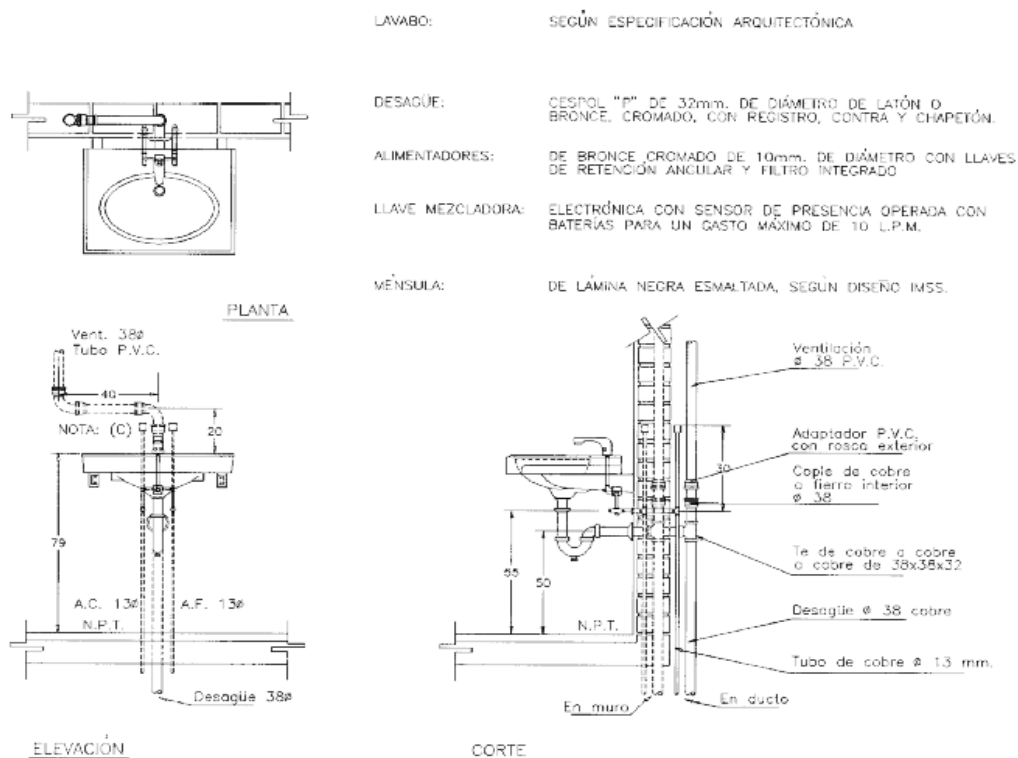
### MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA PARA EL LAVABO CON AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE, REFERIDO AL NIVEL DE PISO TERMINADO.

#### Alimentaciones en ducto

- Tapón capa para tubo de cobre de 13 mm 2 pza.
- Te de cobre a cobre a cobre de 13 x 13 x 10 mm 2 pza.
- Cople de cobre a hierro interior de 10 mm 2 pza.
- Tubo de cobre tipo M de 10 mm 0.40 m.
- Tubo de cobre tipo M de 13 mm 1.60 m.

## MUEBLES SANITARIOS

FIGURA 21.2.2 LAVABO TIPO L-1.



NOTAS :

- A) LAS LÍNEAS PUNTEADAS INDICAN ALTERNATIVAS PARA TUBERÍAS EMPOTRADAS EN MURO CUANDO NO HAY DUCTO.
- B) TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTÍMETROS Y LOS DIÁMETROS EN m.m.
- C) LA VENTILACIÓN DE LAVABO IRÁ ÚNICAMENTE SI LO INDICA EL PROYECTO.
- D) EN LOS LOCALES DONDE NO EXISTE BOTIQUÍN LA VENTILACIÓN DEBERÁ SALIR RECTA.

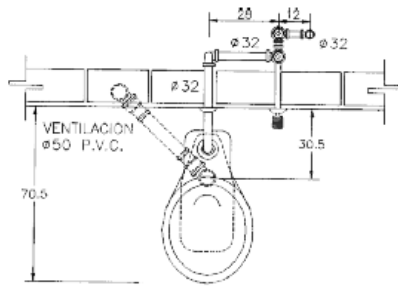
APLICACIONES :

EN LOCALES DE BAÑOS Y VESTIDORES CON AGUA FRÍA Y CALIENTE

## MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA DEL INODORO W-1

- Tapón capa para tubo de cobre de 32 mm 1 pza.
- Te de cobre a cobre a cobre de 32 x 32 x 25 mm 1 pza.
- Cople de cobre a hierro exterior de 25 mm 1 pza.
- Cople de cobre a hierro exterior de 32 mm 2 pza.
- Codo de cobre a cobre de 90° x 32 mm 3 pza.
- Tubo de cobre tipo M de 32 mm 1.60 m.

**FIGURA 21.2.10 INODORO W-1 CON ENTRADA SUPERIOR Y FLUXOMETRO OCUI DE PEDAL.**



PLANTA

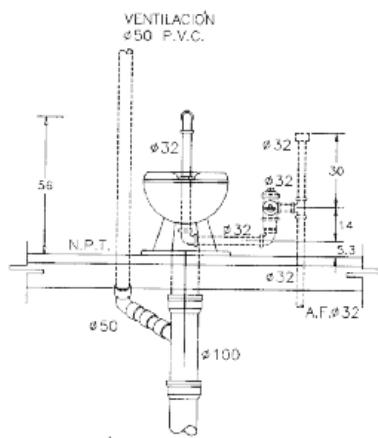
**ESPECIFICACIONES.**

INODORO: MATERIAL: PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO

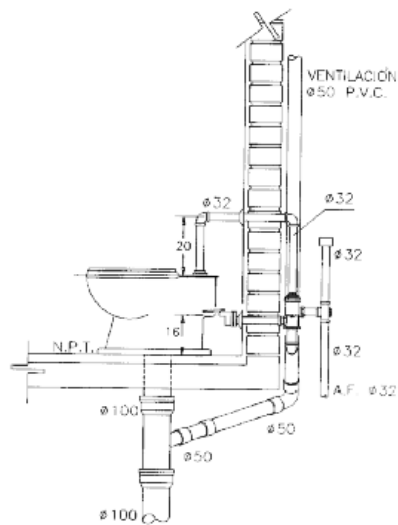
CUERPO: DE UNA PIEZA, CON ENTRADA SUPERIOR PARA FLUXÓMETRO CON BORDE REDONDO Y SIFÓN A CHORRO

FLUXÓMETRO: OCULTO DE ACCIONAMIENTO DE PEDAL EN BRONCE CROMADO Y SPUD DE 32mm. DE DIÁMETRO PARA UNA DESCARGA MÁXIMA DE 8 LITROS POR OPERACIÓN

ASIENTO: DE PLÁSTICO NEGRO, ABIERTO AL FRENTE Y SIN TAPA



ELEVACIÓN



CORTE

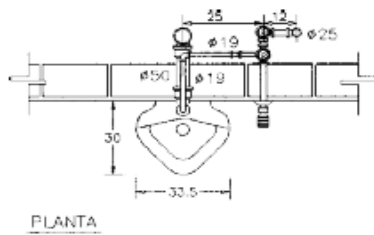
APLICACIONES:  
EN EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA A BASE DE PRESIÓN, EN TOILETS Y SANITARIOS QUE TENGAN EN LA PARTE POSTERIOR DEL MUEBLE DUCTO REGISTRABLE

NOTA -  
TODAS LAS LONGITUDES ESTÁN ACOTADAS EN CENTÍMETROS Y LOS DIÁMETROS EN MILÍMETROS

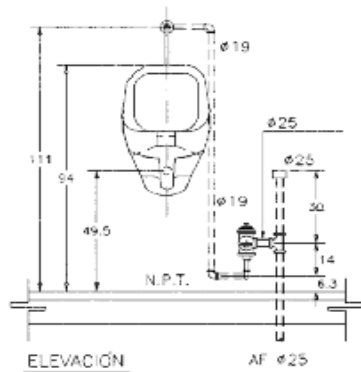
## MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA DEL MINGITORIO M-1 I Alimentación

- Tapón capa para tubo de cobre de 25 mm 1 pza.
- Te de cobre a cobre a cobre de 25 x 25 x 25 mm 1 pza.
- Cople de cobre a hierro exterior de 19 mm 2 pza.
- Cople de cobre a hierro exterior de 25 mm 1 pza.
- Codo de cobre a cobre de 90° x 19 mm 4 pza
- Tubo de cobre tipo M de 19 mm 1.50 m.
- Tubo de cobre tipo M de 25 mm 0.70 m.

**FIGURA 21.2.6 MINGITORIO M-1 DE PARED CON ENTRADA SUPERIOR  
FLUXOMETRO DE PARED OCULTO.**



PLANTA



ELEVACIÓN

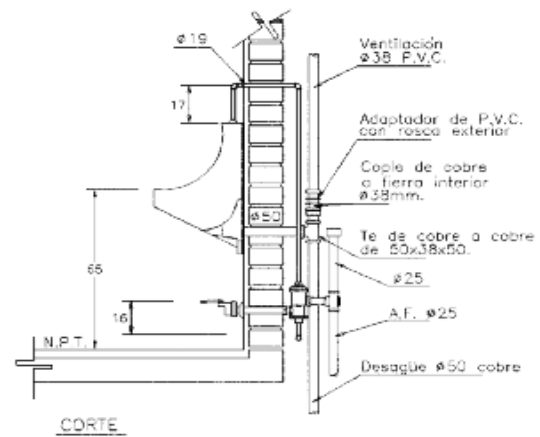
AF. 25

### ESPECIFICACIONES.

MINGITORIO: MATERIAL: PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO

CUERPO: DE UNA PIEZA CON TRAMPA INTEGRAL Y ENTRADA SUPERIOR DE 19mm. Ø

FLUXÓMETRO: OCULTO DE ACCIONAMIENTO DE PEDAL EN BRONCE PARA UNA DESCARGA MÁXIMA DE 3 LITROS POR OPERACIÓN



CORTE

NOTA:  
TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTÍMETROS  
Y LOS DIÁMETROS EN MILÍMETROS

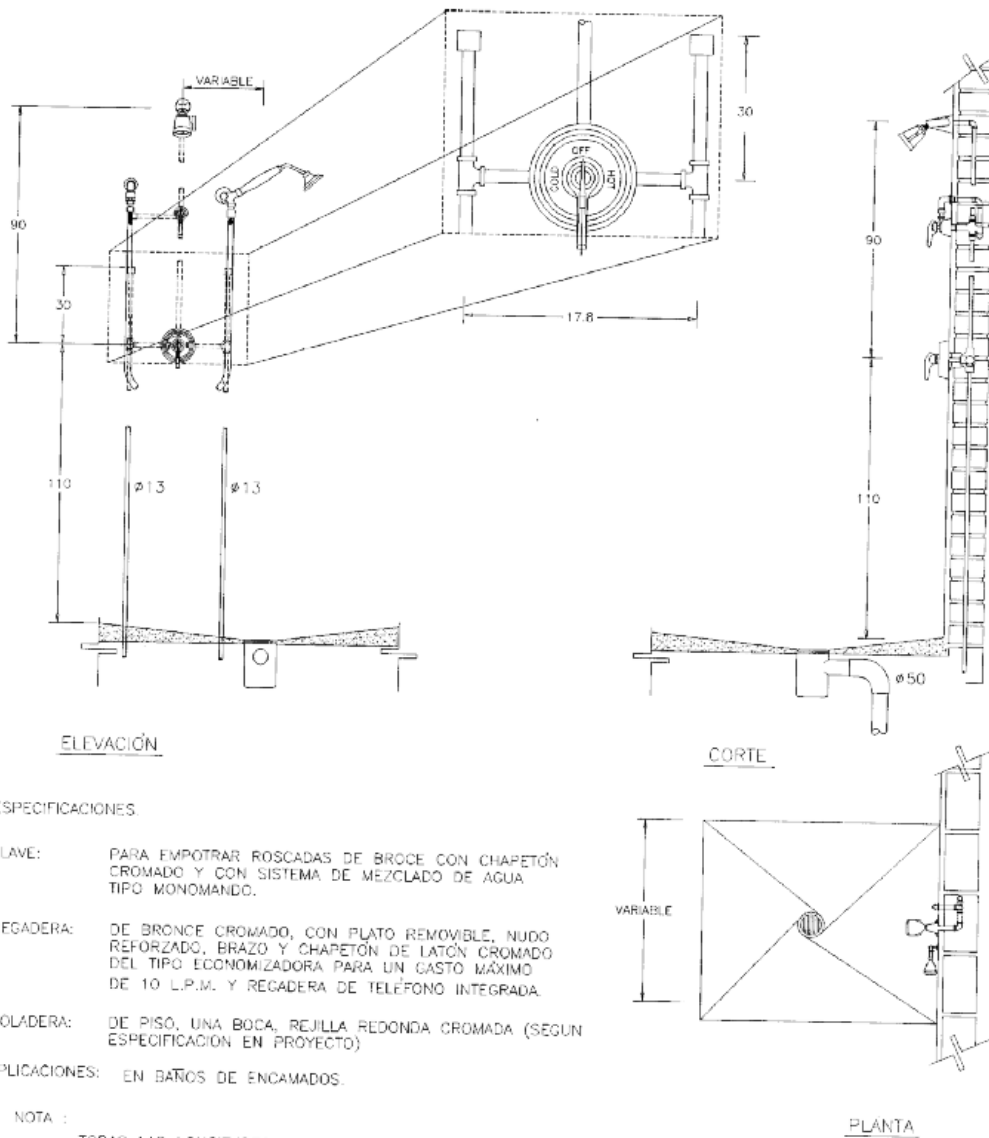
APLICACIONES:  
EN EDIFICIOS CON SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA  
A BASE DE EQUIPO DE PRESIÓN, EN TOILETS Y SANITARIOS  
QUE TENGAN EN LA PARTE POSTERIOR DEL MUEBLE UN DUCTO  
REGISTRABLE

**MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE LA REGADERA**

- Tapón capa para tubo de cobre de 13 mm 2 pza.
- Te de cobre a cobre a cobre de 13 x 13 x 13 mm 3 pza.
- Cople de conexión a hierro exterior de 13 mm 4 pza.
- Codo de cobre a cobre de 90° x 13 mm 1 pza.
- Llaves de empotrar roscables de 13 mm (ver especificaciones), 2 pza.
- Tubo de cobre tipo M de 13 mm 4.00 m.
- Codo de cobre a hierro interior de 90° x 13 1 pza.

**MUEBLES SANITARIOS**

**FIGURA 21.2.15 REGADERA R-2.**



## MATERIAL PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA DEL VERTEDERO DE ASEO DE FIERRO FUNDIDO ESMALTADO

### I Alimentación

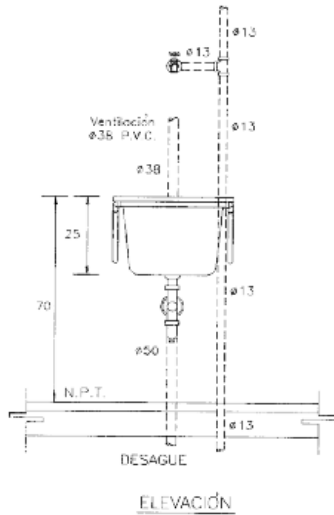
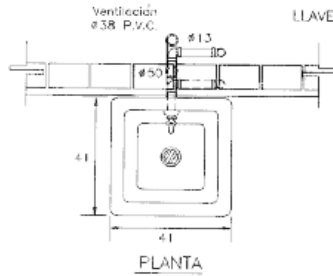
- Tapón capa para tubo de cobre de 13 mm 1 pza.
- Te de cobre a cobre a cobre de 13 x 13 x 13 mm 1 pza.
- Codo de cobre a cobre de 90° x 13 mm 1 pza.
- Cople de cobre a hierro interior de 13 mm 1 pza.

## MUEBLES SANITARIOS

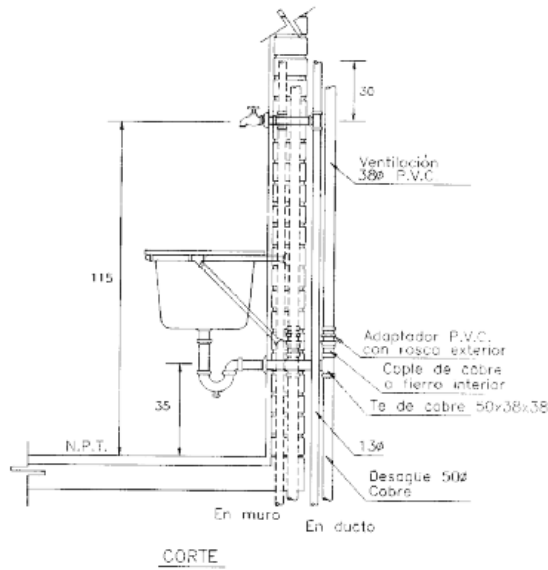
FIGURA 21.2.17 VERTEDERO DE FIERRO FUNDIDO ESMALTADO.

### ESPECIFICACIONES

- VERTEDERO:   
 • MATERIAL DE FIERRO FUNDIDO ESMALTADO EN BLANCO   
 • CUERPO CUADRADO DE 41x41 cm. Y DESAGUE DE 38mm.
- CONTRA REJILLA:   
 PARA VERTEDERO DE 38mm. DE DIÁMETRO DE LATÓN CROMADO
- TRAMPA "P" DE PLOMO DE 38mm. DE DIÁMETRO, CON REGISTRO
- SOPORTE:   
 DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 13mm. HECHO EN OBRA
- LLAVE:   
 DE NARIZ DE BRONCE CROMADO DE 13mm. DE DIÁMETRO, CON ROSCA EN LA SALIDA PARA MANGUERA DE 19mm. DE DIÁMETRO, PARA UN GASTO MÁXIMO DE 10 L.P.M



APLICACIONES:   
 EN CUARTOS DE ASEO SIN SARDINEL



NOTAS:   
 TODAS LAS LONGITUDES ESTAN ACOTADAS EN CENTÍMETROS Y LOS DIÁMETROS EN MILÍMETROS   
 LA VENTILACIÓN DEL MUEBLE IRÁ ÚNICAMENTE SI ASÍ LO ESPECIFICA EL PROYECTO

## CÓDIGO DE COLORES PARA IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías se pintarán de acuerdo con el código de colores del Instituto, indicado en la **TABLA 1.2**.

**Tabla 1.2 Código de Colores para identificación de Tuberías.**

FLUIDO	ABREVIATURA	COLOR	No. PANTONE
Agua fría potable	A.F.	Blanco	Opaque White-C
Agua fría tratada	A.F.T.	Blanco	Opaque White-C
Agua caliente	A.C.	Blanco	Opaque White-C
Retorno de agua caliente	R.A.C.	Blanco	Opaque White-C
Protección contra incendio	C.I.	Rojo	199-C
Vapor de baja presión	V.B.P.	Blanco	Opaque White-C
Vapor de media presión	V.M.P.	Blanco	Opaque White-C
Vapor de alta presión	V.A.P.	Blanco	Opaque White-C
Condensado de baja presión	R.C.B.P.	Blanco	Opaque White-C
Condensado de media presión	R.C.M.P.	Blanco	Opaque White-C
Condensado de alta presión	R.C.A.P.	Blanco	Opaque White-C
Aguas negras	A.N.	Negro	
Aguas jabonosas o claras	A.J.	Negro(*)	
Aguas pluviales	A.P.	Blanco	Opaque White-C
Agua tratada (de suavizadores)	A.T.	Blanco	Opaque White-C
Gas L.P.	G.	Amarillo	116-C
Gas L.P. (llenado de tanque)	G.	Rojo	199-C
Gas natural	G.N.	Amarillo	116-C
Diesel	D.	Naranja	165-C
Retorno de diesel	R.D.	Naranja	165-C
Oxígeno	O.	Verde	808-C
Oxido nitroso	O.N.	Azul	280-C
Aire comprimido	A.	Gris	428-C
Vacío (succión)	V.C.	Blanco	Opaque White-C

(\*) *Con franjas blancas solamente cuando se tienen separadas las redes de drenaje de aguas negras de las redes de drenaje de aguas jabonosas o claras.*

## VII.- CONCLUSIONES

En beneficios para la sociedad es muy amplio en materia de salud, ya que este tipo de adaptaciones y/o remodelaciones tienen como finalidad adecuar y mejorar las condiciones del servicio. Se ha podido constatar y comprobar mediante encuestas de los usuarios, que cuando las instalaciones hospitalarias cuenten con instalaciones en mejores condiciones su respuesta de atención será rápida, constante y por que no decirlo con mejor calidad .

Estos proyectos se deben realizar con rigurosa supervisión, ya que se manejan una gran variedad de instalaciones con procesos normativos muy estrictos, ya que una falla puede poner en riesgo la vida a los usuarios del servicio.

Este tipo de obras tienen la función de coadyugar los mecanismos que permitan una buena relación médico-paciente, esto con la finalidad de considerarse como un pilar de excelencia en servicios de salud pública.

## BIBLIOGRAFÍAS

- Consejo de salubridad general, Comisión para la Certificación de Establecimientos de Servicios de Salud, Criterios de Procesos y Resultados para la Evaluación de Establecimientos de Atención Médica, Secretaría de Salud
- 
- Instalaciones Sanitarias para Edificios, Enrique Cesar Valdez, Volúmenes 1,2, Condiciones Necesarias de la Instalación para el Suministro de Agua.
- Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, Colegio de Ingenieros Civiles de México.
- Especificaciones Generales de Construcción, Tomo 1, Unidades Médicas, Unidades Administrativas y Unidades Sociales, Seguridad y Solidaridad Social.
- Especificaciones Generales de Construcción de Instalaciones I.M.S.S.
- Normas de Diseño de Ingeniería del I.M.S.S.
- Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas, Ediciones Andrade