

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA SANITARIA



INSTALACIONES SANITARIAS Y COMPLEMENTARIAS PARA EL NUEVO HOSPITAL DE CASAGRANDE

TOMO I

TESIS DE BACHILLER Y GRADO PARA OPTAR EL
TITULO DE INGENIERO SANITARIO

TOMAS ALBERTO GARCIA PUENTE ARNAO

PROMOCION 1975 - 1

LIMA - PERU

1976

A M I S P A D R E S

QUIENES DESDE MI HOGAR ME DIERON EL ALIENTO NECESARIO
PARA LOGRAR ESTA CARA ASPIRACION.

A M I H E R M A N A

QUE APOYO MI LABOR, BRINDANDOME SU COLABORACION
EN TODO MOMENTO.

AGRADECIMIENTO A MI ASESOR:

ING. ENRIQUE JIMENO BLASCO.

**POR LA COLABORACION PRESTADA PARA LA EJECUCION DEL PRESENTE
TRABAJO DE TESIS.**

QUIERO EXPRESAR MI SINCERO AGRADECIMIENTO A MIS PROFESORES,
COLEGAS Y AMIGOS QUE EN UNA U OTRA FORMA HAN COLABORADO
CONMIGO EN MI FORMACION PROFESIONAL:

ING: ENRIQUE JIMENO BLASCO
ING. AUGUSTO A. NAVARRO PALMA
ING: JORGE PFLUCKER HOLGUIN
ING: EDUARDO ARIAS GOVEA
ING: LUIS CASTILLO ANSELMI
ING: ROBERTO BLUME BURBANK
ING: RICARDO CORZO GORDILLO
ING: CARLOS RUIZ ALTUNA
ING: JORGE RUIZ BOTTO
ING: CARLOS MANTILLA FERNANDINI
ING: LUIS CHANG REYES
ING: JORGE ROMERO PANCORVO
ING: CARLOS ROMERO SOTOMAYOR
ING: MIRYAM MUJICA QUINTANILLA
ING. MARIA DEL ROSARIO CASTRO CASTRO
DR. GUILLERMO FELMUTH CALDERON

ARQ: MARIO SEMINARIO

ARQ: JUAN GUNTHER

MI AGRADECIMIENTO A LA FIRMA J.J. CAMET INGENIEROS S.A.
POR LA CONFIANZA DEPOSITADA HACIA MI PERSONA EN LA EJE-
CUCION DE LAS OBRAS PETROLEOS DEL PERU ; MINISTERIO DE
GUERRA SECTOR I YA QUE CON LA REAFIRMACION DE LOS CON-
CEPTOS ADQUIRIDOS HE PODIDO FINALIZAR EL PRESENTE TRABA-
JO DE TESIS.

MI AGRADECIMIENTO AL ING. EDUARDO CAILLAUX ANGULO POR LA
CONFIANZA DEPOSITADA PARA MI PERSONA EN LA EJECUCION DEL
COMPLEJO MINISTERIO DE GUERRA SECTORES I, III, IV, V, y
VI YA QUE CON LA REAFIRMACION DE LOS CONCEPTOS ADQUIRIDOS
HE PODIDO FINALIZAR EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS.

C A P I T U L O 1

a). INTRODUCCION GENERAL

Para hacer una introducción al presente proyecto de grado es mi criterio particular el de presentar el problema actual de las INSTALACIONES SANITARIAS relacionándolas dentro del campo de la INGENIERIA SANITARIA.

Para lo cual es lo más oportuno el iniciar este proyecto, haciendo mención de las palabras de WAGNER Y LANOIX en su monografía titulada "EVALUACION DE ESCRETAS EN LAS ZONAS RURALES y EN PEQUEÑAS COMUNIDADES" en la cual menciona: "Es muy probable que en muchos países del mundo se hayan llevado a cabo trabajos de SANEAMIENTO sin INGENIEROS SANITARIOS, pero nunca sin INGENIERIA SANITARIA".

Dichas palabras implican precisar claramente el significado del término INGENIERO SANITARIO e INGENIERIA SANITARIA.

Haciendo un breve análisis podemos decir que La Asociación Americana de la Salud Pública en el año 1955, ha definido al INGENIERO SANITARIO ó de SALUD PUBLICA con la siguiente definición:

"Se aplica al Ingeniero cuya formación técnica le permite desempeñar funciones de Asesoramiento, Administración, Inspección y/o Dirección en actividades ya sean profesionales o científicas, en la cual los conocimientos y la experiencia en materia de Ingeniería, son sumamente indispensables para identificar y poder combatir los factores del medio que pueden influir desfavorablemente en el bienestar físico, mental o social del hombre".

Por otro lado INGENIERIA SANITARIA o de SALUD PUBLICA, se puede definir como "La Ciencia Conformada por aspectos sanitarios y que tiene por objeto cortar el eslabón de la cadena de transmisión de muchas enfermedades infecto-contagiosas o transmisibles y proporcionar agrado y bienestar a nuestra sociedad".

De las definiciones hechas sobre INGENIERO SANITARIO y de INGENIERIA SANITARIA, podemos enfatizar que dentro del campo que ella comprende se pueden indicar a las INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES, las cuales ocupan un lugar preponderante dentro del bienestar físico, mental y/o social del hombre.

Haciendo un breve análisis podemos afirmar que dichas Instalaciones son sumamente importantes ya que por intermedio de su agente principal, el agua, contribuyen al bienestar del hombre para que

este agente llegue al hombre desde las redes interiores en condiciones adecuadas y saludables, por lo que se deben de contar con una INSTALACION SANITARIA adecuada para poder abastecer de agua en calidad, cantidad y presión suficientes; además de una buena evacuación de las aguas servidas para poder gozar de las comodidades que nos brinda la vida moderna.

Por todo lo anteriormente expuesto y recopilando las experiencias adquiridas a través de mis estudios en la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, es mi deseo el de elaborar el presente proyecto de grado titulado "INSTALACIONES SANITARIAS para la nueva sede del Hospital de Casa Grande" el cual lo podré desarrollar gracias a la colaboración desinteresada de los Arquitectos MARIO SEMINARIO y JUAN GUNTER, quienes me proporcionaron los planos.

El diseño de las Instalaciones Sanitarias es a veces complejo; a nivel de proyecto, pero con una adecuada reglamentación capaz de ser llevada a la práctica se puede lograr una instalación que asegure en todo momento la salud y el bienestar del ser humano.

Es por esto que el INGENIERO SANITARIO, durante la elaboración de todo proyecto de Instalaciones Sanitarias debe tener presente dos aspectos fundamentales que no pueden desligarse el uno del

otro: aspectos de Ingeniería propiamente dicho y el aspecto de la salud en función de los riesgos de enfermedades que pueden transmitirse (conexiones cruzadas) y de las molestias (ruídos en las instalaciones) que puedan crear un diseño deficiente.

El presente trabajo de tesis será desarrollado en dos partes: una que corresponde a la Tesis de Bachiller, y la otra que corresponde al Proyecto de Grado, según el programa adjunto.

Antes de dar por concluida esta breve introducción quiero hacer público el agradecimiento a mis maestros de la Universidad Nacional de Ingeniería por la dedicación y esfuerzo que han puesto en mi formación profesional, lo cual me ha permitido culminar con esta tesis uno de los mayores anhelos de mi familia, amigos y el mío propio el de obtener el título profesional de INGENIERO SANITARIO.

PROYECTO DE BACHILLER Y DE GRADO, INSTALACIONES SANITARIAS Y COMPLEMENTARIAS PARA LA SEDE DEL NUEVO HOSPITAL DE CASA - GRANDE.

GRADO DE BACHILLER:

CAPITULO N°1

INTRODUCCION

- a) *Importancia de las Instalaciones Determinadas en el área Sanitaria, en la labor de Saneamiento Hospitalario.*
- b) *Consideraciones sobre Instalaciones Sanitarias en Hospitales.*

CAPITULO N°2

- CONSIDERACIONES GENERALES
Y ELEMENTOS FUNCIONALES.

CAPITULO N°3

- DESCRIPCION DEL HOSPITAL

- a) *Descripción de la ciudad.*
- b) *Situación Política.*
- c) *Situación Geográfica.*
- d) *Distribución del Hospital.*
- e) *Instalaciones que se requiere.*
- f) *Relación de los Aparatos Sanitarios, recomendables en un Hospital.*

CAPITULO N°IV - FUENTE DE ABASTECIMIENTO
UTILIZABLE.

- a) Fuente de Abastecimiento de agua.
- b) Características del agua
- c) Sistema de Abastecimiento en Hospitales , previsión de abastecimiento y alternativas.
- d) Sistema a utilizarse.

CAPITULO N°V. - DOTACION.

- a) Introducción - Dotación recomendable.
- b) Cálculo de dotación para el hospital.

CAPITULO N°VI - VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO.

- a) Aspectos sanitarios
- b) Volumen de la cisterna, diseño
- c) Reboce y limpieza de las cisternas.
- d) Cálculo de la Bomba de Sumidero.
- e) Dimensionamiento del Reboce y desague de Cisterna.

TITULO PROFESIONAL.

CAPITULO N°VII - CALCULO DE LA ACOMETIDA A

- a) Cálculo de la tubería de alimentación de la cisterna.
Cálculo del diámetro del medidor.
- b) Determinación del tiempo más apropiado, para el almacenamiento.

CAPITULO N°VIII - RED GENERAL DE DISTRIBUCION

DE AGUA FRIA.

- a) Procedimiento del diseño.
- b) V. Cálculo.

CAPITULO N°IX. - RED GENERAL DE DISTRIBUCION

PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO.

- a) Cálculo
- b) Equipo
- c) Detalles

CAPITULO N°X - SISTEMA DE AGUA CALIENTE

- a) Determinación de la probable demanda de aguacaliente.
- b) Cálculo de las redes.

c) Cálculo de los equipos.

CAPITULO N° XI
=====

- SISTEMA GENERAL DE
DRENAJE.

a) Procedimiento del diseño.

b) Distribución de las bajadas y colectores.

c) Cálculo de las redes,

CAPITULO N° XII
=====

- SISTEMA DE VENTILA
CION DE LOS D ESAGUES.

a) Procedimiento del diseño.

CAPITULO N° XII-A
=====

- SISTEMA GENERAL DE
LLUVIAS.

CAPITULO N° XIII
=====

- ESPECIFICACIONES TECNICAS
DE LAS INSTALACIONES SANI
TARIAS.

CAPITULO N° XIV
=====

- EQUIPAMIENTO SANITARIO

CAPITULO N° XV.
=====

- DESCRIPCION DE LOS APARA
TOS SANITARIOS Y EQUIPOS
CON SUS CARACTERISTICAS
TECNICAS.

CAPITULO N° XVI

- MANUAL DE MANTENIMIENTO DE
HOSPITALES.

CAPITULO N° XVII
=====

- METRADO Y PRESUPUESTO.

FINALIDAD DE LA OBTENCION DE ESTE TEMA DE TESIS

Lo he escogido, ya que he sido estimulado profesionalmente en la rama de las Instalaciones Sanitarias, durante gran parte de mi vida de estudiante; habiéndome desempeñado en esta Rama en muchas obras de importancia, siendo algunas de las últimas, el EDIFICIO DE PETROLEOS DEL PERU y el COMPLEJO DEL MINISTERIO DE GUERRA, entre otros.

TEMA ELEGIDO

El Tema que he elegido para desarrollarlo como materia de Tesis para Bachiller y Grado, es el proyecto del NUEVO HOSPITAL DE CASAGRANDE; el cual va a ser uno de los más modernos dentro de su medio, contando con todos los adelantos de la ciencia que se encuentran en nuestros tiempos; siendo este el Modelo para futuras construcciones de una red de hospitales en nuestra Costa y Selva.

Dicho proyecto voy a poder realizarlo gracias a la desinteresada colaboración que he tenido de los Señores Arquitectos: MARIO SEMINARIO y JUAN GUNTER, quienes me han habilitado los planos de Arquitectura de este hospital ya que con ello puedo ampliar y perfeccionarme en todo lo referente a diseño de edificación en general.

Quisiera agradecer a los Ingenieros y Personas no Profesionales pero con amplios conocimientos : en el campo de las Instalaciones

Sanitarias; que han contribuido a mi formación tanto en el aspecto teórico, como en el aspecto práctico de las instalaciones ambos de vital importancia para el logro de un diseño: técnicamente realizable, eficiente y económico.

Sr. Tomás García Cava

Ing. Enrique Jimeno Blasco

Sr. Fernando Wilson Briceño

B) CONSIDERACIONES SOBRE INSTALACIONES SANITARIAS DE SUMINISTRO DE AGUA Y ELIMINACION DE AGUAS SERVIDAS EN HOSPITALES.

El abastecimiento de agua, referido a hospitales, tiene una gran importancia en lo referente al diseño y a las recomendaciones técnicas que de el Ing. Proyectista para la ejecución de una buena Instalación Sanitaria así como una eficaz eliminación de aguas servidas.

Es sin duda que un hospital por la función que desempeña, la cual es el de velar por la salud, de la colectividad que

acude a ella por necesidad de un tratamiento clínico o quirúrgico; está en la obligación de prestar un servicio suficiente no solo medicinal sino también, en lo referente a la comodidad que debe tener el paciente; y es razón directa que para que exista, comodidad los servicios sean buenos y eficientes.

Un hospital cuenta con una infinidad de servicios, que cada día van siendo obligados.

Entre los servicios que tienen relación con las instalaciones sanitarias podemos citar:

Lavandería, cocina, comedores, que los podemos denominar generales y que reúnen equipos que necesitan los servicios de Agua Caliente, Agua Fría, vapor, etc. los cuales deben ser suministrados bajo condiciones de presión determinada por la que exigen éstos.

Como servicios Clínicos, se pueden citar, aquellos que son dados en los diferentes departamentos que tiene los hospitales como Departamentos de Fisioterapia, Laboratorios, Cirugía, Esterilización que también necesitan los servicios de Agua Caliente, Agua Fría y vapor.

Dentro de las consideraciones de diseño para la disposición de aguas servidas, éstas deben ser diseñadas con la mayor atención posible por parte de los Ingenieros Projectistas y en

forma tal que no produzca en un lapso de cierto tiempo de funcionamiento, desperfecto de los drenes, cuyas reparaciones son más dificultosas, por la incomodidad que se crea a los pacientes hospitalizados.

C A P I T U L O I I

CONSIDERACIONES GENERALES Y ELEMENTOS FUNCIONALES

Para poder tener los conocimientos necesarios sobre el tema de Hospitales y conocer sus principales elementos funcionales de un hospital me he permitido recurrir a una obra la cual se titula: PLANEAMIENTO, PROGRAMACION y DISEÑO DE HOSPITALES" de la cual estoy transcribiendo algunos de los acápites dictados por el Dr. OTTO GAMBINI los cuales son:

a.- CLASIFICACION DE LOS HOSPITALES

b.- TERMINOLOGIA SANITARIA

c.- FUNCIONES DEL HOSPITAL.

a.- CLASIFICACION DE LOS HOSPITALES

Existen muchas clasificaciones de los hospitales,ellos

depende del criterio que se quiera aplicar. Algunos criterios de clasificación son:

1.- Por el aporte económico:

- a) De libre empresa, donde se pone en juego la ley de la oferta y de la demanda en relación con el prestigio logrado.
- b) De Predominio de los Seguros Sociales muy actualizado en Europa Occidental, con el aporte económico del Estado, el asegurado y los patronos.
- c) De Servicios Universales, como los de Rusia donde no existen la empresa privada y todo corre por cuenta del Estado.
- d) De asistencia pública, como ocurre en los países subdesarrollados, donde el predominio de los indigentes hacen que los centros que pueden sostenerse no cuenten con medios económicos suficientes para atender sus servicios médicos, tal como pasa en el Perú y los hospita-

les son dependientes del erario nacional.

Entre nosotros, como en muchos países subdesarrollados existe la atención hospitalaria caritativa de las Sociedades de Beneficencia que hoy día va decayendo por cuanto la caridad es considerada denigrante para quien la da y deprimente o humillante para quien la recibe.

Hoy se acepta la atención médica como el derecho que tiene el paciente a ser curado. En realidad la atención caritativa está desapareciendo, pues ella no es gratuita para nadie por cuanto todos contribuyen en forma directa o indirecta, a incrementar los fondos estatales y todas las Sociedades de Beneficencia son subvencionadas por el Gobierno Central.

2.-

Por el Propietario:

- a) *Gubernamentales o Estatales que dependen de los poderes del Estado (del Ministerio de Salud Pública, de las Fuerzas Armadas, etc).*

b) *Para -Estatales como el de las Sociedades de Bene--
ficencia con autonomía administrativa pero bajo la su-
pervisión y asesoría del Ministerio de Salud Pública.*

c) *Privados o no Gubernamentales, que son por sus fines
de dos clases:*

*i) Lucrativos, tal como las Clínicas Particulares que
tratan de obtener renta para su institución.*

*ii) No Lucrativos, tales como los hospitales de reli-
giosos del Seguro Obrero y del Seguro del Empleado
o de instituciones filantrópicas, cuya finalidad es
proporcionar servicios de salud; también forman par-
-te de este grupo los sostenidos por industrias y/o
sindicatos.*

3.- *Según los Servicios Médicos que prestan:*

a) *Hospitales Generales, que cuentan con los cuatro ser-
vicios básicos: Medicina, Cirugía, Pediatría y Gine-*

necología-Obstetricia.

b) *Hospitales Especializados que se puedan clasificar por la enfermedad que tratan, como:*

- *Hospital de Torax*
- *Hospital de Neurología.*
- *Hospital de Lepra.*
- *Hospital de Enfermedades Mentales ,etc;o pueden especializarse por grupos de edades:*
- *Hospital del Niño.*
- *Hospital de Ancianos o Geriátrico.; o pueden ser por sexos:*
- *Niños.*
- *Maternidad, etc.*

4.- *Por el promedio de estancia: son de estancia corta (de 3 a 15 días); de estancia media (de 15 a 30 días); y de estancia larga o prolongada (de 30 días a 6 meses o más).*

5.- *Por su localización geográfica:*

- a.- *Hospital de Costa*
- b.- *Hospital de Sierra*
- c.- *Hospital de Selva*

6.- *Por el criterio geo-político: por Departamentos:
De Lima, de Ancash, etc.*

7.- *Por la relación entre el hospital y el Cuerpo Médico:*

- a) *Hospital abierto, aquel que permite la actuación del médico que solicite los servicios del Hospital.
En Lima hay varias clínicas privadas abiertas, donde cualquier médico puede internar y tratar a sus pacientes.*
- b) *Hospital cerrado, aquel que tiene registrado una plana de médicos que pueden trabajar en él.*

8.- *Por el S-istema de Edificación:*

- a) *Hospital Pabellonar, tal como nuestros hospitales de beneficencia : 2 de Mayo y Loayza.*
- b) *Hospital Monoblock, como el hospital del Empleado*
- c) *Hospital Mixto, el que tiene de los dos tipos antes mencionados, parte es pabellonar y parte en blocks.*

9.- *Por el Tipo de Local:*

- a) *Hospital tipo horizontal, el Loayza o la mayoría de nuestros nuevos hospitales, que se extienden horizontalmente.*
- b) *Hospital Vertical, el que cuenta con varios pisos.*
- c) *Hospital Mixto, que tiene partes verticales y horizontales.*

10-- Por la arquitectura funcional:

- a) *Inalterable, el que no permite cambios.*
- b) *Progresivo, aquel que está proyectado para crecer en altura o lateralmente. Con este criterio se han construido y se construyen los hospitales de la Red Hospitalaria Nacional. Generalmente se proyectan para servir 20 años y luego viene la ampliación de acuerdo a las necesidades regionales o locales.*
- c) *Tipo flexible, aquel que permite habilitar servicios según las necesidades, si hay predominio de enfermos, niños, se sacan camas para niños, por ejemplo: se basan en divisiones movibles.*

11- Por la forma arquitectónica:

- Tipo *Basilica.*
- Tipo *Cruciforme.*
- Tipo *Palacio.*

12- *Por la semejanza con las letras: en I, en T, en F, en H, en V, en Z, etc.*

13- *Por su capacidad, criterio que estuvo primado hasta hace pocos años si revisamos el Reglamento General de Hospitales y Clínicas del Perú, veremos que los Hospitales se clasifican en:*

a) *Hospital Menor, de 20 a 50 camas.*

b) *Hospital Mediano, de 51 a 150 camas.*

c) *Hospital Mayor, de 151 camas a 250*

d) *y Hospital Extra, más de 251 camas.*

14- *Por la calidad de Servicios:*

a) *Aprobados.*

- b) Provisionalmente Aprobados.
- c) No aprobados.

Este tipo de clasificación se basa en padrones mínimos de acreditación. Esta idea de estudiar la calidad de los servicios de un hospital surgió en 1918 en el Colegio Americano de Cirujanos (EE.UU) El control de la acreditación fue transferida en 1952 a la Comisión Conjunta de Acreditación de Hospitales y dicha acreditación la obtienen todos los hospitales que satisfacen los requisitos de la Comisión, los cuales son enumerados por la Asociación Americana de Hospitales.

En 1918 el Colegio Americano de Cirujanos puso 5 padrones mínimos de acreditación:

- a) El Hospital debe tener un Cuerpo Clínico organizado.
- b) Los médicos del Cuerpo Clínico deben tener Título o Diploma.
- c) El cuerpo Médico debe obedecer a un Reglamento.
- d) El Hospital debe contar con Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento, es decir, tener Laboratorios, Rayos X, Anatomía Patológica.

Se establecieron los siguientes criterios de calificación:

I

Edificios	20 puntos
Administración (Estatutos)	35 puntos
Organización del cuerpo clínico	200 puntos
Historia clínica completa	125 puntos
Laboratorio Clínico, Anatómico, Patológica	95 puntos
Rayos X	50 puntos
Servicios de enfermería organizados y suficientes	90 puntos
Servicio de Nutrición y dietética	25 puntos

TOTAL: 640 puntos.

-20

II

<i>Departamento de Pediatría</i>	<i>40 puntos</i>
<i>Departamento de Medicina</i>	<i>50 puntos</i>
<i>Departamento de Cirugía</i>	<i>100 puntos</i>
<i>Departamento de Obstetricia</i>	<i>75 puntos</i>
<i>Departamento de Fisioterapia</i>	<i>35 puntos</i>
<i>Departamento de Farmacia</i>	<i>20 puntos</i>
<i>Consultorios Externos</i>	<i>20 puntos</i>
<i>Servicio Social Médico</i>	<i>20 puntos</i>

TOTAL: *360 puntos*

Sumando el primer criterio de 640 puntos con el segundo de 360 puntos, hay 1,000 puntos, lo que calificaría un hospital casi perfecto. De aquí sale la clasificación de:

Aprobados de 700 a 1,000 puntos.

Aprobados transitoriamente de 500 a 699 puntos y

Desaprobados de 0 a 500 puntos (los de este grupo no pueden funcionar en los Estados Unidos de Norte América, mientras no se organicen para alcanzar la segunda clasificación).

Este criterio el norteamericano, no es aplicable para nosotros ni recomendable, por ello, el 17 de Setiembre de 1965, el Ministerio aprobó la "Categorización de Hospitales del Ministerio de Salud Pública y A.S. y de las Sociedades de Beneficencia, que presentó la comisión encargada de su redacción.

Se han considerado en ellas requisitos mínimos, teniendo en cuenta nuestra realidad hospitalaria y las posibilidades de su mejoramiento progresivo, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Según su función
- Según los elementos mínimos de la planta física
- Según el número de camas.
- Según el tipo de departamentalización de los Servicios Médicos.

--Según los servicios auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento.

- Según los servicios para-médicos
- Según la Organización del Cuerpo Médico
- Según la Docencia e Investigación
- Según personal mínimo requerido

Estos nueve criterios se interrelacionan y otorgan un puntaje determinado.

Según estos padrones mínimos la función del Hospital puede ser General o Especializada.

Según los elementos mínimos de la Planta Física se consideran 8 aspectos de las Unidades Físicas, las que deben funcionar para prestar una atención adecuada.

Según el número de camas se consideran hasta 500 camas; con mayor número de camas no recomendamos en el Perú

Según el tipo de Departamentalización de los Servicios Médicos se caracterizará a los hospitales por el agrupamiento de las diferentes especialidades médicas. Se denominará:

- a) Sección, basado en la atención profesional de un médico, cuando atienden un consultorio externo y cuenta con 10 camas.

- b) *Servicio, basado en 3 secciones como mínimo, con un médico jefe.*
- c) *Departamento, basado en 3 servicios y un médico jefe de departamento.*

Se tiende a aceptar entre nosotros sólo los Departamentos de: Medicina, Cirugía, Obstetricia, Ginecología y Pediatría, siempre y cuando cumplan con los requisitos mencionados.

Podrán considerarse como Servicios a: Medicina, Cardiología, Endocrinología, y Enfermedades Metabólicas, Neumología, Dermatología, Alergia, Gastroenterología, Psiquiatría, Infecto-contagioso, Obstetricia y Ginecología, Cirugía General, Cirugía Máxilo Facial, Cirugía Plástica, Cirugía del Tórax, Neumo-Cirugía, Ortopedia y Traumatología, Urología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Pediatría y cuando cumplan con los requisitos comentados

También es factible crear otros departamentos, como el de Radiología, Anatomía, Patología, y Laboratorios, Medicina Física, Medicina Nuclear, pero ello estaría supe-
ditado al número de horas médicas por día útil de trabajo necesarias para un normal desenvolvimiento de las

enfermedades propias de la especialidad.

Considero que con 42 horas médicas por día útil de trabajo puede haber ya un departamento.

Pueden ser servicios los de Radiología, Anatomía, Patología, y Laboratorio, Medicina Física, Medicina Nuclear, y Anestesiología siempre que requieran un mínimo de 24 horas médicas por día útil de trabajo.

En los hospitales especializados de enfermedades de larga duración los requisitos serían los siguientes:

- Sección con mínimo de 25 camas, un consultorio propio y un médico.
- Servicio, con 4 secciones y un Médico Jefe.
- Departamento, con 5 servicios y un Médico Jefe.

El concepto de Departamentalización parte de la división del trabajo y entre nosotros no existe aún un criterio definido, pero lo expuesto sería la base para ulteriores trabajos.

B- TERMINOLOGIA HOSPITALARIA

HOSPITAL .- Es el término más usado por la colectividad como por el personal, Al definirlo debemos considerar conceptos básicos:

- a) Es la Institución donde se prestan servicios de Asistencia Médica y de Enfermería.
- b) Con un régimen de internamiento.
- c) Para dos ó más personas por más de 24 horas, que
- d) Cuentan con medios de diagnóstico y tratamiento y que
- e) Cumplen con funciones Preventivas.

Los conceptos nos dicen claramente de la función y que es un régimen colectivo, no puede haber hospital para una persona y con un sistema de trabajo menor de 24 horas, es decir que no trabaje día y noche ; si atiende menos de 24 horas ya es un régimen ambulatorio o de emergencia, y no sería Hospital, podría Policlínico o Servicio de Emergencia.

ATENCION HOSPITALARIA.- Es la atención médica en base a un hospital. Existe el hospital de día, como el de electroshock y el de los pacientes psiquiátricos que en realidad no son hospitales sino consultorios externos, otros dejan salir a los pacientes durante el día, cuando están en etapa de buena recuperación como el pacientes psiquiátricos y deben de volver por las noches

al hospital a dormir; pero no permanecen 24 horas en el local lo que desfigura el concepto de hospital que se ha vertido.

PACIENTE DIA .- Es toda la atención que recibe el paciente en las 24 horas del día; dicho en otra forma es la Unidad de Servicio representada por el conjunto de atenciones que recibe un paciente en un día hospitalario.

DIA HOSPITALARIO.-Es el período de trabajo comprendido entre un censo y otro censo.

CENSO .- Es el recuento de pacientes cada 24 horas en una hora determinada. Este lapso es siempre igual; unos censan a sus pacientes por la mañana (6.00 am) otros a medio día (12m) y otros por la tarde. Es una hora fija establecida por el Hospital y depende del criterio de cada uno de ellos. La hora más indicada para el censo es las 6. am. porque todos los del equipo hospitalario comienza a trabajar. No es recomendable ni las 12m.; ni

las 12 pm. pues el personal trabaja intensamente por la mañana, algo menos por la tarde y por la noche existe calma, sólo atienden los "Servicios de Emergencia.

COSTO PACIENTE DIA .- Es todo lo que cuesta un paciente en un día hospitalario. Se saca distribuyendo todo lo gastado en el hospital en 24 horas, entre los pacientes-día.

Los gastos de Consultorios Externos no están consideradas para este costo. El cálculo exacto es laborioso.

$$C. P. D. = \frac{\text{Total de Gastos Hospitalarios}}{\text{Total de Pacientes - día.}}$$

Se sacan también los costos de paciente-día de Cirugía, medicina, etc.

CAMA DIA-DISPONIBLE.- Es la disponibilidad de una cama sin enfermo. Cuando tenemos en un servicio 20 camas vacías y 30 ocupadas; decimos que tenemos 20 camas días.

PORCENTAJE DE OCUPACION .- Es la relación entre el total de pacientes-día y cama-día multiplicado por 100

$$\% \text{ de ocupación} = \frac{\text{Total Pacientes-día}}{\text{Cama- día}} \times 100$$

Este porcentaje nos permite juzgar el margen del hospital.

Si por ejemplo el hospital tiene 100 camas y el porcentaje de ocupación es 40% nos llevará a pensar que algo pasa en hospital: no tienen confianza en él, no tienen renta, u ocurre algún otro fenómeno. Nunca un hospital debe tener un 100% de ocupación pues deben reservarse camas para casos de emergencia, etc. La media es 80% y varía según los hospitales.

PROMEDIO DE PERMANENCIA.- Todos los pacientes no permanecen igual tiempo en el hospital, y es necesario saber la medida de permanencia.

$$P. P . = \frac{\text{Total de Pacientes- día}}{\text{Total de Altas y Defunciones}}$$

Esto nos permite graduar la velocidad del hospital o velocidad de hospitalización; mide la dinámica del Nosocomio.

Para hospitales de agudos u hospitales generales la media establecida es de 3 a 15 días. Si la medida es más de 15 d y menos de 30 días el hospital sera de sub-crónicos, si es más de 30 días diremos que es lento ya que un hospital para pacientes crónicos retiene hasta 6 meses . Esto es importante, porque si un hospital general es lento pensaremos que esta mal administrado.

MUERTE HOSPITALARIA .- Se denomina así cuando el paciente a permanecido por lo menos 48 horas internado. Si la muerte se produce antes de 48 horas se denomina "Muerte en el Hospital", como puede suceder a un paciente que va a la Consulta Externa, o cuando es conducido por la ambulancia fallece en el trayecto, que es raro, pero para denominarse muerte en el hospital debe haberse registrado por admisión, y producirse antes de las 48 horas de internado.

El hospital toma responsabilidad desde el momento en que se registra un paciente para Consulta o Internación. El registro o inscripción es pues la aceptación del hospital de atender un paciente.

La muerte hospitalaria supone que el hospital a tenido tiempo en las 48 horas de realizar una serie de exámenes y establecer su diagnóstico y un tratamiento.

MORTALIDAD GENERAL DEL HOSPITAL.- Es la suma de la muerte hospitalaria, con la muerte en el hospital.

CAPACIDAD DEL HOSPITAL: Hay 3 capacidades:

a) la capacidad Normal .- o de funcionamiento, es el número de camas para pacientes, sin considerar las cunas de los recién nacidos normales, no así la de los recién nacidos enfermos; tampoco se consideran las camas del Servicio de Emergencia ni las de trabajo de parto, ni las de recuperación, ni las incubadoras.

b) La capacidad de Planeamiento.- Comprende todas las camas del hospital; las de pacientes, las cunas de los recién nacidos, (normales) de los médicos, enfermeras, etc ; que han de dormir en el hospital.

Es pues contar todas las camas, de pacientes y no pacientes.

c) La capacidad de Emergencia.- Es la posibilidad de utilizar todos los ambientes disponibles, sin tocar aquellos ambientes indispensables para el funcionamiento del hospital. Por ejemplo: en caso de guerra, se pueden poner camas en los pasadizos; entonces la capacidad del hospital crece; esto depende de como y con que criterio se haya construido el hospital.

La terminología comentada es la de uso más frecuente; pero existen, naturalmente muchos otros términos más.

C.- FUNCIONES DEL HOSPITAL-CALIDAD Y NUMERO DE LAS CAMAS HOSPITALARIAS-SU UTILIZACION Y RENDIMIENTO

La palabra hospital no ha estado circunscrita en su origen a lo que hoy comprendemos como tal: antiguamente estaba vinculada al hospedaje, al alojamiento que se daba al extranjero, al extranjero, a los caminantes, etc, y no a los que vivían dentro de la casa.

La hospitalidad es la virtud que se ejercita con los peregrinos, etc. Este sentido de la hospitalidad lo tenían

los egipcios, los griegos etc. daban acogida a los extranjeros pues creían que ellos eran representantes de los dioses. Los romanos no, pues la afluencia de los forasteros eran grandes y crearon las hospederías que eran viviendas para huéspedes extranjeros.

En el aspecto médico se piensa que los templos de Esculapio a donde iban los necesitados de salud a recibir la acción taumatúrgica de los sacerdotes médicos, serían el inicio de los locales para enfermos, pero como Consultorios Externos.

Constantino (año 335) - ordena clausurar los Templos de Esculapio y estimula la construcción de hospitales cristianos.

Posteriormente, en la Edad Media, el Cristianismo impulsó los hospitales, pero no eran solo instituciones médicas sino también religiosas. El paciente iba para ser atendido en su alma pensando en el más allá; responde al hospital, al ambiente social de la época.

Posteriormente empiezan a fundarse hospitales en toda Europa y luego en América, pero se mantiene siempre el criterio del más allá y las congregaciones religiosas, naturalmente, juegan un papel importante, como ocurrió en el Perú, durante la colonia pero nuestra historia Incaica y Preincaica no habla de hospitales.

La historia nos dice que primero se apoyo en el concepto de la hospitalidad, luego en la cura del alma y, con el correr del tiempo, por las epidemias sobre todo, surgen los hospitales como locales para curar enfermos.

La función de entonces era sólo asistencial, sin pensar mayormente en la actividad preventiva aunque, en el Perú, leemos en los archivos que Felipe II daba ordenanzas en el sentido de que al fundar una ciudad, debería erigirse una iglesia y construirse un hospital, ubicado en un lugar tal que los vientos no llevasen las epidemias a la población; esta era ya una idea de prevención de enfermedades.

Durante muchos años siguió el criterio de que el Hospital era un local solo para curar dolencias, con ambientes para internar y consultorios externos.

Actualmente el concepto de la función del Hospital ha cambiado. Hoy hablamos del Hospital Centro de Salud. Antes la curación se llevaba a cabo en un local y las funciones preventivas en otro, que corría a cargo de exclusivamente el Estado. Actualmente las dos actividades se cumplen en el hospital más otras que analizaremos

Las funciones del hospital son múltiples, pero es clásico aceptar que son 5 las funciones básicas de todo hospital:

1.- ATENCIÓN DE ENFERMOS .- Se cumplen tanto en el aspecto preventivo, como en el asistencial. Se practican ambas actividades dentro y fuera del hospital; mediante una organización adecuada que permite la coordinación del trabajo del personal.

2.- FUNCIONES DOCENTES.- Las realizan para su personal, difundiendo conceptos de higiene, de prevención de enfermedades de accidentes, etc, ; y también la realiza con la colectividad mediante métodos, audio-visuales, charlas, conferencias, films, su campo de acción es muy amplio, desde lo más elemental a lo más complejo, cuando trabaja en coordinación con entidades decentes, Escuelas, Colegios, Universidades, Instituciones, etc

La función docente no compete sólo al maestro, compete a todo el personal del hospital, pues todos debemos estar capacitados para enseñar a otro que sabe menos. Se cumple también con los pacientes internados, mediante entrevistas y también con los de Consulta Externa, en la sala de Demostraciones o en el mismo Consultorio.

Cuando se piensa construir un hospital docente deben hacerse diseños adecuados para dar facilidades a los alumnos y todo obedece a un planteamiento especial.

3.- LA FUNCION DE INVESTIGACION.- En el pasado toda investigación de carácter médico se realizaba en el hospital de allí nacieron nuevos conceptos sobre la etiología, evolución y tratamiento de las enfermedades. La farmacopea se vio incrementada y perfeccionada. El conejillo de Indias era el paciente. Este concepto a evolucionado y sigue cambiando. Hoy, la investigación se realiza también en el hospital, pero en menor grado y esta es ocupación de los Laboratorios Farmacéuticos, de Institutos de Investigación pues los hospitales no cuentan con los medios económicos suficientes ni cuentan con personal dedicado exclusivamente a ello. Son los grandes Laboratorios e Institutos que han tomado a su cargo esta función, naturalmente que estrechamente vinculados a las Universidades y el animal de experimentación ya no es el hombre, sino el cobayo, el conejo, la rata etc.

En los países en vías de desarrollo, aún investigan algo en los hospitales por carecer de otras entidades que lo hagan.

4.- LA FUNCION DE EDUCACION.- Se cumple sobre todo con la colectividad. Aquí se trata de cambiar de hábitos, de costumbres, de sistemas dietéticos, etc. La educación y la docencia van hermanadas, se complementan.

Esta función no le compete sólo al educador sanitario, la realizan todos los del hospital guiados por el Educador. Se utilizan métodos modernos y va desde la educación individual hasta la colectiva.

Las actividades de la Educación Sanitaria no dan resultados inmediatos, sólo los vemos a largo plazo; de allí que no se haya valorizado debidamente, pero estamos convencidos que con un buen programa se tiene éxitos.

5.- LA FUNCIÓN DE REHABILITACION.- Es bastante compleja porque no sólo se persigue la rehabilitación física, sino también la rehabilitación psíquica y la social.

El tratamiento debe ser integral, pues no lograríamos gran cosa si sólo cumplimos con la rehabilitación física, dejando olvidado los otros dos aspectos. Si por ejemplo tenemos el caso de un odontólogo que pierde el brazo derecho, el hospital debe de ocuparse de la rehabilitación física, poniéndole un brazo ortopédico, debe de ir a la rehabilitación psíquica, pues el paciente ha sufrido un trauma psíquico al pensar que no podrá ejercer su profesión y completaremos la función enseñándole otra acti-

vidad o profesión y buscándole un trabajo adecuado a su nueva situación, esta es ya la rehabilitación social. Claro que todo no puede realizarlo un solo hospital, será necesario acudir a otras instituciones, docentes de gran aprendizaje intelectual o manual, según los casos, pero la iniciativa la toma el hospital mediante su Cuerpo Médico, su personal de Enfermería, su Servicio Social etc, que coordinadamente van hacia la rehabilitación integral.

Estas funciones básicas las debe cumplir todo Hospital Centro de Salud; ya sea dentro de su local como fuera.

Hoy el hospital va en busca del paciente, busca a la colectividad, tiene una función dinámica, ya no estática, El Hospital Centro de Salud tiene y cuenta con elementos que le permiten esta dinamicidad y su arma más poderosa está en los Consultorios Externos. Tiene consultorios dentro y fuera del Hospital. Organiza Clínicas Móviles, en base a su personal y se proyecta hacia la comunidad. Sus Clínicas Móviles o Consultorios Ambulantes deben integrarse de un médico para la atención de enfermos, de un Odontólogo para atención en los casos de su especialidad, de un enfermera, de un Educador Sanitario para desarrollar sus programas, de un Inspector Sanitario que estudia y ayuda a resol-

ver los problemas sanitarios de la Comunidad, de un Auxiliar de Nutrición que enseña a preparar los alimentos utilizando los recursos propios de la región y además les puede enseñar algo de costura, bordado, repostería y un chofer que a más de guiar el vehículo colabora en la admisión de pacientes etc.

El hospital Moderno trabaja en base a Programas, los que se elaboran a nivel local teniendo en cuenta las necesidades locales.

El otro elemento básico del hospital es la cama de internamiento, la que esta distribuida en los cuartos grandes especiales: las camas quirúrgicas, las de medicina, las de Ginecología, Obstetricia y las de Pediatría.

La distribución de las camas por servicio se hace teniendo en cuenta varios factores de la zona a servir, población por grupos étnicos, morbilidad, mortalidad general y específica, hábitos, costumbres, tabús, factores socio-económicos y otros más; pero en términos generales se otorga un 40% de camas para Cirugía, 35% para Medicina, 15% para Niños, y un 12% para: Ginecología-Obstetricia. Estos índices son válidos para otros medios; entre nosotros por factores de orden cultural los servicios de niños y ginecología-obstetricia presentan camas vacías y tienen mayor demanda las de Cirugía y Medicina.

Desde el punto de vista físico varían en formato unas camas de otras, de acuerdo a las comodidades y facilidades del paciente.

Por el número de alojados las camas pueden estar distribuidas en cuartos para uno o dos pacientes y en Salas para tres o más.

Se consideran salas de aislamiento para agónicos; operados y graves, y portadores de enfermedades infecto-contagiosas este es otro criterio para juzgar la calidad de la cama hospitalaria.

Actualmente está tomando auge un nuevo criterio para juzgar la cama hospitalaria y es su distribución de acuerdo al estado del paciente:

a) La unidad de cuidados intensivos, donde se internan los graves, cualquiera que sea la enfermedad, post-operados accidentados, shockados, en estado de coma, envenenados, cuadros cardíacos, etc, y que requieren cuidados permanentes, intensivos, a través de las 24 horas del día.

b) La unidad de cuidados intermedios para aquellos que han pasado el estado de gravedad pero que aún requieren cierta atención sin estar graves; estos son los pacientes que tenemos actualmente en nuestras unidades

de hospitalización.

c) La unidad de cuidados restringidos para los pacientes en franca mejoría, necesitan cuidados mínimos y requieren sólo reposo con una pequeña supervisión.

Este criterio para juzgar la calidad de las camas hospitalarias tienen mucha razón de ser pues hoy en día en una Unidad de hospitalización podemos tener pacientes que necesitan cuidados intensivos, intermedios y restringidos y ni el ambiente es adecuado, ni el personal es suficiente en número y calidad, por eso creo que la calidad de una cama hospitalaria puede juzgarse como buena si tiene las tres unidades comentadas y cuenta con los medios y facilidades para dar una adecuada atención.

Como es un concepto nuevo no está de acuerdo aún en que porcentaje de camas se adjudicaría a estas Unidades, pero creemos que para Cirugía podría ser suficiente de un 10% al 20% de las camas de Cirugía y para Medicina de un 5 al 10% de sus camas

Cada unidad de cuidados intensivos no debe de pasar de 18 camas para que la calidad de atención sea buena, pues cada paciente necesita mucha atención, equipos personal y otros elementos.

Cuando el volumen de pacientes es mayor debe de crearse una unidad de cuidados intensivos para Cirugía y otra para Medicina. El rendimiento del Hospital está en relación directa con la utilización adecuada que se da a los diversos Servicios, pero se mide mejor la calidad de la atención del hospitalizado por la mejor utilización de las camas, y esto lo podemos lograr recurriendo a las Tasas establecidas.

Veamos algunas tasas Importantes:

1.- TASA BRUTA DE MORTALIDAD.- Para el efecto de los cálculos no se considerarán las muertes producidas en emergencia o en la ambulancia o en consultas externas, se incluye la mortalidad antes y después de las 48 horas de admitido el paciente en una sala de hospitalización. Se consideran solo los muertos dentro del hospital e internados, los que corresponden a una determinada población y período de tiempo de tal forma que el numerador y el denominador se refieren al mismo hospital y al mismo año.

Acá ~~hablo~~mos de la Tasa Bruta de Mortalidad hospitalaria, porque tenemos también la Tasa Bruta de Mortalidad General y la fórmula para el año 1966 que tomaremos como ejemplo es:

$$\text{T.B. Mort. Ho-1966} = \frac{\text{No. total defunc. en Ho-1966} \times 100}{\text{No. total de egresos en Ho-1966}} \\ \text{(incluyendo defunciones)}$$

Se pone en el denominador el número total de egresos, porque todos los que han egresado han tenido o han estado en riesgo de muerte.

Esta tasa bruta de mortalidad no debe ser mayor del 4%.

2- LA TASA NETA DE MORTALIDAD INSTITUCIONAL O TASA DE

MORTALIDAD INSTITUCIONAL .- Se hace clasificando los muertos antes y después de las 48 horas de hospitalización y siempre referido a un hospital y a un determinado período de tiempo.

No. Total de Defunciones ocurridas a las 48 hrs, o más de
Admisión Ho- 1967

No. total de egresos en Ho-1967-(incluyendo defunciones)

Esta tasa no debe de pasar del 2.5%

3.- TASA DE MORTALIDAD POR ANESTESIA.- Es la que ocurre en la mesa de operaciones, causada por agentes anestésicos y no por la intervención quirúrgica o por complicaciones quirúrgicas.

$$\text{T.M. por Anest.} = \frac{\text{No. muertes por anestecia} \times 5,000}{\text{Total de anestecias suministradas.}}$$

Se admite como máximo una muerte por 5,000

4.- TASA DE MORTALIDAD POST-OPERATORIA.- Es la atribuida a una operación o precipitada por esta, como hemorragia, shock embolismo, infección, ~~neumonía~~ *neumonía* post-operatoria, etc.

Ocurre dentro del período de convalecencia y se considera usualmente como el comprendido dentro de los 10 primeros días del post-operatorio.

$$\text{T.M. Post-Operat.} = \frac{\text{No. total defunc. post-operat.}}{\text{No. total de pacientes operados}} \times 100$$

Acá consideramos el total de pacientes operados, pues un paciente puede ser operado tres o más veces.

Esta tasa debe ser menos de 1%.

Esta tasa se puede dividir para muertes estrictamente operatorias y las post-operatorias.

5.- TASA DE MORTALIDAD MATERNA.- Obedece a la siguiente fórmula

$$\text{T.M.} = \frac{\text{No. total de defunc. de pacientes obstet. durante un periodo determinado}}{\text{No. total egresos (Incluyendo defund. de pacientes obstétricos)}} \times 100$$

Se considerán pacientes obstétricas a las gestantes que puedan fallecer por abortos, eclampsia, partos, etc, Se incluyen a las egresadas porque estuvieron en riesgo de muerte.

En esto como en otras Tasas, puede calcular para 48 horas antes o después de la admisión, puede hacerse por edades, lugar de residencia (ciudadinas, campesinas) etc.

Debe ser inferior al 0.25% o 2.5%

6.- TASA DE MORTALIDAD DE RECIEN NACIDOS

$$\text{T.M.R.N.} \quad \frac{\text{No. total de defunc. de niños nacidos en el Hosp. durante un periodo del tiempo}}{\text{No. total de niños viables egresados (Incluyendo defunc.) durante ese mismo periodo.}} \times 100$$

La cifra permisible debe ser menor del 2%.

Esta tasa puede no representar la atención del Hospital, por eso se calcula otra tasa que es la siguiente:

7.- TASA DE MORTALIDAD NEONATAL

$$\frac{\text{No. total de defunc. hasta los 28 días de edad de niños nacidos en el Hosp. durante un periodo dado.}}{\text{Total de niños viables egresados (Incluyendo defunc. durante ese periodo)}} \times 100$$

Esta tasa es más difícil de calcular, dado de que es raro de que se quede un niño nacido en el hospital 28 días, salvo que se tengan visitadoras para seguir a los niños en sus domicilios o tendría que acudirse al Registro Civil.

También se calcula la Tasa de Mortalidad Fetal, por sus grupos I, II, III, y IV

La otra Tasa es la de mortalidad perinatal en que se considera hasta 8 días alrededor del nacimiento.

La Tasa de mortalidad neonatal no tiene cifras, pero se supone que debe ser menor que la tasa de mortalidad neonatal general, es decir debe ser menor del 2%

8.- LA TASA DE MORBILIDAD O DE INFECCION.- Se refiere al número de infecciones ocurridas en un determinado período; todas deben de estar ibiadas en el tiempo y el hospital que se requiere estudiar.

Se calcula con el objeto de evaluar las infecciones ocurridas después de la admisión en el hospital.

Las infecciones pueden ser antes de la admisión y posteriores a la admisión, por eso se clasifican en

- a) Infecciones no Institucionales y
- b) Infecciones Institucionales.

El que una infección sea institucional o no debe ser definido por un Comité.

La institucional es aquella que se encontraba inactivo o ausente en el momento de admisión, pero que se ha reactivado o ha sido transmitida después de la admisión.

Por ejemplo las infecciones post-operatorias son infecciones introducidas en una herida o cavidad del cuerpo en el momento del acto operatorio o durante el cuidado post-operatorio en casos en los cuales el tipo de infección no existió previamente y en los cuales no se abrió inadvertidamente una cavidad contaminada. Una herida con pus que, abierta, sigue con la infección pero no puede ser infección institucional y tuvimos un absceso estéril y después de abierto sale pus, será infección institucional.

Toda herida abierta fuera del hospital se considera como potencialmente infectada.

Estas tasas deben ser comparadas con las tasas del mismo hospital y con la de años anteriores.

$$\text{T.B. Morb. e infecc.} = \frac{\text{No. de Infecc. ocurridas Ho-196....}}{\text{Total de egresos (Incluyendo defunc)}} \times 100$$

9.- TASA NETA DE INFECCION O TASA NETA DE INFECCION INSTITUCIONAL, obedece a la fórmula:

$$\frac{\text{No. de Infecc. Atribuidas al Hosp.}}{\text{No. total de egresos (Incluyendo defunciones)}} \times 100$$

Esta tasa es permisible sólo hasta 1%.

El estudio de las tasas de un hospital nos permitirá juzgar la utilización y el rendimiento de la cama hospitalaria.

Si obtenemos una tasa de mortalidad post-operatoria mayor del 1% pensaremos que algo malo ocurre en el Servicio de Cirugía, tendremos que analizar varios factores: calidad y cantidad de los cirujanos, de las enfermeras, instrumental quirúrgico, stock, de medicinas, técnicas de esterilización, presupuesto, etc.

Las tasas comentadas brevemente nos dirán de la buena o mala calidad del hospital, de allí que la estadística sea el brazo derecho del Director, pues a través de ella aprecia la calidad de sus servicios y le permite tomar medidas conducentes a mejorarlos.

C A P I T U L O I I I I

DESCRIPCION DEL HOSPITAL

a) DESCRIPCIÓN DE LA CIUDAD

La Cooperativa Agraria de Trabajadores de Casagrande es un latifundio que esta considerado como el más grande del mundo, siendo en nuestro país la mas basta empresa agrícola.

Dicha cooperativa cuenta con una gran extensión, ocupando casi las tres regiones del país; llegando hasta Cajamarca, con aproximadamente 22,000 Has. sembradas de cañas.

Con un promedio de 4 ,000 obreros y medio millar de empleados, vienen a constituir una población estimada de unos 28,500 Habt. siendo CasaGrande una ciudad de gran importancia.

La ciudad antes en mención cuenta con calles, jardines, parques ,hospitales, casas para obreros y empleados, dos escuelas Particulares {JORGE CHAVEZ y SAN JUAN BAUTISTA} y dos escuelas fiscales {MIGUEL GRAU y FRANCISCO BOLOGNESI} y además la Gran Unidad Escolar: JUAN GILDEMESTER.

Ademas, la ciudad cuenta con los Servicios Generales siguientes: Agua Potable, desague, luz eléctrica y servicio de recolección de basuras.

Desde el punto de vista de la Salud, cuentan con un hospital que consta de 54 camas, con un personal de 9 médicos, 26 auxiliares, 4 obstetricas, 3 dentistas, 1 radiologo y un laboratorista.

Este hospital es ya insuficiente en su capacidad - hospitalaria, para lo cual se plantea la ejecución de un NUEVO HOSPITAL DE CASAGRANDE, habiendo sido encomendado el proyecto a los Arquitectos: MARIO SEMINARIO y JUAN GUNTER; quienes me han facilitado los planos arquitectónicos para la ejecución del proyecto de Instalaciones Sanitarias correspondientes.

b) SITUACION POLITICA

El NUEVO HOSPITAL DE CASAGRANDE, será construido en la ciudad de Casagrande, ciudad perteneciente a la Cooperativa Agraria del mismo nombre.

Esta ciudad se halla situada en el distrito de PAIJAN de la Provincia de Trujillo del Departamento de la LIBERTAD.

c) SITUACION GEOGRAFICA

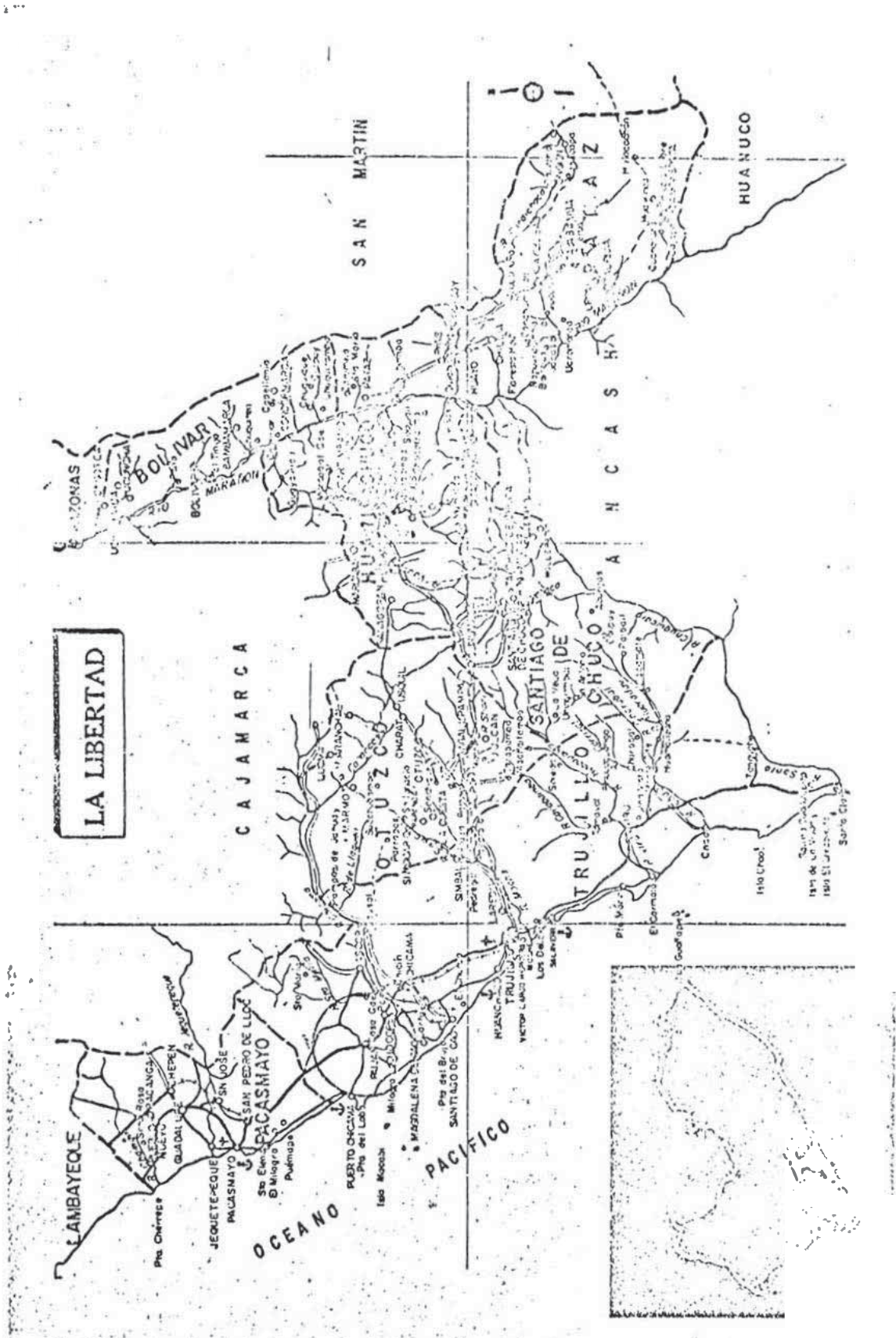
La ciudad se encuentra a unos 40 kms. aproximadamente de la ciudad de Trujillo y a la margen derecha de PAIJAN.

Su situación geográfica esta definida por las coordenadas:

LATITUD : ..8°...45'.....

LONGITUD: ..79°...22'.....

Su altura sobre el nivel del mar es aproximadamente:61 MT. S.N.M..... siendo la zona de ubicación la llamada: CEJA DE SIERRA.



d) DISTRIBUCION DEL HOSPITAL

El hospital se encuentra ubicado tal como se puede apreciar en la lámina adjunta con los linderos del Campo de Caña, Club Agrícola Juvenil y el Parque Recreacional.

El área total del terreno para el hospital es de
26,400. m²

El área por Techar será de:..6,683..52.m².....

El hospital se halla dividido en siete(7) sectores los cuales son los siguientes:

Sector I

UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA, la cual cuenta con una área de:
626.85 m² y con los siguientes servicios:

- Inyectables.
- Medicina
- Dentista
- Pediatra
- Obstetricia
- Exámenes Especiales.
- Cirugía
- Tópico

Sector 2 (PRIMER PISO).

UNIDAD DE ADMINISTRACION, la cual cuenta con una área de 843.40 m² y los siguientes servicios:

- Relaciones Públicas.
- Servicios Sociales.
- Superintendente.
- Sala de Reuniones (CAPILLA).
- Oficina Administrativa.
- Depósito de Alimentos.
- Cámaras Frigoríficas.
- Enfermera en Jefe.
- Archivo de las Historias Clínicas.
- Inmunización.
- Sala de Demostraciones.

Sector 2 (SEGUNDO PISO)

PABELLON DE MEDICOS, el cual cuenta con un área de 327.05 m² y con los siguientes servicios:

- Estar de Médicos
- Repostero
- Limpieza
- Estar de Enfermeras
- 6 Dormitorios

Sector 2 (TERCER PISO)

PABELLON DE ENFERMERAS, el cual con un área de 318.99 m² y con los siguientes servicios:

- Hall
- Planchado
- 9 Dormitorios

Sector 3

Cuenta con un área de 775.75 m² y con los siguientes servicios:

- Farmacia
- Laboratorio Clínico.
- Unidad Dietética
- Cocina General

Sector 3 A

Cuenta con una área de 901.68 m² y con los siguientes servicios

- Radiodiagnóstico
- Medicina Física
- Centro Quirúrgico
- Centro Obstétrico
- Centro de Esterilización

Sector 4

Cuenta con una área de 976.05 m² y con los siguientes servicios

- *Pediatría*
16 camas
- *Medicina General*
24 camas

TOTAL = 46 camas

Sector 5

Cuenta con una área de 763.25 m² y con los siguientes servicios

- *Hospitalización de Mujeres (Maternidad)*
18 camas
- *Cuidados Intensivos*
6 camas
- *Post Anestecia*
2 camas
- *Prematuros*
2 camas
- *Antecamara de Prematuros*
2 cunas

- Observación de los recién nacidos

2 cunas

--Fopicos

TOTAL = 32 camas

Sector 6

Cuenta con una área de 1,193.05 m² y con los siguientes servicios

- Obstetricia

24 camas

- Cirugía

22 camas

TOTAL = 46 camas

Sector 7

Dicho sector es el utilizado para concentrar todos los servicios que requiere el Hospital teniendo para ello una área de 214.32 m².

Garages

Locales usados para guardar las ambulancias teniendo para ello una área de 60 m².

El número total de camas del Hospital es de 124, sin considerar los 14 dormitorios de Doctores y Enfermeras.

El Hospital contará con todos los adelantos modernos, y parece que se convertirá en un centro asistencial de carácter Regional.

TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION

- *Cimientos y Sobrecimientos: Concreto Armado*
- *Estructuras : Concreto Armado.*
- *Paredes: Ladrillo corriente, cara vista.*
- *Carpintería: Madera y Aluminio*
- *Techos de aligerados*

Los techos serán planos, habiéndose hecho un diseño especial para las Aguas de Lluvias con una impermeabilización adecuada según se indican en los planos y en el debido capítulo

- *El Hospital contará con un grupo electrogeno para ser usado en caso carecer en un lapso de tiempo del fluido eléctrico.*

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1- *Hall Principal*
- 1- *A- Recepción*
- 1- *B- Ropero*
- 1- *C- Archivo de Historias Clínicas*
- 2- *Informes*
- 3- *Relaciones Públicas*
- 4- *Servicio Social*
- 5- *Superintendente o Director*
- 6- *Limpieza*
- 7- *Estar y vestuarios de médicos*
- 8- *-Vestuarios*
- 9- *Vestuarios*
- 10- *Sala de reuniones preparada para ser usada como capilla*
- 11- *Oficina de Administración y asistente administrativo*
- 12- *Enfermera en Jefe*
- 13- *Espera de Secretaria*
- 14- *Cirugía*
- 14- *A- Tópico*
- 14- *B- Cirugía*
- 15- *Obstetricia*
- 15- *A- Obstetricia*

- 15- ~~---~~ Espera de obstetricia
- 15- C- Limpieza
- 15- D- Exámenes Especiales
- 16- Pediatría
- 16- A- Pediatría
- 16- B- Pediatría
- 16- C- Espera de pediatría
- 17- Dentista de niños
- 18- Dentista
- 18- A- Corredor
- 19- Dentista
- 20- Medicina
- 21- Medicina
- 22- Medicina
- 23- Inyectables
- 24- S-ala de observaciones
- 25- Sala de observaciones
- 26- Enfermera
- 27- Inmunización
- 28- Sala de demostraciones
- 29- Farmacia
- 29- A- Espera de farmacia
- 30- Despacho de farmacia

- 31- Contabilidad de farmacia
- 32- Depósito de farmacia
- 33- Espera del Laboratorio clínico
- 34- Sala de trabajo
- 35- Sala de trabajo.
- 35- Bioquímica
- 35- Neumatología
- 35- Serología
- 35- Bacteriología
- 36- Banco de sangre
- 37- Oficina
- 38- Lavadero y Esterilización
- 39- Cuarto de camillas
- 40- Rayos X
- 41- Cámara oscura
- 42- Archivos
- 43- Oficina de lectura de Informes
- 44- Depósito de Rayos X
- 45- Rayos X portátiles
- 46- Limpieza
- 47- Espera
- 48- Electroterapia
- 49- Hidroterapia
- 50- Masoterapia

- 51- Mecanoterapia
- 52- Cuarto con 2 camas
- 52- A- Cuarto con 2 camas
- 52- B- Cuarto con 2 camas
- 53- Cuarto con 3 camas
- 53- A- Cuarto con 3 camas
- 53- B- Cuarto con 3 camas
- 53- C- Cuarto con 3 camas
- 54- Cuarto con 6 camas
- 54- A- Cuarto con 6 camas
- 55- Estar
- 56- Repostero
- 57- Comedor
- 58- Oficina de Médico
- 59- Lavado de Chatas
- 60- Limpieza
- 61- Estación de enfermeras
- 62- Roperia.
- 63- Trabajo Limpio.
- 64- Trabajo sucio
- 65- Topico
- 66- Cuarto con 2 camas
- 66- A- Cuarto con 2 camas

- 67- Cuarto con 3 camas
- 67- A- Cuarto con 3 camas
- 67- B- Cuarto con 3 camas
- 67- C- Cuarto con 3 camas
- 68- Cuarto con 6 cunas
- 69- Trabajo de niños
- 70- ~~Est~~ar pediatría
- 71- Oficina Médico Pediatra
- 72- Lavado de chatas
- 73- Limpieza
- 74- Estación de enfermeras
- 75- Ropería
- 76- Trabajo Limpio
- 77- Trabajo sucio
- 78- Tópico
- 79- Trabajo recién nacido
- 80- Observaciones recién nacidos (2 cunas)
- 81- Trabajo
- 82- Cuarto con 3 camas
- 82- A- Cuarto con=3 camas
- 83- Cuarto con 3 camas
- 83- A- Cuarto con 3 camas
- 83- B- Cuarto con 3 camas

- 83- C-- Cuarto con 3 camas
- 83- D- Cuarto con 3 camas
- 84- Sala con 6 camas
- 84- A- Sala con 6 camas
- 85- Estar de obstetricia
- 86- Repostero
- 87- Comedor
- 88- Oficina médica de obstetricia
- 89- Lavado de chatas
- 90- Limpieza
- 91- Estación de enfermeras
- 92- Ropería
- 93- Trabajo Limpio
- 94- Trabajo Sucio
- 95- Tópico
- 96- Cuarto con 2 camas
- 96- A- Cuarto con 2 camas
- 97- Cuarto con 3 camas
- 97- A- Cuarto con 3 camas
- 98- Sala con 6 camas
- 98- A- Sala con 6 camas
- 99- Estar de cirugía

- 100- Oficina médico cirugía
- 101- Lavado de chatas
- 102--Limpieza
- 103- Estación de enfermeras de cirugía
- 104- Recepción
- 105- Trabajo limpio
- 106- Trabajo sucio
- 107- Tópico
- 108- Prematuros (2 cunas)
- 108- A- Antecámaras prematuros (2 cámaras)
- 109- Post anestecia (2 camas)
- 110- Cuidados intensivos (6 camas)
- 111- Lavado de chatas
- 112- Estación de enfermeras
- 113- Limpieza
- 114- Recepción
- 115- Preparación
- 116- Esterilización
- 117- Almacenamiento y distribución
- 118- Limpieza
- 119--Oficina Administrativa
- 120- Vestir estar de los médicos

- 121--Depósito de los materiales
- 122- Vestir estar enfermeras
- 123- Sala de Y-esos
- 124- Operaciones Mayores
- 125- Esterilización
- 126- Cirugía Menor y Endoscopia
- 127- Sala de anestecia
- 128- Hall de lavados
- 129- Depósito de anestecicos
- 130- Limpieza
- 131--Recien nacidos
- 132- Sala de partos
- 133- Trabajo.
- 134- Hall de lavados
- 135- Depósito de materiales
- 136- Depósito de cadaveres
- 137- Velatorio
- 138--Hall de velatorio
- 139-- Ropa sucia
- 140- Equipos
- 141- Lavandería
- 142-Ropería Costura
- 143- Vestuario de Mujeres
- 143-A Vestuario de H-ombres

- 144- Almacén
- 145- Inflamables
- 146- Comedor
- 147- Repostería
- 147- A Lavado de carros
- 148- Cocina General
- 149- Cámara Frigorífica (VERDURAS)
- 149- A- Cámara Frigorífica (pescado)
- 149- B- Cámara Frigorífica (Carne)
- 150- Depósito de Alimentos
- 151- Patio
- 152- Servicio Mecánicos
- 153-Sub- Estación Eléctrica
- 154- Incinerador

NOTA= Se adjunta un plano de planta con la numeración de los ambientes.

e) INSTALACIONES QUE REQUIERE UN HOSPITAL

En el presente proyecto de Grado se tratará del estudio de las condiciones, del diseño mismo, desarrollo del planos, y especificaciones técnicas, para las instalaciones de suministro y distribución de agua y de evacuación de aguas servidas en el Nuevo Hospital de Casagrande.

Para lo cual se consideran las bases generales y criterios predominantes para el diseño, descripción de diferentes métodos que pueden emplearse, teniendo en cuenta varias normas o reglamentos.

INSTALACIONES GENERALES Y SERVICIOS ESPECIALES

En el presente proyecto se desarrollarán, los siguientes puntos en forma detallada.

INSTALACIONES GENERALES

- Agua fría
- Agua caliente
- Desague

- Ventilación
- Red contra incendio
- Servicios como lavandería, cocina.

SERVICIOS ESPECIALES

- Vacío
- Oxígeno
- Vapor

USOS Y APLICACIONES PARTICULARES: SERVICIOS GENERALES
EQUIPOS ESPECIALES- REQUISITOS- RECOMENDACIONES

Servicios Generales

Los Servicios Generales son los encargados de dotar de materiales y medios necesarios para el funcionamiento de un hospital pudiendo ser: energía, ropa, alimentación, agua electricidad, etc; prefiriéndose la ubicación de estos servicios en las zonas bajas, pudiendo dividirse en la siguiente forma

a) Cocina: Debe tener lo necesario para la recepción y almacenamiento de comestibles, así como la preparación, control y distribución de comidas, dietas, que dada a la gran intensidad de circulación necesaria desde la recepción hasta la preparación y distribución de los alimentos es preferible que la cocina este en el mismo plano que las áreas para recepción y almacenamiento. Por lo tanto será necesaria ubicarla en la planta baja o en el subsuelo, con acceso directo al exterior.

Recomendándose así mismo, que tenga las siguientes zonas o sectores:

- Recepción de comestibles
- Depósito de Comestibles no perecibles (Despensa)
- Depósito Comestibles perecibles (Frigoríficos)
- Preparación carnes, aves y pescados
- Preparación Verduras
- Preparación Pastas
- Cocción
- Dietas Especiales
- Lavado Utensilios
- Preparación de Desayunos
- Distribución
- Lavado Loza
- Oficina Dietistas
- Refectorios para el personal del Hospital
- Repostería de las Unidades de Hospitalización.
- Estacionamiento y Limpieza de carros térmicos
- Basura y Desperdicios

b) Lavandería: Debe tener los elementos necesarios para el almacenamiento, control, recepción y lavado de la ropa del

Hospital, pudiendo en algunos casos confeccionarse cierto tipo de ropa como sábanas, fundas, saco de ropa, Debiendo estar en el mismo edificio, con el fin de reducir al mínimo el transporte de ropa sucia y limpia de los diferentes departamentos. Recomendándose que se encuentren lo más cerca posible a los ductos de ropa sucia si los tuviera el Hospital, así como su cercanía al Cuarto de Calderas con el fin de economizar la conducción al vapor.

Recomendándose además que tenga las siguientes zonas o sectores:

- a- Recepción y Clasificación de ropa usada
- Lavandería propiamente dicha en la cual existen áreas de lavar, centrifugado o extracción del agua, secado, planchado (manual y mecánico), calandria.
- Reserva o Ropería
- Costura, Reparaciones o Confección
- Distribución

- c) Servicios Mecánicos: Esta constituido por las salas de fuerza, generadores de vapor (calderas) agua caliente, aire acondicionado y ventilación, incineración de basuras, central de oxígeno, depósito de combustibles, centrales de tratamiento de agua y desagüe. Se recomienda que estos servicios deben estar situados con acceso al patio de servicio y que haya un mínimo movimiento posible de combustible
- d) Servicio de Materiales: Está formado por los diversos depósitos que constituyen el almacén general del Hospital. Debiendo este almacén general estar al lado de la entrada de servicio para facilitar el manejo de bultos voluminosos así como cercanía a elevadores y pasillos de circulación intensa (interna)-.
- e) Talleres de Conservación y Reparaciones: Entre los cuales se incluye talleres para carpintería, electricidad, pintura, hidráulica, etc; tiene por finalidad el mante-

nimiento y reparación de todas las Instalaciones y Equipos del Hospital.

Prefiriéndose las zonas de servicios para su ubicación.

f) Vestuarios, Servicios y Baños: Para los empleados del Hospital deben estar cerca a las entradas de servicio, con la finalidad de su accesibilidad y la reducción de la distancia necesaria del ingreso al servicio.

Equipos Especiales

Los-Equipos Especiales que caracterizan a un Hospital lo podemos enunciar de acuerdo a su ubicación pudiendo ser así:

1- Casa de Fuerza.-

a) Generador de Vapor o Calderas: Los cuales son los que van a proveer del vapor a las necesidades del Hospital y deben estar en un sitio tal que cuando sea

necesario alguna reparación se pueda hacer sin mayores problemas (esto es, se debe tener espacio para desarmarlo) Requiriéndose que sean equipos dobles y que cada uno vaya con el 70% de la demanda necesaria.

b) Tanque de Condensado: Es el depósito al cual ira el vapor en forma condensado para luego retornar por medio de una bomba al Caldero. Recomendándose que estén cerca a éste.

c) Grupo Electrógeno: Es la fuente generadora de Energía Eléctrica que servirá para dotar de corriente al Hospital en un caso de emergencia.

Recomendándose hacerlo funcionar periódicamente para mantenerlo en perfectas condiciones.

d) Ablandadores: Según los encargados de quitarle la dureza al agua para su uso industrial, especialmente para calderos.

e) Incineradores: Encargados de la eliminación por incineración de la basura que pueda ser quemada

f) Tableros Generales: Los cuales deben estar en zona accesible y bien protegidos.

Debiendo estar en la zona de la Casa de Fuerza, el Equipo de Bombas para agua aunque preferentemente debe estar cerca de la Cisterna para evitar que la succión sea muy larga.

2- Cocina

a) Cocina: Las cuales pueden venir o no con horno incorporado pudiendo su fuente calorífica ser: Electricidad, teniendo como ventaja el menor costo de instalaciones y como desventaja el costo de mantenimiento; Petróleo, recomendándose para Hospitales hasta de cincuenta camas; Gas, el cual se está haciendo más conocido y propagado en nuestro medio.

b) Cámaras Frigoríficas: Debiendo estar cerca de la entrada de la cocina, dependiendo sus dimensiones del tamaño del Hospital

e) Marmitas: son grandes ollas donde se produce la cocción de la comida diaria.

d) Sartenes Eléctricas

e) Cafeteras

f) Peladora de papas

g) Tronco ~~para~~ cortar huesos.

h) Picadora de carne

i) Lavaderos con escurrideros

j) Mesas Especiales

3) Lavandería

Enumeramos el equipo de acuerdo al tránsito que sigue la ropa en este ambiente.

a) Lavadoras: Recomendándose que vayan dos o más lavadoras pero nunca una sola, debiendo cumplir cada una un ciclo de 60 minutos y que cada una atienda el 70% de la carga total, cuando sean 2 como mínimo.

b) Extractores: Máquinas centrífugas que retiran el agua de la ropa lavada, debiendo cumplir ciclos de 20 ó 30 minutos. Debe estar preferentemente cerca a las lavadoras.

c) Secadoras: Servirán para retirar el agua de la ropa después que ha salido de los extractores, recomendándose que vayan preferentemente las ropas que no necesitan de planchado como las toallas o frazadas

d) Calandria: Máquina destinadas al planchado de sábanas, manteles y ropa que no necesiten de mucho acabado. Recomendándose su ubicación cerca de la recepción de ropa limpia.

Como Equipos Especiales, auxiliares en la lavandería tenemos:

- Tanque de Jabón

- Tanque de Almidón

- Plancha eléctrica manual.

Además de los Equipos Especiales en la Casa de Fuerza,

Cocina y Lavandería podemos agregar los siguientes equipos para las funciones que a continuación se indica:

Aires Acondicionado: Recomendándose su ubicación en cerca a la Casa de Fuerza, dependiendo su capacidad a las condiciones Climatológicas de la zona. Debiendo llevar los siguientes ambientes el Aire Acondicionado:

= Salas de Operaciones y Partos

= Salas de Recuperación

= Salas de Cunas

Ventilación: Recomendándose que cualquiera que sean las condiciones climáticas lleven ventilación mecánica

Cocina

- Esterilización

- Morgue

Cuarto Oscuro Rayos X

Y aquellos ambientes donde su ventilación sea deficiente.

Gas: Destinado a las diferentes necesidades del Hospital, debe estar el equipo de gas con acceso fácil de la calle y con buena ventilación y si el consumo es demasiado grande para usar los balones, debe preferirse usar tanques de almacenamiento de preferencia fuera del edificio, o en alguna zona al aire libre.

Oxígeno y Vacío: Se seguirán recomendaciones similares para los equipos de gas.

Esterilización: Equipos destinados a la esterilización de todo elemento que lo requiera en el Hospital, contándose entre este equipo con los Autoclaves.

6) RELACION DE APARATOS SANITARIOS RECOMENDABLES
EN UN HOSPITAL

INTRODUCCION

En el diseño Arquitectónico de edificios, viviendas, Hospitales o locales de fines diferentes, se hace necesario el que se les dote de los aparatos sanitarios en tipo y número adecuado.

Los objetivos que se persiguen en este caso son los siguientes:

- 1.- Un menor número de aparatos sanitarios que los mínimos requeridos, motivan un problema de orden sanitario y de uso.
- 2.- Un mayor número de aparatos sanitarios que los requeridos, si bien solucionan con amplitud el problema sanitario y de uso, indudablemente es una solución antieconómica.
- 3.- Un número adecuado de ellos nos permite que al diseñarse las instalaciones sanitarias interiores,

Los gastos de consumo de agua y los de demanda máxima, sean los adecuados a las necesidades del local.

Existen numerosas publicaciones que indican el número mínimo de aparatos sanitarios que requieren los diferentes tipos de locales, edificios o viviendas y como simple información y como ilustración presente los correspondientes a las normas antiguas del Reglamento de Construcciones de Lima, Perú, que son - los siguientes:

Los mismos requisitos que en dormitorios o internados

en cada cocina y uno de ropa por cada 80 personas. Un botadero por piso y por cada 100 personas.

Los mismos requerimientos que en dormitorios o internados, para todo el personal (médicos, enfermeras y empleados) que duerma en el edificio. Adicionalmente, un baño para hombres y uno para mujeres (cada uno son inodoro y lavatorio), en cada pabellón y en cada piso, para uso del público pacientes internos.

Un botadero por cada local independiente y por cada piso.

Nº de Personas Acatos Nº de Personas Acatos Nº de Personas Acatos En los vestuarios uno por cada 10 autores o deportistas.

En los vestuarios uno por cada 10 autores o deportistas.

Nº de Personas Acatos	M.	H.	Nº de Personas Acatos	Nº de Personas Acatos
1-100	1	1	1-200	1
101-200	2	2	201-400	2
201-400	3	3	401-780	3
Sobre 400	Uno por cada 500 hombre y uno por cada 400 mujeres adicionales.	Uno por cada 300 hombres adicionales. En vestuario uno por cada 50 hombres.	Sobre 780, uno por cada 500 personas adicionales. En vestuario, uno por cada 10 personas.	

Restaurantes, Cafeterías, Bares y Club Sociales.	Uno por cada 50 hombres y 40 mujeres	Uno por cada 60 hombres.	Uno por cada 80 personas.	No son requeridos.	Un lavadero de cocina en cada cocina o repostería y un botadero por cada 100 personas y por piso.
Aeropuerto, Estación y Mercados	Uno para hombres y uno para mujeres por cada 800 m2 área de público	Uno por cada 1000 m2. de área de público	Uno para hombres y uno para mujeres por cada 800 m2 de área de público.	No son requeridas	Un botadero por cada 1000 metros cuadrados de área de público.

Hoteles y pensiones 6 viviendas, cuarteles.

Hospitales Sanatorios y Clínicas

Teatros, Auditorios, Cines, Campos Deportivos, Estadios y similares

Restaurantes, Cafeterías, Bares y Club Sociales. Aeropuerto, Estación y Mercados

TIPO DE EDIFICIO (2)	INODOROS	URINARIOS	LAVATORIOS (3)	TINAS O DUCHAS	LAVADEROS Y BOTADEROS																						
Casas Habitación y Edif. de Dptos.	Uno por cada Casa ó Departamento	Uno por cada Casa ó Departamento	Uno por cada Casa ó Departamento	Uno por cada casa ó Departamento	Uno por cocina y uno de ropa por cada casa ó Departamento (4)																						
Edificios Comerciales de Oficinas y públicos	<p>Nº de Personas</p> <table border="1"> <tr><td>1-15</td><td>1</td></tr> <tr><td>16-35</td><td>2</td></tr> <tr><td>36-55</td><td>3</td></tr> <tr><td>56-80</td><td>4</td></tr> <tr><td>81-110</td><td>5</td></tr> <tr><td>111-150</td><td>6</td></tr> </table> <p>Un aparato por cada 40 personas adicionales</p>	1-15	1	16-35	2	36-55	3	56-80	4	81-110	5	111-150	6	<p>Quando sean previstos, puede reducirse un inodoro por cada urinario instalado, pero deberá mantenerse como mínimo 2/3 del total del inodoro especificado.</p>	<p>Nº de Personas</p> <table border="1"> <tr><td>1-15</td><td>1</td></tr> <tr><td>16-35</td><td>2</td></tr> <tr><td>36-60</td><td>3</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4</td></tr> <tr><td>91-125</td><td>5</td></tr> </table> <p>Un aparato por cada 45 personas adicionales</p>	1-15	1	16-35	2	36-60	3	61-90	4	91-125	5	No son requeridas	Un botadero por cada piso y por cada 100 personas.
1-15	1																										
16-35	2																										
36-55	3																										
56-80	4																										
81-110	5																										
111-150	6																										
1-15	1																										
16-35	2																										
36-60	3																										
61-90	4																										
91-125	5																										
Escuelas y Colegios Elementales	Uno por cada 100	Uno por cada 30 hombres	Uno por cada 60 personas	Solamente para Gimnacios y para campos deportivos, según la clasificación respectiva de estos locales	Un botadero por cada piso y por cada pabellón de aulas																						
Escuelas y Colegios Secundarios y Universitarios	Uno por cada 100	Uno por cada 30 hombres	Uno por cada 100 personas	Uno por cada 12 personas, en caso de dormitorio para mujeres, agregar uno por cada 30 mujeres. Sobre 150, uno por cada 20 personas adicionales	Un lavadero de cocina por cada cocina y uno de ropa por cada 50 personas. Un botadero por piso y por cada 100 personas.																						
Escuelas y Colegios Secundarios y Universitarios	Uno por cada 100	Uno por cada 30 hombres	Uno por cada 100 personas	Uno por cada 12 personas, en caso de dormitorio para mujeres, agregar uno por cada 30 mujeres. Sobre 150, uno por cada 20 personas adicionales	Un lavadero de cocina por cada cocina y uno de ropa por cada 50 personas. Un botadero por piso y por cada 100 personas.																						
Escuelas y Colegios Secundarios y Universitarios	Uno por cada 100	Uno por cada 30 hombres	Uno por cada 100 personas	Uno por cada 12 personas, en caso de dormitorio para mujeres, agregar uno por cada 30 mujeres. Sobre 150, uno por cada 20 personas adicionales	Un lavadero de cocina por cada cocina y uno de ropa por cada 50 personas. Un botadero por piso y por cada 100 personas.																						
Escuelas y Colegios Secundarios y Universitarios	Uno por cada 100	Uno por cada 30 hombres	Uno por cada 100 personas	Uno por cada 12 personas, en caso de dormitorio para mujeres, agregar uno por cada 30 mujeres. Sobre 150, uno por cada 20 personas adicionales	Un lavadero de cocina por cada cocina y uno de ropa por cada 50 personas. Un botadero por piso y por cada 100 personas.																						
Escuelas y Colegios Secundarios y Universitarios	Uno por cada 100	Uno por cada 30 hombres	Uno por cada 100 personas	Uno por cada 12 personas, en caso de dormitorio para mujeres, agregar uno por cada 30 mujeres. Sobre 150, uno por cada 20 personas adicionales	Un lavadero de cocina por cada cocina y uno de ropa por cada 50 personas. Un botadero por piso y por cada 100 personas.																						

TIPO DE	INODOROS	URINARIOS	LAVATORIOS (3)	TIRMAS O DUCHAS	LAVADEROS Y BOTADEROS
Fábricas	Nº de Psmas.	Nº de Aparatos	Hasta 100 personas	Uno por cada persona expuesta a calor excesivo o contaminación de la piel con mtorias venenosas, infecciosas o irritantes.	Un botadero por cada 100 personas y por cada piso, en cada local independiente.
Talleres	1-9	1	un aparato por cada 10; sobre 100,		
Depósitos	10-24	2	un aparato por cada 15 adicionales.		
e indus -	25-49	3	(6) y (7)		
tria en ge	50-74	4			
neral	75-100	5			
	Sobre 100, un aparato por cada 30 persons adicionales.				
Iglesias	Uno por cada 200 hombres	Uno por cada 200 hombres	Uno por cada 200 hombres	No son requeridas	Un botadero por cada piso y por cada pabe llón.
y Biblio-	y uno por cada 150 muje-	200 hombres			
tecas.	res.				
-	Esta especificación corresponde a la cantidad mínima de aparatos necesarios para el número señalado o fracción de ese número, teniendo además en cuenta la necesidad de los mismos, que pueden eventualmente aumentar dicho mínimo necesario. En el caso de categorías superiores, en cada establecimiento, corresponde a la autoridad sanitaria fijar los requerimientos mínimos según la mencionada categoría.				
-	En los tipos no especificados de edificios, se usará la clasificación más aproximada, según la opinión de la autoridad sanitaria.				
-	Se proveerán además bebederos a razón de 1 por cada 73 personas en las 5 primeras clasificaciones después de la de casas y departamentos donde no son requeridos. En las 3 últimas se proveerán respectivamente, de 1 por cada 100m2. de área público, uno por cada 100 personas y 1 por cada 200 personas. No se podrá instalar bebederos en los baños.				
-	Se instalará en edificios de departamento, un botadero por piso y podrá reducirse el número de lavaderos de ropa a dos aparatos por cada 10 departamentos.				
-	En casetas o cabinas de proyección se instalarán un medio baño con inodoro y lavatorio.				
-	Cuando hay exposición a contaminación de la piel con materias venenosas, infecciones o irritantes, deberá instalarse un lavatorio por cada cinco personas.				
-	Un lavatorio de 60 cms. de largo equivale a un lavatorio corrido circular de 45 cms. medidos en la circunferencia siempre que cuente cada uno de esos espacios con salidas de agua. Instalación temporal para trabajadores. Un inodoro y un urinario por cada 30 trabajadores. En urinarios corridos cada 50 cms. de largo igual un aparato.				

Después de haberme documentado completamente puedo determinar el número de Aparatos Sanitarios en el Hospital, es función de las camas de que consta este nosocomio para lo cual adjunto un cuadro en el cual puede verse la cantidad y el tipo de aparatos sanitarios que se requieren para cada sección.

Por otro lado, en la selección de los aparatos sanitarios se debe tener preferencia por los que se fabriquen en nuestro medio, ya que en este momento se están creando nuevas industrias las cuales están progresando alturadamente en la fabricación de los aparatos sanitarios y griferios.

Sin embargo como en nuestro medio las fábricas de aparatos sanitarios únicamente son dos, siendo estas CERPAC y CERMOSA, (para lo cual adjunto catálogos respectivos) estos únicamente se dedican a la fabricación de aparatos sanitarios de usos más generales como son Lavatorios, W.C.

Por lo que recomiendo utilizar dichos aparatos sanitarios de la manera más convenientemente posible y los restantes aparatos sanitarios necesarios tendrán que ser importados, dado que en nuestro medio saldrían con un costo sumamente elevado, debido al alto costo de la mano de obra y de tener que elaborar los moldes respectivos, a no ser que en el momento de la

edificación de este Hospital en cuestión se están elaborando el tipo de aparatos y griferías que se requieren para ser usados en el hospital.

Entre los fabricantes que presentan una gama completa de aparatos sanitarios y equipos para Hospitales se puede hacer mención de la; "CRANE". Para una visión más completa adjunto catálogos de esta. (CRANE HOSPITAL SERVICE).

RELACION DE APARATOS SANITARIOS EN CADA SECCION DE UN HOSPITAL

<u>SECCION / TIPO</u>	<u>MODELO</u>	<u>CANTIDAD</u>
<u>ADMINISTRACION</u>		
Botadero	7H-525	1
Lavatorio	1H-244	5
W.C. (Flush)	3-322C	5
Bebedero	6-570	1
<u>LABORATORIOS</u>		
Lavadero	5H-187	1
Lavadero todo servicio	5H-252	1
<u>CUARTO DE RADIOGRAFIA</u>		
Lavadero todo servicio	5H-252	1
Lavadero Medicinal	5H-262	1
Lavatorio	1H-244	1
W.C. (Flush)	3-322C	1
Tanque de revelamiento	7H-785	1

PHYSIOTHERPY

<i>Lavatorios</i>	1H -244	1
<i>Lavatorios para</i>		
<i>Lava manos</i>	1H-240	1
<i>W.C. (Flush)</i>	3-322C	1
<i>Duchas</i>	2H-415	1
<i>Rejilla de piso</i>	Z-405	1
<i>Lavadero con</i>		
<i>exprimidor</i>	7H-755	1
<i>Baño de brazos</i>	2H-635	1
<i>Baño de piernas</i>	2H-637	1
<i>Tina de Hidromasa-</i>		
<i>jes</i>	2H-639	1

TERAPIA OCUPACIONAL

<i>Lavadero de todo</i>		
<i>servicio</i>	5H-252	1

FARMACIA

<i>Lavadero de todo</i>		
<i>servicio</i>	5H-252	1

SALA DE OPERACIONES

Lavatorios	1H-244	3
W.C. (flush)	3-322C	3
Bebedero	6-570	1
Botadero	5H-243	2
Tanque de revelado	7H-785	1
Lavadero de todo servicio	5H-252	1
Aparato clínico	7H-526	1
Aspirador	8H-546	3
Lavadero (lleve pierna)	5H-235	5
Lavadero doble poza con escurrideros	6H-113	1
Lavadero para cuarto de enyesados	5H-255	1
Botadero para trapeado	7H-525	1
Lavadero para instrumentos	5H-260	1

CUARTO DE PREPARACION DE LECHE

Lavadero		
(llave pierna)	1H-142	1
Lavadero de		
laboratorio	5H-185	1
Lavadero de		
cocina	5H-233	1
W.C. (Flush)	3-322C	2
Bebedero	6-570	1
Duchas con control		
térmico	2H-415	2
Aspirador	8H-546	1

DEPARTAMENTO DENTAL

lavatorios	1H-244	2
Lavatorio (llave brazo)	1H-240	1
W.C. (Flush)	3-322C	4
Lavatorio de Cirujanos		
e instrumentos	1H-260	1
Lavadero de todo serv.	5H-250	1
Lavatorio Dental	1-119	1
Urinario de Flush	7-87	1
Botadero para trapeado	7H-525	1

COCINA

Lavadero de acero de cocina	5H-233	1
Bebedero	6H-570	1
Lavatorio	1H-145	1
Lavatorio	1H-145	1

LAVANDERIA

Lavadero tipo "Tina"	6-111	1
----------------------	-------	---

DEPARTAMENTO DE CRIANZA

Lavatorio	1H-240	3
W.C. (Flush)	3-322C	3
Botadero para trapeadores	7H-525	1
Lavadero para todo servicio	5H-253	1
Lavadero (llave pierna)	7H-528	2
Lavadero de laboratorio	5H-185	2
Lavadero de limpieza y esterilización	7H-788	2

Lava chatas	7H-770	2
Tina	2H-560	1
W.C. (flush) y		
Lava Chatas	3H-703	1
Lavadero de cocina	5H-233	1
Lavadero de doble poza con escurri- dero	6H-113	1

SALON DE OBSTETRICIA

Lavadero de instrumentos	5H-260	1
Lavadero para utencilios de cirugía	5H-235	2
Lavadero de doble utilidad	6H-113	1
Lavadero con grifería para el lavado de chatas	7H-528	1
Botadero para el trapeado	7H-525	1

Lavatorio	1H-244	4
-----------	--------	---

SALA DE EMERGENCIAS

Lavatorio	1H-244	1
-----------	--------	---

Lavatorio	1H-142	4
-----------	--------	---

W.C. (Flush)	3-322C	1
--------------	--------	---

Lavadero de todo servicio	5H-250	1
------------------------------	--------	---

Lavadero con rociador para lava chatas	7H-528	1
--	--------	---

Bañera de emergen- cia	2H-573	1
---------------------------	--------	---

Aspirador	8H-546	1
-----------	--------	---

MORGUE

Lavadero de todo servicio	5H-250	1
------------------------------	--------	---

Mesa de Autopsia	7H-795	1
------------------	--------	---

W.C. (Flush)	3-322C	1
--------------	--------	---

Lavatorio	1H-240	1
-----------	--------	---

Ducha	2H-415	1
-------	--------	---

Aspirador	8H-546	1
-----------	--------	---

RECOMMENDED MINIMUM FLOW OF WATER

The minimum flow of water recommended for various plumbing fixtures is the flow in gallons per minute for cold water, hot water or tempered water. It is recommended that the supply pipes be of sufficient size to provide the flow for hot as well as for cold water.

Regular Fixtures

Fixture	Flow in G.P.M.
Lavatory.....	5
Bath tub.....	12
Kitchen sink.....	7
Service sink.....	8
Laundry tub.....	9
Water closet—with tank.....	5
Siphon jet and blowout closets with flush valves.....	35
Reverse trap and washdown closets with flush valves.....	25
Urinal—with automatic tank.....	1
Siphon jet and blowout urinals with flush valves.....	15
Stall and washout urinals with flush valves.....	7
Pedal urinals with flush valves.....	20
Shower heads—	
Economy type.....	3
Rabbeau.....	3½
4" head—Needle.....	7
5" head—Needle.....	8
6" head—Needle.....	10
8" head—Needle.....	16
6" head—Tubular.....	12
8" head—Tubular.....	16
Shower sprays.....	2
Lawn faucet.....	3

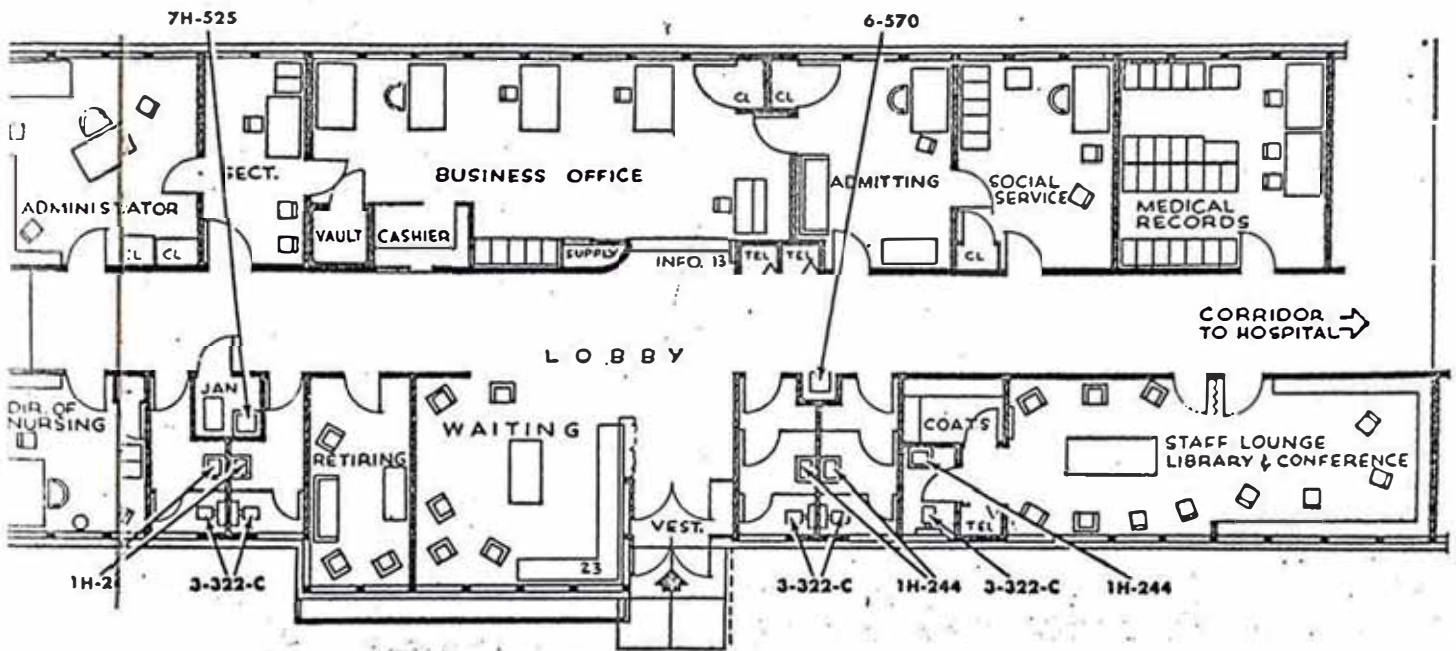
Hospital Fixtures

Fixture	Flow in G.P.M.
Continuous flow bath—to fill.....	10-15
Continuous flow bath—continuous flow... 1-5	1-5
Leg bath.....	10
Arm bath.....	10
Sitz bath.....	8
Foot bath.....	8
Emergency bath.....	10
Pre-natal bath.....	10
Infants' bath.....	10
Hydrotherapeutic shower:	
Shower head (6" Tubular).....	16
Sprays (16 at 3 G.P.M.).....	48
Scotch douche.....	10
Instrument sink.....	5
Surgeon's wash-up sink.....	5
Flushing rim service sink:	
Flush valve.....	25
Supply fixture.....	8
Bedpan washer.....	15
Bedpan cleanser.....	5
Perineal.....	5
Aspirator.....	3½
Autopsy table.....	10
Shampoo table.....	3

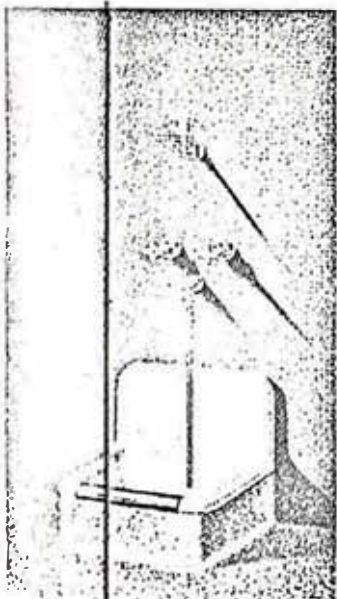
CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES

ADMINISTRATION SUITES

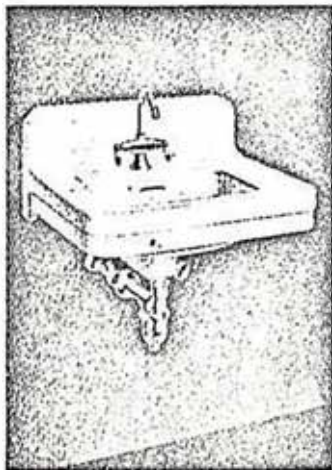
REQUIREMENTS	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Lavatory	2	5	6
Closet	2	5	6
Mop Sink	1	1	1
Drinking Fountain	1	1	1



RECOMMENDED FIXTURES



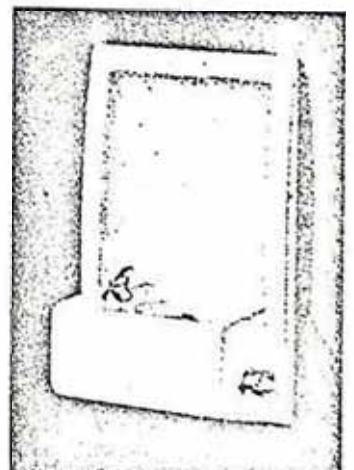
7H-525 Mop Sink
(Bas Not Included)



1H-244 Lavatory



3-322-C Closet



6-570 Drinking Fountain

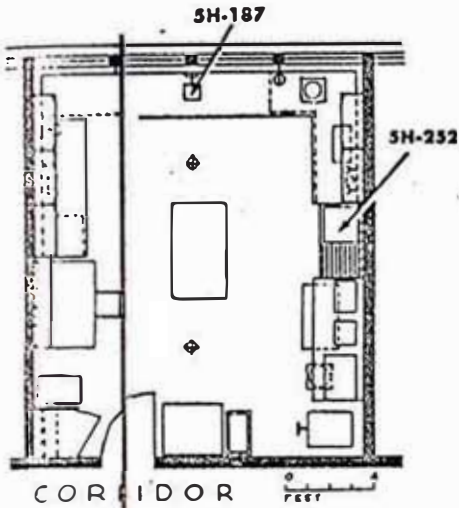
1H-246 RF 2

LABORATORIES

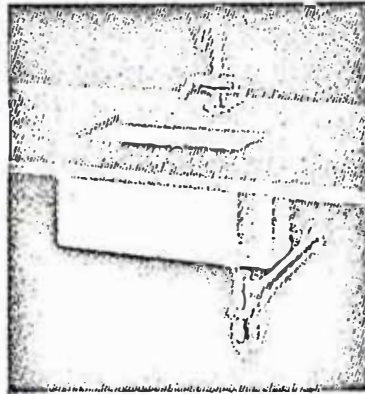
REQUIREMENTS

Laboratory Sink
All-Service Sink

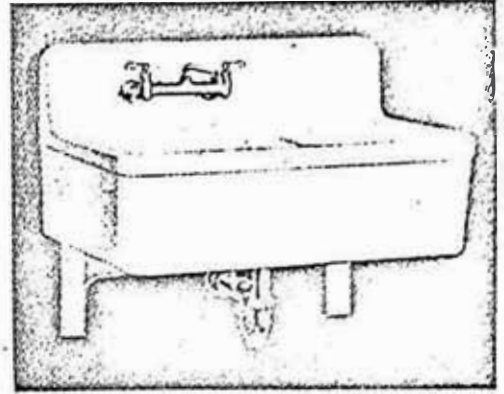
	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Laboratory Sink	1	1	2
All-Service Sink	1	1	3



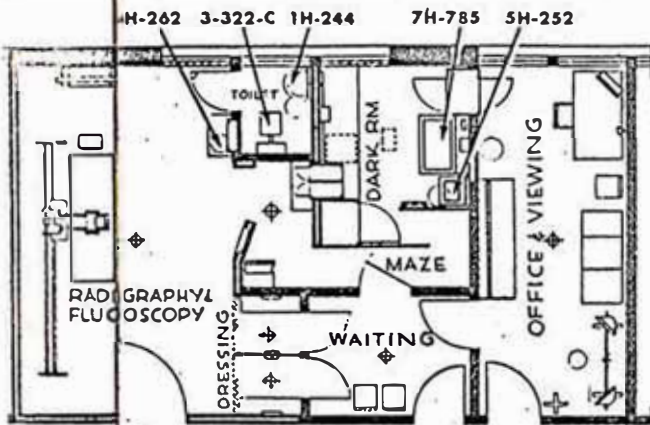
RECOMMENDED FIXTURES



5H-187 Laboratory Sink
(Counter Not Included)

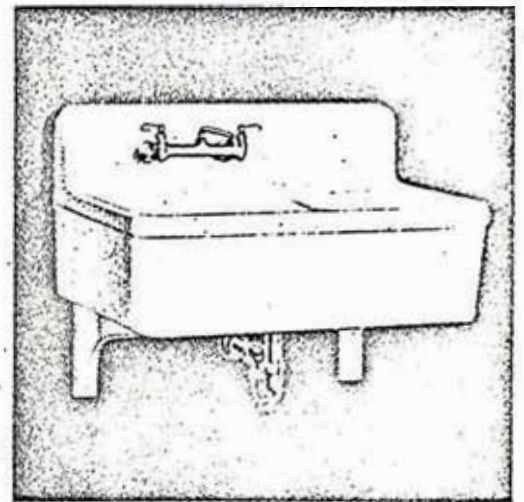


5H-252 All-Service Sink



RADIOGRAPHIC SUITES

RECOMMENDED FIXTURES

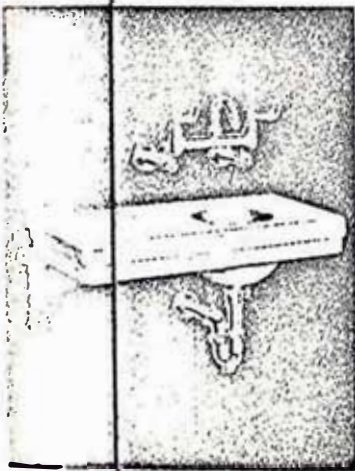


5H-252 All-Service Sink

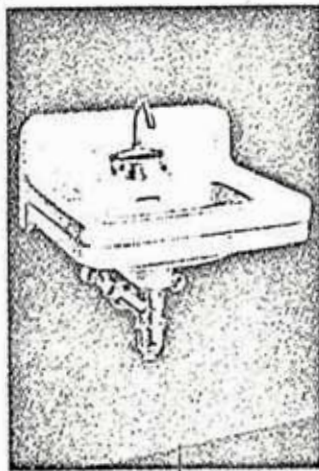
REQUIREMENTS

Lavatory
Closet
X-Ray Developing Tank
All-Service Sink
Medicine Sink

	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Lavatory	1	1	2
Closet	1	1	2
X-Ray Developing Tank	1	1	1
All-Service Sink	1	1	1
Medicine Sink	1	1	2



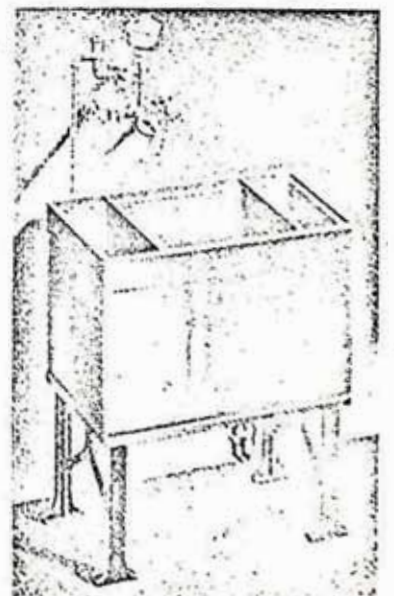
5H-262 Medicine Sink



1H-244 Lavatory

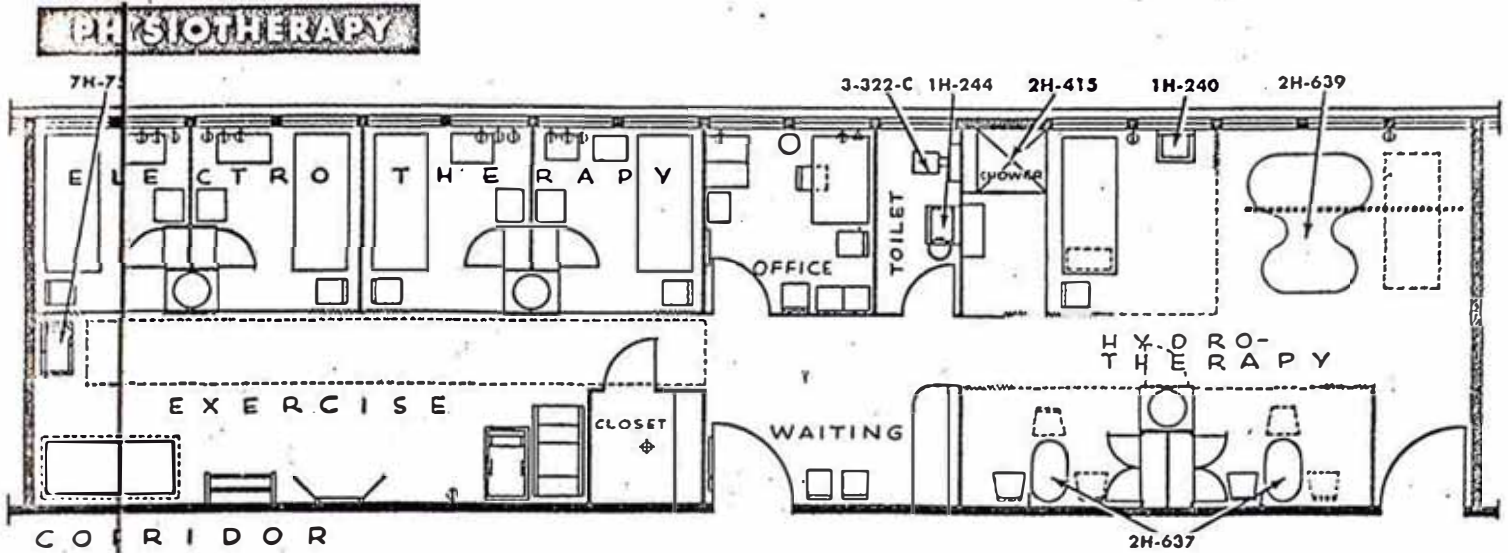


3-322-C Closet

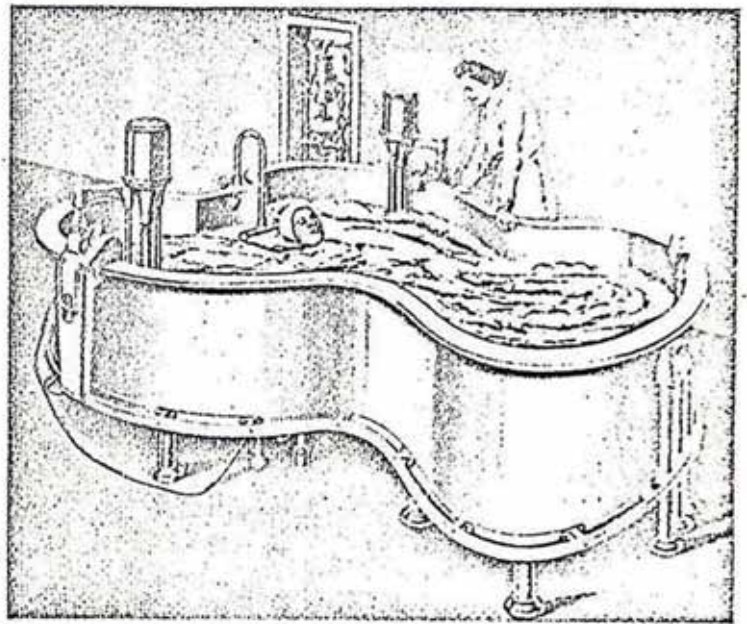


7H-785 X-Ray Developing Tank

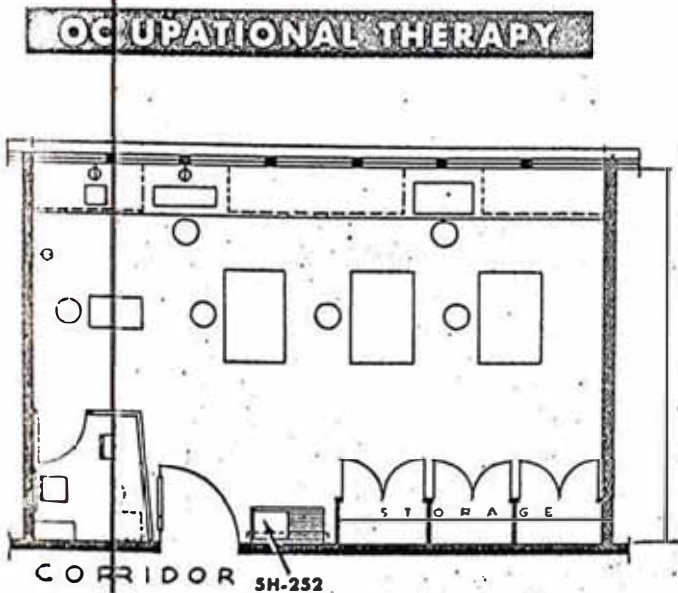
CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES



REQUIREMENTS	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Lavatory		1	2
Lavatory (Blade Handles)			1
Closet		1	1
Shower		1	1
Pack Tray	1	1	1
Arm or Leg Bath	1	1	2
Hydro-treatment Bath		1	1

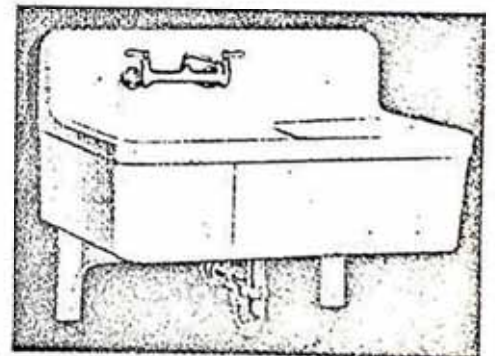


2H-639 Hydro-Treatment Bath



REQUIREMENTS	50 Bed	100 Bed	200 Bed
All-Service Sink			1

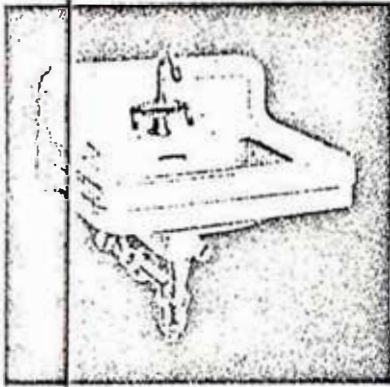
RECOMMENDED FIXTURE



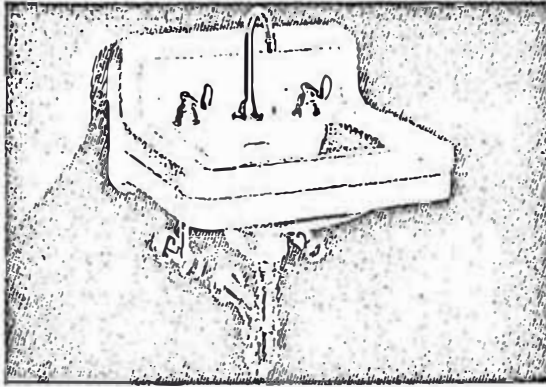
5H-252 All-Service Sink

PHYSIOTHERAPY

RECOMMENDED FIXTURES



1H-244 Lavatory



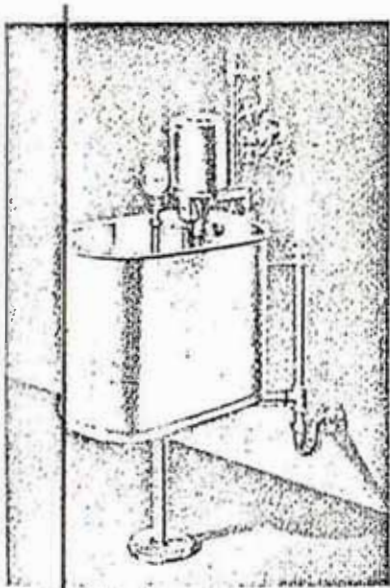
1H-240 Lavatory (Blade Handles)



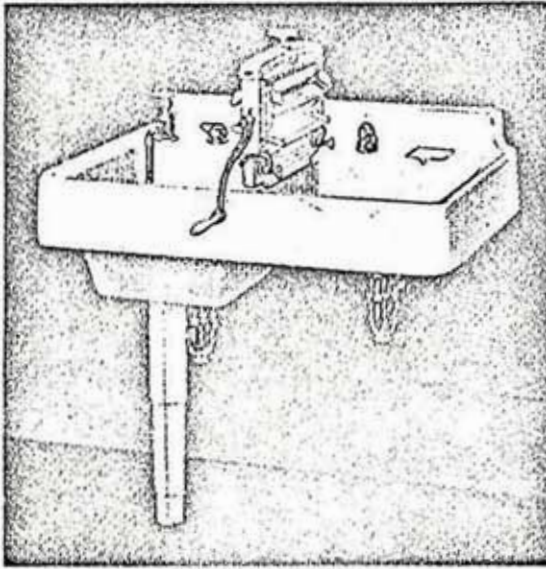
2H-415 Shower



Z-405 Floor Drain



2H-635 Arm Bath
(1H-637 Leg Bath)



7H-755 Pack Tray



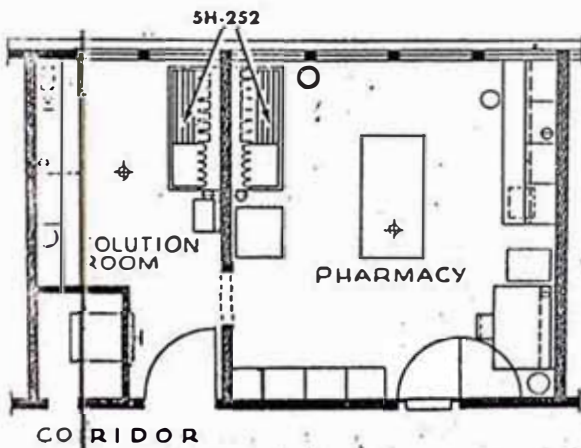
3-322-C Closet

PHARMACY

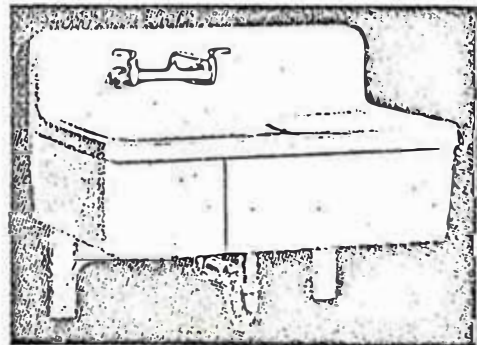
REQUIREMENTS

All-Service Sink

50 Bed	100 Bed	200 Bed
1	2	5



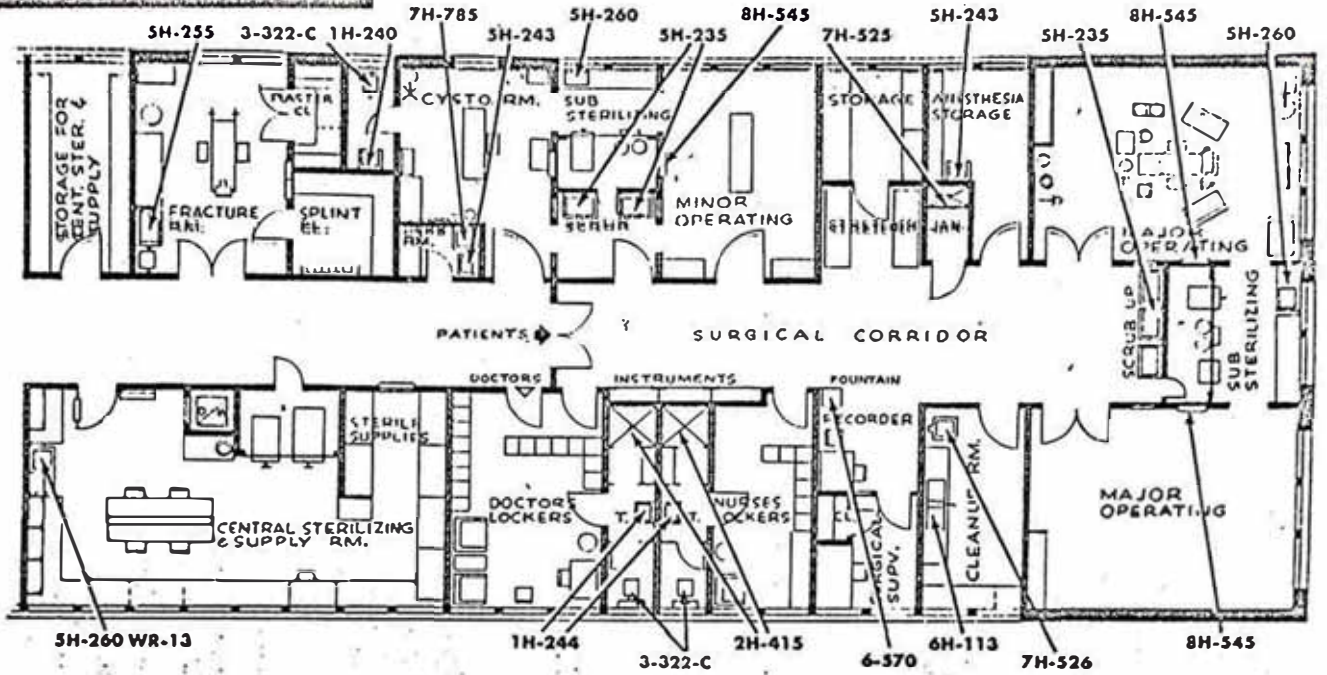
RECOMMENDED FIXTURES



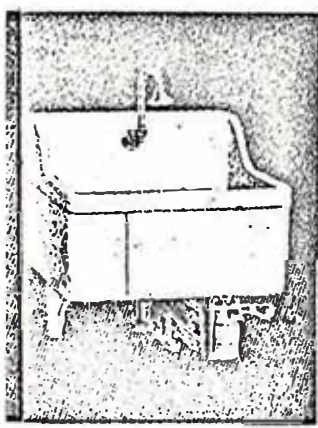
5H-252 All-Service Sink

CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES

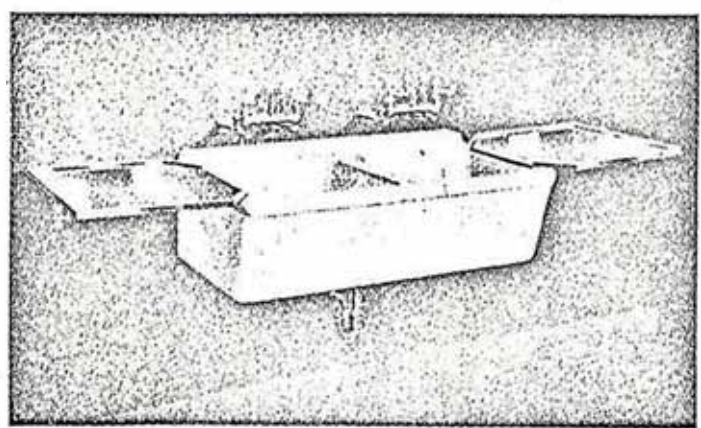
OPERATING SUITES



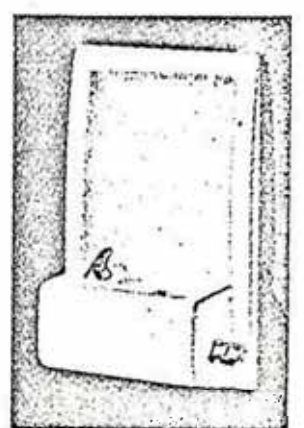
RECOMMENDED FIXTURES



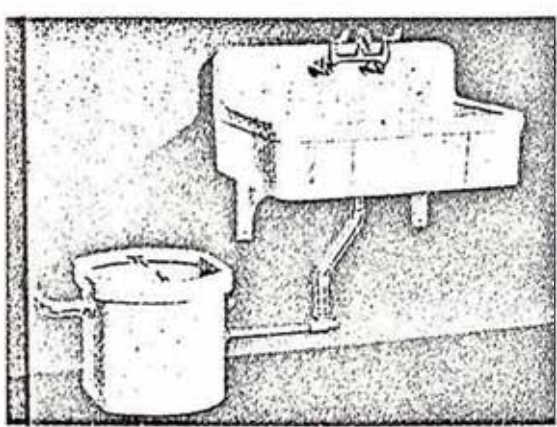
5H-235 Surgeon's Scrub-Up Sink



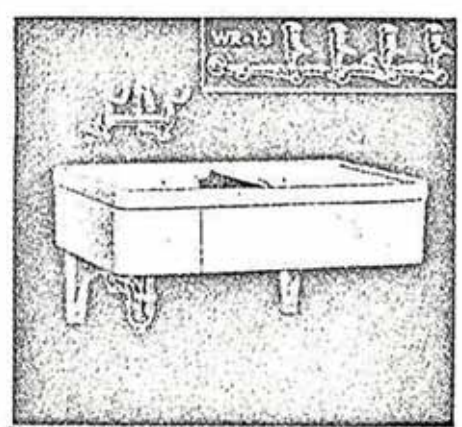
6H-113 Double Utility Tray



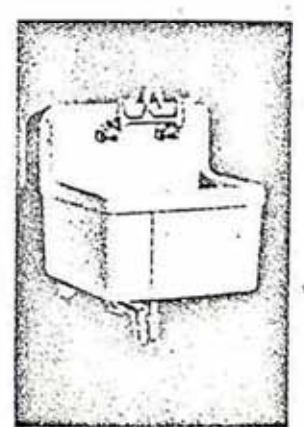
6-570 Drinking Fountain



5H-255 Plaster Sink



5H-260 Instrument Sink WR-13 Tube Washer



5H-243 Sink

item 16

REQUIREMENTS	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Lavatory	2	3	3
Closet	2	3	3
Drinking Fountain	1	1	1
Sink	1	2	2
X-ray Developing Tank		1	1
All Service Sink	1	1	1
Mixing Valve Shower	2	2	2

	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Clinic Sink	1	1	1
Aspirator	2	3	4
Surgeon's Scrub-Up Sink	3	5	6
Double Utility Tray	1	1	1
Plaster Sink		1	1
Mop Sink	1	1	1
Instrument Sink	2	3	3



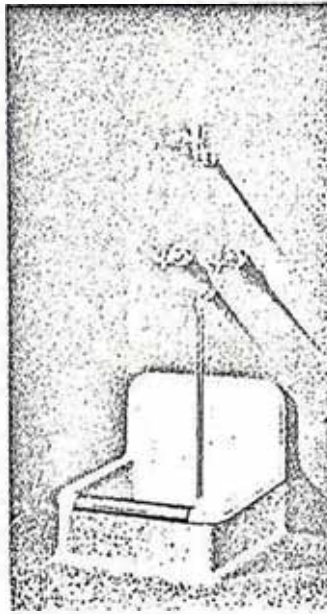
H-415 Shower



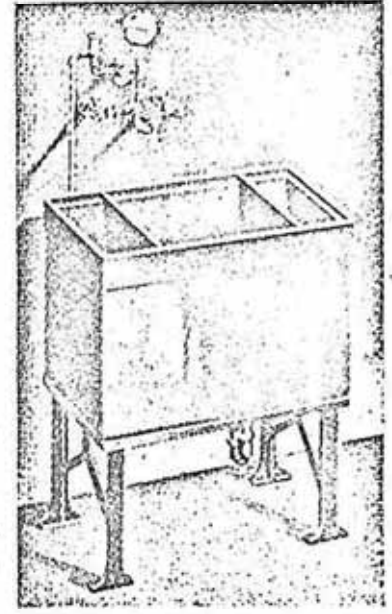
405 Floor Drain



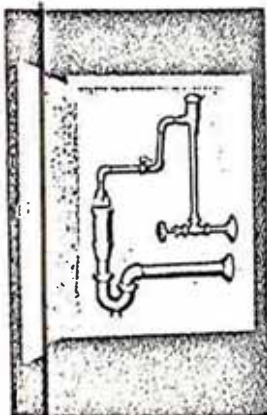
7H-526 Clinic Sink
(Base Not Included)



7H-525 Mop Sink
(Base Not Included)



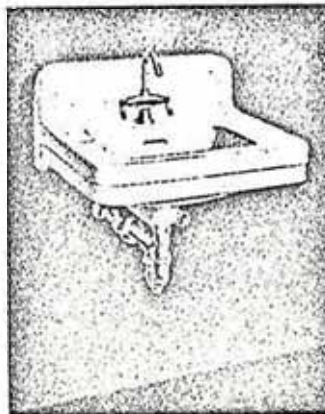
7H-785 X-Ray Developing Tank



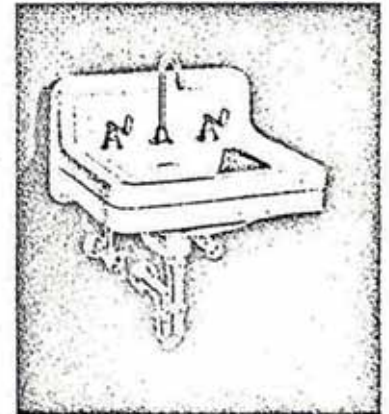
8-546 Aspirator



3-322-C Closet

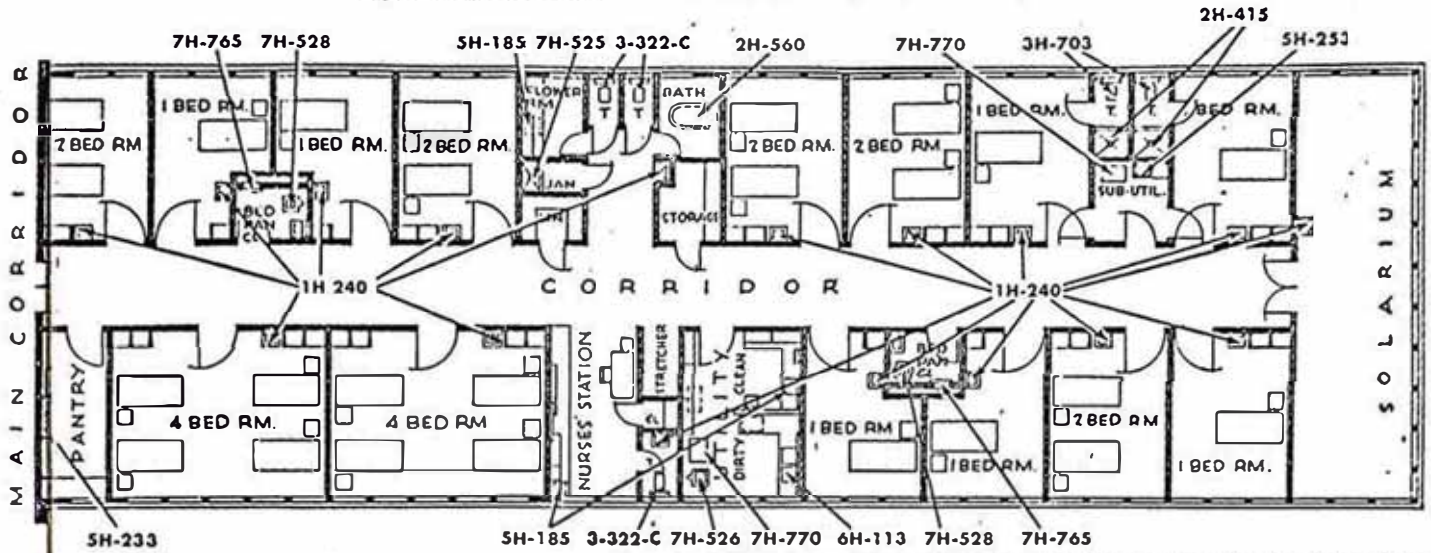


1H-244 Lavatory



1H-240 Lavatory
(Blade Handles)

CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES



NURSING DEPARTMENT

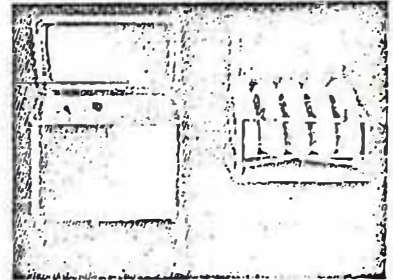
REQUIREMENTS	25 Bed Nursing Unit	25 to 30 Bed Ward
Lavatory (Blade Handles)	17	3
Closet	3	3
Map Sink	1	1
All-Serve Sink	1	1
Mixing Valve Shower	2	1
Clinic Sink With Bedpan Cleanser	3	2
Laboratory (Counter) Sink	2	2
Bedpan Cleanser & Sterilizer	2	
Bedpan Sterilizer	2	2
Pier Pattern Bath	1	1
Closet With Bedpan Lugs & Bedpan Cleanser	2	
Diet Kitchen Sink	1	1
Double Compartment Laundry Tray	1	1



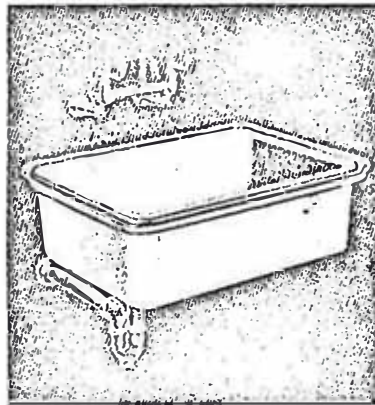
Z-405 Floor Drain



2H-415 Shower



7H-770 Bedpan Sterilizer



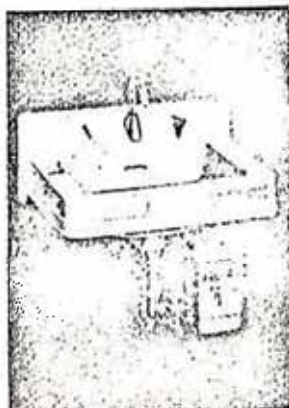
5H-185 Laboratory (Counter) Sink



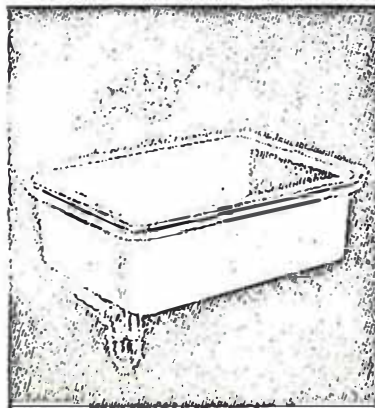
5H-233 Diet Kitchen Sink

NURSERIES MILK ROOM

RECOMMENDED FIXTURES



1H-142 Lavatory (See 1-145 for Alternate)



5H-185 Laboratory (Counter) Sink



5H-233 Diet Kitchen Sink



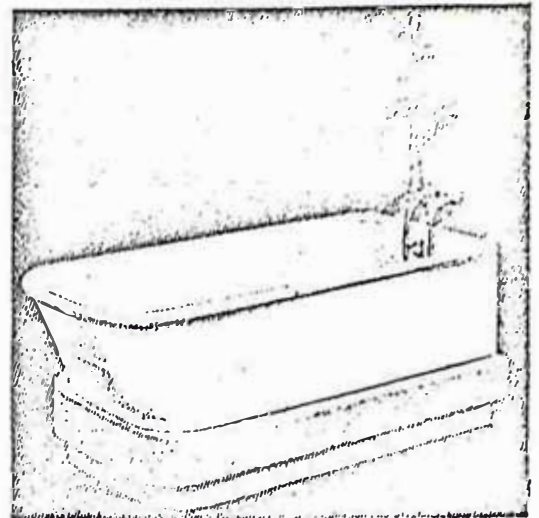
7H-526 Clinic Sink
(Base Not Included)



7H-525 Mop Sink
(Base Not Included)



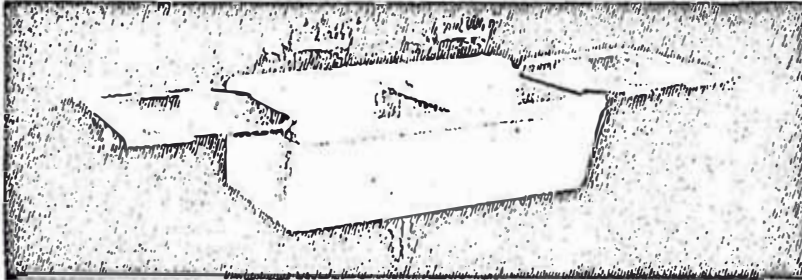
7H-528 Clinic Sink With Bedpan
Cleanser (Base Not Included)



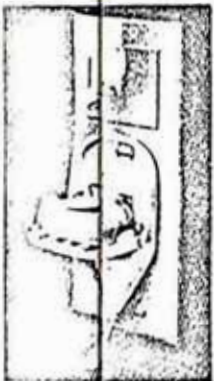
2H-560 Pier Pattern Bath
(Base Not Included)



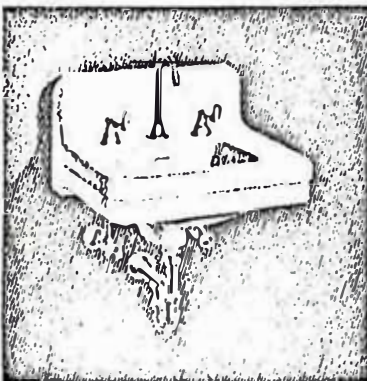
3-322 Toilet



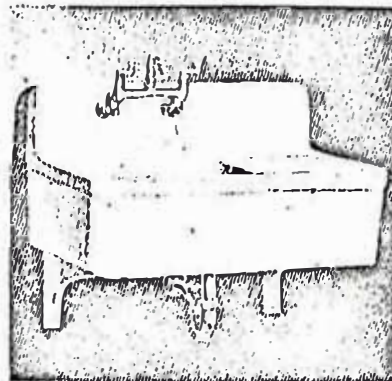
6H-113 Double Utility Tray



7H-765 Bedpan
Cleanser



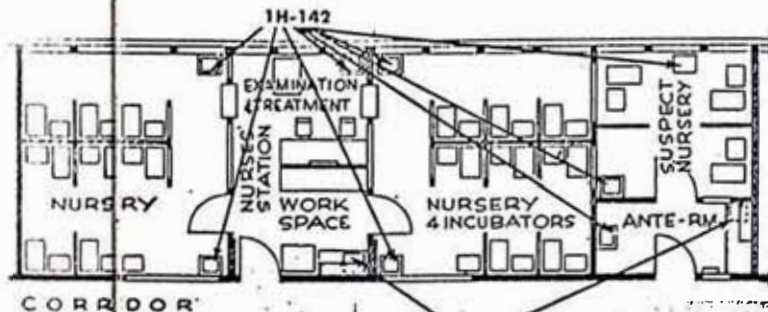
1H-240 Lavatory
(Blade Handles)



5H-253 All-Service Sink



3H-703 Closer With Bedpan
Lugs & Bedpan Cleanser



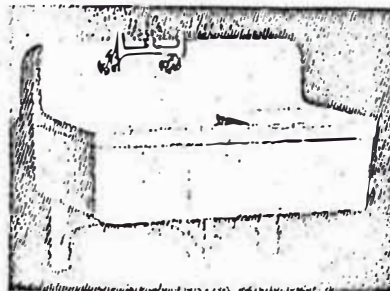
NURSERY FOR A 100-BED
GENERAL HOSPITAL

RECOMMENDED FIXTURES

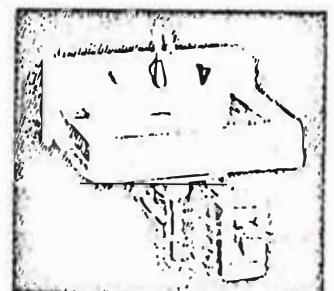
REQUIREMENTS

Lavatory
Laboratory (Counter) Sink

	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Lavatory	5	8	13
Laboratory (Counter) Sink	2	2	3



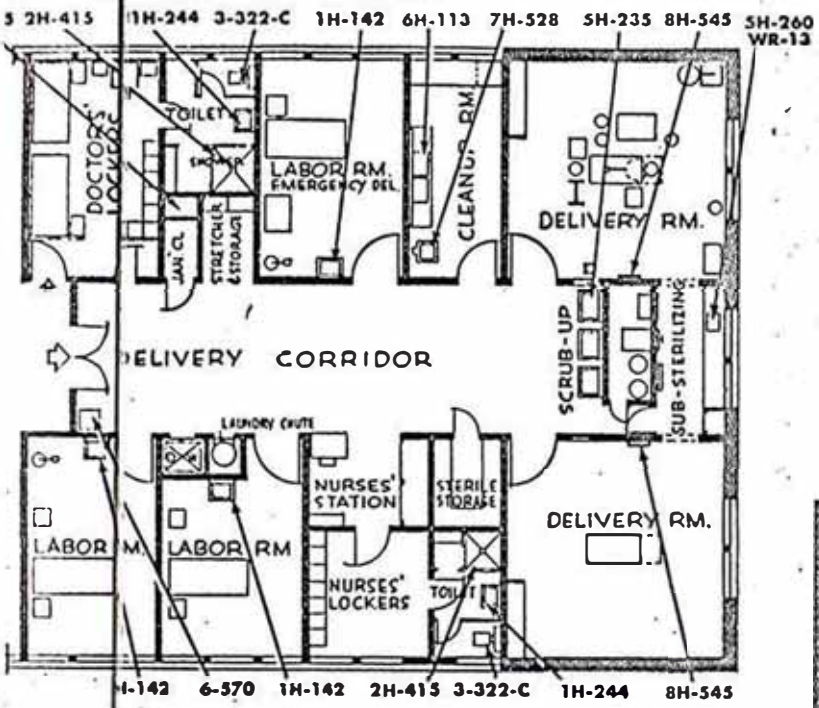
5H-253 All-Service Sink



1H-142 Lavatory
(See 1-145 for Alternate)

CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES

OBSTETRICAL SUITES



REQUIREMENTS

	100 Bed	200 Bed
Closet	2	2
Drinking Fountain	1	1
Thermostatic Control Shower	2	2
Instrument Sink	1	1
Lavatory	4	5
Aspirator	1	2
Surgeon's Scrub-up Sink	2	3
Double Utility Tray	1	1
Mop Sink	1	1
Clinic Sink and Bedpan Cleanser	1	1

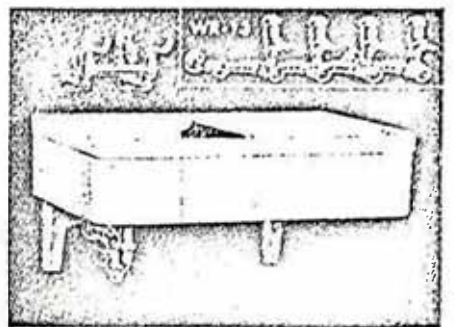
RECOMMENDED FIXTURES



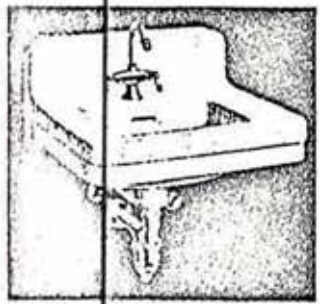
Z-405 Floor Drain



2H-415 Shower



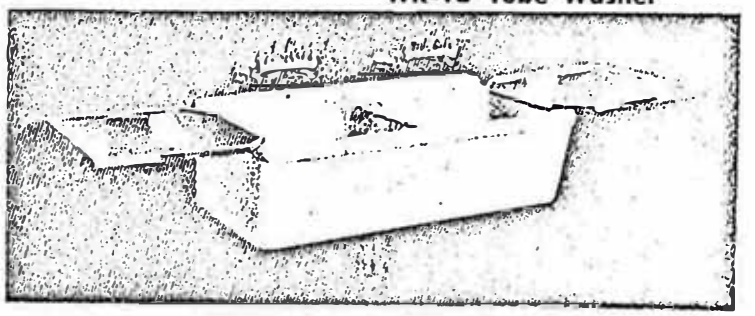
5H-260 Instrument Sink
WR-13 Tube Washer



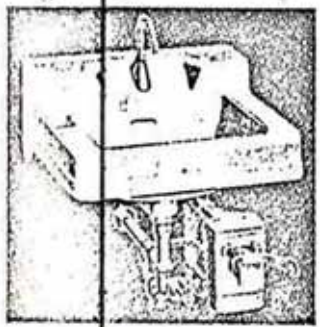
1H-44 Lavatory



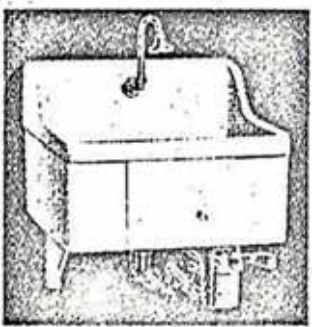
3-322-C Closet



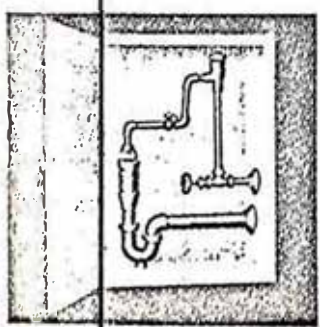
6H-113 Double Utility Tray



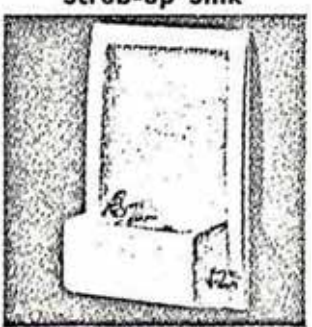
1H-42 Lavatory



5H-235 Surgeon's
Scrub-up Sink



8H-46 Aspirator



6-570 Drinking Fountain

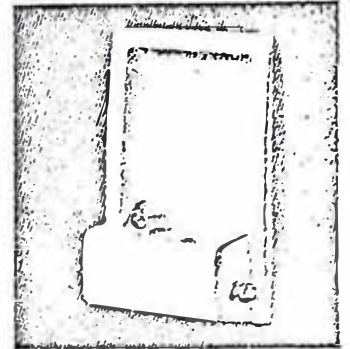
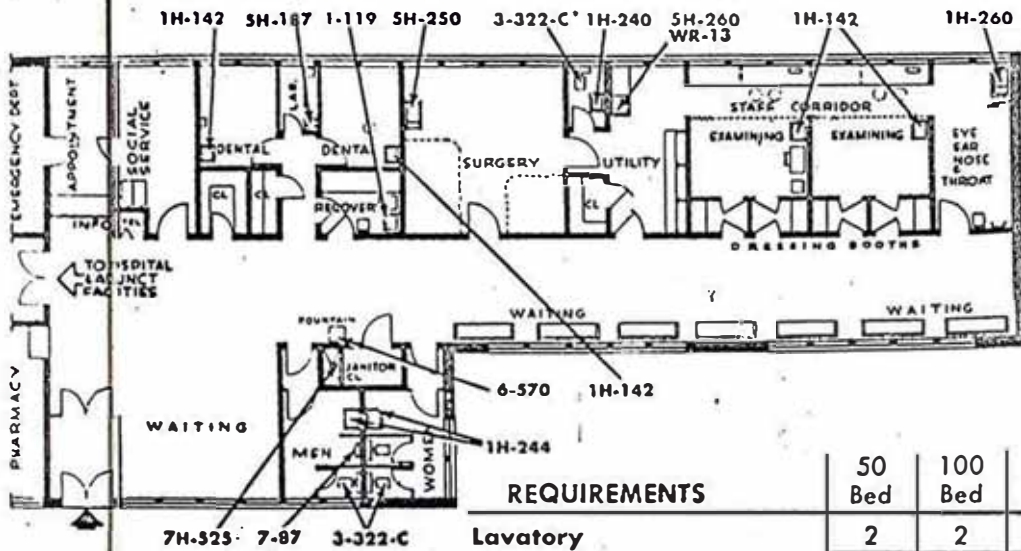


7H-528 Clinic Sink and Bedpan
Cleanser (Base Not Included)

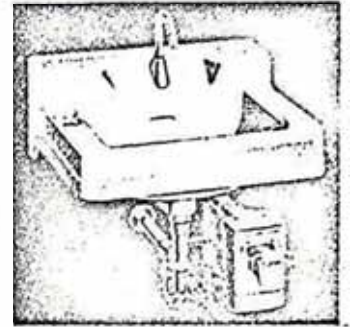


7H-525 Mop Sink
(Base Not Included)

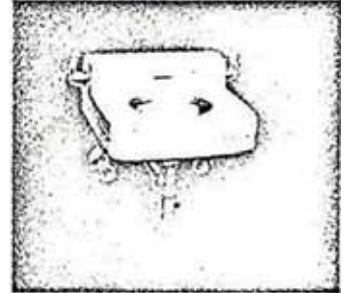
OUTPATIENT DEPARTMENT



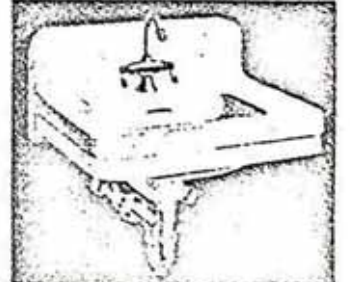
6-570 Drinking Fountain



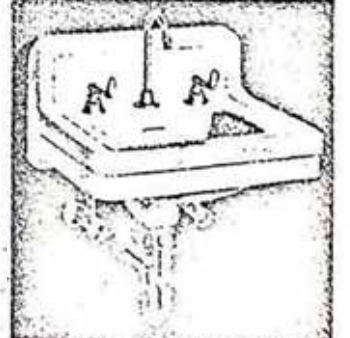
1H-142 Lavatory



1-119 Dental Lavatory



1H-244 Lavatory



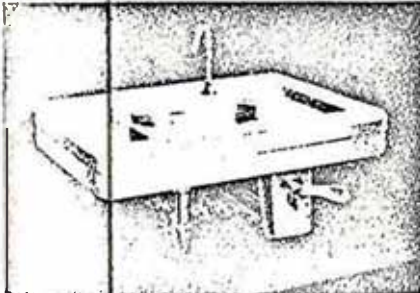
1H-240 Lavatory (Wrist-Action Blades)

REQUIREMENTS

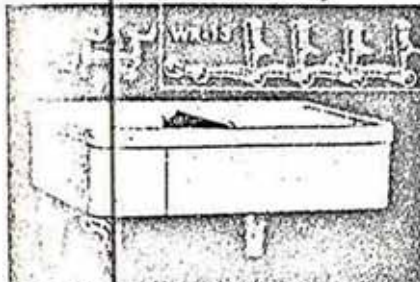
- Lavatory
- Lavatory (Wrist-Action Blades)
- Closet
- Surgeons Lavatory and Instrument Tray
- All-Service Sink
- Lavatory (Knee Control)
- Laboratory Sink
- Drinking Fountain
- Instrument Sink
- Dental Lavatory
- Flushing Rim Wall Urinal
- Mop Sink

	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Lavatory	2	2	3
Lavatory (Wrist-Action Blades)		1	1
Closet	2	4	5
Surgeons Lavatory and Instrument Tray		1	1
All-Service Sink	1	1	1
Lavatory (Knee Control)	1	4	4
Laboratory Sink	1	1	3
Drinking Fountain	1	1	1
Instrument Sink	1	1	1
Dental Lavatory	1	1	1
Flushing Rim Wall Urinal		1	1
Mop Sink	1	1	1

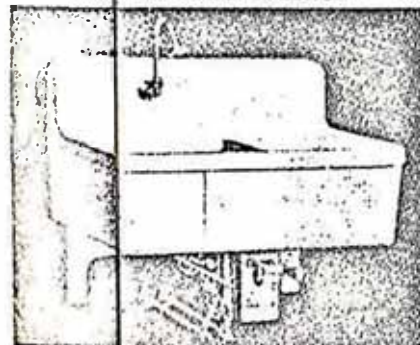
RECOMMENDED FIXTURES



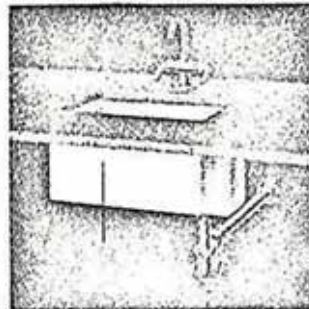
1H-20 Surgeons Lavatory and Instrument Tray



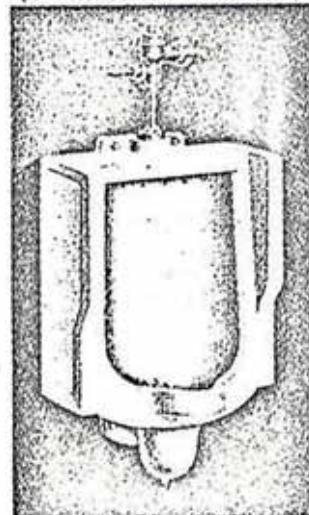
5H-260 Instrument Sink W-13 Tube Washer



5H-50 All-Service Sink



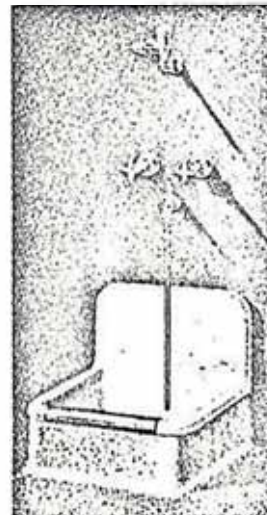
5H-187 Laboratory Sink (Counter Not Included)



7-87 Flushing Rim Wall Urinal



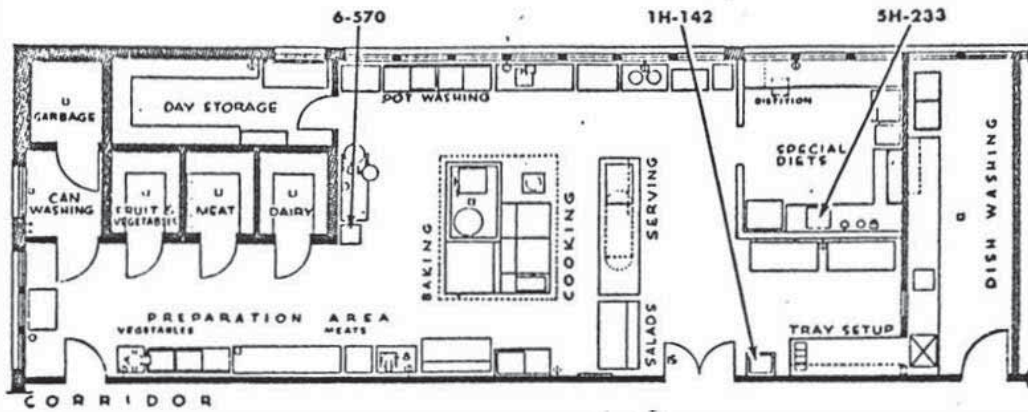
3-322-C Closet



7H-525 Mop Sink (Base Not Included)

CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES

SERVICE DEPARTMENT KITCHEN

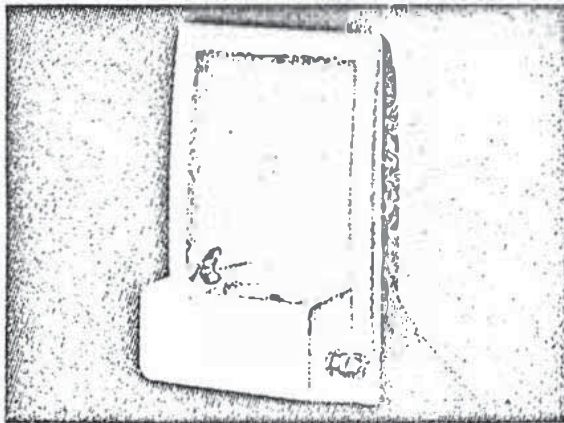


REQUIREMENTS

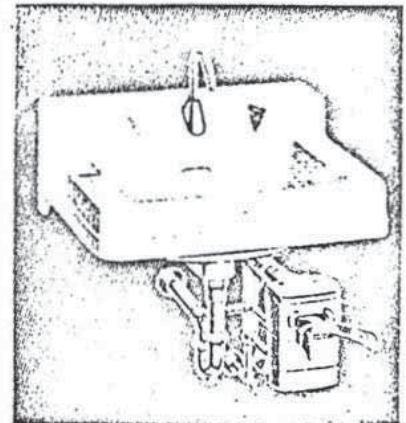
Diet Kitchen Sink
 Drinking Fountain
 Lavatory
 (See 1-145 for Alternate)

	50 Bed	100 Bed	200 Bed
Diet Kitchen Sink	1	1	1
Drinking Fountain	1	1	1
Lavatory	1	1	1

RECOMMENDED FIXTURES



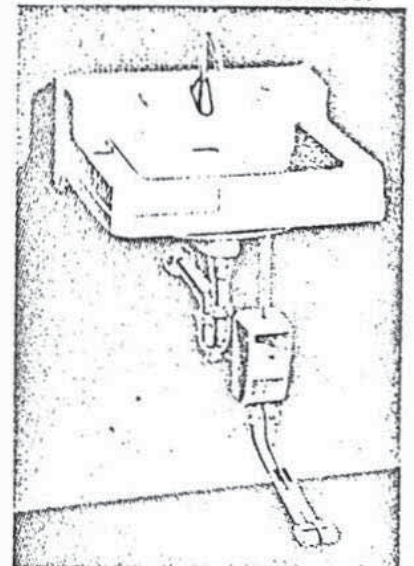
6-570 Drinking Fountain



1H-142 Lavatory
 (See 1-145 for Alternate)

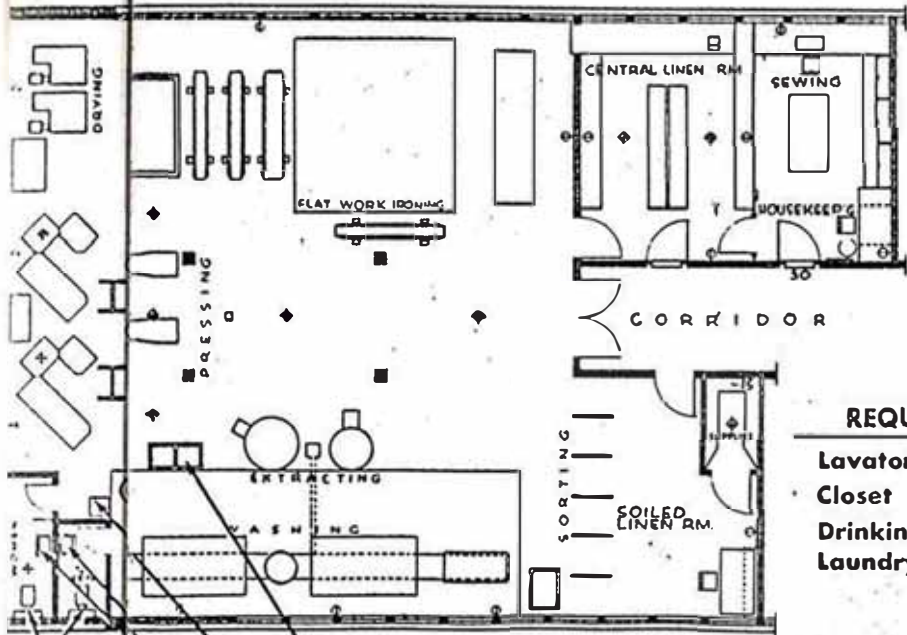


5H-233 Diet Kitchen Sink



1-145 Alternate Lavatory

SERVICE DEPARTMENT-LAUNDRIES



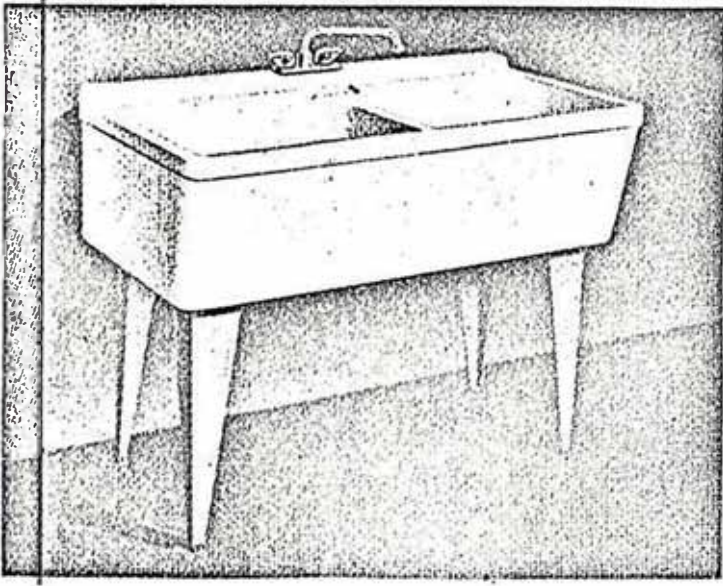
3-322-C H-244 6-570 6-111

REQUIREMENTS

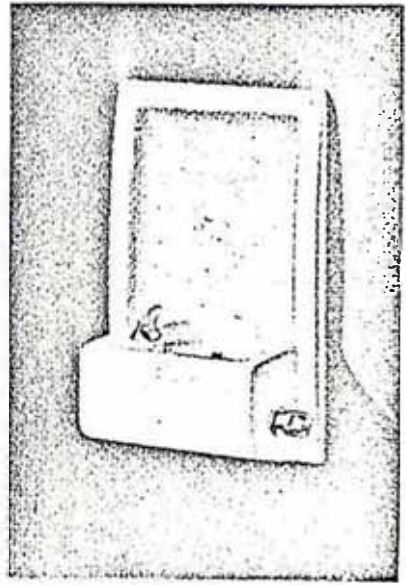
- Lavatory
- Closet
- Drinking fountain
- Laundry Tub

50 Bed	100 Bed	200 Bed
		2
		2
		1
1	1	1

RECOMMENDED FIXTURES



6-111 Laundry Tub



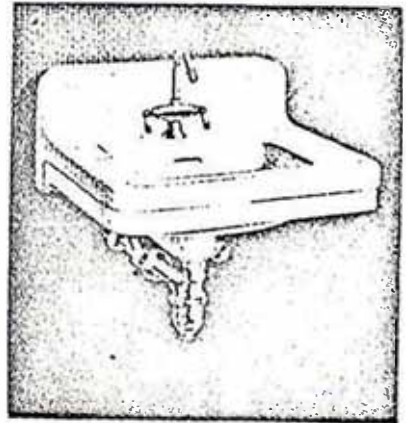
6-570 Drinking fountain



-405 Floor Drain

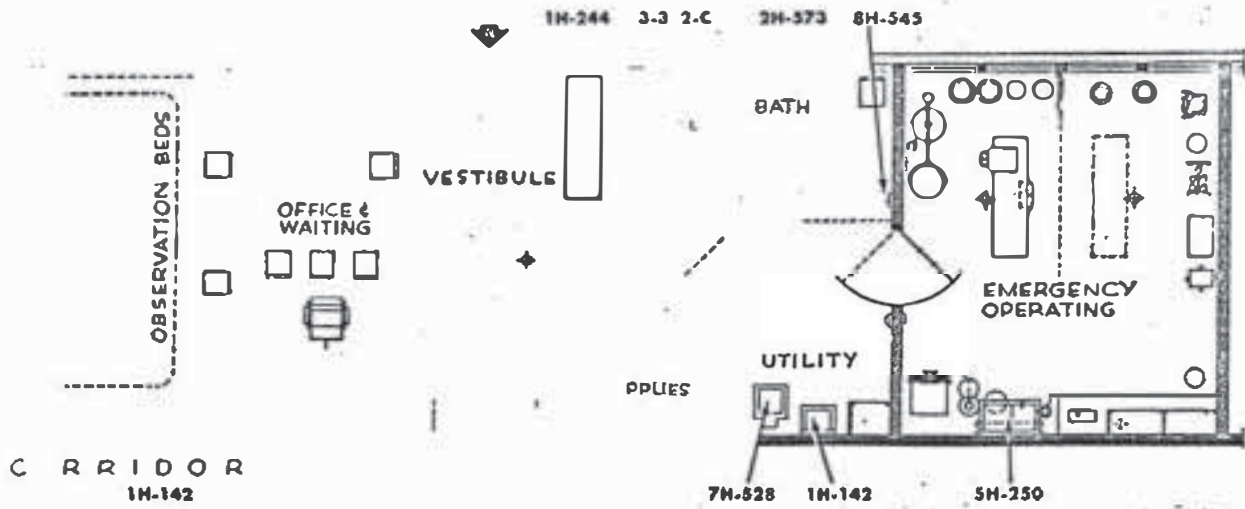


3-322-C Closet



1H-244 Lavatory

CRANE QUALITY PLUMBING FIXTURES



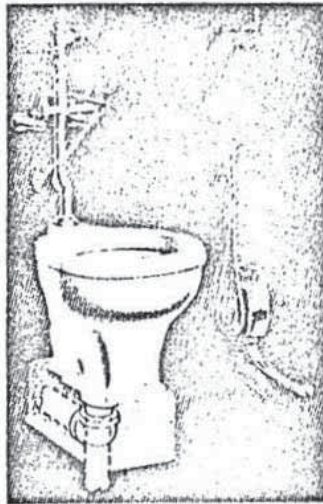
CORRIDOR
1H-142

REQUIREMENTS	Small	Large
Lavatory	1	1
Lavatory (Knee Control)		2
Closet	1	1
All-Service Sink	1	1
Clinic Service Sink	1	1
Emergency Bath		1
Aspirator		1

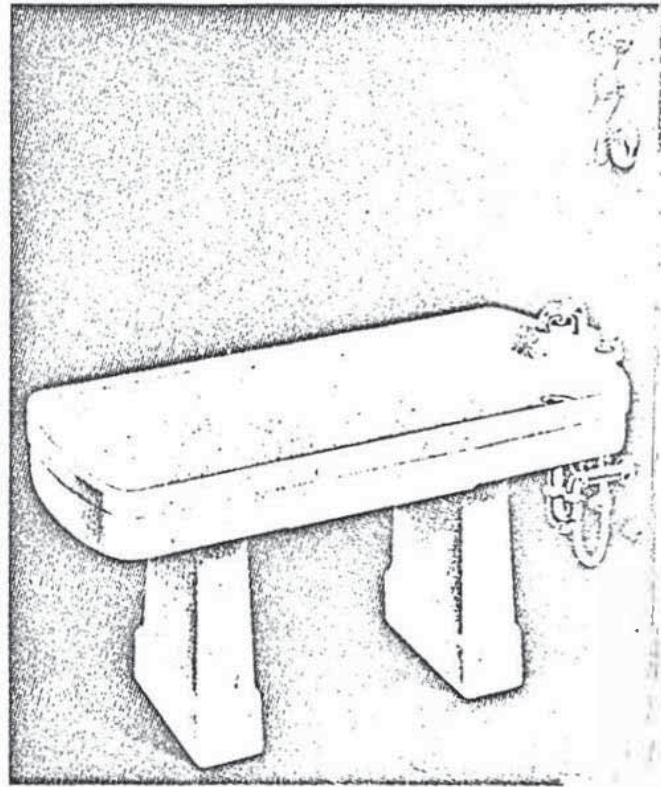
RECOMMENDED FIXTURES



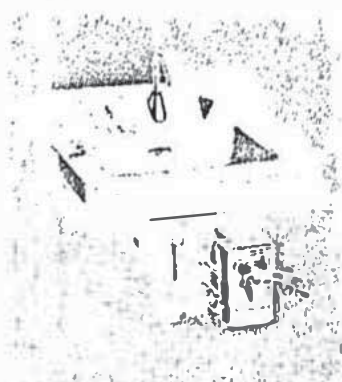
5H-250 All-Service Sink



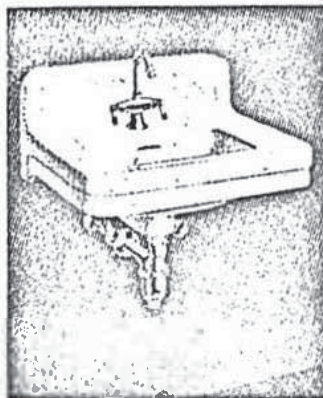
7H-528 Clinic Sink With Bedpan Cleanser (Base Not Included)



2H-573 Emergency Bath



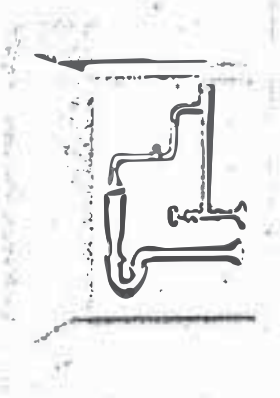
1H-142 Lavatory



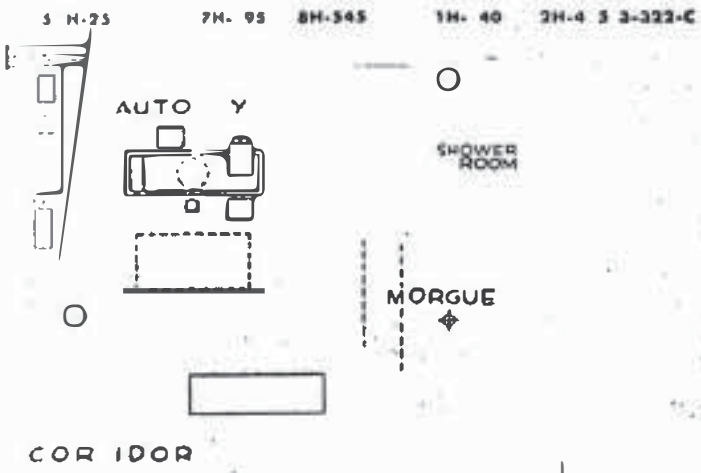
1H-244 Lavatory



3-322-C Closet



8H-546 Aspirator

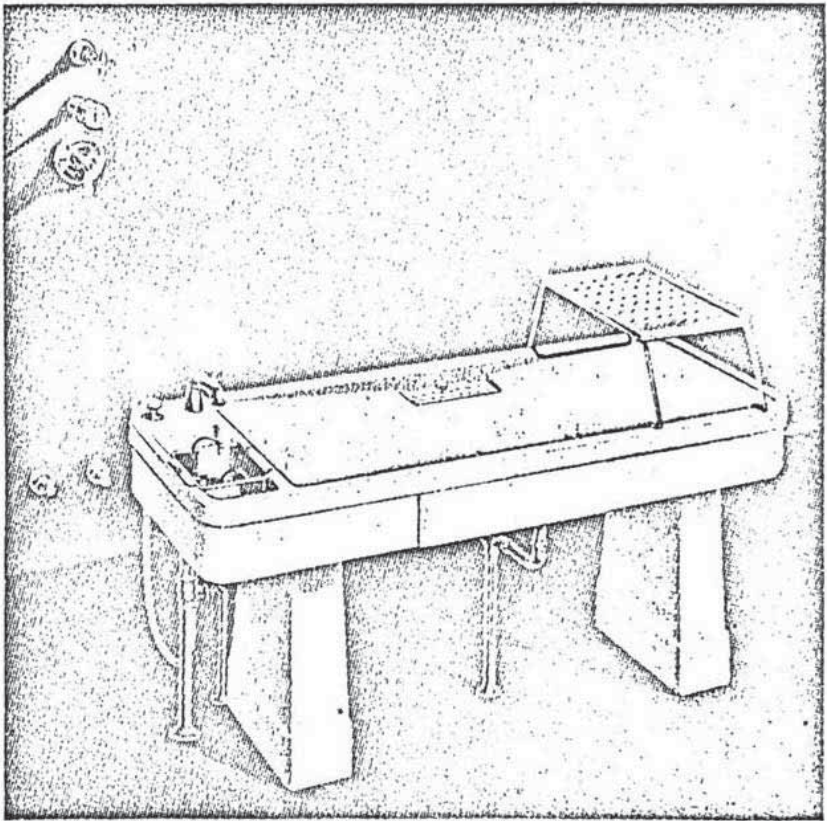


REQUIREMENTS	50 Bed	100 Bed	200 Bed
All-Service Sink	1	1	1
Autopsy Table	1	1	1
Closet		1	1
Lavatory		1	1
Shower		1	1
Aspirator	1	1	1

COMMENDED FIXTURES



Z-405 Floor Drain



7H-795 Autopsy Table



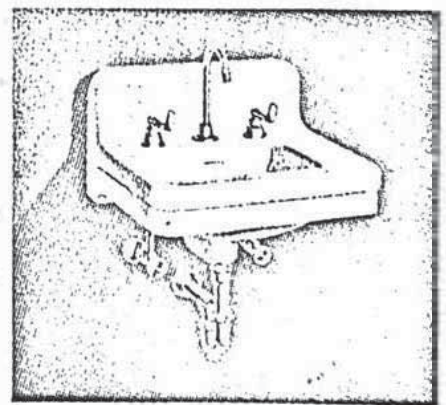
2H-415 Shower



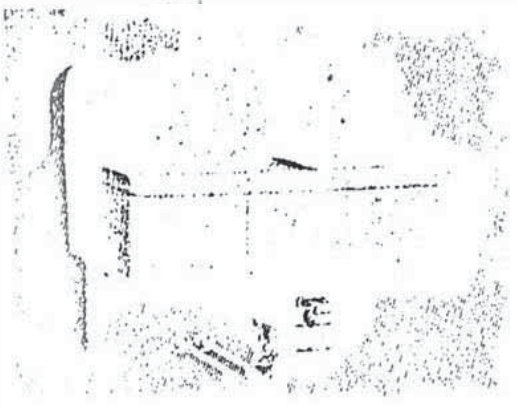
8H-5 Aspirator



3-322-C Closet



1H-240 Lavatory



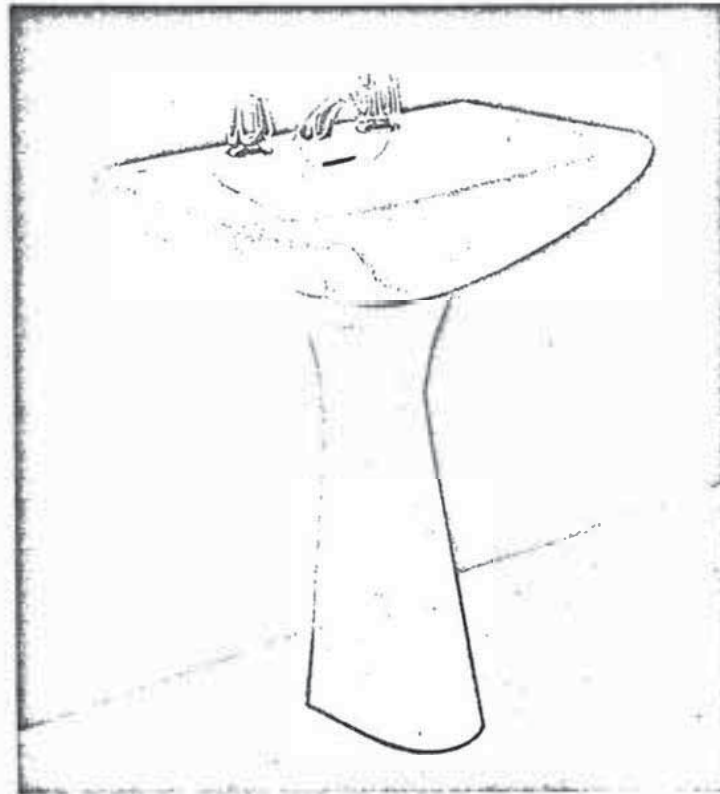
H-250 All-Service Sink

REBOL



AUTOPISTA ANCON KM. 6.5
TELF. 325130

CASILLA 3677
L I M A



LAVATORIO SAN SEBASTIAN

COLORES

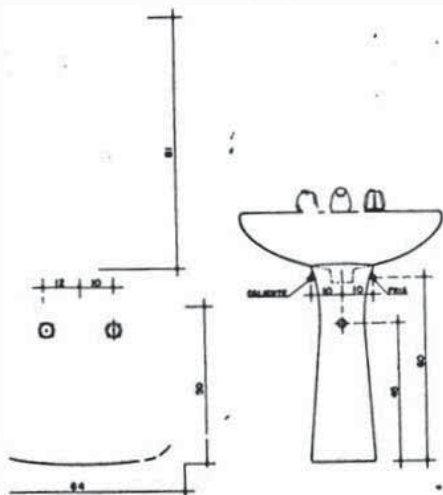
AMARILLO TABORO
CELESTE NADIR
GRIS APOLO
ROSADO SOVAS
VERDE MAIA

BLANCO TIZA

LAVATORIO DE EUROPA SAN SEBASTIAN 25" x 20"

Grifería	Desague	Altura del pedestal	Descripción
4" y cadena	1.1/4"	4"	SAN SEBASTIAN 25" x 20" con pedestal
8" y cadena	1.1/4"	8"	SAN SEBASTIAN 25" x 20" con pedestal
4" y tapón	1.1/4"	4"	SAN SEBASTIAN 25" x 20" con pedestal
8" y tapón	1.1/4"	8"	SAN SEBASTIAN 25" x 20" con pedestal

Extra	Comercial	Extra	Comercial
2640	2410	2300	2140
3760	3530	3420	3250
2830	2590	2490	2320
3940	3700	3600	3430



SAN SEBASTIAN 25"x20" Lavatorio de porcelana vitrificada con amplia repisa y rebose.

GRIFERIA: Llaves mezcladoras de 4" u 8".

DESAGUE: Automático de 1.1/4" o de tapón y cadena.

COLOCACION: Filado en la pared mediante uñas y apoyado en el pedestal.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Celeste Nadir - Gris Apolo - Rosado Sovas - Verde Maia.

SE SUMINISTRA CON: Grifería mezcladora de 4" u 8", desague automático de 1.1/4" o de tapón y cadena, trampa de mopen, dos tubos de abasto de 1/2", dos uñas de sujeción y pedestal.

PESO O LOZA: Lavatorio y pedestal 25.000 K.

INSTALACION:

SALIDAS DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE	UNAS DE SUJECION	
Altura del piso terminado	Distancia a cada lado del eje del lavatorio	Altura del piso terminado	Distancia del eje del lavatorio al eje de cada uña	Altura del piso terminado al tornillo inferior de la uña
60	10	45	12	70

REBOL

Cerrososa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5 CASILLA 3677
TELF. 325130 LIMA

HOJA PROVISIONAL



LAVATORIO NASSAU

COLORES

AMARILLO TABORO
CELESTE NADIR
GRIS APOLO
ROSADO SOVAS
VERDE MAIA

BLANCO TIZA

NASSAU 23" x 18"

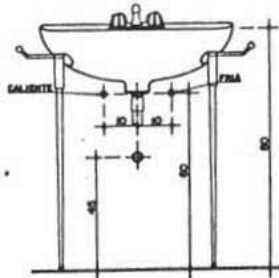
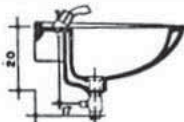
LAVATORIO
GRIFERIA AMERICANA

Desague de tapon y cadena
Trampa de mohlen
Tubos de abasto de 1/2"
Uñas de sujecion

2 Llaves	NASSAU 23"x18"	1395	1285	1290	1195
4"	NASSAU 23"x18"	1775	1685	1685	1590
Desague de tapon y cadena	NASSAU con pies y toalleros	2825	2735	2735	2640
Trampa cromada	NASSAU 23"x18"	2910	2795	2795	2710
Tubos de abasto de 1/2"	NASSAU con pies y toalleros	3960	3845	3850	3760
Uñas de sujecion	NASSAU 23"x18"	1975	1865	1870	1775
Griferia mezcladora	NASSAU con pies y toalleros	3025	2895	2920	2825
Desague automatico de 1/4"	NASSAU 23"x18"	3090	2980	2985	2885
Trampa cromada	NASSAU con pies y toalleros	4140	4030	4035	3935
Tubos de abasto de 1/2"					
Uñas de sujecion					

EXTRA	COMERCIAL	EXTRA	COMERCIAL
1395	1285	1290	1195
1775	1685	1685	1590
2825	2735	2735	2640
2910	2795	2795	2710
3960	3845	3850	3760
1975	1865	1870	1775
3025	2895	2920	2825
3090	2980	2985	2885
4140	4030	4035	3935

Griferia mezcladora
Desague automatico de 1/4"
Trampa cromada
Tubos de abasto de 1/2"
Uñas de sujecion



NASSAU 23" x 18" lavatorio de Porcelana vitrificada con amplia Poza funcional, repisa y rebose.

GRIFERIA: de 2 llaves mezcladoras de 4" u 8".

DESAGUE: automatico de 1.1/4" o de tapon y cadena.

COLOCACION: Colgado de la pared mediante uñas con o sin pies y toalleros.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Celeste Nadir - Gris Apolo - Rosado Sovas - Verde Mala.

SE SUMINISTRA CON: Griferia de 2 llaves o llaves mezcladoras de 4" u 8", desague automatico de 1.1/4" o de tapon y de cadena, trampa cromada (trampa de mohlen con la griferia de 2 llaves), dos tubos de abasto de 1/2", dos uñas de sujecion, pies y toalleros cromados (opcional).

PESO DE LOZA: 15.000 K.

INSTALACION:

SALIDAS DE AGUA
Unión de 1/2"

DESAGUE

UÑAS DE SUJECION

Altura del piso terminado

Distancia a cada lado del eje del lavatorio

Altura del piso terminado

Distancia del eje del lavatorio al eje de cada uña

Altura del piso terminado al tornillo inferior de la uña

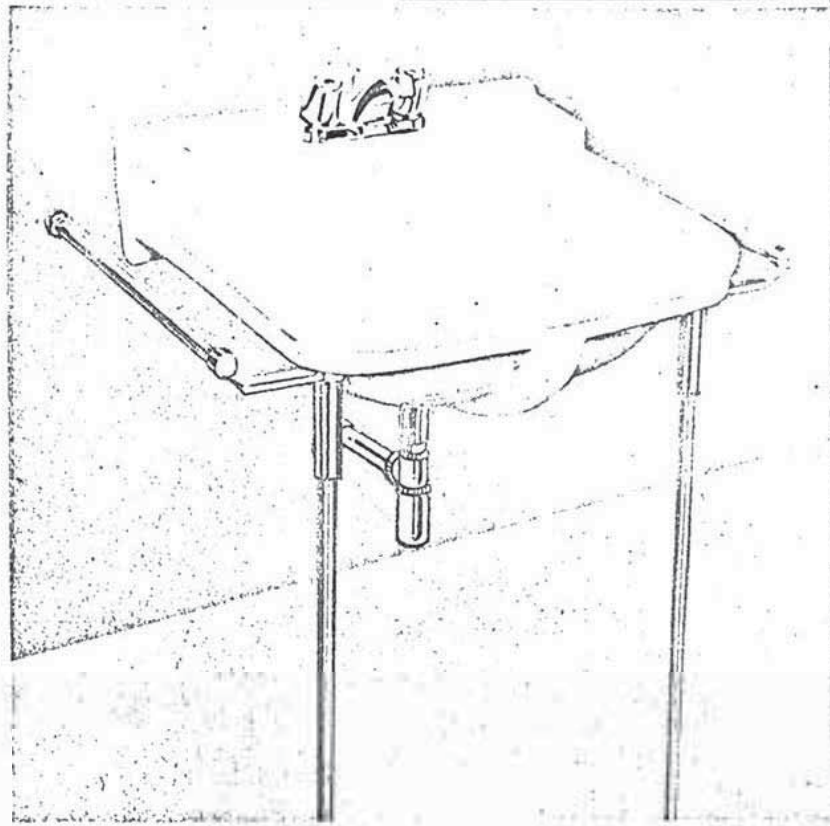
TREBOL

Cerrosa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5
TELF. 325130

CASILLA 3677
LIMA

OJA PROVISIONAL



GRIFERIA

GRIFERIA ERICA

JAMAICA

20" x 17"

COLORES

AMARILLO TABORO
CELESTE NADIR
ROSADO SOVAS
VERDE MAIA

BLANCO TIZA

EXTRA COMERCIAL EXTRA COMERCIAL

DESCRIPCIÓN	GRIFERIA	DESCRIPCIÓN	EXTRA	COMERCIAL	EXTRA	COMERCIAL
Desagüe de tapón y cadena	1 Llave	JAMAICA 20" x 17"	1110	1015	1010	920
Trampa de moplen	2 Llaves	JAMAICA 20" x 17"	1310	1215	1210	1120
Tubos de abasto de 1/2"		JAMAICA 20" x 17"	1745	1645	1640	1555
Uñas de sujeción	4"	JAMAICA con pies y toalleros	2795	2695	2690	2605
Desagüe automático	4"	JAMAICA 20" x 17"	1925	1825	1820	1735
Trampa cromada		JAMAICA con pies y toalleros	2975	2875	2870	2785

JAMAICA 20"x17" Lavatorio de porcelana vitrificada de amplia poza y funcionales repisas, con borde contra salpicaduras, reboso oculto y Jaboneras integradas.

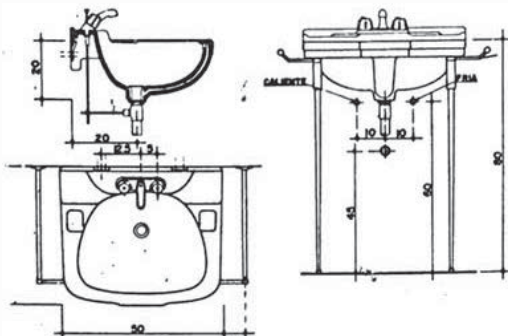
GRIFERIA: De 1 ó 2 llaves o llaves mezcladoras de 4".

DESAGUE: Automático de 1.1/4" o de tapón y cadena.

COLOCACION: Colgado de la pared mediante uñas, con o sin pies toalleros.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Celeste Nadir - Gris Apoyo - Rosado Sovas - Verde Mala.

SE SUMINISTRA CON: Grifería de 1 ó 2 llaves, o grifería mezcladora de 4". Desagüe automático de 1.1/4" o de tapón y cadena, trampa cromada (la grifería de 1 ó 2 llaves, con desagüe de tapón y cadena y trampa de moplen), uno o dos tubos de abasto de 1/2", uñas de sujeción y pies toalleros cromados (opcional).



INSTALACION:

SALIDAS DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE	UÑAS DE SUJECION	
Altura del piso terminado	Distancia a cada lado del eje del lavatorio	Altura del piso terminado	Distancia del eje del lavatorio al eje de cada uña.	Altura del piso terminado
60	10	50	12.5	71.5

REBOL

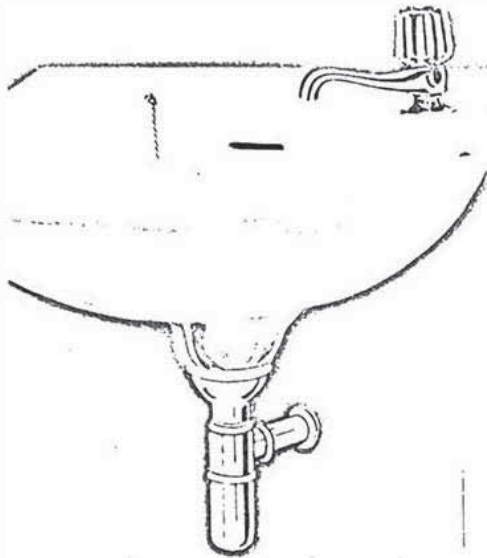


CERAMICAS Y MOSAICOS S. A.

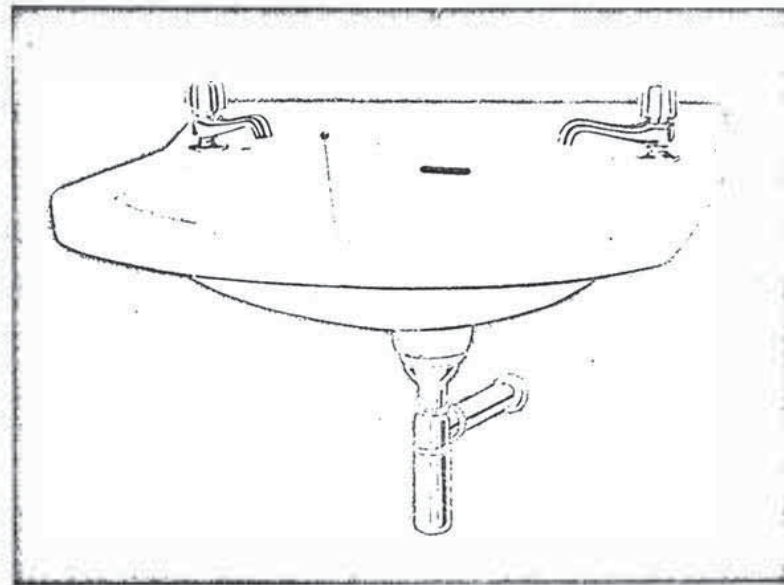
Ceramosa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5
TELF. 325130

CASILLA 3677
LIMA



PICCOLO



SAN MARINO

PICCOLO

16" x 12"

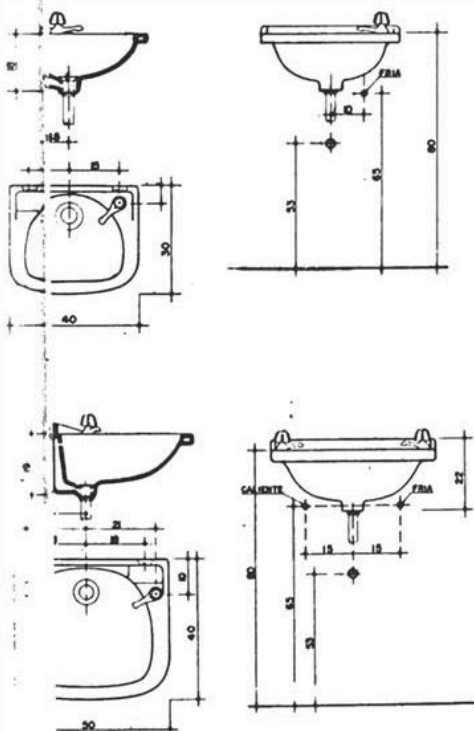
SAN MARINO

20" x 16"

COLORES		BLANCO TIZA	
AMARILLO TABORO CELESTE NADIR GRIS APOLO ROSADO SOVAS VERDE MAIA			
EXTRA	COMERCIAL	EXTRA	COMERCIAL
820	765	780	735
990	910	960	885
1185	1105	1155	1080

1 llave
1 llave y cadena
1 llave y muelle
1 tubo de abasto de 1/2"
1 llave de sujeción

		PICCOLO	16"x12"	820	765	780	735
1 llave	SAN MARINO	20"x16"	990	910	960	885	
2 llaves	SAN MARINO	20"x16"	1185	1105	1155	1080	



PICCOLO 16"x12" Lavatorio de porcelana vitrificada, con rebose y jabonera integrada.

GRIFERIA: De una llave.

DESAGUE: De 1.1/4" de tapón y cadena.

COLOCACION: Colgado de la pared mediante uñas.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Celeste Nadir - Gris Apolo - Rosado Sovas - Verde Maia.

SE SUMINISTRA CON: Grifería de una llave, desagüe de 1.1/4" de tapón y cadena, trampa de muelle, un tubo de abasto de 1/2", y dos uñas de sujeción.

PESO DE LOZA: 5.300 K.

SAN MARINO 20"x16" lavatorio de porcelana vitrificada, de amplia poza, rebose y dos jaboneras integradas.

GRIFERIA: De una o dos llaves.

DESAGUE: De 1.1/4" de tapón y cadena.

COLOCACION: Colgado de la pared mediante uñas.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Celeste Nadir - Gris Apolo - Rosado Sovas - Verde Maia.

SE SUMINISTRA CON: Grifería de una o dos llaves, desagüe de 1.1/4" de tapón y cadena, trampa de muelle, uno o dos tubos de abasto de 1/2" y dos uñas de sujeción.

PESO DE LOZA: 9.300 K.

INSTALACION:

SALIDAS DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE	UNAS DE SUJECION	
Altura del piso terminado	Distancia a cada lado del eje del lavatorio	Altura del piso terminado	Distancia del eje del lavatorio al eje de cada uña	Altura del piso terminado al tornillo inferior de la uña
65	10	53	15	72

PICCOLO

65

10

53

15

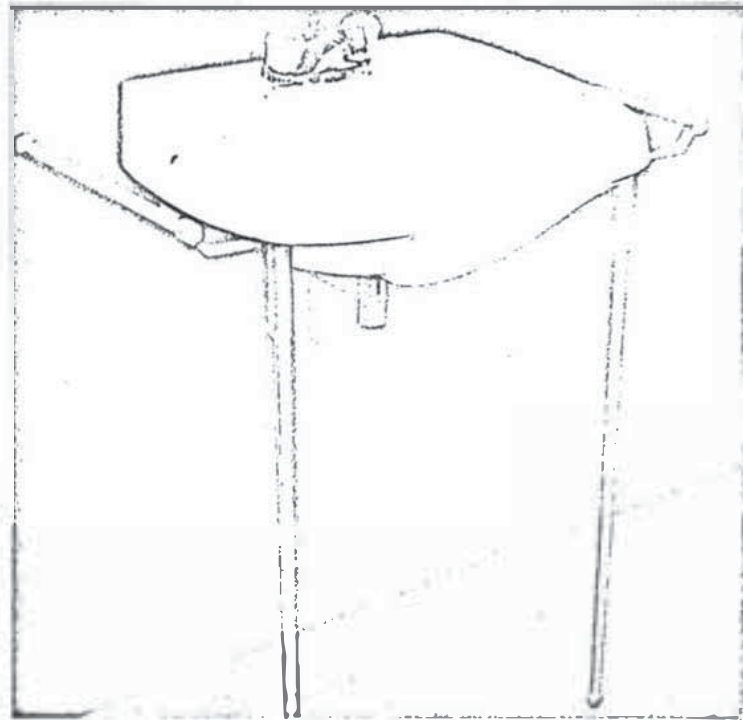
72

REBOL



AUTOPISTA ANCON KM. 6.5 CASILLA 3677
TELF. 325130 LIMA

HOJA PROVISIONAL



LAVATORIO YAVARI

Grifería P E PFISTER CROMADA

AVATORIO
RIE AM ICA

YAVARI

OVALIN 23" x 17"

Grifería mezcladora
de tapón y cadena
de abasto de 1/2"

- 4" YAVARI 23" x 17"
- 4" YAVARI con pies y toalleros
- 8" YAVARI 23" x 17"
- 8" YAVARI con pies y toalleros
- 4" YAVARI 23" x 17"
- 4" YAVARI con pies y toalleros
- 8" YAVARI 23" x 17"
- 8" YAVARI con pies y toalleros

Grifería mezcladora
automática de 1.1/4"
de abasto de 1/2"

COLORES

COLORES

AMARILLO TABORO
CELESTE NAOIR
GRIS APOLO
ROSADO SOVAS
VERDE MAIA

CALIPSO BEIGE
MOKA

BLANCO TIZA

EXTRA COMERCIAL EXTRA COMERCIAL EXTRA COMERCIAL

	EXTRA COMERCIAL	EXTRA COMERCIAL	EXTRA COMERCIAL	EXTRA COMERCIAL	EXTRA COMERCIAL
4" YAVARI 23" x 17"	2273	2141	2560	2429	2148
4" YAVARI con pies y toalleros	3323	3191	3610	3479	3198
8" YAVARI 23" x 17"	3503	3371	3780	3649	3368
8" YAVARI con pies y toalleros	4553	4421	4830	4699	4418

YAVARI 23" x 17" Ovalin de porcelana vitrificada, con amplia poza elíptica, con borde contra salpicaduras, reboso oculto.

GRIFERIA: Llaves mezcladoras de 4" u 8".

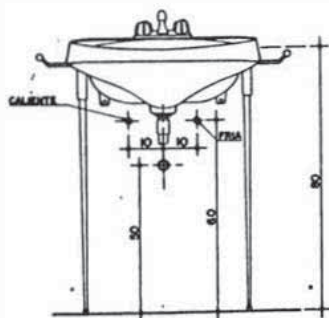
DESAGUE: Automático de 1.1/4" o de tapón y cadena.

COLOCACION: Colgado de la pared mediante uñas; con o sin pies y toalleros o apoyado en repisas laterales o mueble.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Calipso Beige - Celeste Nadir - Gris Apolo - Moka - Rosado Sovas - Verde Mala.

SE SUMINISTRA CON: Grifería mezcladora de 4" u 8", desagüe automático de 1.1/4" o de tapón y cadena, trampa cromada, dos tubos de abasto de 1/2", dos uñas de sujeción, pies y toalleros (opcionales).

PESO DE LOZA: 11.800 K.



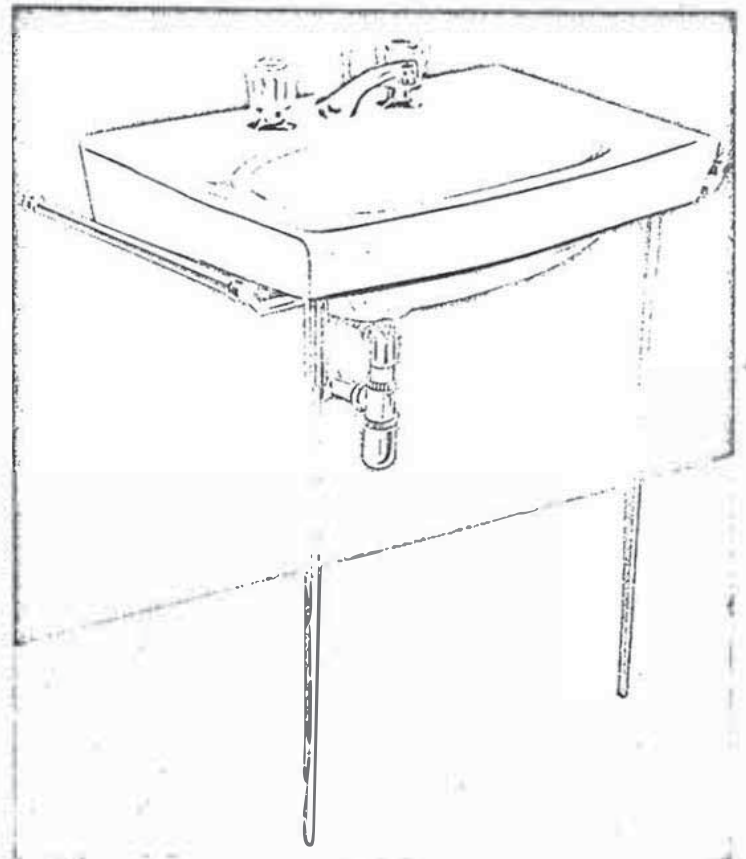
INSTALACION:

SALIDAS DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE	UÑAS DE SUJECION	
Altura del piso terminado	Distancia a cada lado del eje del lavatorio	Altura del piso terminado	Distancia del eje del lavatorio al eje de cada uña	Altura del piso terminado al tornillo inferior de la uña
60	10	45	10	70

REBOL



HOJA PROVISIONAL



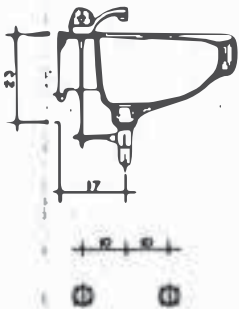
LAVATORIO ROSALIND

LAVATORIO
DE AMERICA ROSALIND
Grifería PICE PFISTER CROMADA 26" x 17"

Grifería mezcladora
Desague automático de 1.1/4"
Tubo cromado
Tubo de abasto de 1/2"
Uñas de sujeción

4"	ROSALIND	4389	4171	4750	4504	4148	3762
4"	ROSALIND con pies y toalleros	5439	5221	5800	5554	5193	4812
8"	ROSALIND	5619	5401	5980	5734	5373	4962
8"	ROSALIND con pies y toalleros	6669	6451	7030	6784	6423	6012

COLORES		COLORES		BLANCO TIZA	
AMARILLO TABORO CELESTE NADIR GRIS APOLO ROSADO SOVAS VERDE MAIA		CALIPSO BEIGE MOKA			
EXTRA	COMERCIAL	EXTRA	COMERCIAL	EXTRA	COMERCIAL
4389	4171	4750	4504	4148	3762
5439	5221	5800	5554	5193	4812
5619	5401	5980	5734	5373	4962
6669	6451	7030	6784	6423	6012



ROSALIND 26"x17" Lavatorio de porcelana vitrificada de amplia poza y funcional repisa, borde contra salpicaduras, doble reboso oculto y jabonera integrada.

GRIFERIA: Llaves mezcladoras de 4" u 8".

DESAGUE: Automático de 1.1/4" con trampa cromada.

COLOCACION: Colgado de la Pared mediante uñas, con o sin pies y toalleros.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Calipso Beige - Celeste Nadir - Gris Apolo - Moka - Rosado Sovas - Verde Maia.

SE SUMINISTRA CON: Grifería mezcladora de 4" u 8", desague automático de 1.1/4", trampa cromada, dos tubos de abasto de 1/2", dos uñas de sujeción, pies y toalleros cromados (opcional).

PESO DE LOZA: 15.900 K.

INSTALACION:

SALIDA DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE		UÑAS DE SUJECION	
Altura del piso terminado	Distancia a cada lado del eje del lavatorio	Altura del piso terminado	Distancia del eje del lavatorio al eje de cada uña	Altura del piso terminado al tornillo inferior de la uña	
55	10	45	9	69	

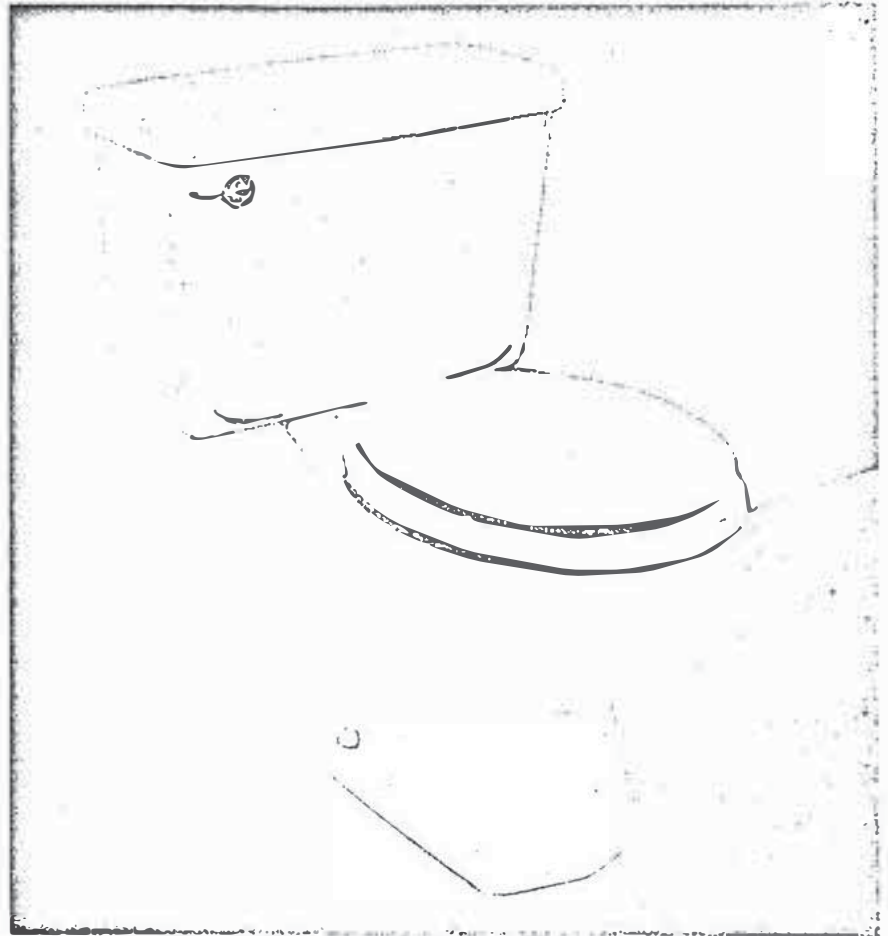
REBOL

Cerrososa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5
TELF. 325130

CASILLA 3677
LIMA

JA PROVISIONAL



INODORO TORNADO

DORO
IE AM RICA

TORNADO

COLORES

COLORES

AMARILLO TABORO
CELESTE NADIR
GRIS APOLO
ROSADO SOVAS
VERDE MAIA

CALIPSO BEIGE
MOKA

BI ANCLA

Extra Comercial Extra Comercial Extra Comercial

Bateria interna de plástico
Asiento y tapa de melamina
Tubo de abastecimiento de 5/8"
dos de anclaje con capuchones tapa-
pernos de igual color.

Asiento de Moplen

TORNADO

3293

2833

3737

3278

2768

2397

Asiento de Melamine TREBOL

TORNADO

3553

3093

3997

3538

3098

2727

TORNADO Inodoro de porcelana vitrificada con funcionamiento perfecto de doble acción sifónica con descarga al piso.

BATERIA INTERNA: De plástico de gran duración.

COLOCACION: Anclado al piso terminado por medio de dos pernos.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Calipso Beige - Celeste Nadir - Gris Apolo - Moka - Rosado Sovas - Verde Maia.

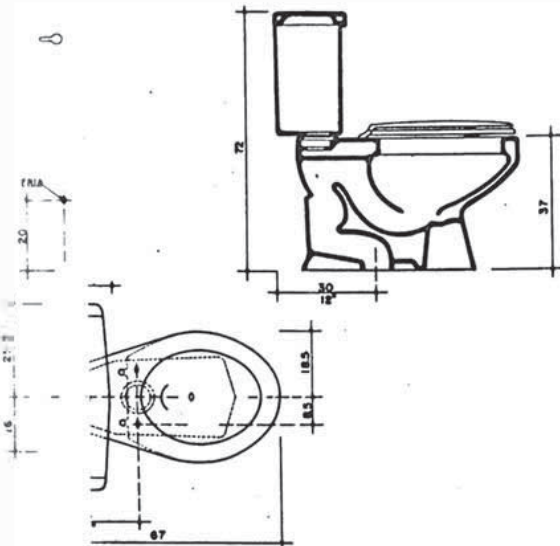
SE SUMINISTRA CON: Bateria interna de plástico, tubo de abastecimiento de 5/8", asiento y tapa del mismo color (en Moplen o melamine), dos pernos de anclaje con capuchones tapa-pernos de igual color.

PESO DE LOZA: Taza y Tanque con tapa 35.300 K.

INSTALACION

SALIDA DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE		PERNOS DE ANCLAJE	
Altura del piso terminado	Distancia a la izquierda del eje del inodoro	Distancia del eje al muro terminado	Distancia al muro terminado	Distancia a cada lado del eje del inodoro	
20	16	30	30	8.5	

En el caso de tener el abastecimiento de agua desde el piso, la salida de agua deberá estar a 5 cm. del muro terminado y a 16 cm. a la izquierda del eje del inodoro.



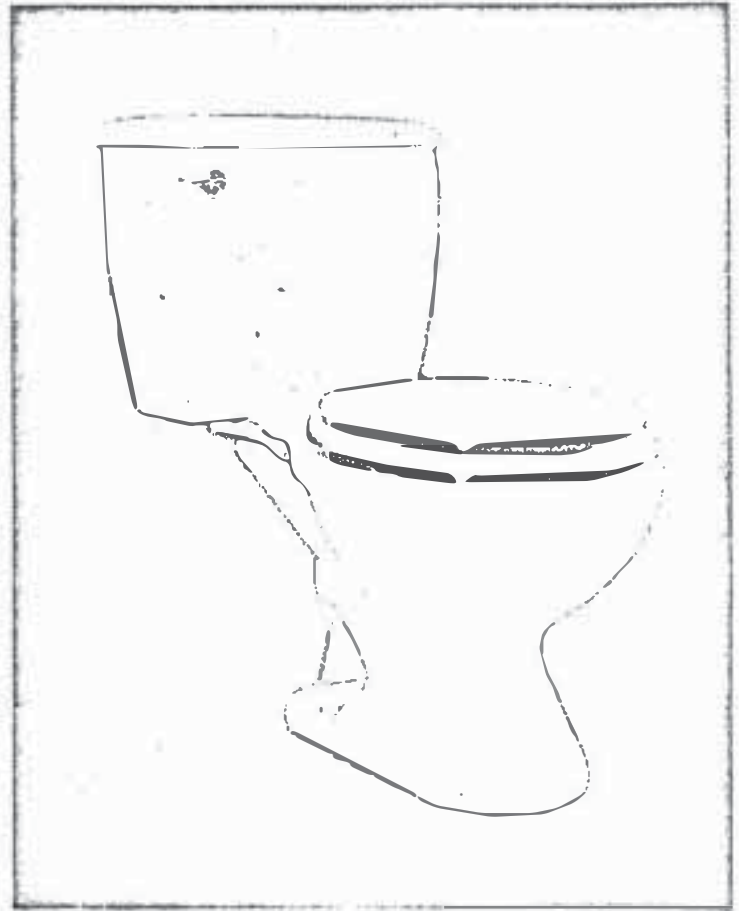
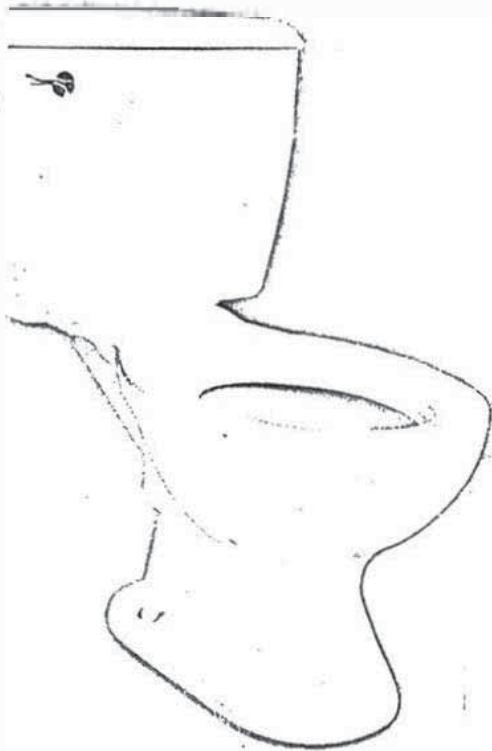
REBOL



Ceramosa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5
TELF. 325130

CASILLA 3677
LIMA



INODORO MONTECARLO ASIENTO INTEGRAL

INODORO MONTECARLO

INODORO MONTECARLO

COLORES

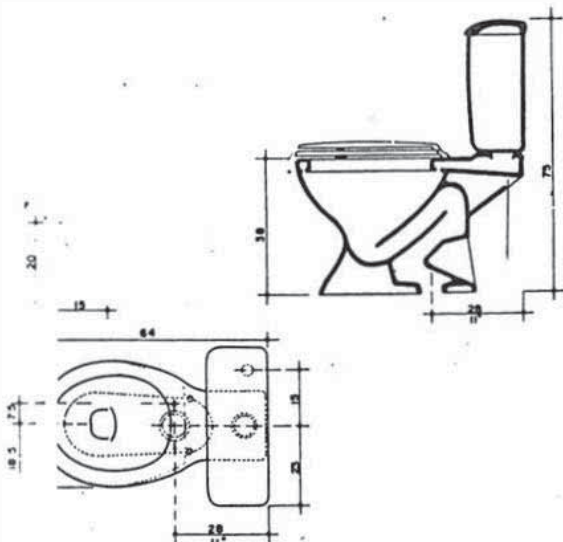
AMARILLO TABORO
CELESTE NADIR
GRIS APOLO
ROSADO SOVAS
VERDE MAIA

BLANCO TIZA

Batería interna de plástico de igual color y tubo de abastecimiento de 5/8" con capuchones de igual color.

Asiento de Moplen MONTECARLO
Asiento de Melamine Trébol MONTECARLO
MONTECARLO DE ASIENTO INTEGRAL

Extra	Comercial	Extra	Comercial
2982	2639	2521	2240
3242	2899	2856	2575
		2387	2082



MONTECARLO O MONTECARLO ASIENTO INTEGRAL: inodoros de porcelana vitrificada, funcionamiento perfecto de acción sifónica, con descarga al piso, tanque con capacidad de 4.1/2 galones.

BATERIA INTERNA: De plástico de gran duración.

COLOCACION: Anclado al piso terminado por medio de dos pernos.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Calipso Belge - Celeste Nadir - Gris Apolo - Moka - Rosado Sovas - Verde Maia.

SE SUMINISTRA CON: Batería Interna de plástico, tubo de abastecimiento de 5/8", asiento y tapa del mismo color (en Moplen o melamine), dos pernos de anclaje con capuchones tapa-pernos de igual color.

PESO DE LOZA: Taza y Tanque con tapa 30.200 Kg.

INSTALACION

SALIDA DE AGUA Unión de 1/2"		DESAGUE	PERNOS DE ANCLAJE	
Altura del piso terminado	Distancia a la izquierda del eje del inodoro	Distancia del eje al muro terminado	Distancia al muro terminado	Distancia a cada lado del eje del inodoro.
20	15	28	28	7.5

En el caso de tener el abastecimiento de agua desde el piso, la salida de agua deberá estar a 5 cm. del muro terminado y a 15 cm. a la izquierda del eje

REBOL



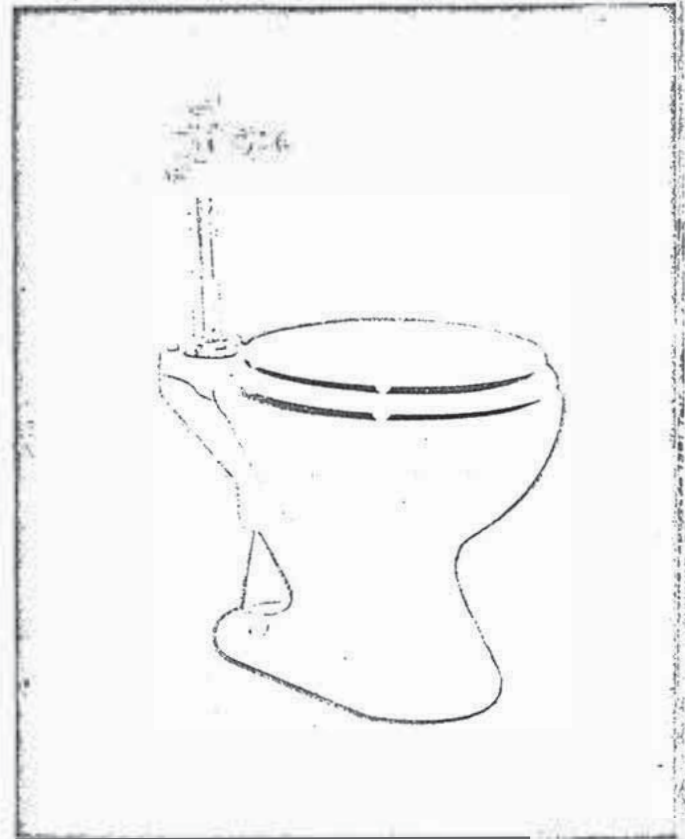
CERAMICAS MOSAICOS B. A.

Ceramosa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5
TELF. 325130

CASILLA 3677
LIMA

HOJA PROVISIONAL



TOILET MONTECARLO FLUSH

MONTECARLO FLUSH

ODOROS

SERIE E ROPA

Válvula Fluxométrica de igual color
Asiento y tapa de igual color
Pernos de anclaje con capuchones de igual color

Válvula Fluxométrica, de igual color
Asiento y tapa de igual color
Pernos de anclaje con capuchones de igual color.

Válvula Fluxométrica
TOYOTOKI K 171 V5

BLANCO TIZA

MONTECARLO FLUSH

4086

MONTECARLO FLUSH ASIENTO INTEGRAL

3886

MONTECARLO FLUSH o MONTECARLO FLUSH ASIENTO INTEGRAL. Inodoro de porcelana vitrificada de funcionamiento perfecto, de acción sifónica con descarga al piso.

GRIFERIA: Válvula Fluxométrica (presión mínima: 14.5 Lbs. = 1 atmósfera).

COLOCACION: Anclado al piso terminado mediante dos pernos de anclaje.

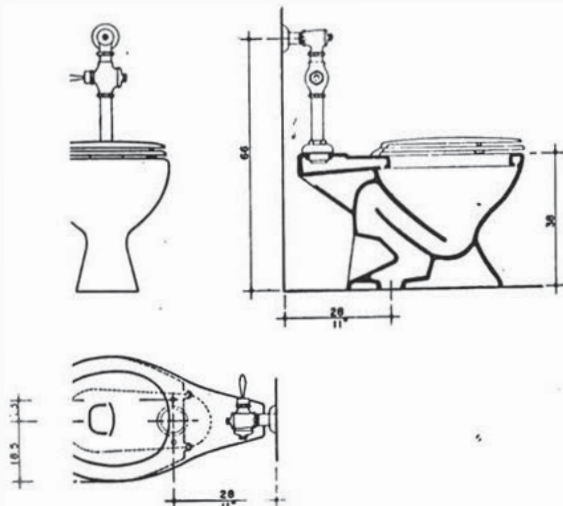
COLOR: Blanco Tiza.

SE SUMINISTRA CON: Válvula Fluxométrica, brida de conexión, asiento y tapa de Moplen o plástico, normal o de frente abierto, dos pernos de anclaje con capuchones, tapa-pernos de igual color.

PESO DE LOZA: 18 Kgr.

INSTALACION:

SALIDA DE AGUA		DESAGUE	PERNOS DE ANCLAJE	
Altura del piso terminado	Distancia a la izquierda del ejedel inodoro	Distancia del aja al muro terminado	Distancia al muro terminado	Distancia a cada lado del eje del inodoro
66	0	28	28	7,5



TOYOTOKI K 171 V5

REBOL



Cerrmosa

AUTOPISTA ANCON KM. 6.5 CASILLA 3677
TELF. 325130 L I M A



BAMBI O BAMBI FLUSH



MONTEBLANCO O MONTEBLANCO ASIENTO INTEGRAL

INARIOS
RIE EU OPA **BAMBI**

ODOROS
RIE EU OPA **MONTEBLANCO**

ve angular o válvula fluxométrica
mpa respecta ara urinario
tus de fijaci

ure alto de ernetit
bu de bajada e plástico
nos de ancl con capuchones
apernos de i al color.

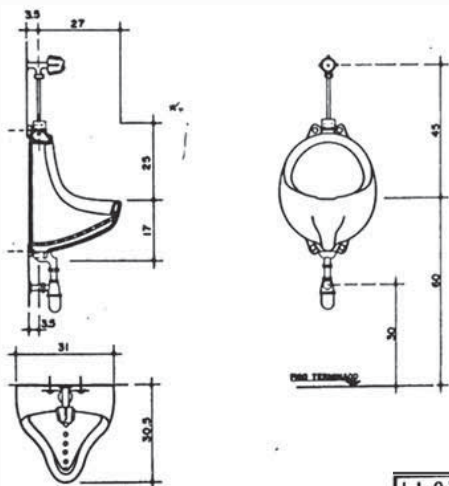
LLAVE ANGULAR DE 90°
TOYOTOKI K60P
MONTEBLANCO
MONTEBLANCO DE ASIENTO INTEGRAL

COLORES

AMARILLO TABORO
CELESTE NADIR
GRIS APOLO
ROSDADO SOVAS
VERDE MAIA

BLANCO

	EXTRA	COMERCIAL	EXTRA	COMERCIAL
BAMBI	1572	1435	1423	1305
BAMBI	—	—	2303	2185
	—	—	1517	1398
	—	—	1477	1358



BAMBI O BAMBI FLUSH urinario de pared de porcelana vitrificada, con borde contra salpicaduras, muy higiénico por su lavado perfecto.

GRIFERIA: Llave angular de 90° o válvula fluxométrica (presión mínima 1 atmósferas) = 14.5 Lbs).

DESAGUE: Trampa de botella cromada, especial para urinario.

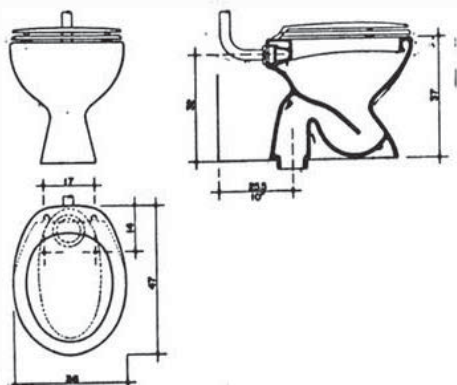
COLOCACION: Fijado al muro terminado por medio de cuatro pernos.

COLORES: Amarillo Taboro - Blanco Tiza - Celeste Nadir - Gris Apolo - Rosado Sovas - Verde Mala.

SE SUMINISTRA CON: Llave angular de 90° cromada, o válvula fluxométrica, trampa de botella cromada especial para urinario, y cuatro pernos de fijación con capuchones tapa pernos de igual color.
PESO DE LOZA: 7.500 Klg.

INSTALACION

SALIDA DE AGUA Unión de 1/2	DESAGUE	PERNOS DE ANCLAJE	
Altura del piso terminado	Altura del piso terminado	Altura del piso terminado	Distancia a cada lado del eje del urinario
LLAVE ANGULAR 90°	105	30	45 y 83
FLUSH TOYOTOKI	100	30	45 y 43



MONTEBLANCO o MONTEBLANCO ASIENTO INTEGRAL: Inodoros de tanque alto, de porcelana vitrificada, de perfecto funcionamiento con descarga al piso.

COLOCACION: Anclado al piso terminado por medio de dos pernos.

COLOR: Blanco tiza.

SE SUMINISTRA CON: Tanque alto de eternit con la grifería interna instalada, tubo de bajada con codos y conexión hermética de plástico, asiento y tapa de plástico blanco y dos pernos de anclaje con capuchones tapa pernos de igual color.

PESO DE LOZA: Monteblanco 13 Klg.

INSTALACION: integral 15 Klg.

SALIDA DE AGUA Unión de 1/2"	DESAGUE	PERNOS DE ANCLAJE	
Distancia al muro terminado	Distancia a la izquierda del eje del inodoro	Altura del piso terminado	Distancia al muro terminado
225	35	25.5	33
			8.5

C A P I T U L O I V

FUENTE DE ABASTECIMIENTO UTILIZABLE-CARACTERISTICAS DE AGUA: INTERPRETACION.PREVENCIÓN DEL ACONDICIONAMIENTO. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

a) El Nuevo Hospital de Casagrande, se encuentra ubicado en la zona periférica del área urbana y cuenta con redes públicas de agua, por lo que se ha obtenido por tomar el abastecimiento de agua de la red pública.

Por otro lado es recomendable contar con un pozo profundo para completar o suplir el abastecimiento del agua de las redes públicas en caso de emergencias.

b) CARACTERISTICAS DEL AGUA E INTERPRETACION

Como la fuente de abastecimiento es la red pública, el que no tiene problemas en cuanto a tratamiento para su uso doméstico, pero sí cuando se emplea para servicios especiales los cuales se consideran como de uso industrial (lavanderías-calderos para producción de vapor).

INTERPRETACION

Para la interpretación de dicho análisis nos basaremos en las Normas del Ministerio de Salud- 1946 y como comparación las Normas Internacionales para Agua Potable C.M.S. 1964, mediante los cuales podemos mencionar las siguientes características físicas y químicas del agua.

Según análisis Físico-Químico del agua de la red pública se han obtenido los resultados que se observan en la tabla adjunta donde también se pueden ver los máximos valores que permite las Normas del Ministerio de Salud.

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISICO-QUIMICOS

CARACTERISTICAS FISICAS		Indice de Corrosividad		Compuestos que influyen sobre la potabilidad del agua.								Compuestos que pueden causar enfermedades			
Afectan la Apariencia Fisica		Alcalinidad		Sólidos disueltos		Hierro		Manganeso		Zinc		Sulfatos		Nitrato	
Unidades	Color y sabor	pH	Alcalinidad	CO ₂	Sobre	de	Sobre	Sobre	Sobre	Sobre	Sobre	Sobre	Sobre	Sobre	Sobre
Extremadamente alto.	Sobre 150	Sobre 201	1	1	Sobre 800	Sobre 4.000	Sobre 5.0	Sobre 2.5	Sobre 60	Sobre 120	Sobre 1.000	Sobre 100	Sobre 3.6		
Muy Alto	de 81 a 150	de 101 a 200	1	1	de 401 a 300	de 3001 a 4000	de 3.0 a 5.0	de 1.6 a 2.5	de 40.1 a 60	de 40.1 a 120	---	de 76 a 100	de 3.1 a 3.6		
Muy Alto	de 51 a 80	de 31 a 100	1	1	de 201 a 400	de 2001 a 3000	de 2.9 a 1.6	de 1.1 a 1.5	de 30.1 a 40	de 30.1 a 40	---	de 45 a 60	de 2.1 a 3.0		
Muy tolerable	25	20	1	1	---	1500	1.0	0.5	15.0	15.0	---	---	---		
* Cens. Max. Acceptable	5	5			---	500	0.3	0.1	5.0	5.0	1000	45.0	1.5		

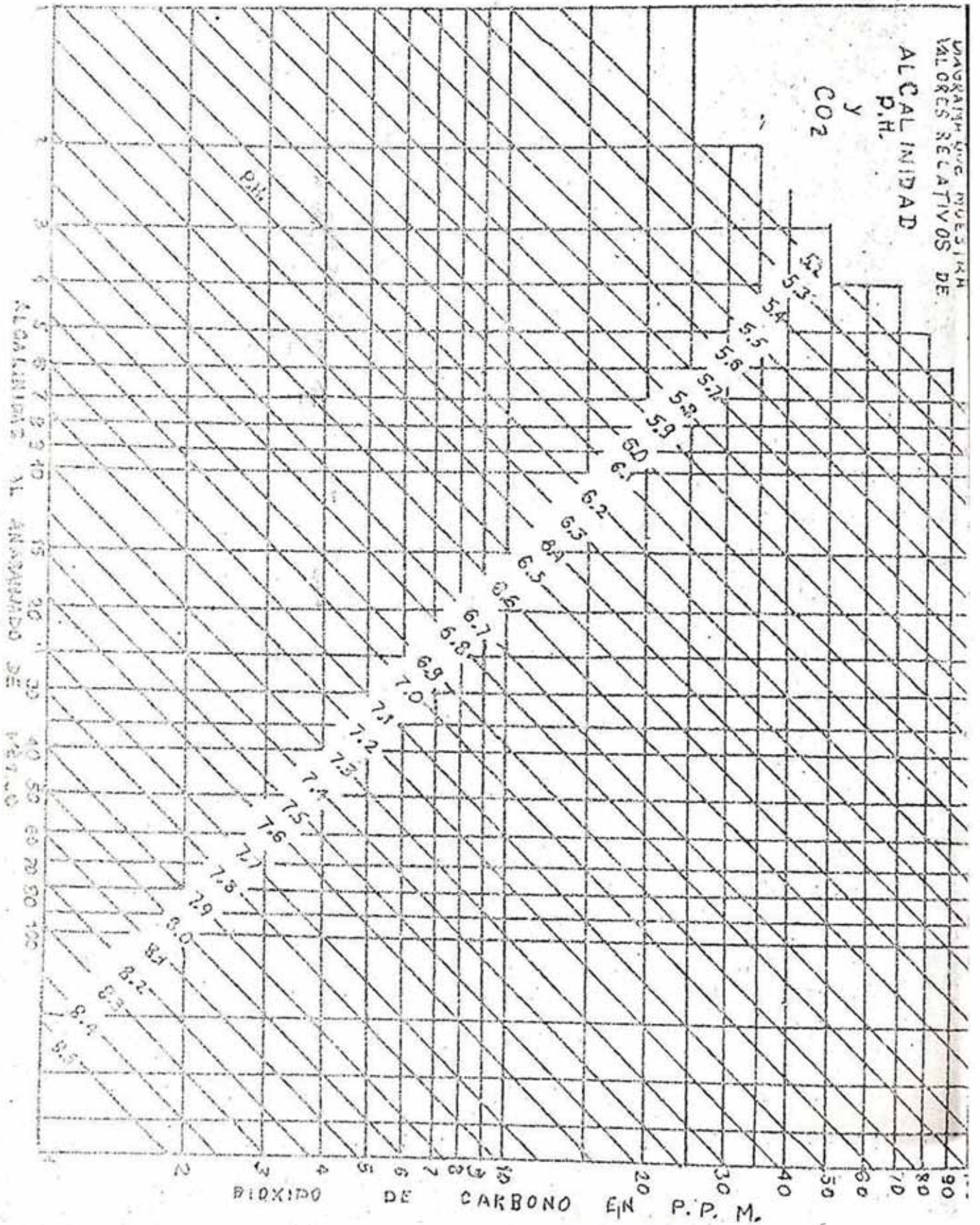
* Normas Internacionales para Agua Potable

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISIICO-QUIMICOS (CONTINUACION)

CARACTERISTICAS QUIMICAS										
Calificación	Indicadores Químicos de Contaminación (límite máx. de contaminación)					Sustancias Tóxicas				
	DQO mg/lit	BOD mg/lit	Nitrógeno Total mg/lit	Amoníaco mg/lit	Fósforos mg/lit	Arsénico mg/lit	Cadmio mg/lit	Cromo mg/lit	Cianuros mg/lit	Selenio mg/lit
Extra Alto	Sobre 150	Sobre 100	Sobre 10	Sobre 5	Sobre 1.0	Sobre 7	Sobre 7	Sobre 7	Sobre 7	Sobre 7
Muy Alto	de 150 a 76	de 50 a 99	de 5 a 9.9	de 2.6 a 5.0	de 0.2 a 1.0	de 1.1 a 3.0	de 1.1 a 3.0	de 0.6 a 1.0	de 1.1 a 3.0	de 1.1 a 3.0
Alto	de 75 a 31	de 49 a 25	de 2.5 a 4.9	de 1.1 a 2.5	de 0.02 a 0.1	de 0.3 a 1.0	de 0.3 a 1.0	de 0.11 a 0.5	de 0.3 a 1.0	de 0.3 a 1.0
Un Poco Alto	de 30 a 19	de 24 a 7	de 1.0 a 2.49	de 0.5 a 1.0	de 0.003 a 0.01	de 0.06 a 0.2	de 0.02 a 0.2	de 0.02 a 0.1	de 0.06 a 0.3	de 0.02 a 0.2
* Conc. Max. Tolerable										
* Conc. Max. Aceptable	10	6	1.0	0.5	0.004	0.05	0.01	0.05	0.2	0.05

- 1) Mala Apariencia
- 2) Perjudica elementos Metálicos, mancha ropas y porcelanas
- 3) Produce Trastornos Digestivos
- 4) Mal Sabor
- 5) Dificulta la Absorción de oxígeno en los niños menores de los 10 años (fluorosis)
- 6) Destruye la dentadura de los niños menores de 10 años (fluorosis)
- 7) Tóxico
- 8) Laxante

DIAGRAMA DE CONVERSION DEL P.H.



EXAMEN FISICO-QUIMICO	MUESTRA	NORMAS DEL MINISTERIO DE SALUD
P.H a 20°C	7.4	10.6
color	7 Unid. K_2PtCl_6	20 Unid. K_2PtCl_6
Turbiedad	3 Unid. Jackson	10 Unid. Jackson
<i>Alcalinidad de la</i>		
<i>fenolftaleína</i>	0.0 ppm.	-----
<i>Alcalinidad al anaran-</i>		
<i>jado de metilo.</i>	290.0 ppm. como $CaCO_3$	120 ppm. como $CaCO_3$
Dureza Total (EDTA)	151.0 ppm. como $CaCO_3$	-----
Calcio	95. ppm. como $CaCO_3$	-----
Manganeso	0.0 ppm. como Mn	----- *
Magnesio	50.0 ppm. como Mn	125 ppm.
Fierro	0.02 ppm. como Fe	----- *
Sulfatos	115.0 ppm. como SO_4	250 ppm.
Cloruros	88.0 ppm. como Cl	250 ppm.
Nitratos	4.0 ppm. como NO_3	20 ppm.
Sílice	22.0 ppm. SiO_2	-----
Nitritos	0.0 ppm. NO_2	-----
Sólidos totales	589.0 ppm.	1000 ppm.

* Fierro y Manganeso juntos no más de 0.5 p.p.m.

Haciendo un breve análisis de los Valores obtenidos, se observa que todos- están bajo los valores máximos que permiten las normas del Ministerio de Salud y las Normas Internacionales para Agua Potable.

Según dichas Normas podemos decir lo siguiente:

- -El agua es cristalino e incoloro, posee baja turbidez y color.
 - Referente a la alcalinidad podemos decir que es totalmente debido a los bicarbonatos.
 - Según el valor obtenido para la dureza total (151 p.p.m.) el agua se puede clasificar como: AGUA MODERADAMENTE DURA (copias de clase); Curso de Análisis de Agua y Desague U.N.I.)
 - Según el gráfico podemos determinar el contenido de $CO_2 = 23$ ppm. (alcalinidad = 290 ppm. como CO_3 Ca. y un PH = 7.4).
 - Haciendo una relación del P.H.; Dureza, Alcalinidad y la Concentración de Bióxido de carbono se puede concluir que el agua es ligeramente corrosiva.
 - Las concentraciones de Cloruros, Sulfatos, Magnesio y Hierro y Manganeso están dentro de los límites permisibles.
- Referente a la concentración de nitratos es bajo y los nitritos brillan por su ausencia, lo cual es un índice de la

estabilización de la materia orgánica.

-En cuanto a la cantidad de los sólidos es muy aceptable, y esta dentro de los límites permitidos por el Reglamento.

RECOMENDACION

Como la dureza es un poco alta y siendo necesaria el uso del agua blanda para la lavandería y calderos se ve la necesidad de hacer un ablandamiento, con la cual se podría evitar las incrustaciones en las tuberías, como comentario hare una breve descripción de que es la dureza, tipos de dureza, requisitos para aguas industriales y reducción de la dureza.

DUREZA DEL AGUA

Se denomina aguas duras aquellas que generalmente requieren una cantidad considerable de jabón para producir espuma y por otro lado producen incrustaciones en las tuberías de agua caliente, calentadores, calderos y otras unidades en que la temperatura del agua es incrementada.

Entre los elementos que determinan la dureza podemos mencionar a los cationes polivalentes como; Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} etc de los cuales los dos primeros son los mas abundantes en las aguas naturales.

Por otro lado podemos decir que la dureza del agua varía considerablemente de un lugar a otro.

En líneas generales podemos decir que las aguas superficiales son mas blandas que las aguas subterráneas.

La Clasificación de las aguas en términos de la dureza es la siguiente:

- | | |
|------------------------------|--|
| - Aguas Blandas | 0- 75 mg/lit como CaCO_3 |
| - Aguas moderadamente Duras. | 75- 150 mg/lit como CaCO_3 |
| - Aguas Duras | 150 - 300 mg/lit como CaCO_3 |
| - Aguas muy Duras | mas de 300 mg/lit como CaCO_3 |

Como en nuestro caso la dureza es de 151 mg/lit de CaCO_3 podríamos clasificarla como "Agua Dura".

TIPOS DE DUREZA

La dureza la podremos designar según el tipo de los Cationes, pudiendo ser Cálcica y Magnésica.

Según el radical con el que se combina pudiendo ser Carbonatada o temporal y No Carbonatada o permanente

En la dureza Carbonatada el bicarbonato por acción del calor se precipita como CaCO_3 el cual es eliminable disolviéndolo con ácido.

La Dureza No Carbonatada no está combinada con bicarbonatos, y el precipitado no es eliminable por disolución de con ácido.

Dado que el bicarbonato es generalmente medido como alcalinidad en la mayoría de las aguas naturales se consideran igual a la dureza Carbonática.

$$\text{Alcalinidad (mg/lt)} = \text{Dureza Carbonática (mg/lt)}$$

$$\text{Dureza Total} - \text{Alcalinidad} = \text{Dureza No Carbonática (mg/lt)}$$

Luego para nuestro caso tenemos:-

$$\text{Dureza Total} = 151 \text{ mg/lt.}$$

Alcalinidad= 290 mg/lt.

Dureza No Carbonática = 139 mg/lt

Para el valor de - 139 mg/lt podemos decir que el signo negativo indica que el agua contiene alcalinidad en exceso de dureza total, dicho resultado se denomina Dureza No Carbonática negativa.

Por todo lo anteriormente dicho podemos concluir diciendo que hay mas bicarbonatos que los necesarios para combinar con los iones metálicos bivalentes presentes.

El exceso de los iones bicarbonatos se combinan con iones metálicos monovalentes como por ejemplo: el Na^+ , K^+

La dureza del agua es una consideración importante en la determinación de la conveniencia del agua para usos domésticos e industriales, Además se usa como base para las recomendaciones de la necesidad de procesos de abastecimiento.

REQUISITOS PARA AGUAS INDUSTRIALES

Entre los usos Industriales del agua, podemos mencionar a los HOSPITALES ; en ellos se usa el agua para los aparatos nor--

males- pero tambien para Las Lavanderías, Calderos, Extinguidores etc, equipos que pueden ser afectados por impurezas del agua, dureza de la misma, según lo indicado por el WATER QUALITY AND TREATMENT de la AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, la cual da los siguientes límites máximos permisibles de materiales disueltos y condiciones físicas (Ver cuadro No. 4.01).

En el HOSPITAL en mención, se requiere aguas blanda para: Esterilización, lavandería; calderos para la producción de vapor para lo cual se requiere 0.00 ppm. como CaCO_3 de Dureza a fin de que ellos trabajen con mayor eficiencia.

	CALDEROS			LAVANDERIA
	0-150psi	150-250psi	250psi ó mas	
Turbidez	20	10	5	----
Color	80	40	5	----
Oxigeno consumido	100	50	10	----
Demanda de oxígeno	2	0,2	0	----
Olor	-	-	-	----
Dureza Total	75	40	8	50
Alcalinidad	-	-	-	----
P H	Más de 8.0	Mas de 8.5	Más de 9.0	-----
Sólidos Totales	3,000	2,500	1,500	-----
C a	-	-	-	----
F e	-	-	-	<u>0.2</u>
M n	-	-	-	0.2
Fe + Mn	-	-	-	0.5
Al ₂ O ₃	5	0.5	0.05	---
Si O ₂	40	20	5	----
C u	-	-	0	---
F	-	-	-	---
CO ₃	200	100	40	---
HCO ₃	50	30	5	----
O H	50	40	3	---
Ca SO ₄	-	-	-	----

REDUCCION DE LA DUREZA

Los métodos más usados para la reducción de la dureza son el de la Cal y Soda, y el de Intercambiadores de Iones (Zeolitas).

CAL Y SODA

Consiste en la aplicación de Hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y Carbonato de Sodio NaCO_3 ; y se elimina la dureza en forma de carbonato de calcio CaCO_3 e Hidróxido de manganesio $\text{Mg}(\text{OH})_2$ precipitado.

ZEOLITAS

Son silicatos complejos de Sodio y Aluminio que tienen la propiedad de cambiar el Sodio por otros elementos (iones metálicos) como el Magnesio y el Calcio.

Las Zeolitas pueden ser naturales o artificiales (sintéticas); siendo las naturales de tierra, las cuales tienen muy poco poder de intercambio y pérdida (3,000 a 5,000 granos por pie

cúbico, de filtro) Las artificiales tienen la misma composición química pero pueden intercambiar de 4 a 6 veces más que las naturales.

c) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN HOSPITALES

1.- ASPECTOS GENERALES

Las Instalaciones Sanitarias Interiores para un HOSPITAL, requieren de los Projectistas un cuidadoso y estudiado diseño, a fin de lograr los siguientes objetivos:

- a.- Dar un adecuado sistema de agua en lo referente a la calidad y cantidad
- b- Protección de la salud de las personas y de la propiedad.
- c.- Eliminar las aguas servidas, bien mediante su conexión a la red pública o a un método sanitario de eliminación.

Estas tres consideraciones motivan que el Ing. Proyectista se vea en la necesidad de Estudiar y Diseñar cada proyecto en forma individual y particular, dando soluciones que permitan una ejecución del proyecto en forma satisfactoria y aún más luego de construídas esta instalaciones funcionen y se mantengan en forma adecuada, cumpliendo con las funciones para lo cual fueron diseñadas.

Las Instalaciones Sanitarias de un HOSPITAL, en forma general incluyen las líneas de distribución de agua, (agua fría, agua caliente, agua para combatir incendios, lavanderías, etc.), los aparatos sanitarios, las tuberías de desague y ventilación las de drenaje de agua de lluvia, así como equipos complementarios.

El abastecimiento de agua y desague, se complementa, siendo el agua necesaria para el lavado de los aparatos sanitarios y para el transporte de los desechos sólidos por las tuberías de desague o drenaje.

Los aparatos sanitarios son la terminal del sistema de desague. El número de tipo de los aparatos sanitarios y su uso privado o público determinan el diámetro de las tuberías de agua

y desague, dependiendo su tipo y elección por lo general del propietario del inmueble que se diseña.

2.- PARTES DE QUE CONSTA

Los sistemas de agua para los edificios son variables y dependen de los factores siguientes: Presión en la red pública de agua o fuente de abastecimiento, tipo de edificio, tipos de aparatos sanitarios a se conectados forma y altura del edificio, etc.

Los sistemas de desague o drenaje van siempre unidos al sistema de ventilación del drenaje.

De manera general se puede mencionar como partes de las instalaciones sanitarias las siguientes:

- 2.1. Toma domiciliaria de la red o fuente.
- 2.2. Tubería de aducción - Medidor o cisterna
- 2.3 Cisterna.
- 2.4. Equipo de bombeo (centrífuga, tanque de presión etc).
- 2.5. Tubería de impulsión

- 2.6. Tanque elevado
- 2.7. Red de distribución de agua
- 2.8. Aparatos Sanitarios
- 2.9. REdes de desagüe y ventilación
- 2.10. Colector de desagüe
- 2.11. Conexión de desagüe a red pública o sistema individual de disposición.
- 2.12. Sistema de agua caliente.
 - 2.12.1. Productor de agua caliente.
 - 2.12.1. Redes de agua caliente
- 2.13. Desagües pluviales.
- 2.14. Agua contra incendios (para edificios de más de 4 pisos).
- 2.15. Instalaciones Especiales (piscinas, fuentes de agua etc).

Por lo general al encontrarse los edificios en zonas urbanas que cuenten con servicios de agua y drenaje, la fuente de agua se capta por excavación a la red pública.

En áreas en las cuales no se cuentan con redes públicas de agua potable hay que recurrir en esos casos a pozos, manantiales etc.

Puede ocurrir también en grandes instalaciones que por insuficiencia del servicio de la red pública el proyectista se vea en la necesidad de recurrir a un servicio mixto, es decir a su conexión a la red pública de agua y también a un pozo perforado o manantial.

3. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA-ALTERNATIVAS DE DISEÑO

El diseño del sistema de abastecimiento de agua de un HOSPITAL depende de los siguientes factores:

- Presión de agua en la red pública.
- Altura y forma del local y
- Presiones Interiores necesarias.

De aquí que cualquier método que se emplee puede ser:

- Directo.
- Indirecto
- Mixto, Combinado.

3.1. SISTEMA DIRECTO: (Ver lámina No. 1)

Se presenta este caso cuando la presión en la red pública es suficiente para servir a todos los puntos de consumo a cualquier hora del día. El suministro de la red pública debe ser permanente y abastecer directamente toda la instalación interna.

A.- Ventaja:

- Menos peligro de contaminación de abastecimiento interno de agua.
- Son sistemas económicos.
- Posibilidad de medición de los caudales de consumo con más exactitud.

B.- Desventajas:

- = No hay almacenamiento de agua en caso de paralización del suministro de agua.
- Abastecen sólo edificios de baja altura (2 a 3 pisos) por lo general.

- Necesidad de grandes diámetros de tubería para grandes instalaciones.

Posibilidad de que las variaciones horarias afecten el abastecimiento en los puntos de consumo más elevados.

Con el objeto de elevar la presión disponible en la red interior del edificio, en algunos casos se instala una bomba entre la acometida de la red pública y la red del edificio. Esto lo prohíben los códigos o reglamentos por el riesgo de contaminación por agua servidas provenientes de la red de drenaje, como consecuencia de la presión negativa producida por la succión de la bomba.

3.2. SISTEMA INDIRECTO

Cuando la presión en la red pública no es suficiente para dar servicio a los artefactos sanitarios de los niveles más altos, se hace necesario que la red pública suministre agua a reservorios domiciliarios (cisternas y tanques elevados) y de estos se

abastece por bombeo, a través de equipos neumáticos, o por gravedad a todo el sistema.

A.- Ventajas

- Existe reserva de agua, para el caso de interrupción del servicio.
- Presión constante y razonable en cualquier punto de la red interior.

Elimina los sifonajes, por la separación de la red interna de la externa por los reservorios domiciliarios.

- las presiones en las redes de agua caliente son más constantes.

B.-- Desventajas

- Mayores posibilidades de contaminación del agua dentro del edificio.
- Requieren de equipo de bombeo.
- Mayor costo de construcción y mantenimiento.

En este sistema se puede presentar los siguientes ca-

3.2.1. Tanque elevado por alimentación directa:

(Ver lámina No. 2)

En el presente caso, durante algunas horas del día ó de la noche como cosa general se cuenta con presión suficiente en la red pública para llenar el depósito elevado y desde aquel se da servicio por gravedad a la red interior.

La ventaja de este sistema es que no requiere equipo de bombeo.

Las desventajas, son que el tanque elevado no llegue a llenarse por variación de presiones en la red pública ó que la demanda real sea mayor que la estimada y que el tanque se vacíe antes del tiempo considerado.

Para evitar esto es necesario un estudio adecuado de la dotación ó bien una sobre estimación de la capacidad del tanque elevado, lo que resulta no económico y el incremento de peso muerto sobre la estructura del edificio.

3.2.2. Cisterna, Equipo de Bombeo, y Tanque elevado:
(Figura No. 3).

En este sistema el agua ingresa de la red pública a la cisterna, donde con un equipo de bombeo el agua es elevada al tanque elevado desde donde por gravedad se alimenta la red de agua interior.

Este sistema es adecuado cuando existe un correcto diseño en cuanto a capacidad de la cisterna y del tanque elevado.

3.2.3. Cisterna y Equipos de Bombeo: (Ver Lámina No.4)

En este caso la red agua es conectada a una cisterna desde donde por intermedio de una bomba y un tanque hidroneumático se mantiene la presión en todo el sistema. Para grandes instalaciones donde no se desea tanque elevado, se puede hacer este sistema, instalándose sobre la cisterna bombas de velocidad variable, o velocidad constante, con equipos de control.

Para fines de diseño de la red interior este sistema es igual al directo en lo referente al cálculo de las tuberías de

la red de distribución.

Para edificios altos es importante anotar que cuando se usa el sistema hidroneumático es costoso por eso no conviene usarlo.

A.- Ventajas :

- Presión adecuada en todos los puntos de consumo.
- Fácil instalación
- Sistema económico en lo referente a tuberías que resultan ser de menores longitudes y diámetros
- Evita los tanques elevados.

B.- Desventajas:

- Que cuando se interrumpe el fluido eléctrico sólo trabaja el hidroneumático poco tiempo, cortándose luego el servicio.

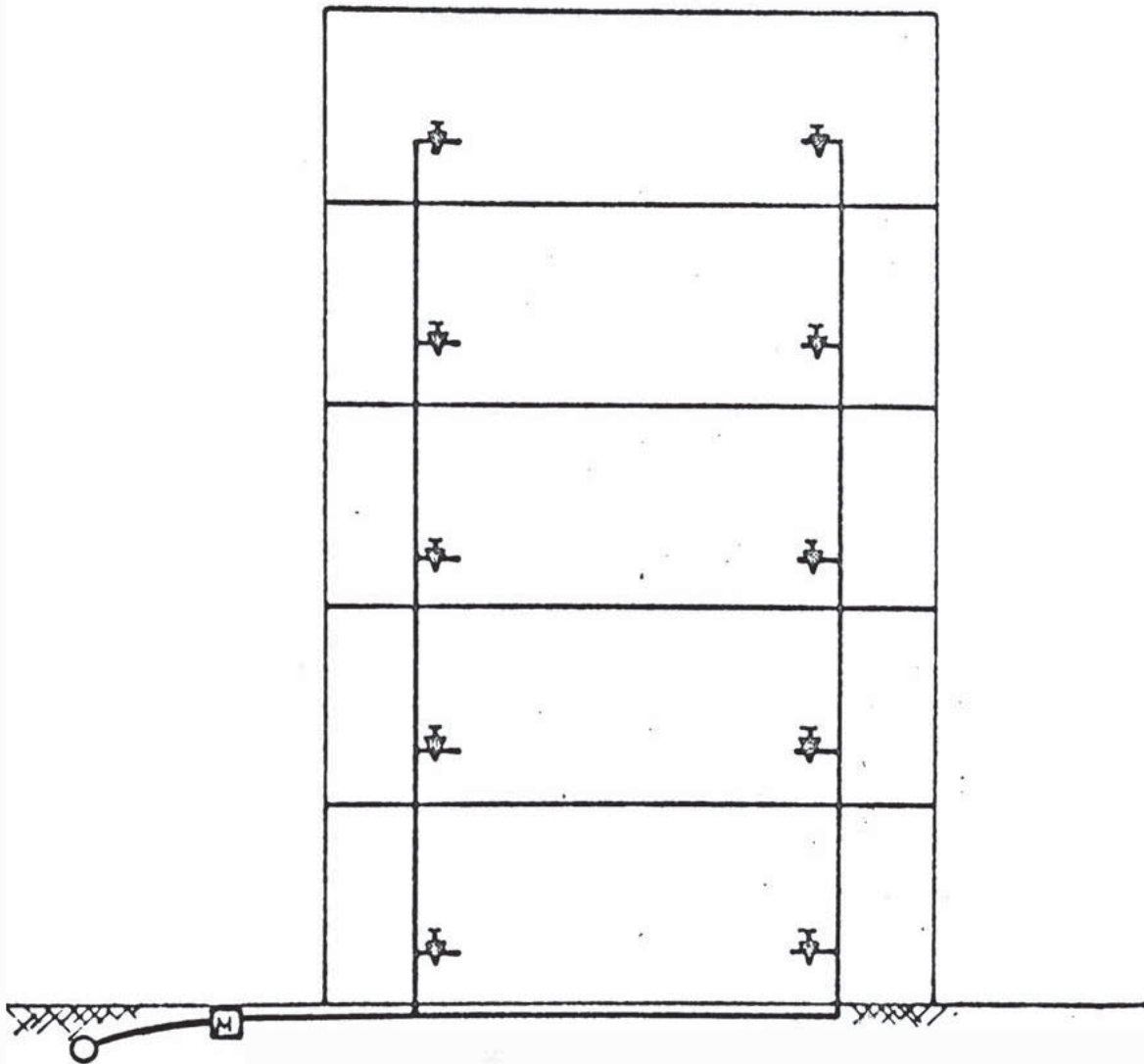
3.3. SISTEMA MIXTO

Cuando las presiones en la red pública lo permitan los pisos ó niveles inferiores pueden ser alimentados en forma directa y los superiores pueden ser alimentados en forma indirecta, tal como se puede apreciar en la Lámina No. 5.

Este sistema tiene la ventaja que se requieren capacidades de cisternas y tanque elevado más pequeñas que en el método indirecto, lo mismo que bombas de menor capacidad.

3.4. NOTA:

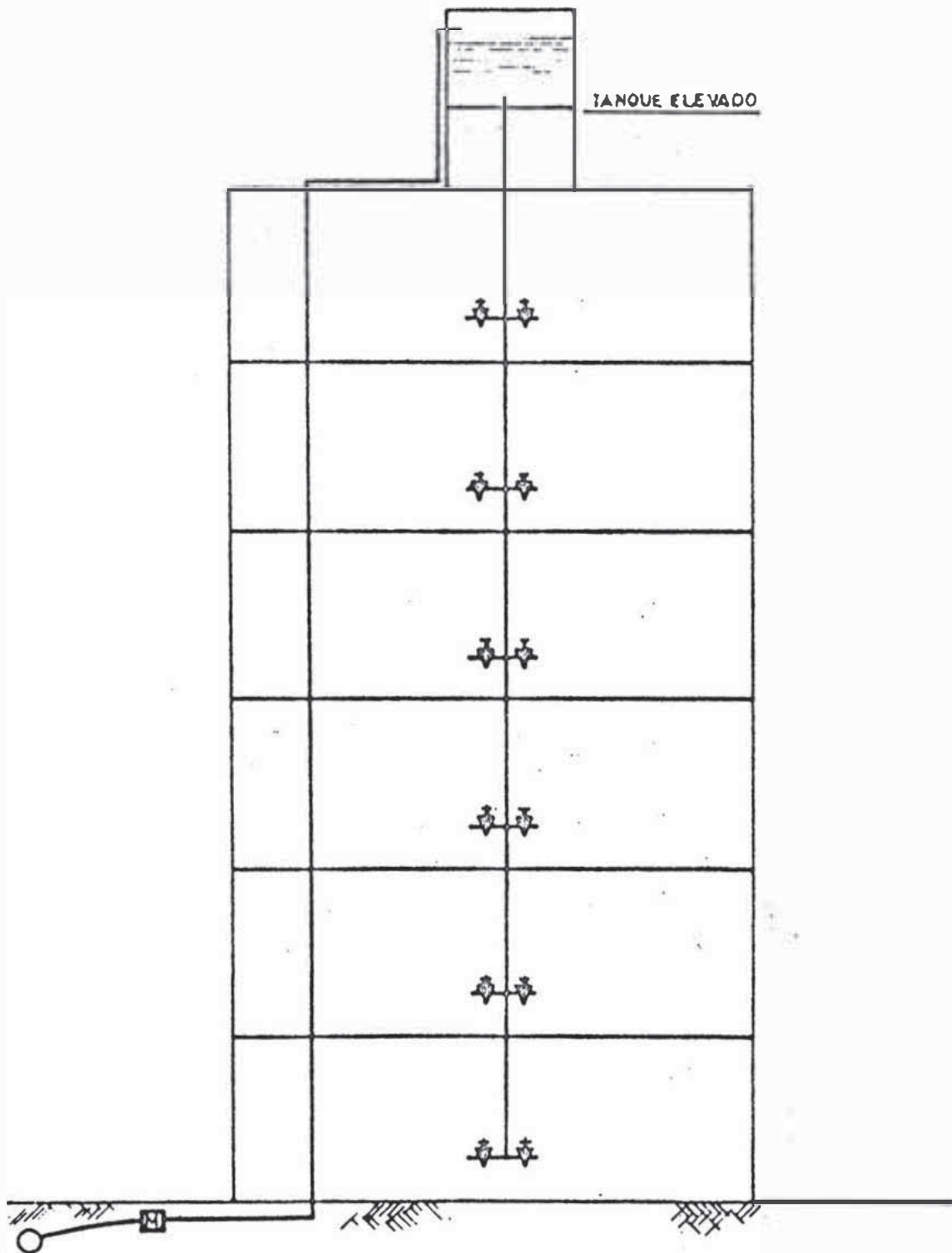
En los casos de sistemas alimentados por gravedad desde un tanque elevado, es muy frecuente cuando no se le puede dar la altura necesaria al tanque elevado que las presiones logradas para los niveles superiores sean insuficientes para el normal funcionamiento de los aparatos sanitarios. En estos casos es necesario el uso de un equipo de bombeo para dar servicio a los últimos dos o tres niveles que como un sistema separado, aunque siempre es necesario que esten ambos sistemas intercalados para los casos de falta de energía eléctrica o reparación del hidroneumático.



RED PUBLICA

LAMINA N° 1

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA DIRECTO

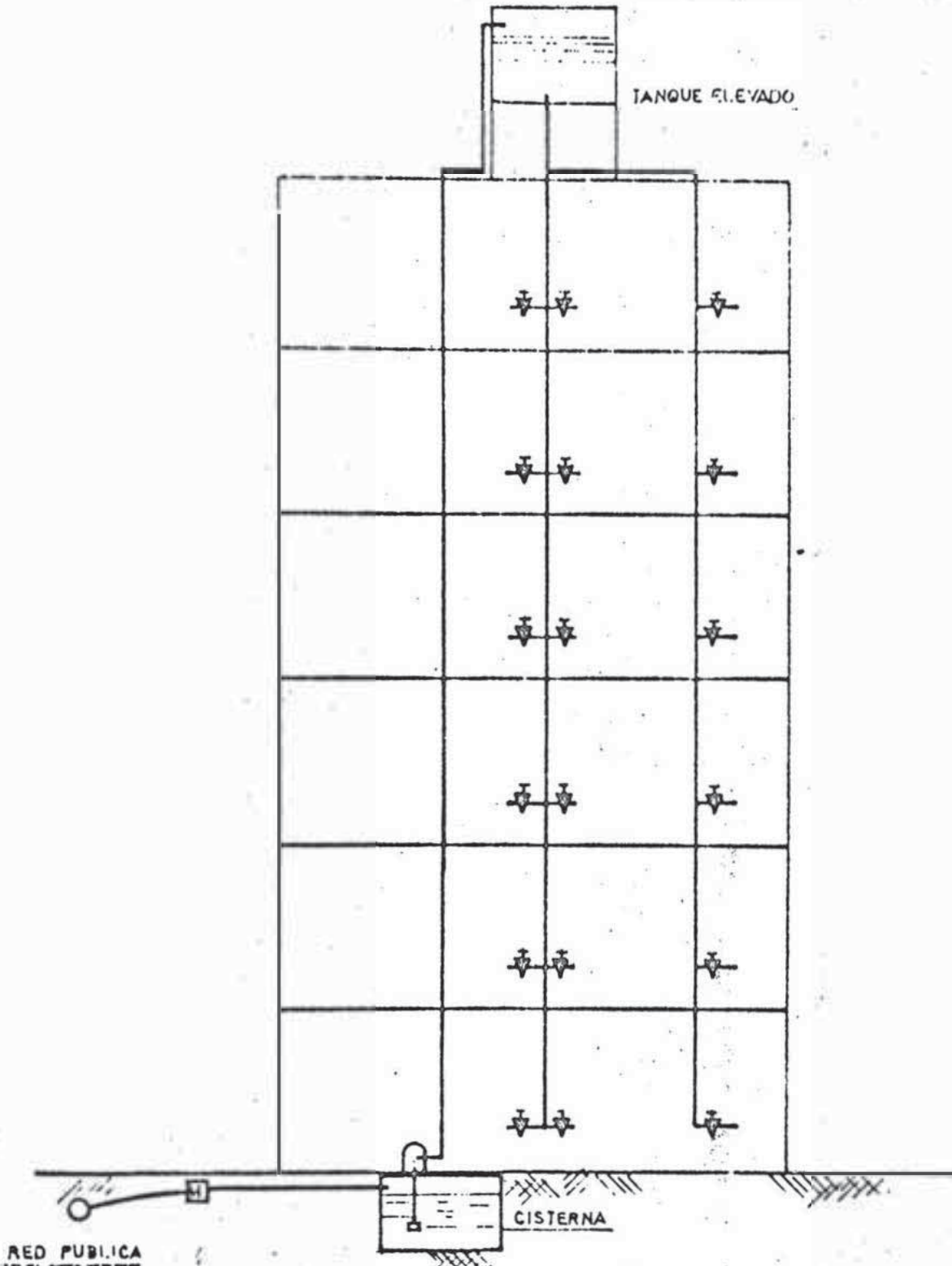


PUBLICA

LAMINA N° 2

SISTEMA INDIRECTO

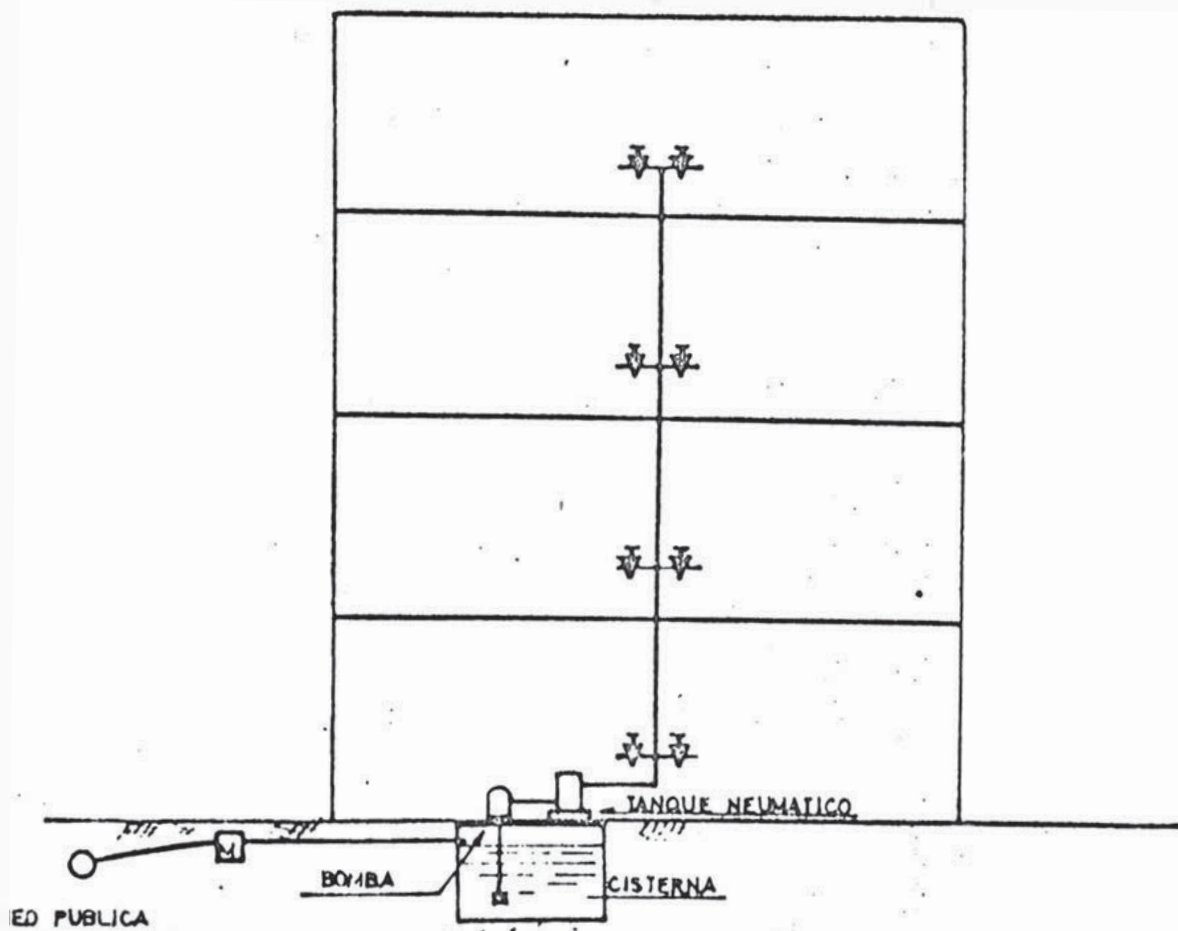
TANQUE ELEVADO POR ALIMENTACION
DIRECTA Y ABASTECIMIENTO POR
GRAVEDAD



LAMINA N° 3

SISTEMA INDIRECTO

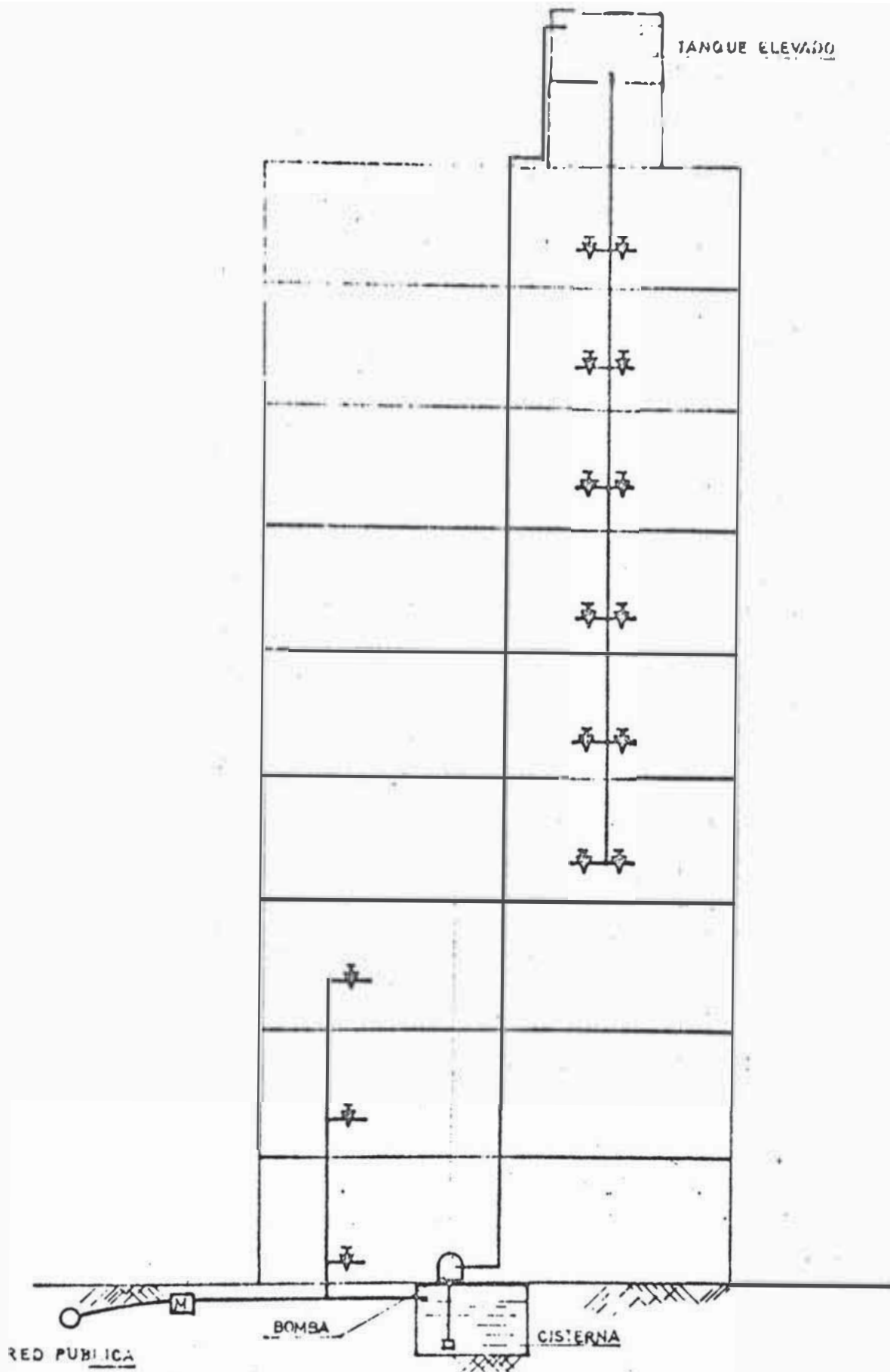
CISTERNA EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE ELEVADO CISTERNA DE ABASTECIMIENTO POR GENERAL.



LAMINA N° 6

SISTEMA INDIRECTO

CISTERNA, EQUIPO DE BOMBEO, TANQUE
HIDRONEUMATICO.



LAMINA N° 5

SISTEMA MIXTO

CISTERNA, EQUIPO DE BOMBEO Y TANQUE ELEVADO.
ALIMENTACION DE AGUA DIRECTA Y POR VEDAD.

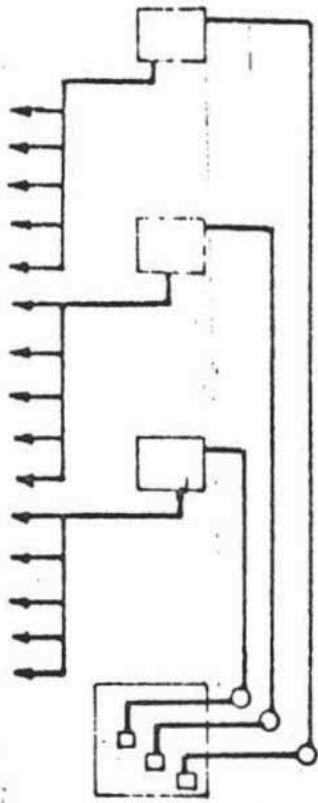


FIGURA N° 6

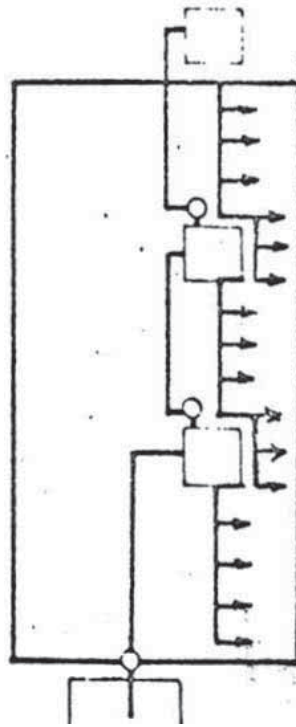


FIGURA N° 7

Este sistema se emplea también algunas veces para los casos de redes de incendio alimentadas desde el tanque elevado.

En el caso de edificios altos se emplea el sistema de tanque elevado a diferentes alturas, bien con bombeo desde la cisterna, o de un tanque a otro (Ver figura No. 6 y 7).

Antes de entrar en la selección del sistema a adoptarse se dará la descripción de ciertos elementos principales de dichos sistemas.

1.- CISTERNA.- Son depósitos que normalmente se ubican en lugares bajos teniendo como función principal almacenar el agua y de mantenerla en condiciones sanitarias óptimas.

2.- TANQUE ELEVADO- Son depósitos que sirven para almacenar agua y según el nivel en que se encuentran proveerán de presión al suministro de agua, los cuales pueden ser llenados ya sea directamente, cuando la presión de la red es mayor que la carga de alturas, desde la fuente hasta el tanque sumadas a las cargas de fricción y velocidad en su recorrido, o ya sea mediante algún sistema independiente que solvete estas condiciones.

A.- Aspectos Constructivos

Los tanques de almacenamiento deberan ser constuidos preferentemente de concreto armado. Es permitido el uso de ladrillos revestidos de mortero de cemento para las paredes siempre que la altura de agua no sea mayor de 1 metro.

No es conveniente la construcción de tanques con paredes de bloques de concreto ó arcilla. Todo paso de tuberías a través de las paredes o el fondo de los tanques deberan fijarse previamente al vaciado de los mismos, mediante tuberías con los extremos roscados que sobre salgan como mínimo 0.10m; a cada lado de la pared y lleven además soldada una plancha de fierro de 1/4" de espesor en la parte central de la longitud del tubo, siendo el tamaño de la plancha 0.10 m. más que el diámetro del tubo y soldada a este con una soldada corrida (ver detalle adjunto).

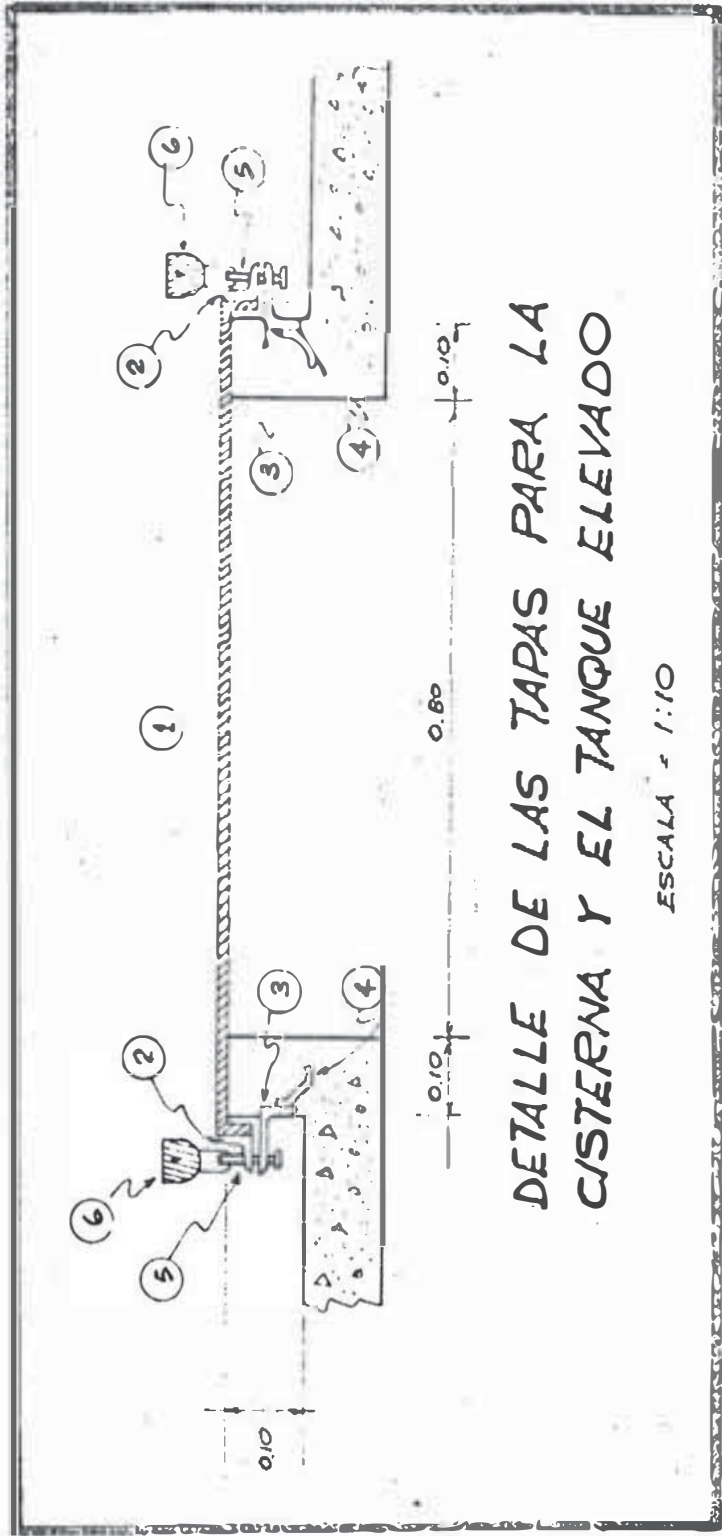
b.- Aspectos Sanitarios

Existen alguna consideraciones que deben ser tomadas en el diseño de los tanques de almacenamiento a fin de hacerlos sanitarios , es denotar que la falta de estas consideraciones han moti-

vado muchas veces epidemias de enfermedades hídricas.

B-1.- Tapa Sanitaria.- La tapa de la cisterna o tanque elevado debe ser de la forma que se indica en la figura a fin de evitar que las aguas de limpieza de pisos o aguas de lluvias penetren en los tanques. En caso que no se puede hacer este tipo de tapa, se efectuará un diseño que impida el ingreso de agua exterior, para lo cual se elevarán los bordes sobre el nivel de la losa.

B-2.- Tubo de ventilación.- Este tubo permite la salida del aire caliente y expulsión o admisión de aire del tanque cuando entra o sale el agua. Se efectúan en forma de "U" invertido con uno de sus lados alargados más que el otro que es el que cruza la losa del tanque. El extremo que da al exterior debe protegerse con malla de alambre para evitar la entrada de insectos o animales pequeños.



DETALLE DE LAS TAPAS PARA LA CISTERNA Y EL TANQUE ELEVADO

ESCALA = 1:10

LEYENDA

- 1. = Tapa de Plancha de Acero de 1/4".
- 2. = Perfil L de hierro de 2" x 2" x 1/4" - Long 2" - Soldada a la tapa y con un hueco de 13/16" para Perno de 3/4".
- 3. = Perfil L de hierro 3" x 2" x 1/4" - Long 2" - Soldada a la tapa y con un hueco de 13/16" para Perno de 3/4".
- 4. = Trábilla de Fleje de 1 1/2" x 1/4" Soldada al Perfil "3".
- 5. = Perno de 3/4" con hueco de 3/8" para candado.
- 6. = Candado.

.....

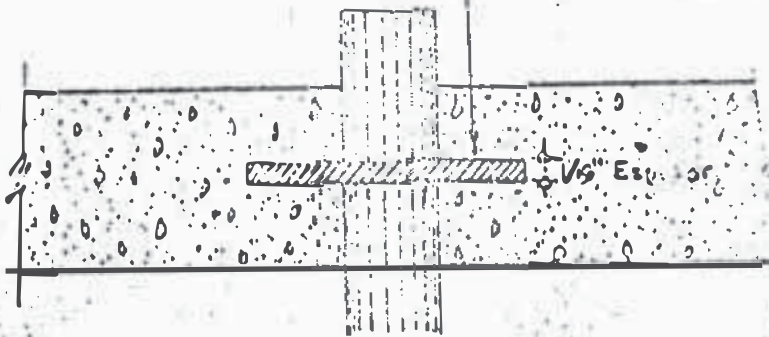
.....

.....

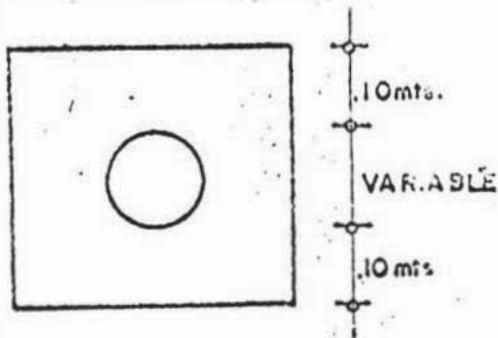
DETALLE TÍPICO CUANDO LOS TUBOS ATRAVIESAN
CONCRETO CISTERNA

S/E

ARANDELAS DE FIERRO CUADRADAS DE 10 CM.
AL TUBO PARA ANCLAR EN EL CONCRETO



CORTE



PLANTA

B-3.- Rebose de cisterna.- El rebose del agua de la cisterna deberá disponerse al sistema de desague del edificio en forma directa, es decir, con descarga libre con malla de alambre a finde evitar que los insectos ó malos olores ingresan a la cisterna.

B-4.- Rebose de tanque elevado. - Igualmente el rebose del tanque elevado, deberá disponerse a la bajante más cercana en forma indirecta, mediante brecha o interruptor de aire de 5 cms de altura como mínimo. Para esto el tubo de rebose del tanque elevado se corta y a 5 cms. se coloca un embudo de recepción del agua de rebose.

B-5.- Diámetros del tubo de rebose.- Los diámetros de los tubos de rebose deberán estar de acuerdo a la siguiente tabla (Reglamento de Construcciones).

CAPACIDAD DEL TANQUE DE
ALMACENAMIENTO

DIAMETRO DEL TUBO DE
REBOSE

Hasta 5,000 litros

2"

5,001 a 6,000 litros	2 1/2"
6,001 a 12,000 litros-	3"
12,000 a 20,000 litros	3 1/2"
20,001 a 30,000 litros	4"
Mayor de 30,000 litros	6"

c.- Dimensionamiento de la cisterna y del tanque elevado

Para el dimensionamiento de los tanques de almacenamiento se deben tomar en cuenta una serie de factores:

- a.- Capacidad Requerida
- b.- Espacio Disponible
- c.- Distancia Vertical, entre techo del tanque y la superficie libre del agua entre 0.30 y 0.40 m.
- d.- Distancia Vertical entre techo del tanque y el eje del tubo de entrada de agua no se debe ser menor de 0.20 m.
- e.- La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y de entrada de agua no debe ser menor de 0.15 m.
- f.--La distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua, nunca debe ser menor de: 0.10 m

Las formas- de los tanques de almacenamiento pueden ser:

- Circulares
- Rectangulares
- Cuadrados

El dimensionamiento depende mucho del espacio disponible existente en los planos arquitectónicos del edificio.

3.- TANQUE HIDRONEUMATICO

Son cámaras hermeticamente cerradas, hechas de planchas galvanizadas de espesor según la presión a soportar.

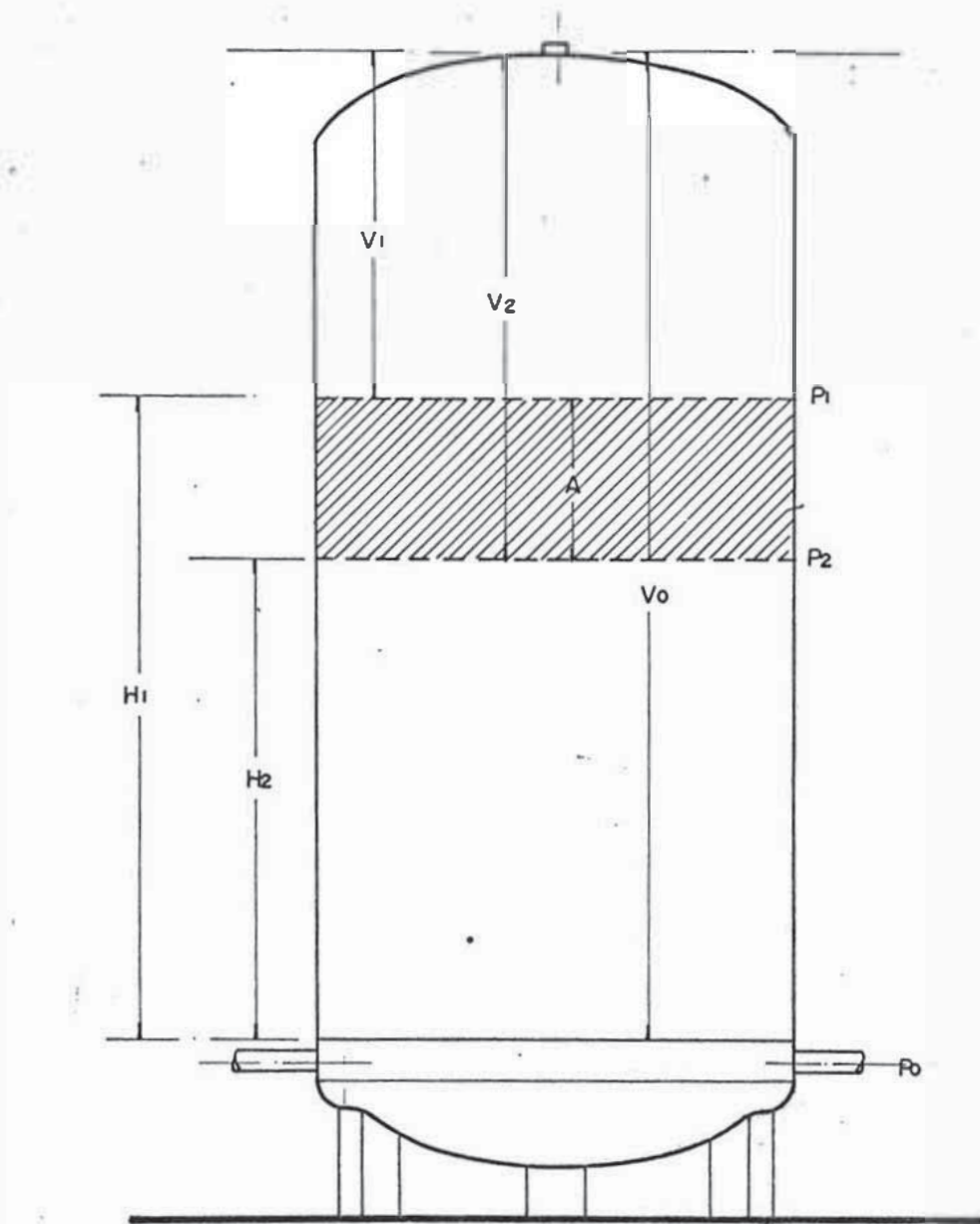
En dichos tanques se introduce el agua a presión mediante una bomba, la existencia o introducción según el caso, de aire dentro de esta cámara, permite contar con una presión determinada que se aplica sobre la superficie del agua, de modo que tan pronto se abre una válvula de cualquier servicio, el líquido es impulsado desde la cámara hasta la salida en mención. para mayor comprensión de y una descripción detallada a continuación de dicho equipo.

TANQUES HIDRONEUMATICOS

El régimen de funcionamiento de estos equipos, es el siguiente:

Datos :

- V_0 = Volúmen del autoclave por encima del nivel mínimo
- P_0 = Presión absoluta cuando el volúmen de agua en el tanque hidroneumático es nulo (igual a la presión atmosférica)
- V_1 = Volúmen de aire al final de la compresión ó sea cuando la bomba se desconecta.
- P_1 = Presión absoluta alcanzada cuando la bomba se desconecta. Corresponde a la presión mínima que se quiere conceder a la distribución.
- V_2 = Volúmen de aire al final de la expansión, ó sea cuando la bomba se pone en marcha.
- P_2 = Presión absoluta alcanzada a la cual la bomba se conecta. Corresponde a la presión mínima que se quiere conceder a la distribución.
- A = Volúmen de agua contenida en el tanque hidroneumático entre los límites de presión P_2 y P_1 , entre una conexión y la sucesiva desconexión de la bomba.
- h_2 = Altura que alcanza el agua sobre el nivel mínimo cuando la presión es P_2

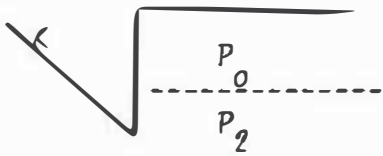


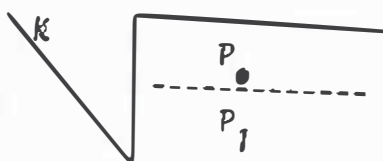
TANQUE HIDRONEUMATICO

h_1 = Altura que alcanza el gas sobre el nivel mínimo cuando la presión es P_1 '

Por la Ley de Mariotte se tiene:

$$P_0 v_0^K = P_1 v_1^K = P_2 v_2^K \dots\dots\dots (1)$$

$$v_2^K = v_0^K \frac{P_0}{P_2} \quad v_2 = v_0$$


$$v_1^K = v_0^K \frac{P_0}{P_1} \quad v_1 = v_0$$


$$v_2 = v_1 = v_0 \left| \begin{array}{c} \text{K} \\ \frac{P_0}{P_2} \\ \frac{P_0}{P_1} \end{array} \right| \dots\dots\dots (2)$$

Pero $A = v_2 - v_1$

Luego,

$$A = v_0 \left| \begin{array}{c} \text{K} \\ \frac{P_0}{P_2} \\ \frac{P_0}{P_1} \end{array} \right| \dots\dots\dots (3)$$

El valor de "K" en la fórmula de Mariotte es:

Para transformaciones adiabáticas: $K = 1.41$

Pero como en estas casos la transformación es politrópica "K" oscila entre 1.30 y 1.36.

Se puede simplificar la fórmula porque como las variaciones de las posiciones P_2 y P_1 no alcanza valores altos el cambio de los exponentes de la diferencia $\frac{P_0}{P_2} - \frac{P_0}{P_1}$

no ocasiona variaciones apreciables en el valor de "A". Además como se verá más adelante, hay una serie de consideraciones en el cálculo de autoclave para fijar ciertos valores dados por la práctica, en vista de que algunos de los fenómenos que ocurren no siguen una ley matemática conocida.

Haciendo por lo expuesto $K-1$ en (3), se tiene:

$$A = V_0 \left| \frac{P_0}{P_2} - \frac{P_0}{P_1} \right| \dots\dots (4)$$

o transformándola mediante un artificio:

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_0}{P_2} - \frac{P_0}{P_1}$$

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_0}{P_2} - \frac{P_0}{P_1} + 1 - 1$$

$$\frac{A}{V_0} = 1 - \frac{P_0}{P_1} - 1 + \frac{P_0}{P_2}$$

$$\frac{A}{V_0} = \left| 1 - \frac{P_0}{P_1} \right| - \left| 1 - \frac{P_0}{P_2} \right|$$

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_1 - P_0}{P_1} - \frac{P_2 - P_0}{P_2} \dots\dots\dots (5)$$

teniendo presente que estas son presiones relativas, se puede escribir la fórmula (5) en términos de la presión absoluta, obteniéndose:

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_1 - P_0}{P_1 + P. atm} - \frac{P_2 - P_0}{P_2 + P. atm} \dots\dots\dots (6)$$

Que es la relación del volumen del agua contenido en el autoclave entre dos presiones preestablecidas, al volumen total considerado por encima del nivel mínimo.

Estando la capacidad de los autoclaves limitada por el costo de los mismos, para poder atender el consumo vertical variable del sistema, la bomba debería conectarse y desconectarse repetidas veces, lo que ocasionaría un desgaste prematuro de los contactos del interruptor. Es por ello necesario limitar los disparos a un número prefijado que asegure una duración razonable a dichos contactos. Esto último supone un aumento en la capacidad de "A".

La fórmula (4) puede escribirse así:

$$A = V_0 P_0 \left| \frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_1} \right| \dots\dots\dots (7)$$

De ella se deduce que si "V₀" permanece invariable, "A" crecerá a medida que aumenten "P₀" y "P₁" y disminuya "P₂"

La presión "P₁" que es la máxima de trabajo, esta limitada para evitar deterioros en las válvulas de cierre de las saídas más próximas al autoclave, así como ruidos en las tuberías del sistema. El valor máximo recomendable de "P₁" es de 70 lb/pulg²

Del mismo modo, cabe considerar que la presión " P_2 " que es la mínima de trabajo, no debe descender de un valor que permita proveer a la salida más desfavorable, de un caudal apropiado.

Con respecto a la presión " P_0 " que es la presión inicial del aire contenido en el autoclave, cuando se inyecta en esta agua por primera vez, se debe tener presente que su valor puede ser incrementado si se proporciona a la instalación un compresor de aire.

La instalación de compresor de aire, aumenta también el costo de la instalación, pero se comprueba que para las instalaciones grandes, este costo adicional se compensa por la disminución de volumen de los autoclaves.

Estudiaremos, la relación de volúmenes en un autoclave de sistema convencional y precargado. Para ello, se adoptará los valores de 50 lb/pulg² y 70 lb/pulg² como rango de presiones absolutas.

a) Sistema Convencional

$$\begin{aligned} P_0 &= 0 \\ P_1 &= 70 \text{ lb/pulg}^2 \\ P_2 &= 50 \text{ lb/pulg}^2 \end{aligned}$$

-133

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_1 P_0}{-P_1 + P_{atm.}} - \frac{P_2 P_0}{P_2 + P_{atm.}} \quad \frac{A}{V_0} = \frac{70 - 0}{70 + 14.7} - \frac{50 - 0}{50 + 14.7}$$

$$\frac{A}{V_0} = \frac{70}{84.7} - \frac{50}{64.7} = 0.826 - 0.773 = 0.053$$

=====

A = 5.3% de V₀

=====

$$P_0 V_0 = P_2 V_2 = P_1 V_1$$

$$\frac{V_2}{V_0} = \frac{P_0}{P_2} \frac{V_2}{V_0} = \frac{14.7}{50 + 14.7} = \frac{14.7}{64.7} = 0.227$$

=====

V₂ = 22.7% de V₀

=====

$$\frac{V_1}{V_0} = \frac{P_0}{P_1} \frac{V_1}{V_0} = \frac{14.7}{70 + 14.7} = \frac{14.7}{84.7} = 0.174$$

=====

V₁ = 17.4% de V₀

=====

Verificación : Siendo "A" = $V_2 - V_1$

$$A = 22.7\% \text{ de } V_0 - 17.4\% \text{ de } V_0 = 5.3\% \text{ de } V_0$$

b) Sistema Precargado

$$P_0 = 25 \text{ lb/pulg}_2$$

$$P_1 = 70 \text{ lb/pulg}^2$$

$$P_2 = 50 \text{ lb/pulg}^2$$

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_1 - P_0}{P_1 + P. \text{ atm}} - \frac{P_2 - P_0}{P_2 + P. \text{ atm}} = \frac{70 - 25}{70 + 14.7} - \frac{50 - 25}{50 + 14.7}$$

$$\frac{A}{V_0} = \frac{45}{84.7} - \frac{25}{64.7} = 0.532 - 0.387 = 0.145$$

=====

$$\underline{\underline{A = 14.5\% \text{ de } V_0}}$$

$$P_0 V_0 = P_2 V_2 = P_1 V_1$$

$$\frac{V_2}{V_0} = \frac{P_0}{P_2} \quad \frac{V_2}{V_0} = \frac{25 + 14.7}{50 + 14.7} = \frac{39.7}{64.7} = 0.613$$

$$\frac{V_2}{V_0} = 61.3\% \text{ de } V_0$$

$$\frac{V_1}{V_0} = \frac{P_0}{P_1} \quad \frac{V_1}{V_0} = \frac{25 + 14.7}{70 + 14.7} = \frac{39.7}{84.7} = 0.47$$

$$\frac{V_1}{V_0} = 47\% \text{ de } V_0$$

Verificación: $A = V_2 - V_1$

$$A = 61.3\% \text{ de } V_2 - 47\% \text{ de } V_0 = 14.3\% \text{ de } V_0$$

Aquí cabe anotar que una aplicación de 25 lbs/No² mediante una compesor prácticamente triplica el valor de "A", lo que permite reducir tamaño del autoclave.

c) Límite de la Pre-carga

Observándola fórmula (6) la relación $\frac{A}{V_0}$ será máxima cuando P_0 sea igual a P_2

Como consecuencia de esto, el término negativo del segundo miembro desaparece y la fórmula se convierte en:

$$\frac{A}{V_0} = \frac{P_1 - P_0}{P_1 + P. atm} \dots\dots\dots(6-1)$$

Con los datos de los casos precedentes, se tiene:

$$\frac{A}{V_0} = \frac{70 - 50}{70 + 14.7} = \frac{20}{84.7} = 0.236$$

$$A = 23.6\% \text{ de } V_0$$

$$P_0 V_0 = P_2 V_2 = P_1 V_1$$

$$\frac{V_2}{V_0} = \frac{P_0}{P_2} = \frac{V_2}{V_0} = \frac{50 + 14.7}{50 + 14.7} = 1$$

$$V_2 = V_0$$

Luego se puede precargar una autoclave con una presión máxima que tienda a P_2

La instalación de compresores proporciona una mejora en la regularidad del servicio, pues la experiencia demuestra que el agua aún estando en reposo pero bajo cierta presión, absorbe aire y si no existe compresor, en poco tiempo se perderá el aire de la cámara superior, obligando a vaciar el tanque para llenarlo nuevamente de aire.

Hasta el momento, sólo se ha tratado de los porcentajes de volumen de aire y agua aprovechable con respecto al volumen total del autoclave. Observando estas condiciones y mediante una aplicación sencilla de la ley de Mariotte voy a preparar una tabla que indique en porcentaje de la altura útil del tanque, la altura que alcanzará la superficie del agua para cada una de las presiones consideradas. Esta tabla estimo que será de mucha utilidad cuando se desee conocer rápidamente el volumen de agua que se puede obtener de un autoclave en un rango determinado de presiones.

Preparación de la Tabla: Sistemas convencionales.

$$V_1 \quad P_1 \quad = \quad V_0 \quad P_0$$

$$V_1 = V_0 \sqrt{\frac{P_0}{P_1}} ; V_0 - V_1 = H$$

Para $P_1 = 10 \text{ lb/No.}^2$

$$V = V_0 \sqrt{\frac{24.7}{10}} = 0.595 V_0 = 59.5\%$$

$$H = 100\% V_0 - 59.5\% V_0 = 40.5\% V_0$$

$$\text{-----}$$

$$H = 40.5\% V_0$$

$$\text{-----}$$

Dando a P_1 una serie de valores, se obtendrán los valores correspondientes de H en porcentaje de V_0 .

Así se desea conocer por ejemplo, el volumen de agua que se puede extraer de un tanque de 120 galones en un rango de presiones de 30 lb/No.^2 , el que se indica para 30 lb/No.^2 . y se obtendrá:

$$H \text{ para } 60 \text{ lb/No.}^2 = 80.3\% \text{ de } V_0$$

$$H \text{ para } 30 \text{ lb/No.}^2 = 67.1\% \text{ de } V_0$$

$$A = 13.2\% \text{ de } V_0$$

$$13.2\% \text{ de } 120 \text{ gls.} = 15.8 \text{ gls.}$$

=====

$$A = 13.8 \text{ gls.}$$

=====

PRESIONES RELATIVAS EN lb/No.² VALORES DE "H" EN % de V_0

10	40.5
15	50.5
20	57.6
25	63.0
30	67.1
35	70.4
40	73.1
45	75.4
50	77.2
55	78.9
60	80.3
65	81.6
70	82.6

Determinación de la capacidad de los autoclaves

a) Selección del rango de Presiones

Es usual considerar un rango de 20 lb/pulg² entre estas presiones y para efecto de establecer el valor de la máxima presión.

b) Determinación de la Capacidad Total del Tanque Hidroneumático

Para determinar el volumen del tanque hidroneumático deberá considerarse de que existen cuatro zonas:

1.- Una zona ocupada por el aire que va a ejercer presión para la salida del agua.

2.- Una zona correspondiente al volumen de agua que va a ser desalojado del tanque dentro del rango de presiones considerado.

3.- Una zona donde va a existir un volumen de agua limitado por la superficie del agua misma cuando la presión sea la mínima (P_2) y la sección horizontal que pasa por el extremo superior de la tubería de salida ($V_0 - V_2$).

4.- Un volumen de agua adicional que ocupa desde el

fondo del tanque hasta la sección anteriormente considerada.

Por otro lado, deben establecerse las condiciones siguientes:

a) El caudal de la bomba debe ser igual a la máxima demanda simultánea.

b) El volumen de agua (A) que el hidroneumático debe de suministrar entre una desconexión de la bomba y la sucesiva conexión, será igual al caudal que esta proporcione en un tiempo comprendido entre 0.5 y 1.5 minutos.

c) la máxima presión de trabajo del hidroneumático será igual a la altura dinámica total de servicio.

Las dos primeras condiciones proporcionan una frecuencia de disparos muy satisfactoria con gran economía de volumen en el equipo.

d) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO A UTILIZARSE

Como anteriormente lo he mencionado el nuevo Hospital de Casagrande se encuentra ubicado en la zona periférica del área urbana; siendo su abastecimiento de la red de distribución de agua

existente en la población.

Según datos obtenidos en la Empresa de Saneamiento de Lima la presión máxima y mínima que se presenta en dicho sector son los siguientes:

Presión mínima = 11.6 mt (16.32 lb/pulg²)

Presión máxima = 14.0 mt (19.60 lb/pulg²)

La presión máxima se presenta en las horas de la noche, en las cuales el consumo en la red es menor, comparado con las horas de punta o máximo consumo produciéndose en estas horas una presión inferior a la máxima.

Después de hacer un breve análisis puede verse que las presiones: máxima y mínima no varían mucho por lo que se debe tener un gran cuidado en elegir la presión a utilizarse para la selección del sistema de abastecimiento a usarse.

Dada la gran extensión de construcción y el uso simultáneo de los servicios en el Hospital, ya que este requiere de una presión constante para poder hacer funcionar una serie de aparatos sanitarios y equipos médicos, se considera obtener un sistema de abastecimiento de agua apropiado para este caso.

En nuestro caso el acondicionamiento sera un sistema indirecto: cisterna -Tanque neumático

El agua es almacenada en una cisterna de dos cuerpos con capacidad de almacenamiento para el consumo de un día y se regulará por medio de Tanques Neumáticos, tanto para agua dura como para agua blanda a fin de que puedan abastecer sin problemas hasta el último piso.

De la cisterna succionan tres bombas; las cuales alimentaran a tres tanques neumáticos de agua dura y a la planta de tratamiento.

De la planta de tratamiento sale el agua blanda y es almacenada en dos cisternas y de las cuales es succionada el agua a dos tanques neumáticos que reparten el agua a los servicios y equipos que requieren de esta.

Para el sistema de agua cruda se ha considerado tres equipos neumáticos para que en caso de que una de las bombas falle se pueda utilizar uno de ellos en su reemplazo, es decir funcionen alternadamente dado que la capacidad de cada uno de ellos es la mitad de las necesidades requeridas; pero se hace la instalación de los tres con el fin de que al hacer la reparación de uno de ellos trabajen los otros sin perjuicio del suministro.

Se deben de hacer funcionar alternadamente para mantenerlos en buenas condiciones.

Para el sistema de agua contra incendio se cuenta solamente con una bomba porque su uso es ocasional. En este sistema se ha instalado un by-pass con el agua cruda a fin de que garantice su funcionamiento en el momento oportuno a utilizarse.

El sistema de agua caliente cuenta con un calentador que es alimentado por el tanque neumático de agua blanda.

Por otro lado también es alimentado con el retorno del agua caliente que llega a través de las bombas de recirculación.

POZOS

Dependiendo de las formaciones geológicas a través de las que pasan y de su profundidad; los pozos son excavados, perforados, o barrenados en el suelo. Los pozos excavados y clavados están restringidos comúnmente a suelo suave, arena, y grava, a profundidades normalmente menores de 100 pies (30.48 m).

Los suelos duros y la roca requieren generalmente pozos perforados o barrenados hasta profundidades de cientos y aún

miles de pies. En regiones bien provistas de agua, los pozos proporcionan de 1 a 50 gpm (3.78 a 189 lpm) en roca dura y de 50 a 500 gpm (189 a 1,890 lpm) en arena y arena gruesa, así como en arenisca gruesa. Los pozos de acuíferos profundos pueden suministrar 100 gpm. (378.5 lpm) o más.

La finalidad de la utilización de pozo perforado es de ser utilizado en caso de desperfectos en la red pública, así como riego de jardines, siendo esto algo sumamente serio en el funcionamiento de un hospital, ya que el agua es uno de los elementos indispensables para su funcionamiento.

El pozo será conectado a la cisterna de agua dura y a red de riego de jardines.

C A P I T U L O V

DOTACION

a) INTRODUCCION

Para poder estimar las necesidades de agua de una edificación existen varios métodos y recomendaciones, las cuales se basan en una serie de consideraciones que varían según el tipo de aquella, en las facilidades técnicas y económicas de provisión, en las condiciones climáticas, hábitos de la población etc.

Por otro lado para la elaboración de estos métodos y recomendaciones, han intervenido factores entre los cuales podemos mencionar, la cantidad de agua requerida para cada servicio de un artefacto de uso determinado, trabajando con una presión satisfactoria, así como del mínimo de veces que por lo general se utilicen cada uno de ellos durante un período determinado.

De lo anteriormente expuesto se puede sacar como conclusión, que han surgido requerimientos en cuanto al número de y tipo de aparatos a instalarse según sea la función del local y el número de personas de ambos sexos que de ellos se sirven.

A continuación transcribiré algunas normas y recomendaciones en cuanto a requerimientos de agua y que son utilizados en varios países ó mencionados por diferentes autores.

Luego, expondré algunas experiencias que se han realizado, para establecer los requerimientos de los diferentes tipos de servicios a instalarse en la edificación que es materia del presente estudio.

PROMEDIO DE CONSUMO DE AGUA (IMPIANTI SANITARI POR ANGELO GALIZIO);

a) Casas de renta económica ó populares

<u>USOS</u>	<u>LITROS/DIA/PERSONA</u>
Aseo personal	20
Alimentación y lavado de vajilla	10
Usos higienicos {depósito de 10 lts, 3 veces diariamente por per- sona}	30
Ducha {una vez por semana 60 lts}	10
Lavado doméstico de ropa blanca	<u>25</u>
TOTAL.....	95 litros

b) Casas de renta media

<u>USOS</u>	<u>LITRO/PERSONA/DIA</u>
Aseo personal diario	30
Para alimentación y lavado de vajilla	10
Usos higienicos	30
Baño (Una vez por semana 200 lts)	30
Lavado doméstico de ropa blanca	<u>20</u>
TOTAL.....	120 litros

c.- Casa residencial & señorial

<u>USOS</u>	<u>LITROS/PERSONA/DIA</u>
Aseo personal diario	50
Para alimentación y lavado de vajilla	15
Usos higienicos	30
Baño (3 veces por semana 200 lts)	90
Lavado doméstico de ropa blanca	<u>30</u>
TOTAL.....	215 litros

El computo siguiente se ha desarrollado caso por caso, basándose en el número de personas, y también de los aparatos sanitarios a disposición de cada individuo, estableciéndose el número de usos que cada persona puede hacer de cada aparato diariamente y calculando que para cada servicio de los aparatos indicados, se consume, poco más o menos la cantidad de agua por persona señalada al lado (GALLIZO) _.

Lavabo	(cada servicio)	litros	10
Bidet	(_cada servicio)	litros	10
Inodoro	(cada servicio)	litros	15
Ducha Personal	(cada servicio)	litros	50
Ducha pública	(cada servicio)	litros	100
B-año personal	(_cada servicio)	litros	200
Baño público	(cada servicio)	litros	300
Fregadero de cocina	(cada persona por día)	litros	10 a 15
Lavabo domÉsti- co de lacolada	(cada persona por día)	litros	20 a 30

Para usos privados el agua puede ser siempre empleada para otros servicios eventuales y en el promedio que a continuación se detalla:

Lavado del coche	(cada vehículo)	litros	300
Abrevar y aseo de perros	(por animal)	litros	20
Riego del jardín	(por m ²)	litros	2
Irrigación de huertos	(por Segundo y por Hectarea)	litros	0.5 = a 0.8

Para servicios públicos

Escuelas	(por alumno y por día de escuela)	litros	80
Cuarteles	(por persona y por día)	litros	300
Prisiones	(por persona y por día)	litros	100
Hospicios, Orfelina- tos, Manicomios	(Por persona y por día)	litros	300

*Hospitales, Sanatorios**(excluido riego y la colada)**(Por persona y por día)**litros 600**Hoteles:**1ra. categoría**(por persona y por día)**litros 300**2da. categoría**(por persona y por día)**litros 200**3ra. categoría**(por persona y por día)**litros 150**Oficinas**(por persona y por día)**litros 60**Establecimiento de Baños**Por cada Baño en Bañera**(incl. limpieza)**litros 300**Por cada ducha**litros 60**Lavaderos Industriales**(por kg. de ropa seca).**litros 35 a 50**Lavadero de Hospitales**(por kg. de ropa seca).**litros 60 a 80*

Riego

Terrazas:	(por m ²)	litros	2
Jardines:	(por m ² .)	litros	2

Urinarios Públicos

Un lavado intermitente	(por departamento y por hora)	litros	50
Un lavado continuo	(por departamento y por hora)	litros	150
Bocas de riego	(caudal de agua/ seg.)	litros	0.60 a 2

Bocas de extinción de incendios

Ø 45 mm	(caudal de agua mínimo por /seg.)	litros	3
Ø 70 mm	(caudal de agua mínimo por seg.)	litros	8

NORMAS TECNICAS BRASILENAS

<u>Tipo de Vivienda</u>	<u>Litros/día</u>
Posadas	8 por persona
Medio rural ó tipo popular	120 por persona
Residencias	150 por persona
Departamentos	200 por persona
Hoteles sin considerar cocinas y lavanderías	120 por huesped
Hospitales	250 por cama
Escuelas sin internado	150 por persona
Escuelas con externado	50 por persona
Cuarteles	150 por persona
Edificios públicos y comerciales	50 por persona
Estadios públicos y comerciales	50 por persona
Cinema ó teatros	2 por butaca
Templos	2 por asiento
Restaurantes y/o similares	25 por ciento
Garages	50 por auto
Lavanderías	30 por kg. de ropa seca
Mercados	5 por m ² .
Fábricas, uso personal	70 por operario
Servicentros	150 por carro.
Jardines	1.5 por m ²

<u>Aparatos Sanitarios</u>	<u>Gasto en lts/seg.</u>
Inodoro de tanque	0.15
Inodoro de válvula	1.90
Tina	0.30
Bebedero	0.05
Bidet	0.20
Ducha	0.20
Urinario con descarga continua o metro lineal de aparato	0.08

<u>Aparatos Sanitarios</u>	<u>Gasto en lts/seg</u>
Urinarios con descarga intermitente	0.15
Botadero	0.30
Lavadero de cocina	0.25
Lavadero de ropa	0.30

NORMAS PARA INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES EN LA REPUBLICA
DE VENEZUELA

Viviendas unifamiliares

<i>Area de la Parcela en M2</i>	<u><i>Dotacion en lts/dia</i></u>
Hasta 200	1,500
201 a 300	1,700
301 a 400	1,900
401 a 500	2,100
501 a 600	2,200
601 a 700	2,300
701 a 800	2,400
801 a 900	2,500
901 a 1,000	2,600
1,001 a 1,200	2,800
1,201 a 1,400	3,000
1,401 a 1,700	3,400
1,701 a 2,000	3,800

<i>Area de la Parcela en m2</i>	<u><i>Dotación en lts/día</i></u>
2,001 a 2,500	4,500
2,501 a 3,000	5,000
Mayores de 3,000	5,000 + 100 lts/día por cada 100 m2 de superficie adicional.

En viviendas bifamiliares.:- Se añadirá 1,500 litros por día a las dotaciones anteriores. Estas cifras incluyen dotación doméstica y riego de jardines.

Viviendas multifamiliares

Número de Dormitorios
por Departamento

Dotación diaria en
litros/departamento

500

850

1,200

1,350

1,500

Hoteles, Pensiones, Restaurantes

Tipo de Establecimiento

Dotación diaria

Hotel

500 lts. por dormitorio

Pensión

350 lts. por dormitorio

Hospedaje

25 lts/m². de área
destinada a dormitorios

Restaurante hasta 40 m ²	2,000 lts
Restaurante de 41 a 100 m ²	50 lts/m ²
Restaurante de más de 100 m ²	40 lts/m ²

La dotación para riego y servicios anexos se calcularán adicionalmente. En restaurantes donde se elaboran alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará una dotación complementaria de 8 litros por cubierto preparado para ese fin.

Bares, Fuentes de soda, Cafeterías y Similares

<u>Áreas del local en m².</u>	<u>Dotación Diaria</u>
Hasta 30	1,500 litros
31 a 60	60 lts/m ²
61 a 100	50 lts/m ²
Mayor de 100	40 lts/m ²

Hospitales, Clínicas, Consultorios Médicos

Hospitales y Clínicas con hospitalización

800 lts/día/cama

Consultorios

500 lts/día/consult

Clínicas Dentales

1,000 lts/día/Unid.Dental

Lavanderías y Similares

Lavanderías

40 lts/kg. de ropa

Lavado en seco, tintorerías
y similares.

30 lts/kg de ropa

Dotación para áreas verdes

2 lts/día/m² No

incluye áreas pavimen-
tadas engrazonadas u otras
no sembradas para los fi-
nes de esta dotación.

Estaciones de Servicio, Garage

Lavado automático

12,800 lts/día/Unidad de lavado

Lavado no automático

8,000 lts/día/Unidad de lavado

Bombas de gasolina

300 lts/día bomba

Garage y estacionamiento o
cubiertas

2 lts/día/m² de area

Oficinas y ventas de repuestos

6 lts/día/m² de area útil

Planteles Educativos y Residenciales Estudiantiles

	<u>Dotación lts/pers/día</u>
<i>Alumnado externo</i>	40
<i>Alumnado semi interno</i>	70
<i>Alumnado interno</i>	200
<i>Personal no residente</i>	50
<i>Personal residente</i>	200

Las dotaciones de agua para riego y otros fines se calcularán adicionalmente.

Cines, Teatros, Auditorios, etc

<u>Tipo de Establecimientos</u>	<u>Dotación diaria</u>
<i>Cines, teatros y auditorios</i>	3 litros por asiento
<i>Cabarets, casinos, Salas de Baile</i>	30 lts/m ² de area para uso público
<i>Estadios, Velódromos, Autodromos, Plazas de Toros y similares</i>	1 lts. por espectador
<i>Círcos, Hipódromos, Parques de Atracción y similares</i>	1 lts/espectador, más la dotación requerida por los animales

Piscinas

Con recirculación de las aguas de rebose'	20 lts/día/m ² de proyección horizontal de piscina
Sin recirculación de las aguas de rebose	25 lts/día /m ²
Con flujo continuo.	125 lts/hora/m ³

Dotaciones para Hospitales

Acevedo Netto (Manual de Hidraulica)	250 lts/cama/día
Haraold Babbitt (Plomería)	450-1,300 lts/cama/día
Mariano Rodriguez Avial (Instalaciones Sanitarias para edificios)	
R-	600 lts/cama/día.
Celso Caras (Instalaciones Domiciliarias)	
	250 lts/cama/día
Juan Orellana Z (Manual de Sistemas Electricas Sanitarios y Mecánicas Interiores)	500 - 900 lts/cama/día

Datos obtenidos en los Hospitales del Seguro Social del Empleado y Militar, dan como dotación 150 a 180 galones/cama/día. (568 a 682 litros/cama/día. (2)

Antes de entrar a hacer el análisis de la dotación del agua para el Hospital, motivo de este tema de tesis voy a hacer una breve recopilación de como puede ser el suministro de agua para hospitales según lo que considera ANGELO GALLIZIO.

- (1) No incluyen consumo de riego de jardines, contra incendio y torres de enfriamiento de aire acondicionado.
- (2) Extraídos de la tesis de Gustavo Zevillanos Quiroga Promoción 1961.

SUMINISTRO DE AGUA PARA HOSPITALES

La técnica de la construcción de grandes hospitales está hoy así mismo proyectada hacia la construcción de genuinas "ciudades hospitalarias" capaces de acoger a millares y millares de persona.

La cantidad de agua necesaria para estas edificaciones es siempre elevada y la importancia que asume en los proyectos del hospital de estudio del suministro de agua es, por consiguiente, tan considerable que no faltará interés a la relación que

seguidamente se detalla de las principales características de las principales características de las instalaciones hidráulicas de algunos grandes hospitales modernos.

Debe hacerse constar que desgraciadamente muchos manuales y textos facilitan referencias de los consumos absolutamente inferiores a los verdaderos ; por cuyo motivo a menudo los proyectistas están expuestos a errores de cálculo.

No debe olvidarse que en la actualidad los hospitales especialmente en el caso de los de tipo de pabellones separados, están rodeados de amplios espacios destinados a jardines y paseos que precisan grandes cantidades de agua para su riego, y que además del servicio de lavado y limpieza, las normas modernas de la técnica sanitaria obligan a un notable consumo de agua.

El "Nuevo Hospital Mayor de Milan"(Niguarda), apto para albergar 1,500 pacientes, tiene una instalación hidráulica capaz para atender los requerimientos de 2,000 personas, pues hay que añadir a los 1,500 enfermos, otras 500 personas, aproximadamente entre religiosas, enfermos (alojados en la escuela-pensión añeja), asistentes, personal de cura y servicios.

Además, se necesitaba suministrar agua para el riego

y limpieza de cerca de 110,000 m² del área del Hospital, entre los varios pabellones, jardines, avenidas asfaltadas y galerías así como para los lavaderos, los cuales, debiendo atender las necesidades de otros hospitales además de las de éste, está previsto para el servicio de cerca de 4,800 personas.

El agua potable para todo el servicio la suministra la canalización del Municipio, mientras que la de los lavaderos y central térmica se obtiene de los pozos propios, perforados en el recinto del hospital.

Contrariamente a la norma común, el agua para el riego y para las instalaciones frigoríficas, en lugar de sacar de los pozos, se obtiene la red del Municipio, y esto por especiales conveniencias particulares económicas de la ciudad de Milan y de esta hospital. El consumo "mensual y medio diario" en los varios meses del año 1942 resultó ser el siguiente

Enero	58,140 m ³ = 1,875 m ³ diarios
Febrero	50,220 m ³ = 1,794 m ³ diarios
Marzo	59,710 m ³ = 1,926 m ³ diarios
Abril	58,200 m ³ = 1,940 m ³ diarios

Mayo	68,580 m ³	=	2,212 m ³	diarios
Junio	75,080 m ³	=	2,502 m ³	diarios
Julio	83,430 m ³	=	2,691 m ³	diarios
Agosto	76,420 m ³	=	2,465 m ³	diarios
Setiembre	76,180 m ³	=	2,539 m ³	diarios
Octubre	74,500 m ³	=	2,403 m ³	diarios
Noviembre	62,910 m ³	=	2,097 m ³	diarios
Diciembre	66,400 m ³	=	2,141 m ³	diarios

El promedio diario del año 1942, ha sido por lo tanto de 2,218 m³ diarios, correspondientes a cerca de 1,100 l/día por persona, comprendiendo en él el servicio de riegos.

Debe repararse en el hecho de que el Nuevo Hospital Mayor de Milán es uno de los hospitales más ricos en el mundo de aparatos sanitarios instalados y que la limpieza de los pasillos de comunicación entre los pabellones, más el riego de los hermosos espacios destinados a céspedes y jardines y de las numerosas terrazas, requiere un consumo de agua muy elevado, superior al promedio de otros hospitales.

El consumo máximo por hora ha resultado casi 1/8 del consumo diario. En vista de que, durante la estación veraniega, la presión en la red municipal puede eventualmente descender por debajo del valor mínimo necesario para el acceso normal del agua hasta los planos más altos del edificio, se ha instalado una planta de sobre-elevación de la presión con tres bombas centrífugas iguales (una de reserva) de 23 l/s de rendimiento cada una, a una altura manométrica de 30 metros y motor eléctrico de 21 C.V; y tres autoclaves de 10,000 lts. cada uno. Para el servicio nocturno, se ha instalado una cuarta bomba de caudal reducido. Los motores de las bombas están accionados automáticamente por medio de presostatos regulados escalonadamente, montados en los autoclaves.

Se ha previsto el caso de avería eventual en la red de canalización del Municipio. En esta circunstancia, entraría en funcionamiento una quinta bomba de 23 l/s altura 70 metros, motor de 50 C.V; que aspira el agua de los dos pozos perforados cerca de la central hidráulica para alimentar los tres autoclaves de 10,000 litros antes mencionados y conducirla de ellos a la red del hospital.

Estos pozos perforados hasta una profundidad de 75 metros, por debajo del nivel del suelo, son capaces de suministrar

50 m³ de agua por hora, dictaminada como potable por las competentes Oficinas Municipales de Higiene.

Dada la necesidad de asegurarse, en cualquier caso, el abastecimiento de agua, además de las averías eventuales de la conducción urbana, de lo que se ha hablado anteriormente, se ha previsto incluso la contingencia de un corte en el servicio eléctrico. En esta eventualidad, se pondría en servicio una secta bomba centrífuga accionada por un motor de explosión, instalada paralelamente a las primeras.

Para el servicio de los lavaderos y de la central térmica, en lugar de la red urbana, el agua la suministran los dos pozos antes mencionados.

La central térmica tiene consumo de agua que es por día inapreciable en comparación con el de los lavaderos, construidos para atender al lavado de la ropa de 4,800 personas.

Dos electro-bombas (de las cuales una es de reserva), de caudal 28 l/s alt. man. 38 m. motor de 30 CV, sacan el agua de los pozos (en los que el nivel dinámico del agua es de cerca de cuatro metros por debajo de la superficie del pavimento de la central

hidráulica) y la conducen a los tres autoclaves de una capacidad de 8,000 litros cada uno, los cuales a su vez suministran las necesidades de la red de distribución. Estas electrobombas se ponen en funcionamiento automáticamente por telerruptores, cuyos rieles son a su vez accionados por los indicadores de presión instalados en los autoclaves.

Todavía aquí, para prevenir eventuales interrupciones de la corriente eléctrica, se ha instalado una moto-bomba en paralelo con las otras dos mencionadas, de la siguiente características: Caudal 28 l/s, altura 30 m. motor de explosión de 20 CV.

Dos compresores de aire, cada uno de 30 m³/hora a 6 atmósferas con motor eléctrico de 4 CV, están previstos para crear y para mantener automáticamente la cámara de aire a presión de la parte superior de los seis autoclaves.

PREVISIONES PARA LA ATENCION INICIAL DE SINIESTROS
DE INCENDIO

La atención inicial de este tipo de siniestro está basada en la utilización de agua almacenada en la edificación, en su extracción de la red pública, ó en el uso de extinguidores químicos apropiados. Existen reglamentaciones nacionales y extranjeras para tal efecto, las cuales voy a transcribir a continuación:

I.- NORMAS AMERICANAS

El agua para extinguir incendios dentro de los edificios puede suministrarse a través de:

- a.- Montantes ó hidrantes con conexiones para mangueras.
- b.- Aspersores automáticos.
- c.- Tanques de almacenamiento
- d.- Bombas.

Para mejor protección se pueden complementar uno a otro.

Un hidrante con conexión para manguera en un edificio alto puede alimentarse por medio de un tanque de almacenamiento

o por bombas directas.

Los aspersores automáticos son artefactos que descargan agua automáticamente cuando la temperatura del ambiente alcanza a una temperatura predeterminada.

Las boquillas aspersoras de agua aplican esta en pequeñas partículas formando una neblina, con características extintoras de incendio superiores a las del agua líquida bajo algunas condiciones.

Cantidad y Proporción de Demanda de Agua

Las condiciones que se deben considerar en la obtención de agua para protección contra incendios incluyen calidad, cantidad o proporción de demanda, presiones y medios de distribución.

La proporción en que debe abastecer el agua más bien que el volumen de agua que va a usarse es lo que controla el diseño de las bombas y medidas de los tubos.

El volumen de agua disponible en la fuente deberá exceder al producto de la proporción de demanda y duración del fuego más largo.

Las proporciones de demanda aplicables en el diseño de protección interior contra incendio difieren de las aplicables en el abasto público.

La Cámara Nacional de Aseguradores Contra Incendios (Americanos) expresa, respecto a la protección contra incendios:

Los suministros mínimos para el uso del departamento de Incendios o de hombres especialmente entrenados (manguera de 2 1/2 pulg. y boquilla de 1 1/8 pulgada) es calcular sobre la base de no menos de 250 gal/minuto para cada montante o para cada boca de salida o para cada hidrante.

La capacidad de los suministros deberá ser tal que por un período del 1 horas, habrá disponible una presión de 50 lbs como mínimo en la salida más alta de 2 1/2 de pulgada (sin incluir la salida del techo) mientras se esta descargando el agua de la salida más alta a través de 50 pies (15.00 mts aprox) de manguera de algodón de 2 y 1/2 pulgada de diámetro y una boquilla de 1 y 1/8 de pulgada.

Cuando el abastecimiento proveine de una bomba de incendio o tanque, las medidas mínimas que deberán reconocerse serán: bomba de incendio aprobada, 500 galones por minuto (31.50 lps) tanque hidroneumático, 4,500 galones; tanque elevado, 5,000 galones

(1.32 m³) con el fondo elevado 40 pies (12.00 m. aprox) sobre la salida de la manguera más alta.;

Los suministros mínimos en los hidrantes para uso de los ocupantes de edificios como protección de incendios de primer auxilio deben calcularse con base de 100 galones/min. (6.3 lps) fluyendo con una presión de 25 lbs. en la salida de manguera más alta.

Esto proporcionará dos buenas corrientes de primer auxilio.

El abastecimiento puede ser por una bomba de incendio, de suministro de grandes sistemas de hidrantes, tanques hidroneumáticos, tanques elevados, colocados 25 pies (7.50 m. aprox) sobre la salida de la manguera más alta.

Los suministros mínimos deberán estar de acuerdo con aquellos requisitos para una manguera de 2 1/2 pulgadas.

Cuando el abasto es suministrado por medio de un tanque doméstico elevado, se deberá reservar un mínimo de 3,000 galones (0.79 m³ aprox) de agua exclusivamente para la protección contra incendio.

Hidrantes con Conexiones para Manguera

Para la protección contra incendio en edificio, da satisfactorios resultados los hidrantes con conexiones para manguera.

Si los hidrantes se mantienen llenos de agua, el método de un medio de proveer agua en proporción adecuada al momento del incendio.

El sistema deberá diseñarse para un uso efectivo, llevado a cabo ya sea por personal adiestrado para combatir incendio ó por personal aficionado ó también de emergencia.

Un hidrante y un sistema de manguera implica la instalación en puntos estratégicos a través del edificio de montantes con conexiones para mangueras. Los hidrantes pueden mantenerse llenos con agua cuando no haya peligro de congelamiento, explosión ó fugas u otras objeciones.

Bajo ciertas condiciones se usa el sistema de tubo seco, es colocado para llenarse a través de una manguera conectada a una máquina móvil del departamento público de incendio.

Si hay dos ó más hidrantes en el mismo edificio, deberán interconectarse para proveer la mayor eficiencia y flexibilidad, y debiéndose proveerse de válvulas de paso adecuado para permitir

el control deseado. Tales válvulas deberán localizarse exterior y de tipo compuerta.

El tamaño de los hidrantes deberá ser suficiente para abastecer el número de chorros que pueden conectarse a ellas simultáneamente.

La Cámara Nacional de Aseguradores Contra Incendio americanos recomienda:

Los hidrantes abasteciendo dos chorros de incendio pequeños, con boquillas de 1/2 pulgadas ó menores, con una descarga combinada no mayor de 100 galones por minuto y para edificios no mayores de 4 pisos ó 50 pies de altura usense Montantes de 2 pulgadas. Para edificios de más de 4 pisos, usense montantes de 2 1/2 pulgadas.

Para hidrantes que proveen manguera de 2 1/2 pulgada con boquillas de 1 a 1 1/8 pulgada y para edificios no mayores de seis pisos ó 75 pies de altura, usanse Montantes de 4 pulgadas.

Para edificios más altos usanse Montantes de seis pulgadas de diámetro.

Manguera para Incendio

La manguera tipo para incendio esta hecha de algodón

forrada en hule de 2 y 1/2 pulgada de diámetro capaz de soportar presiones de prueba de 200 lb/pulg²

Otra manguera aceptable puede ser de lino sin forrar ó forrada en hule ó de algodón forrado cubierto de hule.

El lino sin forrar ó lona se usa para mangueras de mano que se dejan conectadas permanentemente a los hidrantes dentro de los edificios llamada a veces manguera de primer auxilio, puede ser de 1 y 1/2 pulgada.

La manguera contra incendio debe colocarse en zig-zag de manera que pueda llevarse hacia afuera en toda su longitud sin que se enrosque.

El gabinete en el cual se guarda la manguera deberá ventilarse, y la manguera deberá tratarse contra el moho.

La longitud de la manguera de 2 1/2 pulgada prevista en una salida no deberá exceder de 100 pies (30 m. aprox) debiendo hacerse posible el empleo de un hidrante a una distancia de 300 pies (30 m. aprox) de separación y en cada piso del edificio.

La longitud de mangueras más pequeñas ó de primer auxilio no deberá exceder de 75 pies (22.50 m aprox) con una boquilla

dentro de una distancia de 200 pies (60 m. aprox) de separación y para cada sección del edificio.

Gabinetes para Mangueras Contra Incendio

Un gabinete para manguera de 2 1/2 pulgada no mayor de 100 pies de largo (30 m aprox) debe localizarse notoriamente, cerca a un hidrante y a no más de 6 pies del suelo (1.80 m aprox).

Conexiones de Hidrantes

Las recomendaciones hechas por la Cámara Nacional de Aseguradores Contra Incendios dicen lo siguiente:

Deben hacerse conexiones de los tanques elevados en edificios, y de tanques hidroneumáticos a la parte superior e inferior respectivamente del sistema de hidrante.

Las Montantes a las hidrantes pra chorros mayores deberán ser por lo menos de 4 pulgadas. Para chorros pequeños deberán ser de 2 1/2 pulgadas por lo menos.

Las conexiones de bombas de incendio y fuentes fuera

de los edificios deberán hacerse en la base de la red de hidrantes.

Las conexiones de cada abasto deberán ser suficientemente grandes para descargar su capacidad fijada sin pérdidas excesivas por fricción.

Prueba de Mantenimiento

A la hora de la instalación los sistemas de hidrantes deben probarse y ensayarse herméticamente a una presión hidrostática con un exceso a lo menos de un 25% de la presión normal de trabajo, más alta a la que estarán sujetas.

Los ensayos deberán hacerse con una duración de 2 horas y la presión se deberá en la salida más desfavorable.

En caso de construirse en las paredes o mamparas los ensayos deberán hacerse antes de que sean cubiertos.

Se deberá hacer pruebas anuales de los sistemas de hidrantes.

Sistemas Aspersores

La instalación de un sistema aspersor requiere planeamiento especial en el diseño de un edificio nuevo.

Es necesario la provisión de soportes y carriles para el tubo, aislamiento contra el congelamiento, y protección contra cualquier otro daño y la colocación de mamparas y gabinetes que permitan la acción de las cabezas de aspersión. Es necesario además evitar corrientes que puedan exponer el sistema aspersor a los gases calientes que surgen en un incendio.

Sistemas Aspersores Automáticos

Los aspersores automáticos conectados a un sistema de distribución de agua, son artefactos que tienen una boquilla aspersora cerrada por medio de un tapón fusible que se derrite a una temperatura predeterminada; superior a la temperatura normal de la habitación, soltando agua sobre la fuente del calor.

Los tapones fusibles están hechos para derretirse a una temperatura tipo de 160°F (72°C) otros pueden alcanzar temperaturas hasta de 360°F (127°C) antes de que el tapón se derrita.

Un sistema de cabeza abierta para la protección del interior de un edificio se opera por medio de una válvula automática controlada por termostatos distribuidos a través del edificio.

En este sistema se abastecen hasta cinco cabezas aspersoras abiertas por medio de una válvula de 1 y 1/2 pulg. y un máximo de 75 cabezas aspersoras abiertas abastecidas por una válvula de 4 pulgadas.

Se usa un sistema de aspersión de cabeza abierta para abastecer cierta cantidad de agua que proteja el exterior de un edificio contra incendios en edificios vecinos o de otros que sean de peligro.

Los aspersores también se pueden equipar para actuar como alarma cuando uno o más aspersores descarguen.

Los aspersores tienen la ventaja de abastecer de agua a un incendio rápidamente y de prevenir el acceso de aire al incendio sofocándolo con agua de que este bien encaminado.

Las instalaciones de tales aspersores y alarmas pueden reducir las tarifas de seguros contra incendios y puede hacer innecesarios los servicios de un velador nocturno.

Las desventajas de los aspersores constituyen una fea apariencia, posibilidades de daños debido a goteo, peligros por con-

gelamiento y explosión, derretimiento innecesario de los tapones y el escape de agua sobre un equipo caliente, que inadvertidamente se colocase debajo de ellas.

Los aspersores no proveen mejor defensa contra incendios que la del abasto de agua a que están conectadas.

Las características indeseables pueden evitarse en el diseño.

II NORMAS BRASILENAS DE INSTALACIONES HIDRAULICAS CONTRA

INCENDIO:

Clasificación de los locales de acuerdo al riesgo de incendio:

A.- De acuerdo a su naturaleza:

- 1.- Habitación
- 2.- Comercio
- 3.- Almacenes
- 4- Industria
- 5- Diversos

B.- De acuerdo a posibilidad de incendio, a su magnitud y localización:

- a.- Pequeño
- b.- Medio
- c.- Grande

En caso de riesgos múltiples se debe considerar el riesgo mayor.

Sistema de Funcionamiento de Bajo Comando

La instalación debe proyectarse y ejecutarse de manera que el chorro de agua pueda alcanzar directamente todos los puntos de la edificación en longitud y altura

En función de la clasificación anterior la proyección contra incendio a adoptarse estará determinada por un fluído variable (P) que da la descarga en lts/minuto necesaria en cada punto de la toma de agua.

INDICE VARIABLE "P"

Tipo de local	1	2	3	4	5
Ries-go	valores de "P" en litros por minuto				
a	120	120	360	250	Considera
b	180	250	500	500	Especialmente
c	250	500	900	900	En cada caso.

- Las tuberías deben tener capacidad para alimentar simultáneamente dos bocas por lo menos.
- El diámetro mínimo de las tuberías será 2 1/2" (63 mm)
- ~~la~~ presión residual en las tuberías debe ser igual o mayor a las siguientes:

T A B L A 1

Qsto lt/minuto	120	180	250	360	500	900
Presión mínima en pitón (kg/cm ²)	1.25	1.20	2.30	2.50	2.70	5.00
Diámetro del pitón indicado	1/2"	5/8"	5/8"	3/4"	7/8"	1"

- En los locales donde no se pueda obtener la presión mínima, residual, se podrá reducir hasta 0.5 kg/cm² quedando reducido a 7 mts. de la distancia de 20 mt. señalada en la Tabla III y siempre que se trate de un riesgo la; lb; 1c; o 2a
- Las mangueras serán de 2 y 1/2" o 1 y 1/2"

TABLA II

Diámetro de las Mangueras

Diámetro de la Manguera

Tipo de locales y riesgos

1 1/2" (38 mm)

1a.- 1b- 1c- 2a- 2b- 4a.

2 1/2" (63 mm)

2c- 3c- 3b- 3c- 4b--4c

- Todas las tomas deberán de ser de 2 1/2" de diámetro, empleándose si es necesario, reducciones para atender a los valores de la tabla anterior.

T A B L A III

Longitud de las Mangueras

Diámetro nominal de la

manguera

1 1/2" (38 mm)

2 1/2" (63 mm)

Longitud Máxima en metros

30

20

Clase de locales

1a- 2a - 4a - 3a --4b

1b- 1c- 2b- 2c- 3b -- 3c

- Ningún punto del recinto a protegerse contra incendio estará apartado de la longitud indicada en la Tabla III.
- La manguera con sus accesorios debe guardarse en un lugar seco sellado, cerca de los hidrantes, en un lugar visible y de fácil acceso, la manguera y el hidrante pueden colocarse juntos si existe el espacio suficiente y permite hacer el cambio de cualquier pieza.

- La manguera debe tener colocado el pitón en un extremo y en el otro la unión para unirla al hidrante, este conjunto no debe estar unido cuando está fuera de uso.

Presiones Necesarias en los Pitones

Díámetro							
Pulgadas	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	1 1/4"
Gasto lt/minuto							
120	1.25	0.54					
180	2.80	1.20	0.62	0.34			
250	5.50	2.30	1.20	0.66	0.38		
360		4.80	2.50	1.40	0.80	0.50	
500			4.80	2.70	2.50	1.00	0.64
900					5.00	3.20	2.00

Hidrantes contra incendio

El hidrante debe tener una toma de agua con su dispositivo de maniobra, deben colocarse en lugares de fácil acceso.

La altura del dispositivo de maniobra deberá ser de 1.50 m. sobre el piso terminado como máximo.

La distancia máxima entre dos hidrantes será de 70 mts.

Los gabinetes para manguera y accesorios deberán tener ventilación, permanente, las aberturas deberán cubrirse con tela metálica para evitar que entren insectos.

Reservorios

La capacidad del reservorio debe ser tal que garantice el abastecimiento de agua, durante media hora alimentando dos hidrantes- que trabajen simultáneamente, este volumen debe ser almacenado en tanques elevados.

Para efectos de estas Normas el almacenamiento en tanques elevados puede ser reducido hasta el 50% del total necesario con un mínimo de almacenamiento de 10,000 lts (10 m³) en caso de que el abastecimiento sea por bombas automáticas. En este caso la diferencia del volumen deberá almacenar en la cisterna.

Bombas

Como fuente complementaria de alimentación pueden ser

utilizadas bombas de incendio.

Estas bombas deben abastecer el agua directamente al sistema contra incendio.

El suministro de energía eléctrica para alimentar el motor y la bomba, debe ser independiente de la instalación general del edificio o ejecutada en tal forma que se pueda aislar la instalación general sin interrumpir la alimentación del conjunto.

El cuarto de máquinas y el equipo debe ser protegido contra daños por agentes químicos, eléctricos, mecánicos y el fuego.

Cuando la bomba no estuviera situada abajo del nivel de alimentación del agua, deberá proveerse de un dispositivo de cebado automático, de fuente independiente y permanente.

En las tuberías de impulsión, deberán instalarse válvulas de retención junto a la bomba.

III NORMAS VENEZOLANAS DE LOS SISTEMAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Los dispositivos comunmente empleados para comba-

tir incendios son los siguientes:

- A) Montantes y mangueras para uso de los ocupantes del edificio
- B) Montantes y mangueras para el uso del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad.
- C) Rociadores automáticos.

A) Tuberías y dispositivos para ser usados por los ocupantes del edificio.

a) -- El suministro de agua potable debe hacerse desde las tuberías de abastecimiento público cuando tengan capacidad y presión suficiente, ó por medio de tanques hidroneumáticos, tanques elevados, bombas reforzadoras de presión (Booster) ó la combinación de estos sistemas.

b) -- El almacenamiento de agua en las cisternas para combatir incendios será de 12,000 lt. mínimo de manera de asegurar el funcionamiento simultáneo de 2 mangueras durante 1/2 hora, correspondiente a 3 lts/seg. por manguera.

c. -- Las montantes deberán calcularse para obtener una presión mínima de 20 mts. en el punto de conexión de manguera más desfavorable y no mayor de 40 mts. en cualquier punto de conexión de manguera para un gasto de 3 lts/seg y diámetro de 2".

- d.- Cuando se desee que el sistema sea reforzado por el equipo del Cuerpo de Bomberos, el diámetro mínimo de las montantes será de 4" y se instalarán conexiones de varias bocas.
- e.- Las montantes serán espaciadas de manera que todas las partes del edificio sean alcanzadas por el chorro de las mangueras al cual se supone con un alcance de 7.00 mts
- f.- Las mangueras tendrán una longitud máxima de 20 m. de diámetro de 1 1/2", boquillas de diámetro de 1/2" ó 5/8" y deberán alojarse en gabinetes adecuados empotrados en la pared.
- g.- Antes de cada conexión para mangueras se instalará una llave compuerta ó de ángulo. La conexión para manguera será de rosca macho con el diámetro correspondiente.
- h.- Las montantes deberán conectarse entre sí, mediante una tubería de alimentación cuyo diámetro no sea inferior al del montante de mayor diámetro. Al pie de cada montante se instalará una llave de purga y una llave de compuerta.
- i.- Cuando la presión en el sistema contra incendio sea mayor que la establecida en estas Normas, se instalarán válvulas reductoras de presión en los puntos que lo requieran.
- j.- Si la presión es insuficiente deberán instalarse bombas

reforzadoras de presión (Booster), o tanques hidroneumáticos que puedan garantizar la presión requeridas y el gasto necesario.

l.- En caso de instalarse bombas reforzadoras de presión (Booster) del lado de la succión de las bombas, deberán colocarse válvulas de control en arranque por presión.

B) Tuberías y Dispositivos para ser usados por el Cuerpo de Bomberos de la Ciudad.

a.- Se instalarán bocas del tipo "Siames" de 2 1/2" de diámetro, con rosca macho y válvula de retención, en sitios accesibles de la fachada del edificio, para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua desde los hidrantes o carros bombas.

b.- Se instalarán montantes espaciados en forma de que todas las partes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.

c.- Las montantes deberán calcularse para obtener una presión mínima de 35 mts. en el punto de conexión de la manguera mas desfavorable para un gasto de 8 lt/seg. por manguera

y diámetro de 4". Para los efectos del cálculo se supondrá el uso simultáneo de dos mangueras y en las condiciones más desfavorables

d.--Las mangueras tendrán una longitud de hasta 60 mts. y 2 1/2" de diámetro con boquillas de 1 1/8" de diámetro en la descarga.

Deberán alojarse en gabinetes adecuados, empotrados en las paredes- de cada piso, preferentemente en corredores de acceso a las escaleras.

e.--Cada boca toma para las mangueras interiores estarán dotada de llave de compuerta ó ángulo. La conexión para dichas mangueras será de rosca macho con el diámetro correspondiente.

f.- Las montantes deberán conectarse entre sí mediante una tubería de alimentación cuyo diámetro no sea inferior a la montante de mayor diámetro. Al pie de cada montante se instalará una llave de purga y una llave de compuerta.

g.- En la tubería de alimentación de las montantes, se instalarán una llave de retención y una llave de compuerta.

h.- Se instalarán alarmas accesibles y fácilmente operables por los ocupantes del edificio.

C) Sistema equipado con rociadores automáticos.

- a.- Los dispositivos de rociadores automáticos podrán ser del tipo controlado por válvulas termostáticas automáticas con rociadores abiertos o del tipo con sello sensitivo térmico individual.
- b.- El suministro de agua podrá hacerse del abastecimiento público cuando tenga capacidad y presión suficiente, o por medio de tanques hidroneumáticos tanques elevados, bombas reforzadoras de presión o la combinación de estos.
- c.- El almacenamiento mínimo de agua será el 25% del consumo total de los rociadores instalados, supuesto funcionamiento simultáneamente 20 minutos, con un mínimo de 20,000 lts. cuando se instalan 50 o mas rociadores.
- d.-- La presión mínima para el funcionamiento de un rociador será de 14 mts. (20 lb/pulg. 2) el gasto con esa presión será de 1.25 lt/seg.
- e.- Las montantes deberán conectarse entre si mediante una tubería de alimentación de diámetro mayor o igual a la montante de mayor diámetro. Al pie de cada una se instalará una llave de purga y una de compuerta.
- f.- En latubería de alimentación se instalará una llave de retención, y una de compuerta.
- g.- La máxima distancia entre los rociadores así como también

entre los ramales de alimentación de estos será de 3 a 6 mts. No se podrá instalar más de 8 rociadores entre cada ramal de alimentación. La distancia mínima entre el cielo raso y la cabeza del rociador no será inferior a 0.30 m

- h- El rango de fusión del sello sensitivo térmico del rociador se escogerá de acuerdo a la clase de material que se va a proteger y conforme a la siguiente tabla.

Tabla de Temperatura de los Rociadores Automáticos

Tipo del fundente	Rango de temperatura de Fusión "F"	
Ordinario	57 a 74	135 a 165
Intermedio	80 a 100	175 a 212
Resistente	121 a 141	250 a 286
Extra Resistente	162 a 181	325 a 360

- i.- En los sitios, donde se instalan rociadores automáticos deberán proveerse instalaciones para el drenaje, de capacidad suficiente y convenientemente ubicados.
- j.- Se instalarán alarmas automáticas termo-sensitivas.

Cuando se proyecta que este sistema sea reforzado por el Cuerpo de Bomberos se deberá cumplir con el acápite B.- En los locales donde existan equipos ó máquinas, se almacenan, manipulen ó manufacturen productos cuyo incendio no pueda controlarse por medio del agua, deberán proveerse sistemas adecuados de extinción a base de compuestos químicos.

4.- REGLAMENTOS PERUANOS

Según el Reglamento Nacional de Construcciones (Instalaciones Sanitarias), considera lo siguiente:

Art. X-III-12.1

- Los dispositivos a emplearse para combatir incendios serán los siguientes :
 - a.- Montantes y mangueras para uso de lo ocupantes del edificio
 - b.- Montantes y mangueras para uso del Cuerpo de Bomberos de la ciudad.
 - c.- Rociadores automáticos.

Art. X-III-12.2

- Será obligatorio el sistema de tuberías y depósitos para se u-

sados por los ocupantes del edificio, en todo aquel que sea de más de 4 pisos de altura, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- a) El suministro de agua potable podrá hacerse desde las tuberías de abastecimiento público, cuando tengan capacidad y presión suficientes o por medio de tanques de presión, tanques de almacenamiento, bombas reforzadoras, de presión (Booster) o la combinación de estos sistemas.
- b) El almacenamiento de agua en los tanques para combatir incendios debe asegurar el funcionamiento simultáneo de 2 mangueras durante media hora.
- c) Los alimentadores deberán calcularse para obtener una presión mínima de 10.00 mts. en el punto de conexión de la manguera más desfavorable.

En los pisos más elevados donde no sea posible se podrán usar en reemplazo de las mangueras extinguidores de sustancias químicas.

- d) En las localidades donde existe Cuerpo de Bomberos, el diámetro mínimo de los alimentadores será de 2 1/2" y en este caso se instalarán conexiones de varias bocas de acuerdo con el numeral X-III-12.3

e) Los alimentadores deberán ser espaciados en forma tal que todas las partes del edificio puedan ser alcanzados por el chorro de las mangueras, al cual se supone un alcance de 7.00 metros.

f) Los espaciamentos y diámetros de las mangueras serán, de acuerdo a las siguientes tablas:

Largo Manguera	Diámetro periférico mang.	Diámetro boquilla	Gasto
- 20 mts. entre 20 y 45 mts.	1 1/2"	1/2"	3.1 p.s.

No se admitirán espaciamentos mayores que la longitud de las mangueras y ellas deberán alojarse en gabinetes adecuados.

g.- Antes de cada conexión para mangueras se instalarán una llave de globo recta o de ángulo. La conexión para manguera será de rosca macho con el diámetro correspondiente.

h.- Los -alimentadores deberán colocarse entre sí, mediante una

tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro, Al pie de cada alimentador se instalará una llave de purga y una llave de compuerta.

- i_ Cuando el almacenamiento sea común para el agua potable y la reserva para el sistema contra incendio deberá instalarse a la salida de éste último desde el tanque una válvula de retención del tipo especial para incendios.
- j- Cuando la presión en el sistema contra incendio sea excesiva deberán instalarse válvulas reductoras en los puntos que lo requieren.
- k- En aquellos casos en que la presión sea insuficiente o esté por debajo de los mínimos especificados en este reglamento deberán instalarse bombas reforzadoras de presión (Booster) ó tanque hidroneumáticos que puedan garantizar la presión requerida y el gasto necesario de dos grifos a la vez como mínimo.
- l- Las bombas reforzadoras de presión (Booster) y las bombas contra incendio, deberán llevar válvulas de control de arranque por presión para funcionamiento automático.
- m Se instalarán alarmas accesibles y fácilmente operables por

los ocupantes del edificio, cuando las Autoridad Sanitaria lo juzgue conveniente.

- n) La alimentación eléctrica a las bombas contra incendio y/o reforzadoras, deberán ser un suministro independiente, no controlado por el interruptor general del edificio.

X-III- 12.3

Se instalarán sistemas de tubería y dispositivos para ser usados por el Cuerpo de ~~Bomb~~beros de la Ciudad, en las plantas industriales y otro edificio que por sus características especiales pueden exigirlo a juicio de la Comisión Técnica del Concejo Municipal. Tales sistemas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Se instalarán bocas de incendio del tipo "Siames", con rosca macho y válvula de retención; en sitios accesibles de la fachada del edificio, para la conexión de las mangueras que suministrarán en el agua desde los hidrantes o carros bombas.
- b) Se instalarán alimentadores espaciados en forma tal que todas las partes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.

- c) Los alimentadores deberán calcularse para obtener una presión mínima de 35.00 mts. en el punto de conexión de la manguera más desfavorable para un gasto de 8.1l/seg. por manguera y diámetro mínimo de 4", para 6 pisos o 22 m. de altura y de 6" para edificios más altos.
- Para los efectos del cálculo se supondrá que funcionarán dos mangueras simultáneamente y en las condiciones más desfavorables.
- d) El almacenamiento de agua en los tanques, para combatir incendios, debe asegurar el funcionamiento de dos mangueras durante media hora.
- Las mangueras tendrán una longitud de hasta 60.00 m. diámetro de 2 1/2", con boquillas de diámetro de 1-1/8" en la descarga, y deberán alojarse en gabinetes adecuados en cada piso preferentemente en los corredores de acceso a las escaleras.
- e) Cuando el almacenamiento sea común para el agua común y la reserva para el sistema contra incendios deberán instalarse a la salida de este último desde el tanque, una válvula de retención del tipo especial para incendios.
- f) Cada boca toma para las mangueras interiores, estará do-

tada de llave de compuerta o de ángulo. La conexión para dichas mangueras será de rosca macho con el diámetro correspondiente.

g) Los alimentadores deberán conectarse entre sí, mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro. Al pie de cada alimentador se instalará una llave de purga y una llave de compuerta.

h) Se instalarán alarmas accesibles y fácilmente operables por los ocupantes del edificio.

X-III-12.4

Donde se instalan sistemas equipados con rociadores automáticos, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Los dispositivos de rociadores automáticos podrán ser del tipo controlado por válvulas termostáticas automáticas con rociadores abiertos, o del tipo de rociadores automáticos con sello sensitivo térmico individual.
- b) El suministro de agua podrá hacerse desde las tuberías de Abastecimiento público, cuando tengan capacidad y presión suficiente, o por medio de tanques de presión tanques elevados, bombas reforzadoras de presión o de la combinación de éstos.

- c) *El almacenamiento mínimo de agua será del 25% del consumo total de los rociadores instalados, supuesto funcionamiento simultáneamente durante 20 minutos-con un mínimo de 20,000 litros cuando se instalen 50 ó más rociadores.*
- d) *Cuando el almacenamiento sea común para el agua potable y- la reserva para el sistema contra incendio, deberá instalarse a la salida de este último desde el tanque una válvula de retención del tipo especial para incendios.*
- e) *La presión mínima permisible para el funcionamiento de un rociador será de 14.00 mts (20 lbs/pulg²). El gasto del rociador con esa presión será de 1.25 l/seg.*
- f) *Los alimentadores deberán colocarse entre sí, mediante una tubería, cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro. Al pie de cada uno se instalará una llave purga y una llave de compuerta.*
- g) *La máxima distancia entre los rociadores, así como también entre los ramales de alimentación, será de 3.00 a 3.60 metros , en función del riesgo de incendio que se confronte. No se podrá instalar más de 8 rociadores sobre cada ramal de alimentación.*
- La distancia mínima entre la cabeza del rociador y el cielo raso o techo, no será inferior a 30 cms.*

h) El rango de fusión del sello sensitivo, término del rociador, se escogerá de acuerdo a la clase de material que se va a proteger y conforme a la siguiente Tabla:

RANGOS DE TEMPERATURAS DE LOS ROCIADORES AUTOMATICOS

Tipo de Fundente	Rango de Temperatura de fusión.
Ordinario.....57 a 74°C	(135 a 165°F)
Intermedio.....80 a 100°C	(175 a 212°F)
Resistente.....121 a 141°C	(250 a 286°F)
Extra-resistente.....162 a 181°C	(325 a 360°F)

- f) En los sitios donde se instalen rociadores automáticos deberán proveerse instalaciones para el drenaje, de capacidad suficiente y convenientemente ubicadas.
- j) Se instalarán alarmas automáticas termo-sensitivas.
- k) Cuando se proyecta que el sistema de rociadores pueda ser reforzado por el Cuerpo de Bomberos se deberá cumplir con el numeral X-III-12.3

Art. X-III-12.5

En aquellos locales donde existen equipos o máquinas, se almacenan, manipulan o manufacturen productos cuyo incendio, no pueda colocarse por medio del agua deberán proveerse sistemas adecuados de extinción a base de compuestos químicos.

d) CALCULO DE LA DOTACION PARA EL HOSPITAL

La dotación diaria estará dada en litros/día y para su determinación se ha tenido especial cuidado en elegir la dotación más apropiada de acuerdo a los requerimientos solicitados para cada servicio.

Los puntos para los cuales se le determinan sus dotaciones son las siguientes:

- Hospitalización*
- Consultorio Externo*
- Consultorios Dentales*
- Lavandería*
- Jardines*
- Viviendas*
- Incendios*
- Espejo de agua.*

La dotación para hospitalización obtare por considerar un gasto de 600 lts/cama/día.

La dotación para consultorios externos y consultorios dentales los considero de 500 lts/día/consultorio y 1,000 lts/día/unidad dental respectivamente.

Para obtener la dotación para la lavandería, partiremos de que cada persona tiene un volumen de ropa de 5 kg; además de que por cada cama se tiene 1.5 personas; lo que quiero decir es el paciente y el personal de servicio (ya que se puede asumir al paciente que haga como 1.0 y el personal de servicio que haga como 0.5), lo que me lleva a una dotación para 7.5 kg/cama/día; la cual con una dotación de 40 lt/kg de ropa lo cual me representó 300 lt/cama/día.

La dotación de agua para áreas verdes se calculará a razón de 2 lt/día por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otros no sembradas para los fines de esta dotación.

La dotación de agua para los dormitorios de médicos y enfermeras, se tomará en base a tomarlo como un departamento con un dormitorio, para el cual la dotación es de 500 lts.

Aunque el Reglamento Nacional de Cosntrucciones, en su Artículo X-III-12.2 dice a la letra:

Será obligatorio el sistema de tuberías y dispositivos para ser usados por los ocupantes de los edificios en todo aquel que sea de más de 4 pisos de altura.

Yo considero que dada la gran extensión de área construida y precaviendo las posibilidades peligros que podría ocasionar un incendio, por lo que considero 2 boquillas simultáneamente con un caudal de 4 l.p.s. que deben de funcionar durante media hora utilizando un volumen de 24.400 litros.

Para estimar la dotación requerida por el espejo de agua, dado que el reglamento ni los libros de consulta contemplan esto, yo considero apropiado tomar como dotación la requerida por una piscina recircular de las aguas de rebose para la cual se indica una dotación de 10 lt/día por m² de proyección horizontal de la piscina.

Finalmente para obtener la demanda total del Hospital recapitularé los consumos de todas las partidas:

DEMANDA TOTAL

(1) Hospitalización

24 camas x 600 lt/cama/día

74,400 lt/día

(2) Consultorios Externos:

13 consultorios x 500 lt/consultorio = 6,500 lt/día

(3) Consultorios Dentales:

3 unidades x 1,000 lt/unid.dental/día= 3,000 lt/día

(4) Lavandería:

124 camas x 300 lt/cama/día= 37,200 lt/día

(5) Jardines:

10,929 m² x 2 lt/m²/día = 21,858 lt/día

(6) Viviendas

14 Departamentos x 500 lt/departamento/día = 7,000 lt/día

(7) Incendio:

14,400 litros 14,400 litros

(8) Espejo de agua

39.6 m² x 10 lt/m²/día = 396 lt/día

DEMANDA TOTAL DEL HOSPITAL:

164,754 lt/día

=====

DEMANDA TOTAL = 165 m³ por día

=====

C A P I T U L O VI

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

a) ASPECTOS SANITARIOS

Para determinar el volúmen de almacenamiento de agua se debe de tener en cuenta los criterios SANITARIOS Y CONSTRUCTIVOS, los cuales han sido detalladamente explicados en el Capítulo IV, por otro lado se debe de considerar que dicho almacenamiento se debe obtener durante las horas de menor consumo y con mayor presión, siendo esto durante la noche.

Por otro lado no considero un factor de seguridad en el almacenamiento del agua, por desperfectos que pueden sufrir las redes exteriores, ya que en dicho caso el tanque de almacenamiento será abastecido de un pazo perforado, el cual sirve de emergencia (en cualquier momento) y para el riego de jardines.

b) VOLUMEN DE LA CISTERNA

En la determinación del volúmen de almacenamiento de a-

agua fría tendre en cuenta los volúmenes que demandará el agua cruda, y el agua blanda para lo cual haré un análisis en cada uno de los casos.

AGUA FRÍA

El volumen de almacenamiento para el agua fría se calculará con los datos de la dotación más el gasto en la lavandería.

DOTACION

$$600 \text{ lt/cama} \times 124 \text{ camas} = 74,400 \text{ lts/día.}$$

CONSULTORIOS DENTALES

$$3 \text{ unidades} \times 1,000 \text{ lt/unidad dental/día} = 3,000 \text{ lts/día}$$

CONSULTORIOS EXTERNOS

$$13 \text{ Consultorios} \times 500 \text{ lt/ consultorio/día} = 6,500 \text{ lt/día}$$

LVANDERIAS

$$124 \text{ camas} \times 300 \text{ lt/cama/día} = 37,200 \text{ lt/día}$$

JARDINES

$$10,944\text{-m}^2 \times 2 \text{ lt/m}^2/\text{día} = 21,858 \text{ lt/día}$$

VIVIENDAS

$$14 \text{ Departamentos} \times 500 \text{ lt/dpto/día} = 7,000 \text{ lt/día}$$

INCENDIO

$$= 14,400 \text{ lt/día}$$

ESPEJO DE AGUA

$$39.2 \text{ m}^2 \times 10 \text{ lt/ m}^2/\text{día} = 396 \text{ lt/día}$$

$$\text{TOTAL} \qquad 164,754 \text{ lt/día}$$

DISEÑO DE LA CISTERNA (AGUA FRÍA)

Después de un análisis de plano de Arquitectura podemos decir que disponemos de un área de 9.00 m^2 de la cual será

en 2 cisternas independientes teniendo en cuenta 47.25 m^2 y 40.50 m^2 como áreas respectivamente.

Las dimensiones de la cisterna son las siguientes, las cuales son sin considerar los espesores de los muros perimetrales, así como de las lozas de techo, piso, y la altura vertical entre el nivel de agua y el techo.

- Ver Gráfico adjunto No. 1

CISTERNA N° 1 LARGO: 13.50 mts.

CAPACIDAD: 89.77 m^3

ANCHO 3.50 mts.

ALTO: 1.90 mts.

CISTERNA N° 2

LARGO: 13.50 mts.

CAPACIDAD: 76.95 m^3

ANCHO: 3.00 mts.

ALTO: 1.90 mts.

CAPACIDAD TOTAL: 166.72 m^3

DISEÑO CISTERNA (AGUA BLANDA)

Dado que el mayor consumo de agua blanda es ocasionado

por la lavandería y el agua caliente, por que se calculará el volumen de almacenamiento de dicha agua, utilizando las dotaciones de lavandería y agua caliente

A- DATOS EMPLEADOS

--- LAVANDERIA

40 lt/kg ropa (Regs. Nac. Construcción - CAPT X-III-3.20)

- DEPARTAMENTOS

120 lt/día/departamento (Regs Nac. Construcción- CAP. X-III-9.13)

- HOSPITALES Y CLINICAS DE

HOSPITALIZACION

250 lt/cama/día

- CONSULTORIOS EXTERNOS

130 lt/día/consultorio

- CONSULTORIOS DENTALES

100 lt/día/unidad dental

B.- CALCULO

- LAVANDERIA:

40 x 5 x 120

= 24,800 lts/día

- DEPARTAMENTOS:

120 x 14 = 1,680 lts/día

- HOSPITALIZACION

250 x 214 = 53,500 lts/día

- CONSULTORIOS EXTERNOS:

130 x 13 = 1,690 lts/día

- CONSULTORIOS DENTALES

100 x 3 = 300 lts/día

TOTAL = 81,970 lts/día

Dotación de Agua Blanda= 82 m³/día; de los cuales se almacenará un 70% de la misma dado que los ablandadores seguirán trabajando durante el día.

Como anteriormente había mencionado, la cisterna para agua blanda constará de dos cuerpos, siendo el volumen de cada cuerpo= 30 m³, para los cual las dimensiones sin considerar los espesores de los muros perimetrales, así como de la loza del techo, piso y la altura vertical entre el nivel del agua y el techo
Ver gráfico adjunto No.2

DIMENSIONES

LARGO = 5.80 mts.

ANCHO+ 2.80 mts

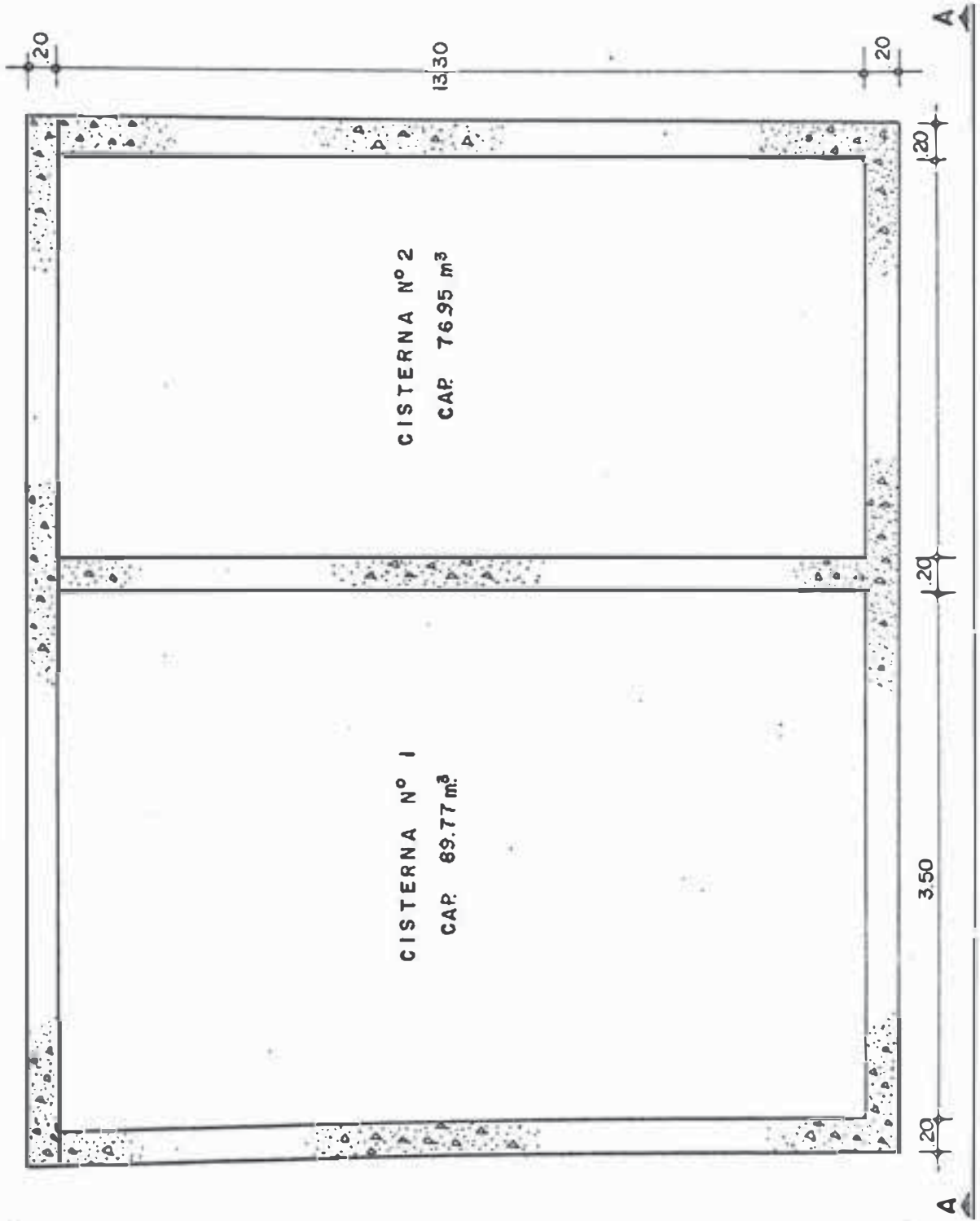
ALTO= 1.90 mts.

CAPACIDAD PARCIAL c/u = 30.85 m³

CAPACIDAD TOTAL = 60.70 m³

CISTERNA AGUA DURA

CAPACIDAD TOTAL 166.72 m³



CISTERNA N° 1
CAP. 69.77 m³

CISTERNA N° 2
CAP. 76.95 m³

13.30

3.50

1.75

1.75

20

20

20

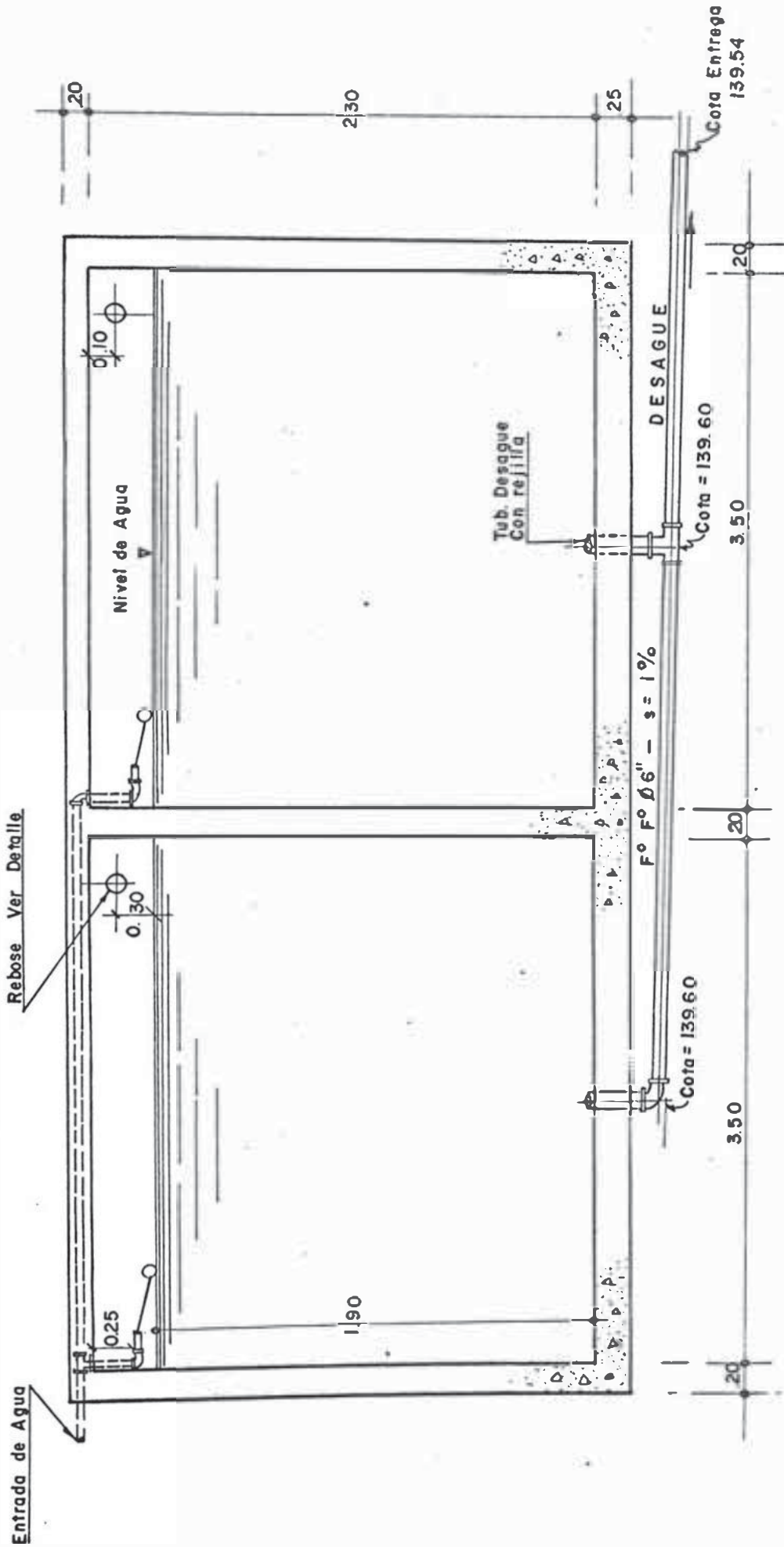
20

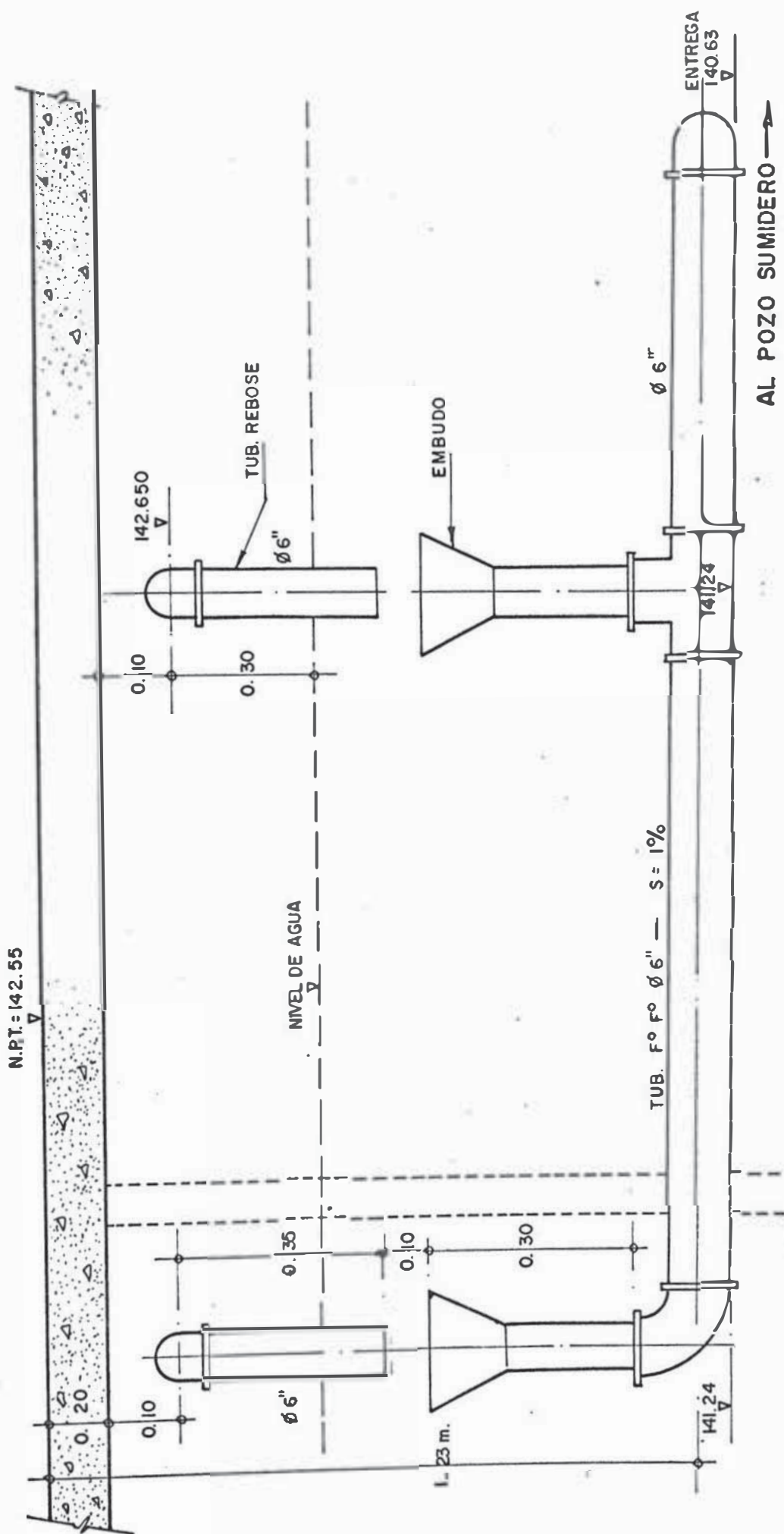
20

A

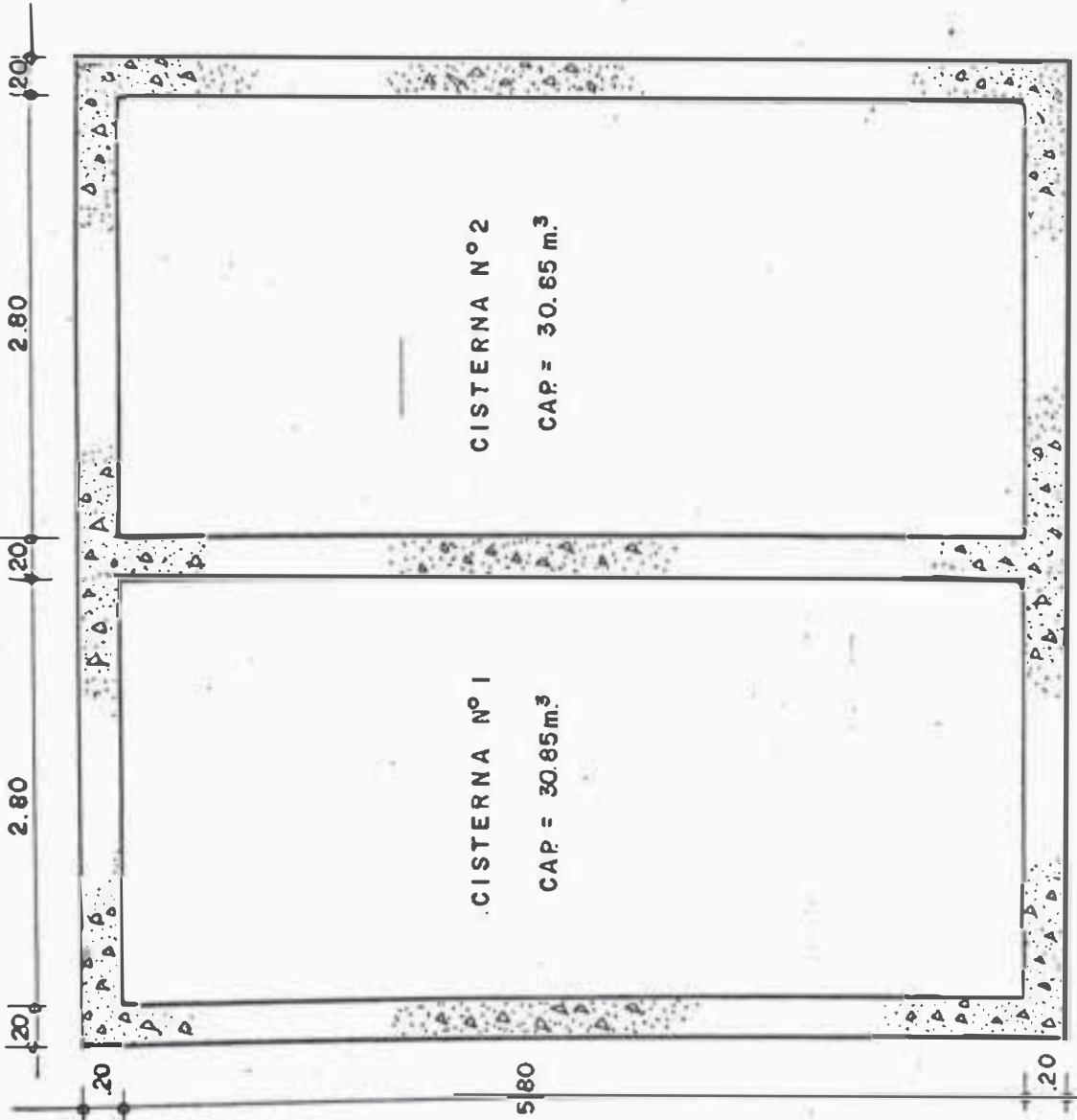
A

CORTE A - A





DETALLE "A"



CISTERNA N° 2
CAP = 30.85 m.³

CISTERNA N° 1
CAP = 30.85 m.³

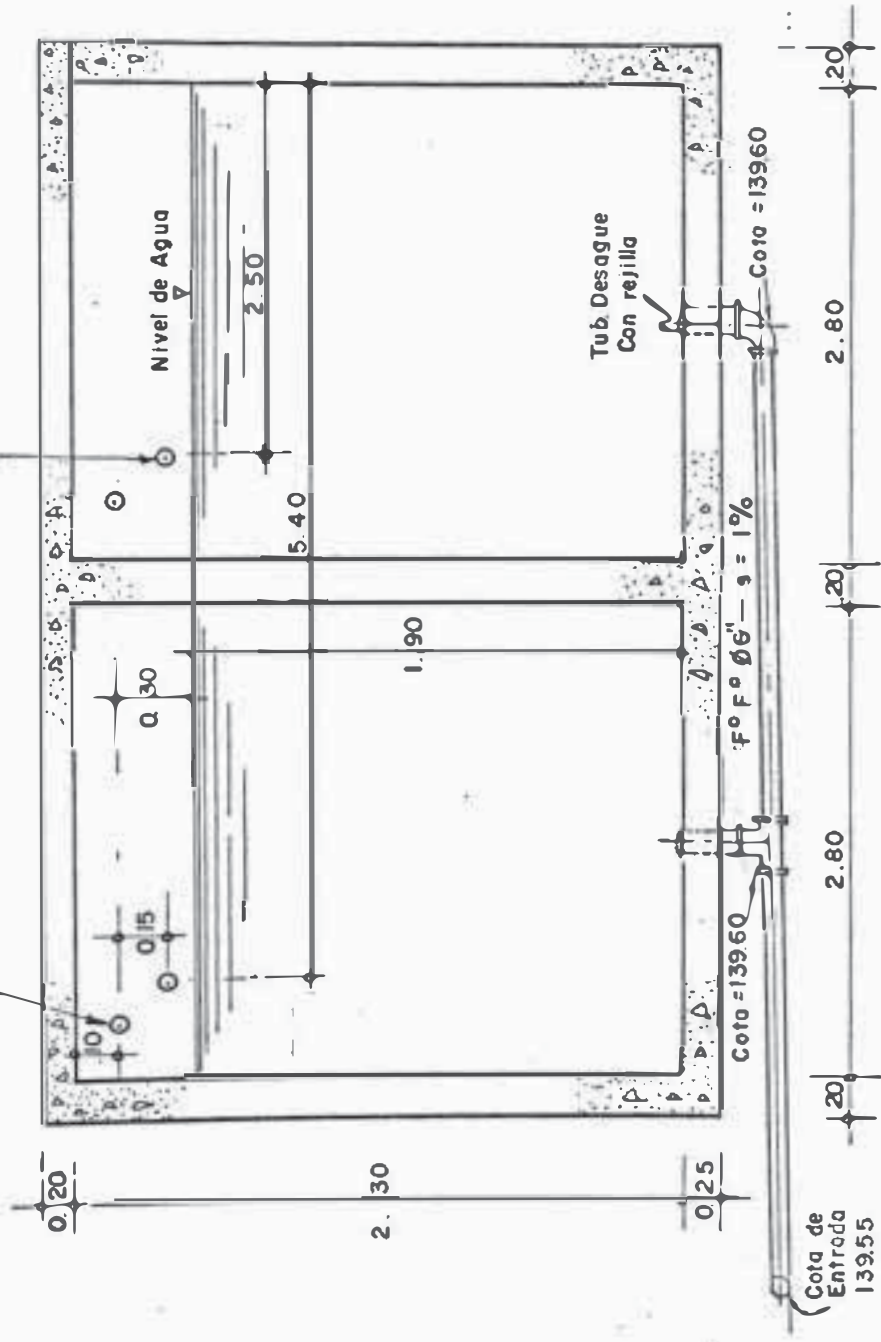
CISTERNA DE
AGUA BLANDA
CAP. TOTAL = 61.70 m.³

B

B

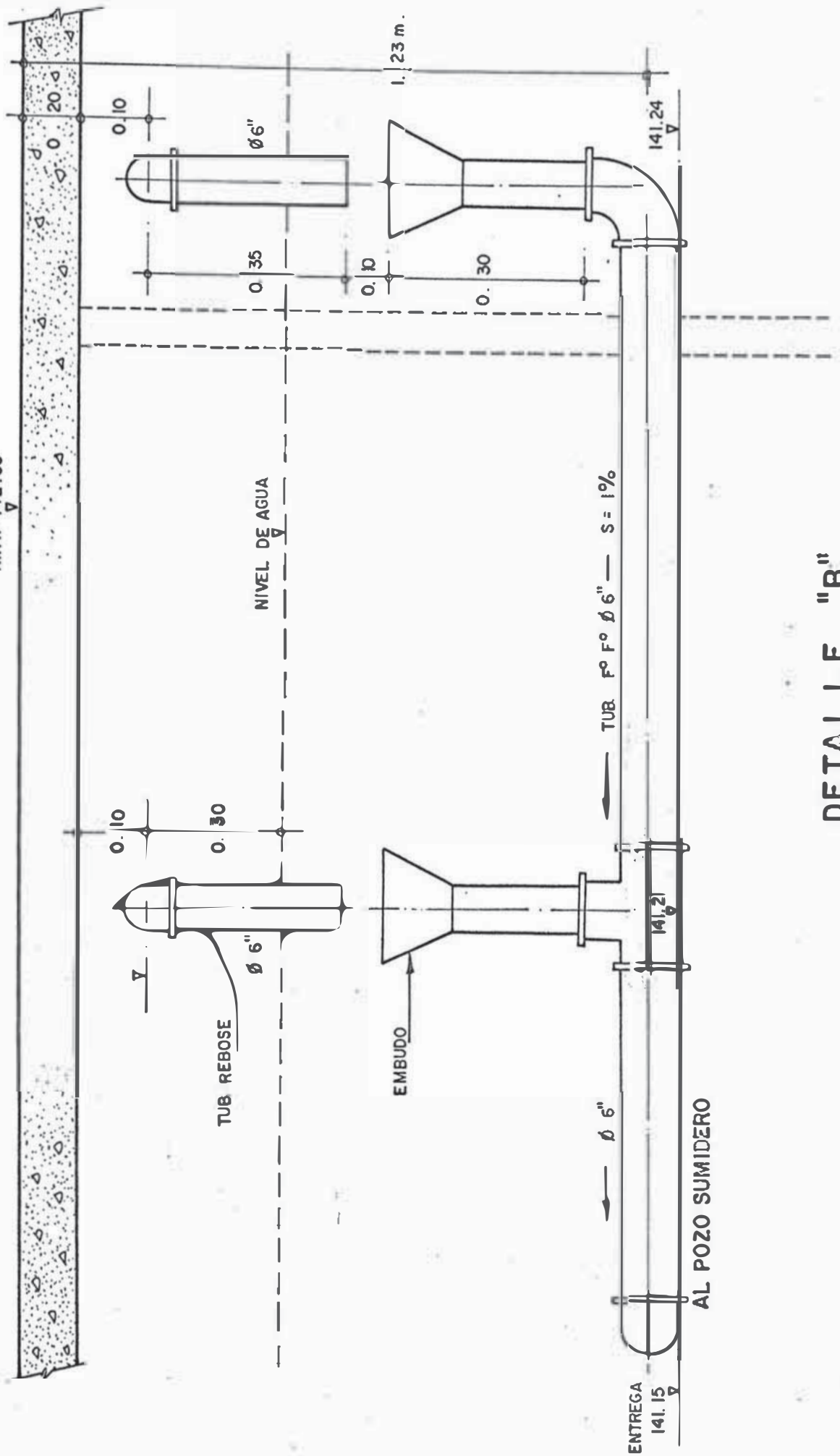
Tub. Rebose Ver Detalle "B"

Entrado de Agua

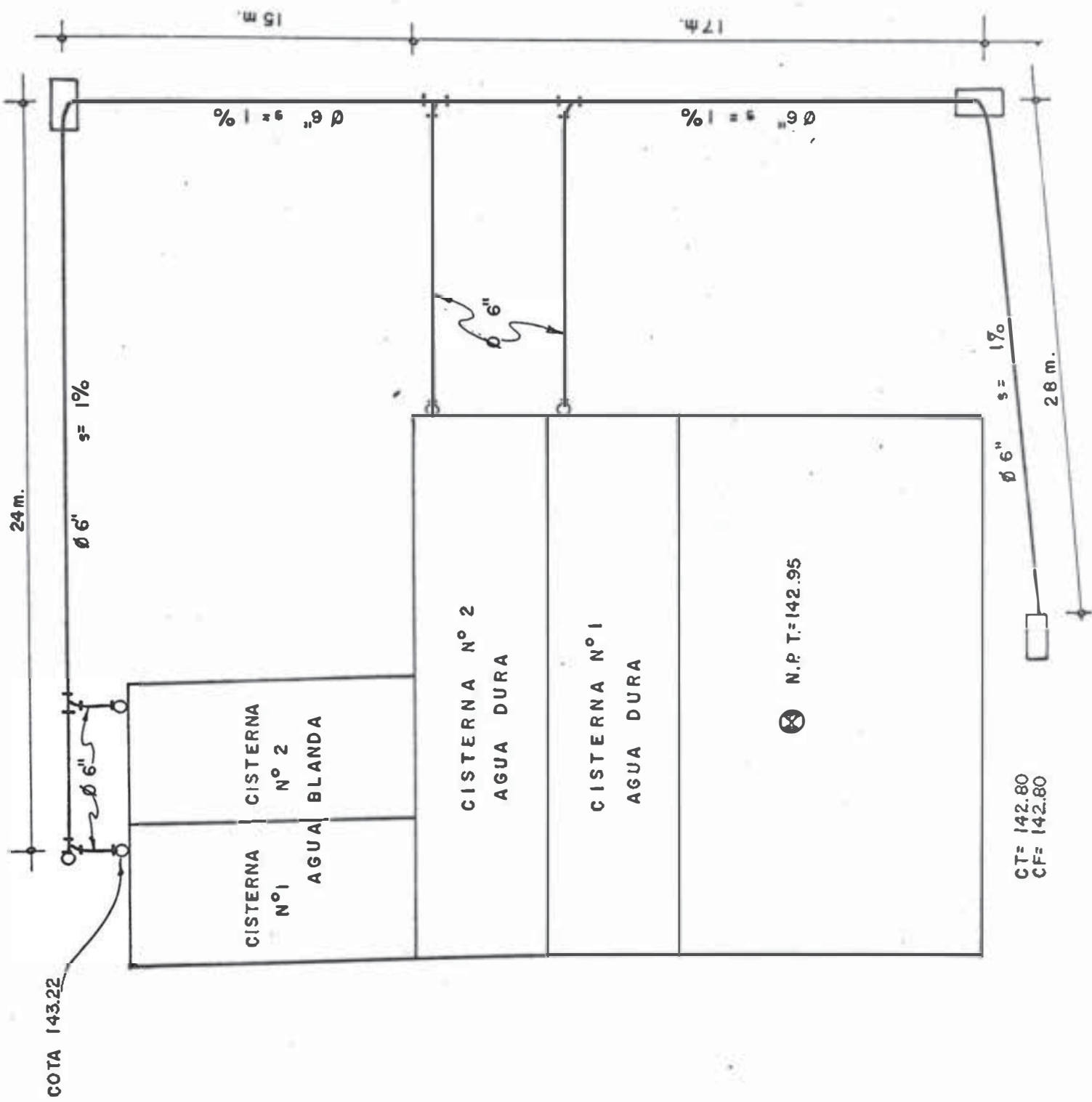


CORTE B - B

N.P.T.: 142.55



DETALLE "B"



c) REBOSE Y LIMPIEZA DE LAS CISTERNAS

Después de hacer un breve análisis se determinó evacuar el agua que reciben los reboses de la cisterna mediante un colector que descargaría a la red de desagüe. Dicho planteamiento se vio luego que no era una solución apropiada ya que no se podría evacuar el drenaje al colector de desagüe por llegar con una cota inferior al de la entrega receptora y se vio como medida que si se levantaba el nivel del piso del cuarto de máquinas tal vez se podría adoptar el sistema mencionado; para lo cual se tuvo una conversación con los Arquitectos los cuales manifestaron que dicho nivel se podría elevar de la cota = 142.05 m. a la cota= 142.95m esto es 90 cms. más utilizando una pequeña rampa de ingreso.

Lamentablemente dicho acondicionamiento de nivel no es favorable para hacer la evacuación de las aguas del rebose de las cisternas, dado que la cota de entrega al colector ha sido fijado por el fondo de la caja a la cual se piensa descargar, siendo esta de 142.40 y la longitud total de recorrido de desagüe aproximadamente 82 mts. lo cual implica que con una pendiente de 1% que la cota de inicio del rebose sería de 143.22 m. lo cual se puede apreciar en el gráfico adjunto, esto es sin considerar la altura de 1.23 metros entre el eje del colector y el piso del ambiente

que es de 142.95 m. con lo cual queda demostrado que el desague por gravedad en esta forma es imposible.

Teniendose que evacuar el agua del rebose, al pozo de sumidero como se puede apreciar en el Plano IS-D-020

Dicho pozo de sumidero recogerá el agua proveniente de el lavado de las cisternas como se puede apreciar en el plano antes mencionado. La evacuación del agua de las cisternas se deberá a los siguientes motivos como ya ha sido analizado antes:

- Limpieza de las cisternas (Desague)
- Fallas de las válvulas Flotadora, lo cual implicaría el drenaje del agua por medio de los reboses respectivos.

d) CALCULO DE LA BOMBA DE SUMIDERO

Para saber el caudal que deberá evacuar la bomba de sumidero veremos las dos posibles alternativas y luego se escogerá la más desfavorable.

a.- La primera alternativa es si se malogrará el flotador que impide el ingreso de agua a la cisterna cuando esta es ta llena, lo cual provocaría que por el rebose salgan la misma

cantidad de agua que ingresa a la cisterna y que para este caso sería de 7,639 lt/seg (Ver acometida)

b.- la segunda alternativa será cuando se desee vaciar la cisterna para efectuar la limpieza en este caso podemos asumir que la cisterna está llena y que se quiere vaciar en un período de 4 horas, por lo tanto el caudal sería:

$$Q = \frac{\text{Volúmen de la cisterna}}{\text{Tiempo de vaciado}}$$

$$Q = \frac{165,000 \text{ litros}}{4 \times 3,600 \text{ seg.}}$$

$$Q = 11.46 \text{ lt/seg.}$$

Por lo que podemos ver que la posibilidad más desfavorable es la segunda que da un caudal de 11.46 lt/seg y que la potencia de la bomba será :

$$\text{Pot} = \frac{A. D. T. \times Q}{75 \times \text{eficiencia}}$$

En donde la capacidad de la bomba será de 125% de el gasto total máximo que se recibe.

$$Q = 1.25 \times 11.46 = 14.33 \text{ lt/seg. } \{227.42 \text{ G.P.M.}\}$$

Altura dinámica total (H.D.T.) = Altura de impulsión + pérdida de carga + presión de la salida.

ALTURA DE IMPULSION

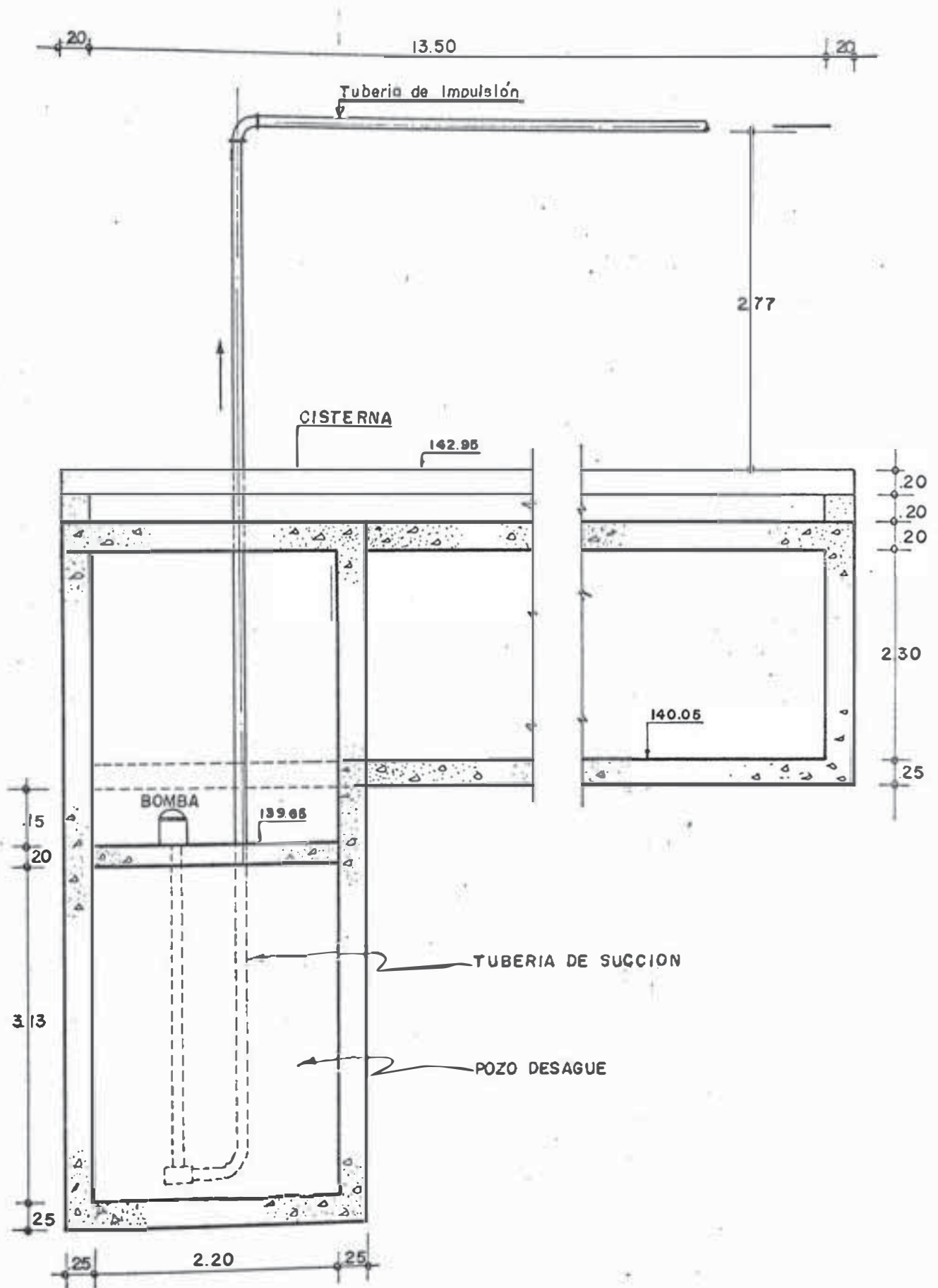
Como anteriormente había dicho, este tipo de bomba de sumidero trabaja sumergida y están conectadas a un motor eléctrico mediante un eje vertical el cual puede estar compuesto de uno o varias cuerpos, para el caso en estudio asumiré que dicho eje tiene 2 cuerpos con lo cual la altura de la bomba bajo el nivel del piso terminado del cuarto de máquinas es de 6.63 mt. aproximadamente (Ver gráfico adjunto, y dado que la línea a la que va a descargar es de 2.77 mts. sobre el nivel del piso terminado, se tendrá que la altura de impulsión será de:

H = Nivel de la entrega del agua + nivel donde se encuentra ubicada la succión de la bomba.

$$H = 2.77 + 6.63 = 9.40$$

$$\underline{\underline{H = 9.40 \text{ mts.}}}$$

Determinaremos la pérdida dado que el tipo de agua que va a descargar la bomba es prácticamente agua limpia, asumiremos que se trabaja con agua y con una tubería de $F = 0.00023$, además por lo general la línea de descarga de estas bombas son de 4" de diámetro con lo cual se tendrá que:



<u>LONGITUD EQUIVALENTE</u>		
1 codo	4"	8.00
3 codos	4" (3 x 3.50)	10.50
1 válvula de compuerta		
de 4".....		<u>0.70</u>
		19.20 mts.

LONGITUD TOTAL EQUIVALENTE = 20.00 + 19.20 = 39.20 mts.

Q = 14.33 lt/seg (227.42 G.P.M.)

D = 4"

L = 39.20

S = 0.072

$H_f = 39.20 \times 0.072$

$H_f = 2.822 \text{ mts.}$

PRESION DE SALIDA: 1.50 mts.

Luego de H.D.T. será igual a:

H.D.T. = 9.40 + 2.82 + 1.50

H.D.T. = 13.72 mts. (45.04 pies).

Por lo tanto la potencia de la bomba sería de:

$$\text{Pot. (H.P.)} = \frac{14.33 \times 13.72}{75 \times 0.60} = 4.37 \text{ H.P.}$$

POTENCIA: 5 H.P.

G.P.M. EACH	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	TOTAL HEAD IN FEET ABOVE BOTTOM OF BASIN OR SUMP SERVICE FACTOR NOT EXCEEDED AT 5 FT. DROP OF HEAD													
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55				
15	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	REFER TO SERIES 3100 PUMP					3153G YBAAF 3 HP	3153G YBAAG 3 HP	3153G YBAAH 1 HP						
25	PUMP NO. MODEL MOTOR HP										3153G YBAAF 1 HP	3153G YBAAG 1 HP	3153G YBAAH 1 HP		
35	PUMP NO. MODEL MOTOR HP										3153G YBADE 3 HP	3153G YBAEF 1 HP	3153G YBAEG 1 HP		
50	PUMP NO. MODEL MOTOR HP										3153G YBACE 1 HP	3153G YBACF 1 HP	3153G YBACG 1 1/2 HP		
60	PUMP NO. MODEL MOTOR HP								3203G YBADO 1 HP	3203G YBADE 1 HP	3203G YBADF 1 HP	3203G YBAGF 1 1/2 HP			
75	PUMP NO. MODEL MOTOR HP		3203G YBAEC 3 HP	3203G YBAED 1 HP	3203G YBAEE 1 HP	3203G YBAEF 1 1/2 HP									
100	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3303G YBAFB 1 HP	3303G YBAFC 1 HP	3303G YBAFD 1 1/2 HP	3303G YBAFE 1 1/2 HP					3303G YBAFK 5 HP					
125	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3303G YBAGB 1 HP	3303G YBAGC 1 1/2 HP	3303G YBAGD 1 1/2 HP						3303G YBAGK 5 HP					
150	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3303I YBAHB 1 1/2 HP	3303I YBAHC 1 1/2 HP	3303I YBAHD 2 HP	3503I YBAHE 2 HP	3303I YBAHF 3 HP	3303I YBAHG 3 HP	3303I YBAHH 3 HP	3303N YBAHI 3 HP	3303N YBAHJ 3 HP	3303N YBAHK 7 1/2 HP				
175	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3303I YBAIB 1 1/2 HP	3303I YBAIC 1 1/2 HP	3303I YBAID 2 HP	3303I YBAIE 2 HP	3303I YBAIF 3 HP	3303I YBAIG 3 HP	3303I YBAIH 5 HP	3303N YBAII 5 HP	3303N YBAIJ 5 HP	3303N YBAIK 7 1/2 HP				
200	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3303I YBAJB 1 1/2 HP	3303I YBAJC 2 HP	3303I YBAJD 2 HP	3303I YBAJE 3 HP	3303I YBAJF 3 HP	3303I YBAJG 3 HP	3303N YBAJH 3 HP	3303N YBAJI 5 HP	3303N YBAJJ 5 HP	3303N YBAJK 7 1/2 HP				
225	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3303I YBAKB 1 1/2 HP	3303I YBAKC 2 HP	3303I YBAKD 3 HP	3303I YBAKE 3 HP	3303I YBAKF 3 HP	3303I YBAKG 5 HP	3303N YBAKH 5 HP	3303N YBAKI 5 HP	3303N YBAKJ 7 1/2 HP	3303N YBAKK 7 1/2 HP				
250	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3403I YBALB 1 1/2 HP	3403I YBALC 2 HP	3403I YBALD 3 HP	3403I YBALE 3 HP	3403I YBALF 3 HP	3403I YBALG 5 HP	3403N YBALH 5 HP	3403N YBALI 5 HP	3403N YBALJ 7 1/2 HP	3403N YBALK 7 1/2 HP				
275	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3403I YBAMB 2 HP	3403I YBAMC 3 HP	3403I YBAMD 3 HP	3403I YBAME 3 HP	3403I YBAMF 5 HP	3403I YBAMG 5 HP	3403P YBAMH 5 HP	3403P YBAMI 5 HP	3403P YBA MJ 7 1/2 HP	3403P YBA MK 7 1/2 HP				
300	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3403I YBANB 2 HP	3403I YBANC 3 HP	3403I YBAND 3 HP	3403I YBANE 3 HP	3403I YBANF 5 HP	3403I YBANG 5 HP	3403P YBAOH 5 HP	3403P YBAOI 5 HP	3403P YBAOJ 7 1/2 HP	3403P YBAOK 7 1/2 HP				
325	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3403I YBAOB 2 HP	3403I YBAOC 3 HP	3403I YBAOD 3 HP	3403I YBAOE 5 HP	3403I YBAOF 5 HP	3403P YBAOG 5 HP	3403P YBAOH 5 HP	3403P YBAOI 5 HP	3403P YBAOJ 7 1/2 HP	3403P YBAOK 7 1/2 HP				
350	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3403I YBAPB 2 HP	3403I YBAPC 3 HP	3403I YBAPD 3 HP	3403I YBAPE 5 HP	3403P YBAPF 5 HP	3403P YBAPG 5 HP	3403P YBAPH 5 HP	3403P YBAPI 5 HP	3403P YBA PJ 7 1/2 HP	3403P YBA PK 7 1/2 HP				
375	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3503I YBAQB 3 HP	3503I YBAQC 3 HP	3503I YBAQD 5 HP	3503I YBAQE 5 HP	3503P YBAQF 5 HP	3503P YBAQG 5 HP	3503P YBAQH 7 1/2 HP	3503P YBAQI 7 1/2 HP	3503P YBAQJ 7 1/2 HP	3503P YBAQK 7 1/2 HP				
400	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3503I YBARB 3 HP	3503I YBARC 3 HP	3503I YBAR D 5 HP	3503I YBA RE 5 HP	3503P YBARF 5 HP	3503P YBARG 7 1/2 HP	3503P YBARH 7 1/2 HP	3503P YBA RI 7 1/2 HP	3503P YBARJ 7 1/2 HP	3503P YBAR K 7 1/2 HP				
450	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3503I YBASB 3 HP	3503I YBASC 5 HP	3503I YBASD 5 HP	3503P YBASE 7 1/2 HP	3503P YBA SF 7 1/2 HP	3503P YBASG 7 1/2 HP	3503P YBA SH 7 1/2 HP	3503P YBAS I 7 1/2 HP	3503P YBAS J 7 1/2 HP	3503P YBAS K 7 1/2 HP				
500	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3503I YBATB 5 HP	3503I YBATC 5 HP	3503P YBATD 7 1/2 HP	3503P YBA TE 7 1/2 HP	3503P YBA TF 7 1/2 HP	3503P YBATG 7 1/2 HP	3503P YBA TH 7 1/2 HP	3503P YBA TI 7 1/2 HP	3503P YBA TJ 7 1/2 HP	3503P YBA TK 7 1/2 HP				
600	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3603Q YBAUB 7 1/2 HP	3603Q YBAUC 7 1/2 HP	3603Q YBAUD 7 1/2 HP	3603Q YBAUE 7 1/2 HP	3603Q YBAUF 10 HP	3603Q YBAUG 10 HP	3603Q YBAUH 10 HP	3603Q YBAUI 10 HP	3603Q YBAUJ 10 HP	3603Q YBAUK 15 HP				
800	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3603Q YBAVB 7 1/2 HP	3603Q YBAVC 10 HP	3603Q YBAVD 10 HP	3603Q YBAVE 10 HP	3603Q YBAVF 10 HP	3603Q YBAVG 15 HP	3603Q YBAVH 15 HP	3603Q YBAVI 15 HP	3603Q YBAVJ 20 HP	3603Q YBAVK 20 HP				
1000	PUMP NO. MODEL MOTOR HP				3803R YBAWE 15 HP	3803R YBAWF 15 HP	3803R YBAWG 15 HP	3803R YBAWH 20 HP	3803R YBAWI 20 HP	3803R YBAWJ 25 HP	3803R YBAWK 30 HP				
1200	PUMP NO. MODEL MOTOR HP				3603R YBAXE 15 HP	3803R YBAXF 20 HP	3803R YBAXG 20 HP	3803R YBAXH 20 HP	3803R YBAXI 25 HP	3803R YBAXJ 25 HP	3803R YBAXK 30 HP				

USE 1150 RPM

* For 6 ft. sump only. Use next larger size motor for deeper sumps. For heads higher than 75 ft. see curves.

YEOMANS

TOTAL HEAD IN FEET ABOVE BOTTOM OF BASIN OR SUMP SERVICE FACTOR NOT EXCEEDED BY 5 FT. DROP OF HEAD

S.P.M. EACH	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	TOTAL HEAD IN FEET ABOVE BOTTOM OF BASIN OR SUMP SERVICE FACTOR NOT EXCEEDED BY 5 FT. DROP OF HEAD																		
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75								
15	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	REFER TO		3154G YBBJC 1/2 HP	3154G YBBJD 1/2 HP	3154G YBBJE 1/2 HP														
25	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	SERIES 3100		3154G YBBJC 1/2 HP	3154G YBBJD 1/2 HP	3154G YBBJE 1/2 HP														
35	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	PUMP		3154G YBBJC 1/2 HP	3154G YBBJD 1/2 HP	3154G YBBJE 1/2 HP														
50	PUMP NO. MODEL MOTOR HP		3154G YBBJC 1/2 HP	3154G YBBJD 1/2 HP	3154G YBBJE 1/2 HP															
60	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3204G YBBDA 1/2 HP	3204G YBBDB 1/2 HP	3204G YBBDC 3/4 HP	3204G YBBDD 3/4 HP															3204N YBBDJ 1 HP
75	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3204G YBBEA 1/2 HP	3204G YBBEB 1/2 HP	3204G YBBEC 3/4 HP	3204G YBBED 1 HP															3204N YBBEJ 1 HP
100	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3304G YBBFA 1 HP	3304G YBBFB 1 HP	3304G YBBFC 1 HP	3304G YBBFD 1 HP															3304N YBBFJ 1 HP
125	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3304G YBBGA 1 HP	3304G YBBGB 1 HP	3304G YBBGC 1 HP	3304G YBBGD 1 HP															3304N YBBGJ 1 HP
150	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3304I YBBHA 1 HP	3304I YBBHB 1 1/2 HP	3304I YBBHC 2 HP	3304I YBBHD 2 HP	3304I YBBHE 2 HP														3304N YBBHJ 1 HP
175	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3304I YBBIA 1 HP	3304I YBBIB 1 1/2 HP	3304I YBBIC 2 HP	3304I YBBID 2 HP	3304I YBBIE 2 HP														3304N YBBIJ 1 HP
200	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3304I YBBJA 1 HP	3304I YBBJB 1 1/2 HP	3304I YBBJC 2 HP	3304I YBBJD 2 HP	3304I YBBJE 2 HP														3304N YBBJG 1 HP
225	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3304I YBBKA 1 HP	3304I YBBKB 1 1/2 HP	3304I YBBKC 2 HP	3304I YBBKD 3 HP	3304I YBBKE 3 HP														3304N YBBKJ 1 HP
250	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3404I YBBLA 1 1/2 HP	3404I YBBLB 2 HP	3404I YBBLC 2 HP	3404I YBBLD 3 HP	3404I YBBLE 5 HP														3404N YBBLJ 1 HP
275	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3404I YBBMA 1 1/2 HP	3404I YBBMB 2 HP	3404I YBBMC 3 HP	3404I YBBMD 5 HP	3404I YBBME 5 HP														3404N YBBMJ 1 HP
300	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3404I YBBNA 1 1/2 HP	3404I YBBNB 2 HP	3404I YBBNC 3 HP	3404I YBBND 5 HP	3404I YBBNE 5 HP														3404N YBBNJ 1 HP
325	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3404I YBBOA 1 1/2 HP	3404I YBBOB 2 HP	3404I YBBOC 3 HP	3404I YBBOD 5 HP	3404I YBBOE 5 HP														3404N YBBOJ 1 HP
350	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3404I YBBPA 2 HP	3404I YBBPB 2 HP	3404I YBBPC 3 HP	3404I YBBPD 5 HP	3404I YBBPE 5 HP														3404N YBBPJ 1 HP
375	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3504I YBBQA 2 HP	3504I YBBQB 3 HP	3504I YBBQC 5 HP	3504I YBBQD 5 HP	3504I YBBQE 5 HP														3504N YBBQJ 1 HP
400	PUMP NO. MODEL MOTOR HP	3504I YBBRA 2 HP	3504I YBBRB 3 HP	3504I YBBRC 5 HP	3504I YBBRD 5 HP	3504I YBBRE 5 HP														3504N YBBRJ 1 HP
450	PUMP NO. MODEL MOTOR HP			3504I YBBSC 5 HP	3504I YBBSD 5 HP	3504I YBBSE 5 HP														3504N YBBSJ 1 HP
500	PUMP NO. MODEL MOTOR HP			3504I YBBTC 5 HP	3504I YBBTD 5 HP	3504I YBBTE 5 HP														3504N YBBTJ 1 HP
600	PUMP NO. MODEL MOTOR HP			3604G YBBUC 5 HP	3604G YBBUD 7 1/2 HP	3604G YBBUE 7 1/2 HP														3604N YBBUJ 10 HP
800	PUMP NO. MODEL MOTOR HP			3804G YBBVC 7 1/2 HP	3804G YBBVD 10 HP	3804G YBBVE 10 HP														3804N YBBVJ 15 HP
1000	PUMP NO. MODEL MOTOR HP			3804R YBBWC 10 HP	3804R YBBWD 10 HP	3804R YBBWE 15 HP														3804N YBBWJ 20 HP
1200	PUMP NO. MODEL MOTOR HP		3804R YBBXC 10 HP	3804R YBBXD 15 HP	3804R YBBXE 15 HP	3804R YBBXF 15 HP														3804N YBBXJ 20 HP

* For 6 ft. sump only. Use next larger size motor for deeper sumps.

e) DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA DE BOMBEO

Para el dimensionamiento de la cámara de bombeo se ha considerado el volumen obtenido de la siguiente forma:

a) Mediante el cuadro adjunto (1) se puede determinar el número máximo permitido de arranque por hora para motores eléctricos que ocasionan bombas

Tamaño de las Instalaciones	Potencia (HP)	Arranque- Hora (N)
Pequeñas	Menores de 1 HP	12 a 24
Medianas	de 1 a 5 HP.	8 a 10
Grandes	Mayores de 5 HP	4 a 6

b) Dado que la Potencia de la bomba es de 5HP y como considero que el tamaño de la instalación es grande, mediante el cuadro anteriormente seleccionado que el número de arranques hora

debe ser de 4 a 6.

c) Por lo tanto selecciono tomar que solo funcionará 4 veces en hora, con un intervalo de funcionamiento de 12 minutos, y 3 minutos de descanso en el momento de máxima demanda.

d) Por lo tanto el volumen necesario será:

1.- VOLUMEN TOTAL EN 1 HORA, será:

$$\frac{165}{4} = 41.25 \text{ m}^3$$

[1] Copias del curso "Máquinas y equipos Sanitarios (Ing. A. Ferrecio).-

2.- Como en 1 hora funcionara 4 veces (cada vez 12 minutos, tendrá que desalojar):

$$V = \frac{41.25}{4} = 10.31 \text{ m}^3$$

3) Una vez que tenemos el volumen fijamos la profundidad del pozo de acuerdo al tamaño del equipo de bombeo y el cual requiere una profundidad total de 3.40 mts. de lo cual los 15 cmts. del fondo no serán bombeados, por lo que fijo en dicho punto la parada de la bomba.

Por otro lado considero que el área útil necesaria para este tipo de pozo de sumidero es de 4 m^2 con lo cual puede determinar la altura útil de B-ombeo.

$$\text{ALTURA} = \frac{\text{Volumen.}}{\text{Area}} = \frac{10.31 \text{ m}^3}{4 \text{ m}^2}$$

$$\text{ALTURA} : 2.58 \text{ mts.}$$

Luego las dimensiones de la cámara serán:

$$\text{LARGO} = 2.00 \text{ mts.}$$

$$\text{ANCHO} = 2.00 \text{ mts.}$$

$$\text{PROFUNDIDAD DE ARRANQUE} = 139.03 \text{ mts.}$$

$$\text{PROFUNDIDAD DE PARADA} = 136.47 \text{ mts.}$$

$$\text{ALTURA UTIL} = 2.58 \text{ mts.}$$

$$\text{PROFUNDIDAD TOTAL} = 3.40 \text{ mts.}$$

F) Como medida de comprobación veamos cual es el volumen que se desaloja la bomba en 1 hora (48 minutos útiles)

$$V = 14.33 \text{ lts/seg} \quad \times \quad 48 \text{ minutos} \quad \times \quad 60$$

$$\underline{\underline{V = 41.27 \text{ m}^3}}$$

F) Además estas bombas funcionarán en forma alternada; teniendo cada unidad de bombeo su tubería individual de succión.

g) Para el funcionamiento de los equipos se contará con controles automáticos de nivel a parte de sus controles manuales.

F) CALCULO DE LOS DESAGUES Y REBOSES

Para la determinación de el diámetro de los desagues determinaré el número de unidades de descarga y luego mediante la Tabla N°X-IV-3-IV del REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES determinaré el diámetro del desagüe.

CALCULO

CISTERNA N°1- N°2 AGUA DURA

Tiempo de Vaciado estimado = 4 horas

$$Q = \frac{\text{Volúmen}}{\text{Tiempo}} = \frac{82,500 \text{ lts}}{4 \times 3,600} = 5.73$$

$$1 \text{ U D} = 0.03 \text{ lt/seg}$$

$$U D = \frac{7.64}{0.03} = 191.00$$

CISTERNA N°1 - N°2 AGUA BLANDA

Tiempo de Vaciado estimado = 4 horas

Volúmen = 30,850 litros

$$Q = \frac{30,850 \text{ lt}}{4 \times 3,600} = 2.14$$

$$U D = \frac{2.14 \text{ lt/seg}}{0.03 \text{ lt/seg}} = 71.33$$

Mediante estos datos concluimos que los diámetros de los desagües son:

- Cisternas de Agua Dura $\varnothing = 6''$
- Cisterna de Agua Blanda $\varnothing = 4''$

(Ver corte A - A)

En la determinación de los reboses de las cisternas se hará en base a el volumen de almacenamiento y utilizando la Tabla N°X-III-6 14 del REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES que se encuentra descrita en el capítulo IV

Según esto los diámetros de el rebose serán de 6" dado que todas las cisternas tienen un volumen de almacenamiento de más de 30,000 litros.

(Ver corte B- B)

TABLA N°X-IV-3-IV

NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE SER CONECTADO A
LOS COLECTORES DEL EDIFICIO

DIAMETRO DEL TUBO EN PULGADAS	P E N D I E N T E S		
	1%	2%	4%
2"	-	21	26
2 1/2"	-	24	31
3"	20	27	36
4"	180	216	250
5"	390	480	575
6"	700	840	1000
8"	1600	1920	2300
10"	2900	3500	4200
12"	4600	5600	6700
15"	8300	10000	12000

TABLA N° X III 6 14

El diámetro del tubo de rebose instalado, deberá estar de acuerdo con la siguiente TABLA:

<u>CAPACIDAD DEL ESTANQUE</u>		<u>DIAMETRO DEL TUBO DE REBOSE</u>
Hasta	5,000 lts	2"
5,007	a 6,000 lts	2 1/2"
6,000	a 12,000 lts	3"
12m000	a 20,000 lts	3 1/2"
20,000	a 30,000 lts	4"
Mayor	de 30,000 lts	6"

C A P I T U L O VII

CALCULO DE LA ACOMETIDA

a) CALCULO DE LA TUBERIA DE ALIMENTACION DE LA RED PUBLICA HASTA LA CISTERNA y EL MEDIDOR

El cálculo de la tubería de alimentación se debe efectuar considerando que la cisterna debe ser llenado en las horas del mínimo consumo y en la que la presión sea la máxima, correspondiendo esto a un período según el REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES el de 4 horas.

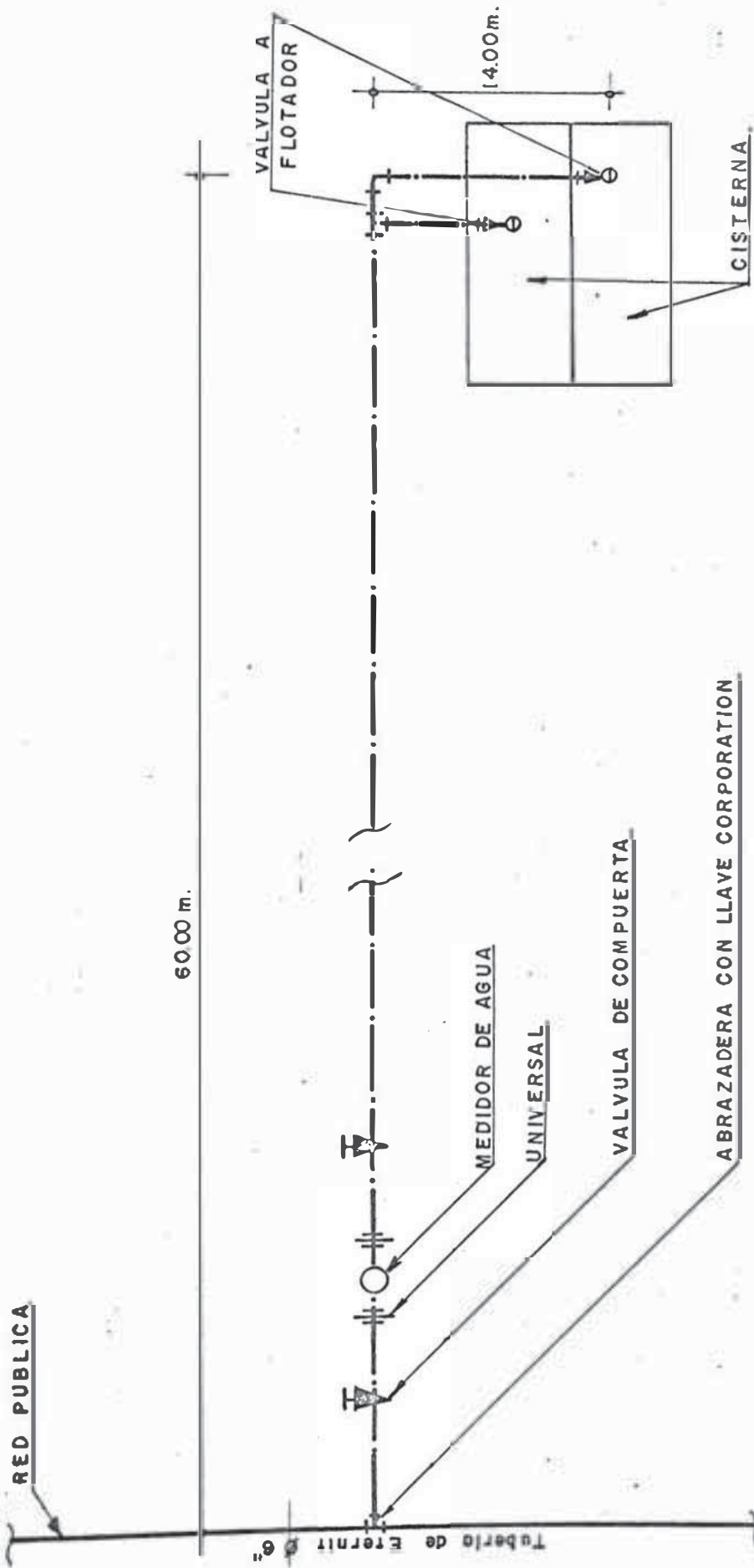
DATOS NECESARIOS

- a) Presión de agua en la red pública en el punto de conexión del servicio.
- b) Altura estática entre la tubería de la red de distribución pública y el punto de entrega en el edificio.
- c) Las pérdidas por fricción en la tubería y accesorios en la línea de alimentación, desde la red pública hasta el medidor.

- d) La pérdida de carga en el medidor, la que es recomendable que sea menor del 50% de la carga disponible.
- e) Las pérdidas de carga en la línea de servicio interno hasta el punto de entrega a la cisterna.
- f) Volumen de la cisterna.
- g) Considerar una presión de salida de agua en la cisterna mínima de 2.00 mts.

DATOS PARA EL CALCULO

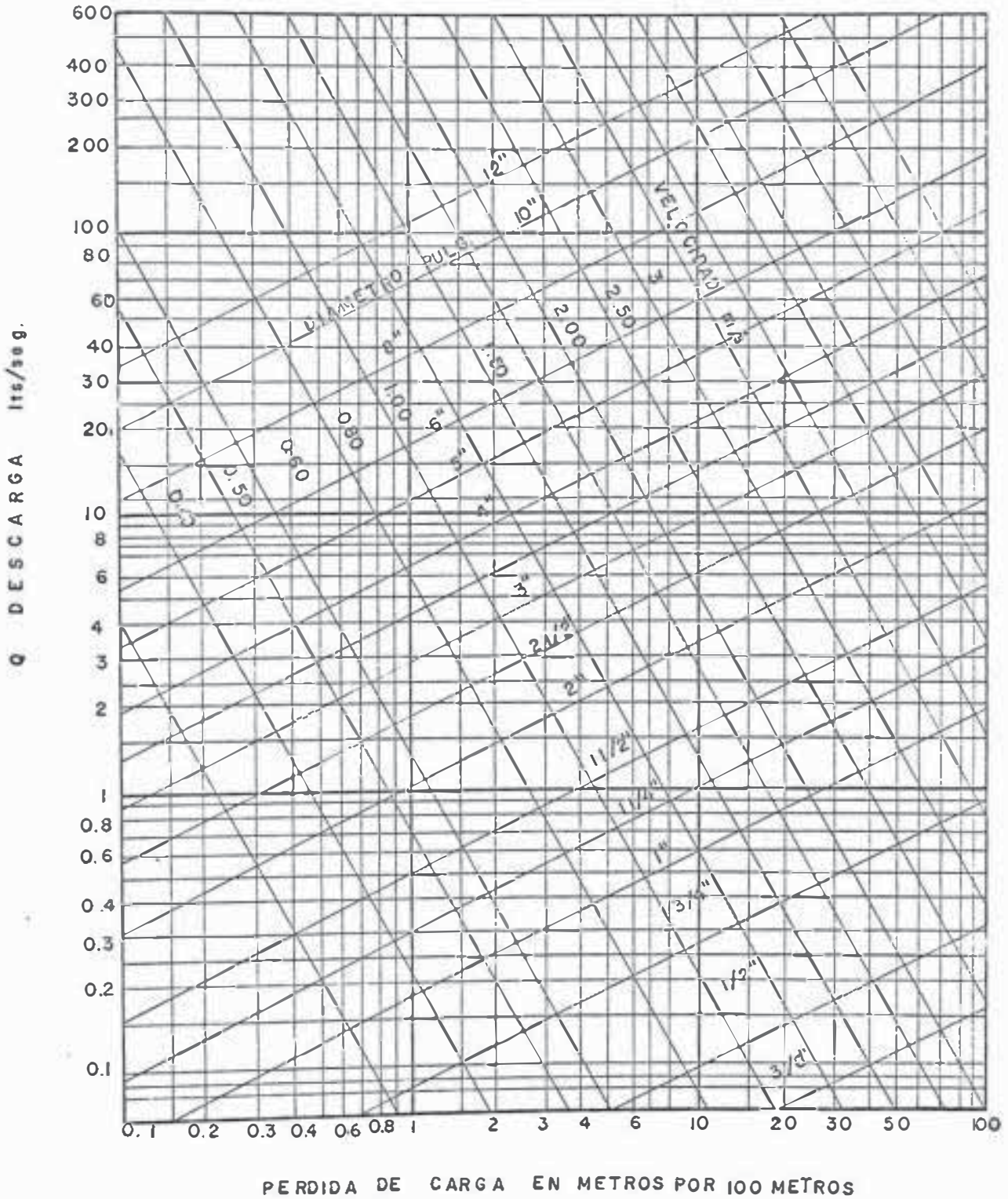
- Presión en la red pública= 11.7 mts de agua (16.32 lbs/pulg²)
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna= 2.00 mts.
- Desnivel entre la red pública y el punto de entrega a la cisterna= 1.00
- Longitud de la línea de servicio= 74 mts. (Ver esquema adjunto).



DETALLE TUBERIA ACOMETIDA

PERDIDA DE CARGA EN TUBERIAS DE Fº GALVANIZADO

C=100



D. AM. D	CODO 90° RADIO LARGO	CODO 90° RADIO MEDIO	CODO 90° RADIO CORTO	CODO 45°	CURVA 90° RD=1/2	CURVA 90° RD=1	CURVA 45°	ENTRD. ENTRD. NORM. BORDA	VALVUL. COMPT. DE GLB. ABIERT. ABIERT.	VALVUL. DE ANG. ABIERT.	TE PASAJ. DIRECT.	TE CAIDA DE LAD. BILATL.	TE CAIDA	VALVUL DE PIE	CAIDA DE CANALS	VALV. DE RET.	
																TIPO LEVE	TIPO PESAD.
13 1/2	0.3	0.4	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.15	4.9	2.6	0.3	1.0	3.6	0.4	1.1	1.6
19 3/4	0.4	0.6	0.7	0.3	0.2	0.4	0.2	0.5	0.15	6.7	3.6	0.4	1.4	5.6	0.5	1.6	2.4
25 1	0.5	0.7	0.8	0.4	0.3	0.5	0.2	0.7	0.2	8.2	4.6	0.5	1.7	7.3	0.7	2.1	3.2
32 1/4	0.7	0.9	1.1	0.5	0.4	0.6	0.3	0.9	0.2	11.3	5.6	0.7	2.3	10.0	0.9	2.7	4.0
38 1/2	0.9	1.1	1.3	0.6	0.5	0.7	0.3	1.0	0.3	13.4	6.7	0.9	2.8	11.6	1.0	3.2	4.8
50 2 1/2	1.4	1.7	2.0	0.8	0.7	0.9	0.4	1.5	0.4	17.4	8.5	1.1	3.5	14.0	1.5	4.2	6.4
63 1/2	1.3	1.7	2.0	0.9	0.9	1.0	0.5	1.9	0.4	21.0	10.0	1.3	4.3	17.0	1.9	5.2	8.1
75 3 1/2	1.6	2.1	2.5	1.2	1.1	1.3	0.6	2.2	0.5	26.0	13.0	1.6	5.2	20.0	2.2	6.3	9.7
100 4 1/2	2.1	2.8	3.4	1.5	1.6	1.6	0.7	3.2	0.7	34.0	17.0	2.1	6.7	23.0	3.2	8.4	12.9
125 5 1/2	2.7	3.7	4.2	1.9	2.0	2.1	0.9	4.0	0.9	43.0	21.0	2.7	8.4	30.0	4.0	10.0	16.0
150 6 1/2	3.4	4.3	4.9	2.3	2.5	2.5	1.1	5.0	1.1	51.0	26.0	3.4	10.0	39.0	5.0	12.5	19.3
200 8 1/2	4.3	5.5	6.4	3.0	3.5	3.3	1.5	6.0	1.4	67.0	34.0	4.3	13.0	52.0	6.0	16.0	25.0
250 10 1/2	5.5	6.7	7.9	3.8	4.5	4.1	1.8	7.5	1.7	85.0	43.0	5.5	16.0	65.0	7.5	20.0	32.0
300 12 1/2	6.1	7.9	9.5	4.6	5.5	4.8	2.2	9.0	2.1	102.0	51.0	6.1	19.0	78.0	9.0	24.0	38.0
350 14 1/2	7.3	9.5	10.5	5.3	6.2	5.4	2.5	11.0	2.4	120.0	60.0	7.3	22.0	90.0	11.0	28.0	45.0

- La cisterna debe de llenarse en un período de "T" horas, el cual sera seleccionado partiendo de 4 horas que es lo que indica el REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES y teniendo en cuenta un sentido económico para dicha instalación.

- Accesorios a utilizarse

1 Tee

2 codos de 90°

1 llave corporation

2 llaves de interrupción (antes y despues del medidor).

Con los datos obtenidos procedo al cálculo del diámetro de la tubería de alimentación y el medidor, utilizando el monograma de Willians y Hazen; el abaco para medidores y el abaco de pérdidas de carga en accesorios.

Para T = 4 horas

CALCULO DEL GASTO A LA ENTRADA

$$Q = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} = \frac{165,000 \text{ litros}}{4 \times 3600 \text{ seg}} = 11,458 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 181,638 \text{ g.p.m.}$$

Cálculo de la carga disponible

$$H = P_r - (P_s + H_e)$$

H = Carga disponible

P_r = Presión en la red

P_s = Presión a la salida.

H_e = Altura de la red sobre la cisterna.

$$H = 16.32 - (2.00 \times 1.42 + 1 \times 1.42)$$

$$H = \underline{\underline{12.060 \text{ lbs/pulg}^2}}$$

Selección de Medidor

Como ya antes se ha expuesto que la máxima pérdida de carga del medidor debe ser menor del 50 % de la carga disponible.

$$H_{\text{medidor}} = 0.5 \times 12,060 \text{ lbs/pulg}^2 = 6.030 \text{ lbs/pulg}^2$$

=====

DIAMETROS	PERDIDA DE CARGA
3"	8.78 lbs/pulg ²
4"	3.5 lbs/pulg ²

=====

De donde del cuadro anterior podemos optar por considerar un medidor de 4" de diámetro.

Selección del Diámetro de la Tubería

Del cálculo anterior podemos ver que el medidor ocasiona una pérdida de carga de 3.5 lbs/pulg^2 por lo que la nueva carga disponible sera de:-

$$H = 12.060 - 3.5 = 8,560 \text{ lbs/pulg}^2 = 6,028 \text{ mts.}$$

Cálculo de las pérdidas de carga por accesorios para un diámetro de 4"

1 Tee	6.7	6.7
2 codos 90°	2(3.4)	6.8
1 Llave Corporation	0.7	0.7
2 Llaves de Interrupción	2(0.7)	<u>1.4</u>
		15.60

La longitud equivalente = 10.400 mts.

Luego la longitud total es de $74.00 + 15.60 = 89.60 \text{ mts.}$

Según el Abaco

$$Q = 11.458 \text{ lts/seg.}$$

$$D = 4''$$

$$S = 3\%$$

$$h = SxL = 0.03 \times 89.60 = 2.688 \text{ mts.}$$

$$\text{como } 6.028 \quad 2.688 \text{ mts.}$$

El diámetro de 4" es el correcto

Recapitulando podemos Concluir que para T = 4 horas

- Diámetro del medidor 4"

--Diámetro de la tubería de entrada 4".

Para T = 5 horas

Cálculo del gasto a la entrada

$$Q = \frac{\text{Volúmen}}{\text{Tiempo}} = \frac{165,000 \text{ litros}}{5 \times 3,600 \text{ seg.}} = 9,167 \text{ lt/seg.}$$

=====

$$Q = 145.508 \text{ G.P.M.}$$

=====

Calculo de la carga disponible

$$H = P_r - (P_s + H_e)$$

H = Carga disponible

P_r = Presión en la red.

P_s = Presión a la salida

H_e = Altura de la red sobre la cisterna

$$H = 16.32 - (2.00 \times 1.42 + 1 \times 1.42)$$

$$H = 12.060 \text{ lbs/pulg}^2$$

Selección del Medidor

Como ya antes se ha expuesto que la máxima pérdida de carga del medidor debese menor del 50% de la carga disponible.

$$H \text{ ---medidor} = 0.5 \times 12.060 \text{ lbs/pulg}^2 = 6.030 \text{ lbs/pulg}^2$$

=====

DIAMETROS	PERDIDA DE CARGA
4"	2 lbs. pulg ²
3"	5 lbs/pulg ²

=====

De donde del cuadro anterior podemos optar por considerar un medidor de 3" de diámetro.

Selección del Diámetro de la Tubería

Del cálculo anterior podemos ver que el medidor ocasiona una pérdida de carga de 5 lbs/pulg² por lo que la nueva carga disponible será de:

$$H = 12.060 - 5 = 7.060 \text{ lbs/pulg}^2 = 4,972 \text{ mts.}$$

Cálculo de las pérdidas de carga por accesorios para un diámetro 4".

1 Tee	6.7	6.7
2 Codos 90°	2 (3.4)	6.8
1 LLave de Corporación	0.7	0.7
2 Llaves de Interrupción.	2 (0.7)	1.4

Longitud eq-uivalente = 15.6 mts.

Luego la longitud total es de: $74.00 + 15.6 = 89.60$ mts

Según el Abaco

$$Q = 9.167 \text{ lt/seg.}$$

$$D = 4''$$

$$S = 2\%$$

$$h = S \times L = 0.02 \times 89.600 = 1.792 \text{ mts.}$$

$$\text{como } 4.972 \text{ mts.} \quad 1.792 \text{ mts.}$$

El diámetro de 4" es el correcto

Resumiendo podemos concluir que: para T = 5 horas

- Diámetro del medidor 3".
- Diámetro de la tubería de entrada 4".

Para T = 6 horas

CALCULO DE GASTO A LA ENTRADA

$$Q = \frac{\text{Volúmen}}{\text{Tiempo}} = \frac{165,000 \text{ litros}}{6 \times 3600 \text{ seg.}} = 7.639 \text{ lts/seg}$$

$$Q = 121.094 \text{ g.p.m}$$

Cálculo de la carga Disponible

$$H = P_n - (P_s + H_e)$$

H = Carga disponible

P_n = Presión en la red.

P_s = Presión a la salida

H_e = Altura de la red sobre la cisterna.

$$H = 16.32 - (2.00 \times 1.42 + 1. \times 1.42)$$

$$H = 12.060 \text{ lbs/pulg}^2$$

Selección del Medidor

Como ya antes se ha mencionado que la máxima pérdida de carga del medidor debe ser del 50% de la carga disponible.

$$H_{\text{medidor}} = 0.5 \times 12.060 \text{ lbs/pulg}^2 = 6.030 \text{ lbs/pulg}^2$$

DIAMETROS	PERDIDA DE CARGA
2"	13.7 lbs/pulg ²
3"	3.25 lbs/pulg ²
4"	1.32 lbs/pulg ²

De donde del cuadro anterior podemos optar por considerar un medidor de 3" de diámetro.

Selección del Diámetro de la Tubería

Del cálculo anterior podemos ver que el medidor ocasiona una pérdida de carga de 3.25 lbs/pulg² por lo que la nueva carga disponible será de:

$$H = 12.060 - 3.25 = 8.810 \text{ lbs/pulg}^2 = 6.204 \text{ mts.}$$

Cálculo de las pérdidas de carga por accesorios para un diámetro de 3".

1 Tee	5.2	5.2
2 Codos 90°	2(2.5)	5.0
1 Llave Corporation	0.5	0.5
2 Llaves de interrup- ción	2(0.5)	<u>1.0</u>
		11.70

La longitud equivalente = 11.70 mts.

Luego la longitud total es de $74.00 + 11.70 = 85.70$ mts.

Según el Abaco

$$Q = 7.639 \text{ lts/seg.}$$

$$D = 3''$$

$$S = 6.5\%$$

$$h = S \times L = 0.065 \times 85.70 = 5.570 \text{ mts.}$$

como 6.204 5.570

El diámetro de 3" es el correcto.

Recapitulando podemos Concluir que para T= 6 horas

- Diámetro del medidor 3"
- Diámetro de la tubería de entrada 3.

b) Determinación del tiempo mas apropiado para el almacenamiento

Con los datos obtenidos podemos hacer un cuadro comparativo para escoger el diámetro del medidor y el de la tubería de alimentación.

CUADRO COMPARATIVO

TIEMPO	4 horas	5 horas	6 horas
DIAMETRO DEL MEDIDOR	4"	3"	3"
DIAMETRO DE LA TUBERIA DE ALIMENTACION	4"	4"	3"

Según el cuadro comparativo se puede apreciar que los diámetros del medidor y de la tubería de alimentación están en función del volumen de almacenamiento, el cual está supeditado al tiempo que se tiene para almacenar la dotación diaria.

Dicho tiempo de almacenamiento según el Reglamento Nacional de Construcciones (Cap. X-III-6.15) dice que el tiempo de almacenamiento debe ser de 4 horas por lo que viendo el cuadro podemos darnos cuenta que los respectivos diámetros serían de 4", los cuales implicarían un mayor costo pudiendo tomarse un mayor tiempo de almacenamiento con lo cual se obtienen unos menores diámetros.

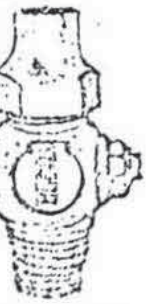
Por lo que yo sugiero que el tiempo de almacenamiento sea de 6 horas las cuales pueden ser de 11 de la noche hasta las 5 de la madrugada, hora en que durante este lapso de tiempo el consumo general es mínimo y la presión es máxima.

CONCLUSION

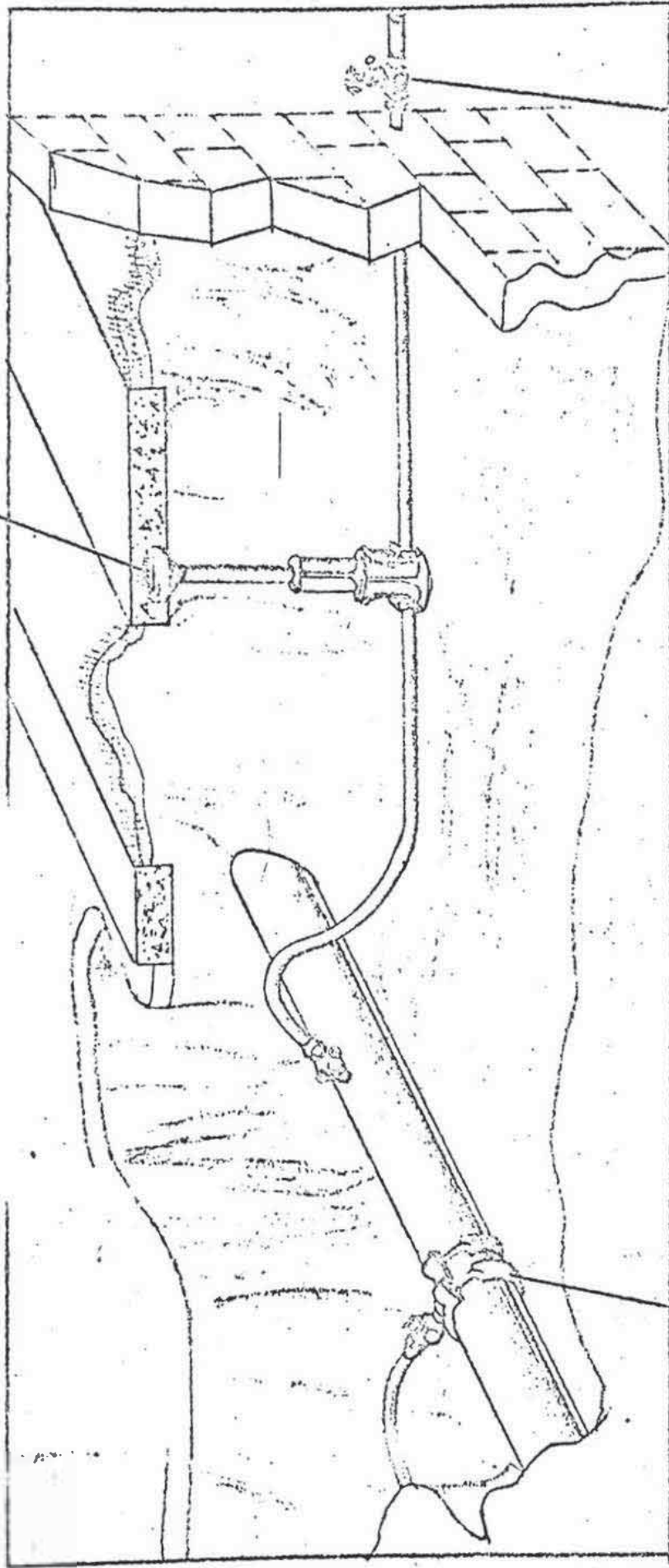
Como conclusión de lo anteriormente estipulado podemos concluir que el tiempo de almacenamiento será de 6 horas y los diámetros los siguientes:

- Diámetro del medidor 3"
- Diámetro de la tubería de entrada (alimentación) 3"
- A continuación adjunto un gráfico de conexión domiciliar típica y un gráfico de accesorios comúnmente usados.

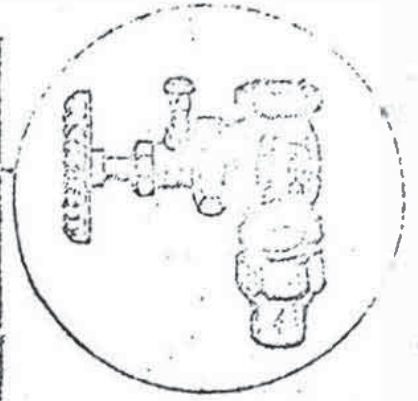
VÁLVULA
CORPORATION



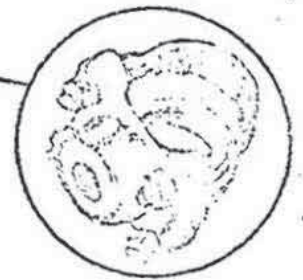
MEDIDOR DE CONSUMO



VÁLVULA DE
CIERRE
MANUAL



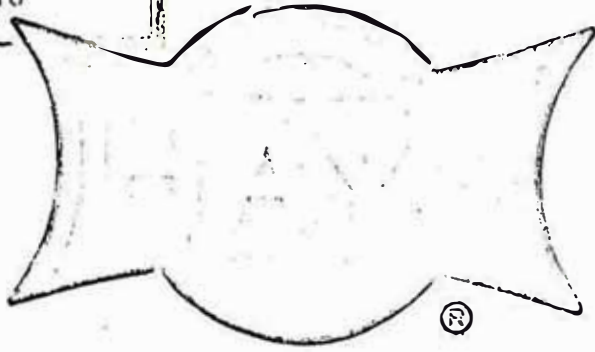
ABRAZADERA
(CAJ. DE TUBERIAS DE FERRIT)



ANDAL RINGGID

WAL A GARCIA P.A.
Ingeniero

KENT

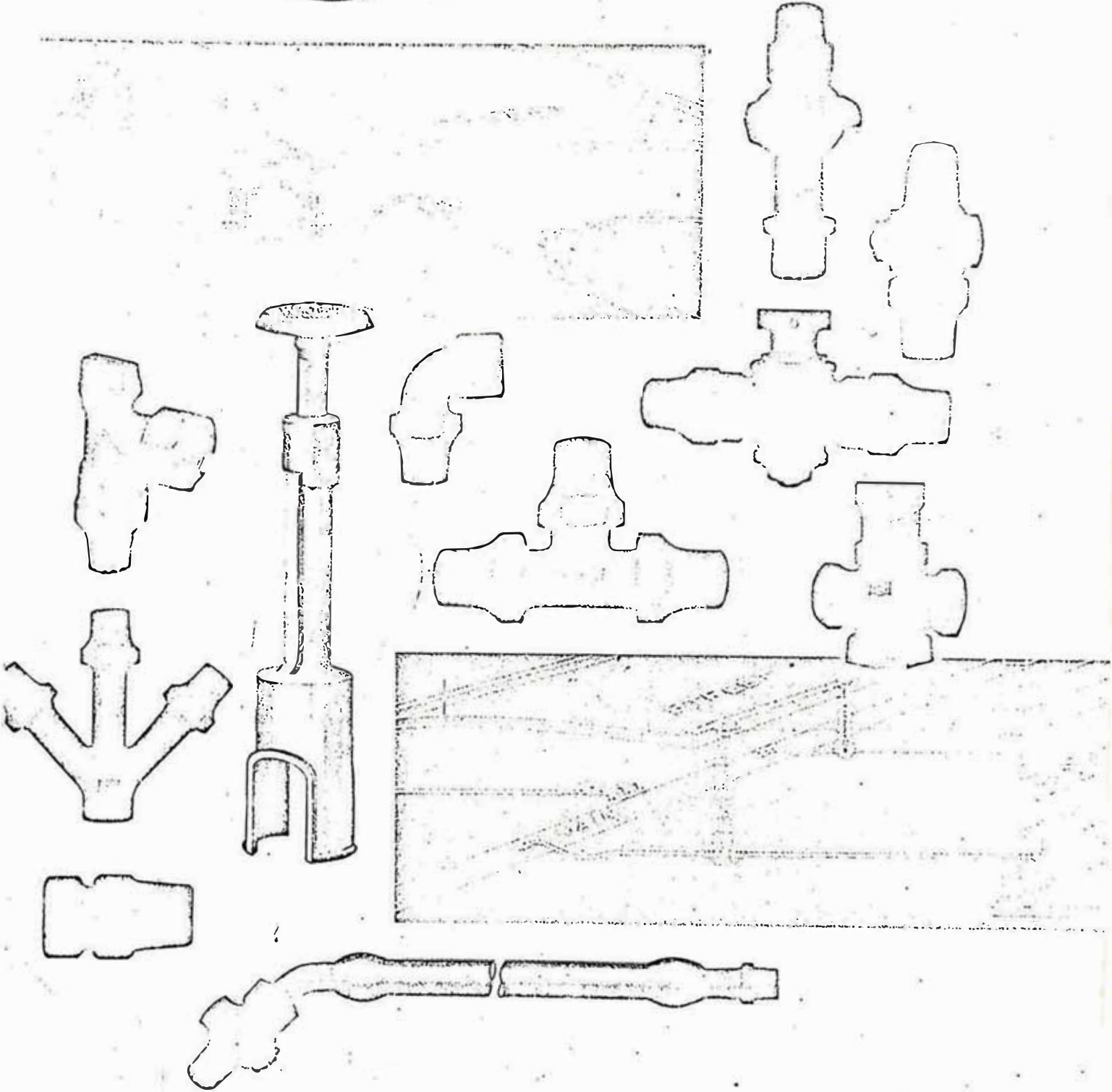


WA
SEI
PR
CA

HIG HANS D. KRUGER
DIRECTOR - U.S.S.I.

MEDIDAS KENT PRODUCTO A
100 GALONES EN 10 MIN
CON 15 PSI

FILED 200
1954 100



GENERAL PRODUCTS DIVISION
HAYS MANUFACTURING COMPANY
ERIE, PENNSYLVANIA