

FACULTAD DE INGENIERIA SANITARIA

proyecto de tesis de
grado:

"INSTALACIONES SANITARIAS DE LA
REMODELACION DEL HOSPITAL
DE MATERNIDAD DE LIMA"

VICTOR LANDA ZAPATER
promoción 1963

1965
LIMA - PERU

INDICE

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

DESCRIPCION DE LA OBRA:

1.01 PLANTEAMIENTO GENERAL

EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS
SERVICIOS GENERALES

ESTUDIO DEL SISTEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCION DE AGUA:

1.02 AGUA CRUDA

1.03 ALMACENAMIENTO

- CRITERIO GENERAL
- CRITERIO ADOPTADO

1.04 REGULACIÓN

- TANQUE ELIVADO
- TANQUE NEUMATICO
- SISTEMA COMBINADO

1.05 AGUA BLANDA

1.06 AGUA CALIENTE Y RETORNO

- CALENTADOR EN AZOTEA
- TANQUE NEUMATICO
 - SISTEMA COMBINADO

1.07 AGUA CONTRA INCENDIOS

- ASPERSORES
- EXTINGUIDORES Y EQUIPO SIMILAR
 - MANGAS Y PITONES.

1.08 CALIDAD DEL AGUA

DESCRIPCION DEL SISTEMA ADOPTADO:

- 1.09 ESQUEMA DE PRINCIPIO
- AGUA FRÍA CRUDA
 - AGUA CALIENTE Y RETORNO
 - AGUA FRÍA ABLANDADA
 - AGUA CONTRA INCENDIOS

ESTUDIO Y DESCRIPCION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS:

- 1.10 GENERALIDADES
1.11 DESAGUE DE NOTAS
1.12 DESCARGA A LA RED PUBLICA

CAPITULO II

SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA

ABASTECIMIENTO:

- 2.01 ESTUDIO DE LA DEMANDA DIARIA DE AGUA
2.02 CISTERNA

DIMENSIONAMIENTO DE REDES:

- 2.03 AGUA FRÍA CRUDA
- SISTEMA DE ALTA PRESION
 - SISTEMA DE BAJA PRESION
- 2.04 AGUA CALIENTE
- SISTEMA DE ALTA PRESION
 - SISTEMA DE BAJA PRESION
- 2.05 AGUA FRÍA ABLANDADA
- 2.06 RETORNO DE AGUA CALIENTE
- SISTEMA DE ALTA PRESION
 - SISTEMA DE BAJA PRESION
- 2.07 AGUA CONTRA INCENDIO

INSTALACIONES DE REGULACION Y ALIMENTACION DEL SISTEMA:

- 2.08 TANQUE ELEVADO AGUA DURA
- 2.09 TANQUE ELEVADO AGUA BLANDA
- 2.10 TUBERÍAS ALIMENTADORAS

CAPITULO III

EQUIPO PARA EL SISTEMA DE AGUA

- 3.01 BOMBAS
 - PARA AGUA FRÍA CRUDA
 - PARA AGUA FRÍA ABLANDADA
 - PARA AGUA CONTRA INCENDIO
- 3.02 FILTROS
- 3.03 ABLANDADORES
 - TANQUE DE SAL
- 3.04 EQUIPOS NEUMÁTICOS
- 3.05 CALENTADORES
 - BOMBA DE AGUA FRÍA
 - TANQUE NEUMÁTICO AGUA FRÍA
 - BOMBA AGUA CALIENTE
 - TANQUE NEUMÁTICO AGUA CALIENTE
- 3.06 BOMBA DE RECIRCULACIÓN

CAPITULO IV

SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS

- 4.01 GENERALIDADES
- 4.02 CÁLCULO DE REDES INTERIORES
- 4.03 CÁLCULO DE REDES EXTERIORES
- 4.04 VENTILACIÓN

CAPITULO V

EQUIPO PARA EL SISTEMA DE EVACUACION DE DESAGUES

- 5.01 BOMBAS Y POZO DE HOMBEO
POZO DE HOMBEO
BOMBAS

CAPITULO VI

EQUIPOS ESPECIALES

- 6.01 COCINA
6.02 ESTERILIZACIÓN
6.03 LAVANDERÍA

CAPITULO VII

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPO

- 7.01 BOMBAS
- AGUA FRÍA DURA BAJA PRESIÓN
- AGUA FRÍA DURA ALTA PRESIÓN
- AGUA FRÍA BLANCA
- AGUA CONTRA INUNDACIÓN
- AGUA CALIENTE BAJA PRESIÓN
- 7.02 FILTROS
- 7.03 ABLANDADORES
- 7.04 CALENTADORES
- 7.05 TANQUES NEUMÁTICOS
- 7.06 APARATOS SANITARIOS
- 7.07 COCINA
- 7.08 ESTERILIZACIÓN
- 7.09 LAVANDERÍA

CAPITULO VIII

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS

- 8.01 MEMORIA

- 8.02 INSTALACIONES PARA AGUA FRÍA
- 8.03 INSTALACIONES PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO
- 8.04 INSTALACIONES PARA RECIBO DE PARDINES
- 8.05 INSTALACIONES PARA AGUA CONTRA INCENDIO
- 8.06 INSTALACIONES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN
- 8.07 AMPLIACION DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
- 8.08 VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRACIONES

CAPITULO IX

METRADO Y PRESUPUESTO

- 9.01 GENERALIDADES
- 9.02 INSTALACIONES PARA AGUA FRÍA
- 9.03 INSTALACIONES PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO
- 9.04 INSTALACIONES PARA RECIBO DE PARDINES
- 9.05 INSTALACIONES PARA AGUA CONTRA INCENDIO
- 9.06 INSTALACIONES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN

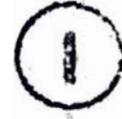
- 8.02 INSTALACIONES PARA AGUA FRÍA
- 8.03 INSTALACIONES PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO
- 8.04 INSTALACIONES PARA RIEGO DE JARDINES
- 8.05 INSTALACIONES PARA AGUA CONTRA INCENDIOS
- 8.06 INSTALACIONES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN.
- 8.07 AMPLIACIÓN DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEA,
- 8.08 VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS BÁSICOS.

CAPITULO IX

METRADO Y PRESUPUESTO

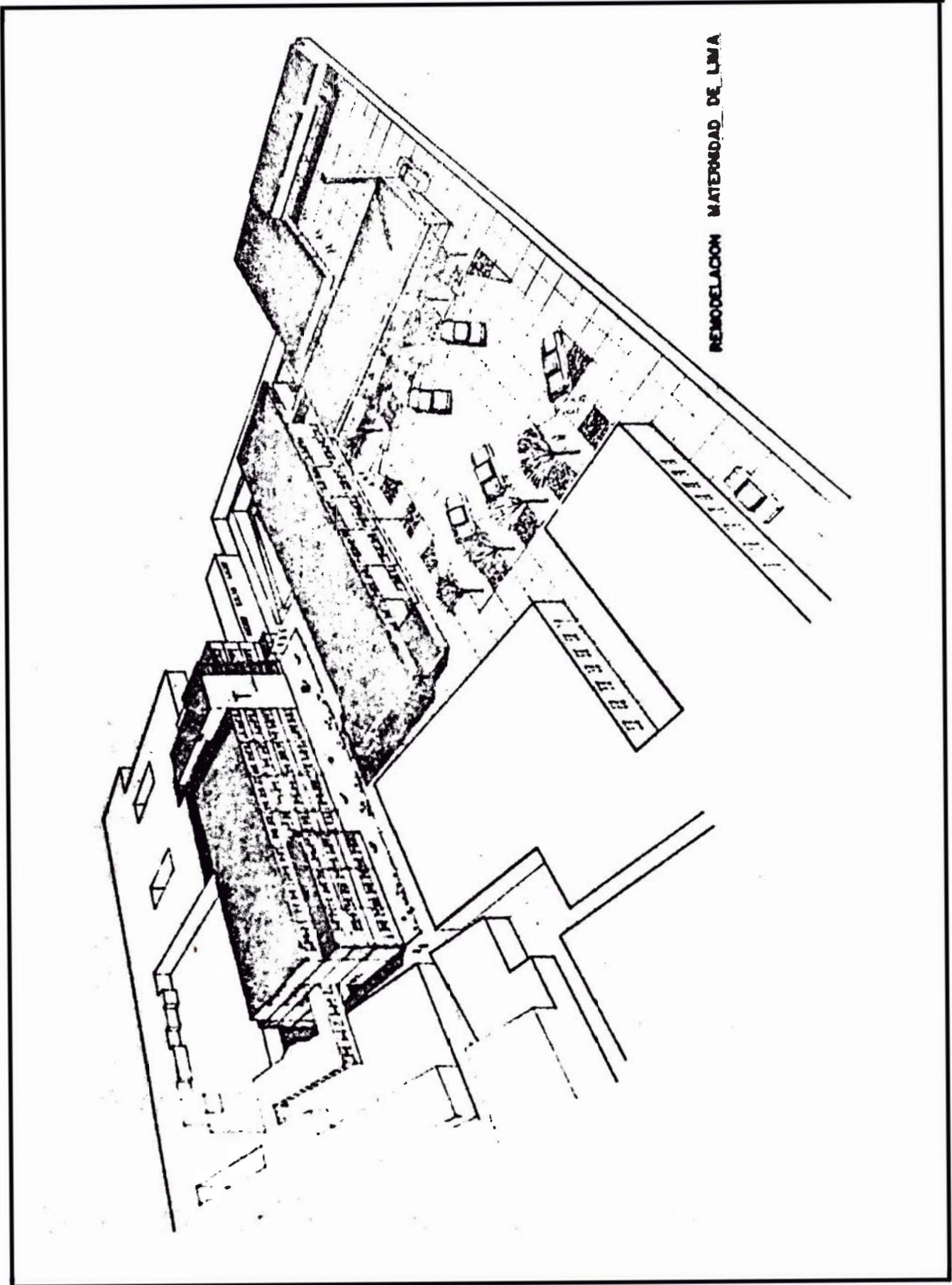
- 9.01 GENERALIDADES
- 9.02 INSTALACIONES PARA AGUA FRÍA
- 9.03 INSTALACIONES PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO
- 9.04 INSTALACIONES PARA RIEGO DE JARDINES.
- 9.05 INSTALACIONES PARA AGUA CONTRA INCENDIOS
- 9.06 INSTALACIONES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN.

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



ASPECTOS GENERALES

DESCRIPCION DE LA OBRA.



REMODELACION MATERNIDAD DE LIMA

1.01 PLANTEAMIENTO GENERAL.-

LA OBRA MATERIA DE ESTE " PROYECTO DE INSTALACIONES SANITARIAS ", CONSISTE EN LA REMODELACION INTEGRAL DEL HOSPITAL DE MATERNIDAD DE LIMA. ESTE SE ENCUENTRA UBICADO FRENTE A LAS CALLES SAN BARTOLOME Y RASTRO DE LA HUAQUILLA, HOY ANTONIO MIRO QUESADA Y CANGALLO, RESPECTIVAMENTE.

COMO PODEMOS APRECIAR EN EL PLANO A-1. ~~TENEMOS~~ SEÑALADAS LAS DIFERENTES ZONAS CON LINEAS OSCURA Y FINA, DELIMITAMOS TODO EL SECTOR DERECHO E INFERIOR CORRESPONDIENTE A CONSULTORIOS, CLINICA LARRABURE, SERVICIOS 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, Y 9 Y PABELLON DE ADMINISTRACION, A ESTOS LOS DENOMINAREMOS ZONA ANTIGUA, PUES NO SE VEN AFECTADAS POR LA REMODELACION.

CON LINEA OSCURA GRUESA, TENEMOS DEMARCADA LA ZONA POR SER DEMOLIDA, EN LA 1 RA. ETAPA, OBSERVANDO CON DETENIMIENTO VEREMOS EN EL FONDO UNAS LINEAS SUAVES, QUE CORRESPONDEN AL EMPLAZAMIENTO DE LAS NUEVAS EDIFICACIONES, ASI EN LA 1 RA. ETAPA SE HARAN LOS DEPOSITOS, TALLERES, CASA DE FUERZA Y PARTE DE LAVANDERIA Y COCINA.

EN LA 2 NDA. ETAPA SE DEMOLERAN LOS ACTUALES ALMACENES, COCINA, LAVANDERIA Y CENTRAL DE PARTOS. PARA PROCEDER A TERMINAR LA NUEVA LAVANDERIA, COCINA Y CENTRAL DE PARTOS.

LA RAZON DE SEGUIR ESTE PROCESO ES PERMITIR EL FUNCIONAMIENTO ININTERRUMPIDO DEL HOSPITAL, PARA LO CUAL HA SIDO NECESARIO ADOPTAR MEDIDAS QUE NO ES NECESARIO DESCRIBIR.

LOS PLANOS A-4, A-5 Y A-6, SE REFIEREN A LOS TRES NIVELES PRINCIPALES:

- A) SOTANO (A-4). EN ESTE PLANO VEMOS TODAS LAS OBRAS PARA LAS CUALES HA SIDO NECESARIO EXCAVAR EL TERRENO E IRAN POR DEBAJO DEL NIVEL NATURAL DE ESTE.
- B) EL SEGUNDO NIVEL LO CONSIDERAMOS EL QUE ESTA EXACTAMENTE SOBRE EL TERRENO NATURAL, COMO PODEMOS VER EN EL PLANO A-5. TENEMOS EL PRIMER PISO DE CENTRAL DE PARTOS, COCINA, DEPÓSITOS, CASA DE FUERZA, ETC.
- C) LLAMAMOS TERCER NIVEL A AQUELLAS QUE SE ENCUENTRAN POR ENCIMA DE LAS MENCIONADAS ANTERIORMENTE, O SEA DESDE EL SEGUNDO PISO DE CENTRAL DE PARTOS, HASTA EL ULTIMO, COMO PODEMOS APRECIAR EN EL PLANO A-6.

LUEGO LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES COMPRENDEN LOS SIGUIENTES EDIFICIOS:

EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS Y HOSPITALIZACION, DESARROLLADO EN CUATRO PISOS.

SERVICIOS GENERALES, DESARROLLADOS EN TRES EDIFICIOS COMO SE PUEDE APRECIAR EN EL PLANO A - 5.

- A) EDIFICIO CASA DE FUERZA, CON INCINERADOR DE BASURAS.
- B) EDIFICIO PARA DEPOSITOS Y TALLERES.
- C) EDIFICIO PARA LAVANDERIAS Y COCINA, EN SOTANO Y PRIMER PISO RESPECTIVAMENTE.

LA UBICACION DEL EDIFICIO PARA LA CENTRAL DE PARTOS ESTA INMEDIATA AL INGRESO GENERAL POR EL JIRON ANTONIO MIRO QUESADA Y A CONTINUACION DE LAS OFICINAS DE ADMISION ADMINISTRATIVA EN ACTUAL FUNCIONAMIENTO DEL EDIFICIO DE LA MATERNIDAD.

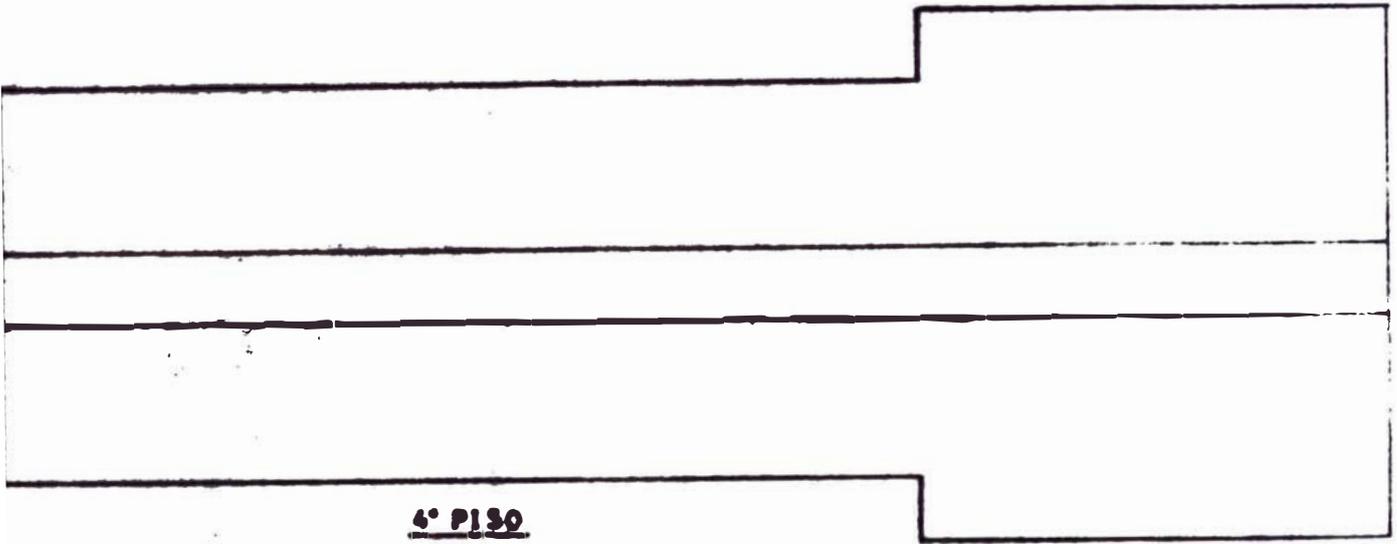
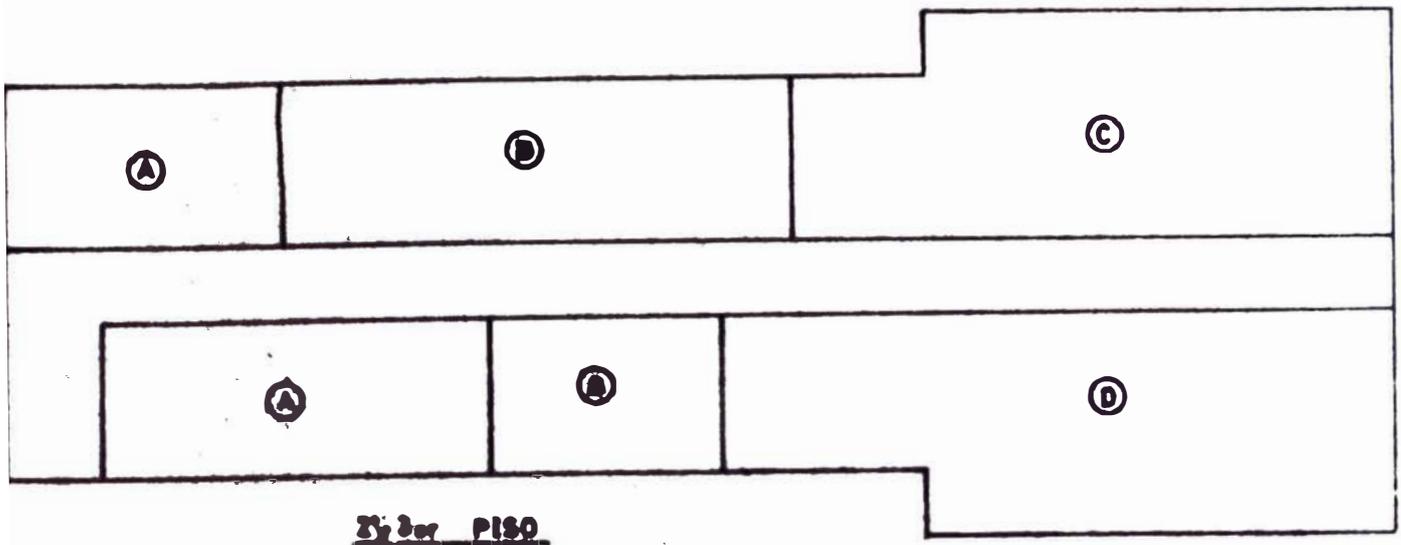
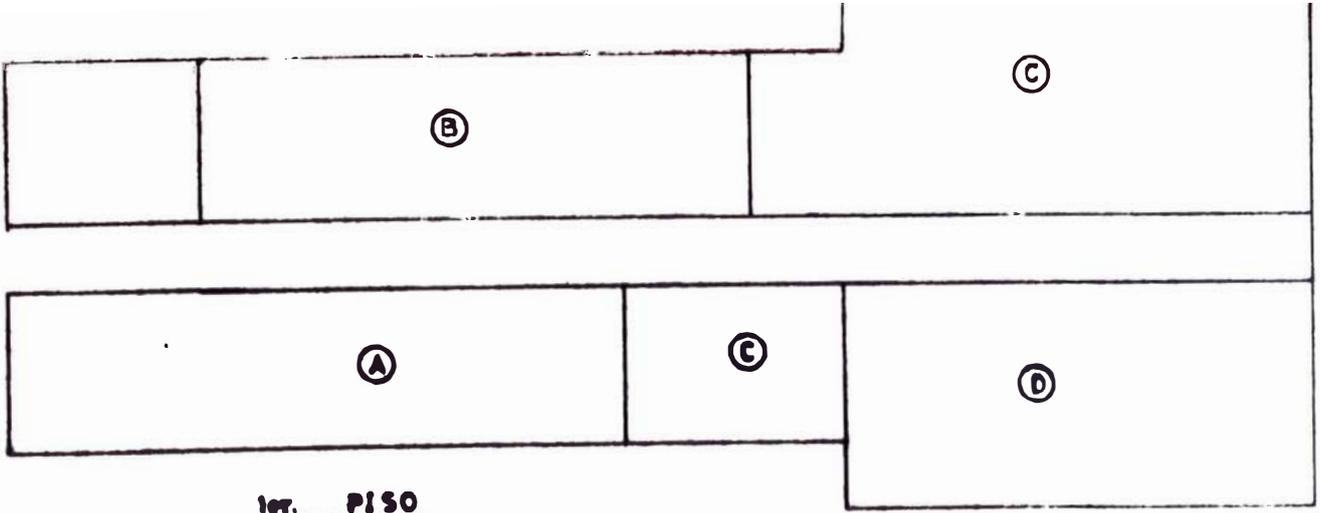
LA UBICACION DE LOS SERVICIOS GENERALES OCUPARA EL AREA POSTERIOR DEL TERRENO Y CON INGRESO INDEPENDIENTE POR EL JIRON CANGALLO.

EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS...

EL EDIFICIO DE LA NUEVA CENTRAL DE PARTOS Y HOSPITALIZACION CUYO ESQUEMA VEMOS EN LA PROXIMA PAGINA ESTA DIVIDIDO EN CUATRO ZONAS:

PRIMER PISO:

- ZONA "A" .- HALL DE RECIBO. DANDO FRENTE A DOS ASCENSORES MONTACAMILLAS Y A LA ESTACION DE OBSTETRICOS CON SU VESTUARIO Y SERVICIOS HIGIENICOS. OFICINA DE MEDICO OBSTETRA Y EXAMEN. ADMISION FISICA. SERVICIOS HIGIENICOS. TOPICO. VESTUARIO DE MEDICO CON SERVICIOS HIGIENICOS.
- ZONA "B" .- PARA ATENDER A LAS PACIENTES DEL PRIMER PISO QUE INGRESAN A LA MATERNIDAD SE HA PROYECTADO CUATRO SALAS DE TRABAJO CON DOS CAMAS CADA UNA. CON SUS SERVICIOS HIGIENICOS Y UNIDAS ENTRE SI POR UN CORREDOR INTERNO PARA FACIL OBSERVACION DE ESTAS CAMAS POR UN PERSONAL MINIMO.
- ZONA "C" .- ESTA ZONA ESTA UBICADA CONVENIENTEMENTE Y TIENE SU CIRCULACION INDEPENDIENTE ASCEPTICA Y COMPRENDE : TRES SALAS DE PARTOS. CON SUS SERVICIOS AUXILIARES. COMO SALA DE ENFERMERAS. DE ATENCION AL RECIEN NACIDO. CUARTO DE MATERIAL ESTERIL. VESTUARIO Y SERVICIOS HIGIENICOS PARA MEDICOS Y OBSTETRICES Y ESPACIO PARA CAMILLAS.



ESCALA 1:333 1/3

zonas edificio central de partos

ZONA "D".- ESTA UBICADA CONVENIENTEMENTE LA ESTERILIZACION CENTRAL CON UN MONTACARGAS PARA DAR SERVICIOS RAPIDOS DE MATERIAL ESTERIL. AL SEGUNDO Y TERCER PISO. ESTE AMBIENTE DE ESTERILIZACION CENTRAL ATENDE TAMBIEN A TODOS LOS DEMAS SERVICIOS EXISTENTES DE LA MATERNIDAD.

SEGUNDO Y TERCER PISO.-

ZONA "A".- HALL DE RECIBO CON FRENTE A LOS ASCENSORES MONTACAMILLAS Y LA ATENCION DE OBSTETRICAS CON VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS. REPOSTEROS, CONSULTORIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS PARA MEDICOS. TRABAJO DE ENFERMERAS.

ZONA "B" .. SIETE SALAS DE TRABAJO DE DOS CAMAS CADA UNA CON SUS RESPECTIVOS SERVICIOS HIGIENICOS. ESTAN UNIDAS ENTRE SI POR UN CORREDOR INTERIOR PARA FACILIDAD DE OBSERVACION DE TODAS LAS CAMAS. POR UN PERSONAL MINIMO.

ZONA "C" Y "D".- ESTAS ZONAS ESTAN UBICADAS INDEPENDIENTES. CON SU CIRCULACION ASEPTICA PRIVADA DEL CORREDOR GENERAL Y COMPRENDE UN TOTAL DE CINCO SALAS DE PARTOS. CON SUS SERVICIOS AUXILIARES. COMO SALA DE ENFERMERAS. ATENCION A RECIEN NACIDOS. CUARTO DE MATERIAL ESTERIL. VESTUARIO Y SERVICIOS HIGIENICOS PARA OBSTETRICAS. MEDICOS Y ESPACIO PARA CAMILLAS.

EN RESUMEN. LA NUEVA CENTRAL DE PARTOS. DESARROLLADA EN TRES PISOS CONTARA CON 19 SALAS DE TRABAJO DE PARTO DE DOS CAMAS CADA UNO CON UN TOTAL DE 38 CAMAS: 13 SA -

LAS DE PARTOS CON SUS SERVICIOS ESPECIALES Y 15 CAMAS DE RECUPERACION INCLUIDAS EN TRES SALAS.

CUARTO PISO.-

SE HA CONTEMPLADO UNA HOSPITALIZACION PARA 32 CAMAS, DESARROLLADAS EN CUARTOS DE 2, 3, 6 CAMAS Y CUARTOS PARA AISLADOS DE UNA CAMA, CON SUS SERVICIOS INDEPENDIENTES. SALAS PARA CUNAS CON SALA DE TRABAJO. CUNAS PARA SOSPECHOSOS, TOPICOS, OFICINA PARA MEDICOS, ESTACION DE ENFERMERAS Y SALA DE TRABAJO REPOSTERO, SERVICIO HIGIENICO Y CHATAS.

SERVICIOS GENERALES.-

EDIFICIO "A" - CASA DE FUERZA, UBICADA CON FRENTE AL PATIO DE MANIOBRAS Y SERVICIOS. EN LA CASA DE FUERZA SE HA CONSIDERADO OFICINA PARA JEFE DE MANTENIMIENTO E INCINERADOR DE BASURAS Y EL ESPACIO UTIL PARA LA UBICACION DE LAS MAQUINAS.

EDIFICIO "B" - DEPOSITOS GENERALES CON UN INGRESO CONTROLADO PARA LAS OFICINAS DEL JEFE Y LOS TALLERES PARA ELECTRICIDAD, MECANICA, CARPINTERIA, PINTURA Y GARAGES.

EN EL SEGUNDO PISO SE HA PROYECTADO, CON ENTRADA INDEPENDIENTE, LOS VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS PARA OBREROS Y OBRERAS.

EDIFICIO "C" - ESTE EDIFICIO SE HA DESARROLLADO EN SOTANO Y EN PRIMER PISO.

EN EL PRIMER PISO SE ENCUENTRAN LOS AMBIENTES DE COCINA, CON SUS SERVICIOS AU.

XILIARES DE CAMARAS FRIGORIFICAS, DIETETICA, LAVADO DE OLLAS, PLATOS, PREPARACION DE CARNES Y VERDURAS, COCCION Y SERVIDO , INCLUYENDO ZONA PARA EL DEPOSITO Y LAVADO DE THERMO - CARROS PARA EL TRANSPORTE DE ALIMENTO A LOS DIFERENTES PABELLONES DE HOSPITALIZACION.

A CONTINUACION DE LA COCINA SE HA PROYECTADO LOS COMEDORES SEPARADOS DE OBRERAS Y OBREROS, MEDICOS, OBSTETRICES Y ENFERMERAS CON SUS SERVICIOS HIGIENICOS Y UNA ZONA DE SERVICIOS COMUN ANEXA A LA COCINA. ESTOS COMEDORES TIENEN INGRESOS INDEPENDIENTES. EN EL SOTANO SE HA PROYECTADO LA LAVANDERIA, DEPOSITO DE ROPA LIMPIA, COSTURA Y ZONA DE CLASIFICACION DE ROPA SUCIA.

CON ACCESO INDEPENDIENTES Y SEPARADOS DEL PRIMER PISO. SE HA UBICADO LOS VESTUARIOS CON SERVICIOS HIGIENICOS PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA Y OBSTETRICES. COMO OBRA COMPLEMENTARIA SE HA CONSIDERADO ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE LOS MEDICOS Y CISTERNA DE AGUA BLANDA Y AGUA DURA, TANQUE PARA PETROLEO PISTAS, VEREDAS Y JARDINES.

ESTUDIO Y DESCRIPCION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS.

1.02 AGUA CRUDA.

EL ESTUDIO DEL SISTEMA DE SUMINISTRO Y DISTRIBUCION DE AGUA LO INICIAMOS A PARTIR DE NUESTRA FUENTE DE ABASTECIMIENTO.

EN NUESTRO CASO TENEMOS AGUA POTABLE Y RED PUBLICA POR LO QUE ESTE ESTA RESUELTO

EL SIGUIENTE PASO ES DETERMINAR EL SISTEMA. CONSIDERANDO QUE NUESTRA FUENTE ES OPTIMA SOLO NOS RESTA ADECUAR NUESTROS SERVICIOS A LAS CONDICIONES DEL EDIFICIO Y A LA FORMA Y TIPO DE TRABAJO QUE EN EL SE DESARROLLA

EL CASO MAS ELEMENTAL ES EL EMPLEO DEL AGUA. QUE NO SOPORTA NINGUN TIPO DE TRATAMIENTO. Y ES UTILIZADA TAL COMO ES CAPTADA DEL SERVICIO PUBLICO.

LA CANTIDAD Y LA PRESION NOS DETERMINARAN EL EMPLEO DE SISTEMAS QUE ADECUEN EL AGUA CAPTADA A LAS NECESIDADES DEL HOSPITAL.

EN NUESTRO CASO EL ALMACENAMIENTO NECESARIO Y LA REGULACION DE PRESION. ESTO Y OTROS PUNTOS SIMILARES LOS DISCUTIMOS EN EL PRESENTE CAPITULO PRESENTANDO LOS PUNTOS FAVORABLES Y DESFAVORABLES. QUE NOS HAN CONDUCIDO A LA ELECCION FINAL

1.03 ALMACENAMIENTO.

EL PROBLEMA DE CALCULAR LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO SE RESUELVE PARTIENDO DEL LAPSO DE TIEMPO DURANTE EL CUAL LA DEMANDA PROMEDIO ES IGUAL AL ABASTECIMIENTO PROMEDIO.

LAS FACILIDADES DEL ALMACENAMIENTO SE HACEN NECESARIAS CUANDO LAS DEMANDAS INTERMITENTES EXCEDEN LA RAZON DE ABASTECIMIENTO.

CRITERIO GENERAL.

SI EL ABASTECIMIENTO R_s ES IGUAL O EXCEDE A LA DEMANDA R_d , NO ES NECESARIO NINGUN ALMACENAMIENTO. EN CASO CONTRARIO SI POR UN LAPSO DE TIEMPO LA RAZON DE DEMANDA ES, P. EJ., 10 GALONES MAYOR QUE LA RAZON DE SUMINISTRO, SERIA NECESARIO TENER 10 GALONES DE ALMACENAMIENTO, O EL EQUIVALENTE A LA DEFICIENCIA DE SUMINISTRO DURANTE ESE LAPSO DE TIEMPO ESTA DEFICIENCIA ES IGUAL A LA RAZON DE DEMANDA MENOS LA RAZON DE SUMINISTRO POR UNIDAD DE TIEMPO, MULTIPLICADO POR EL TIEMPO.

$$ALM. = (R_d - R_s) \times T$$

CRITERIO ADOPTADO.

EN NUESTRO CASO POR TRATARSE DE UN HOSPITAL, QUE DEBEMOS CONSIDERAR EL TIPO DE SERVICIOS QUE PRESTA POR LO QUE NO PODEMOS LIMITARNOS A CUBRIR LA DEFICIENCIA, Y MAS BIEN NOS OBLIGA A CONTAR CON UNA RESERVA MINIMA DE UN DIA, PARA QUE EN CASO DE QUE SE INTERRUMPA EL SERVICIO DE LA RED PUBLICA, NO AFECTE AL NORMAL FUNCIONAMIENTO DE ESTE.

ESTA FUNCION DE ALMACENAMIENTO SE HA ASIGNADO BASICAMENTE A LA CISTERNA.

1.04 REGULACION.

PARA EL SISTEMA DE REGULACION HEMOS ESTUDIADO TRES POSIBILIDADES QUE SON:

- 1.- EL TANQUE ELEVADO. SOLUCION QUE SE ADOPTA MUY FRECUENTEMENTE. SUS VENTAJAS Y DESVENTAJAS LAS DISCUTIREMOS MAS ADELANTE. ADEMÁS VEREMOS LAS DOS POSIBILIDADES. DE UBICARLO ENCIMA DEL TECHO DEL ULTIMO PISO. Y EN UN CASTILLO APARTE.
- 2.- TANQUE NEUMATICO. QUE REEMPLACE AL TANQUE ELEVADO.
- 3.- UNA COMBINACION DE AMBAS SOLUCIONES. QUE A MI CRITERIO ES LA MAS ACERTADA. POR LO QUE DESPUES DEL ANALISIS QUE VEREMOS A CONTINUACION. LA ADOPTAMOS COMO SOLUCION DEFINITIVA

TANQUE ELEVADO.-

LA SOLUCION. DE EMPLEAR UN TANQUE ELEVADO SE VE AFECTADA DESDE EL PUNTO DE VISTA ARQUITECTONICO. QUE EN NUESTRO CASO. LIMITA SU ALTURA Y DETERMINA SU UBICACION. ESTA ES AL EXTREMO IZQUIERDO DEL EDIFICIO. CONTIGUO A LA CASETA DE ASCENSORES. Y CON UNA ALTURA MAXIMA DE 1.95 MTS. DE LA BASE. SOBRE EL NIVEL DEL TECHO DEL ULTIMO PISO. ESTO QUIERE DECIR. QUE PARA QUE EL EMPLEO DEL TANQUE ELEVADO SEA FACTIBLE. LA CARGA MINIMA NECESARIA PARA QUE FUNCIONE EL APARATO MAS DESFAVORABLE. DEBERA SER DE 1.95 MTS. MAS LA DIFERENCIA DE NIVEL ENTRE EL APARATO Y EL NIVEL DEL TECHO.

ANALISIS.

EL APARATO MAS DESFAVORABLE SE ENCONTRARA EN EL CUARTO PISO. TOMAMOS UN INODORO CON FLUXOMETRO POR SER EL QUE MAS PRESION NECESITA. LA ALTURA DE SALIDA SOBRE EL NIVEL DEL PISO ES 1.00 MT. LUEGO AL TECHO TENEMOS:

$$3.25 - 1.00 \text{ MTS.} = 2.25 \text{ MTS.}$$

TENEMOS ENTONCES UNA CARGA DE AGUA DE $2.25 + 1.95 = 4.20$ MTS.

SI CONSIDERAMOS QUE PARA ACCIONAR EL FLUXOMETRO NECESITAMOS UNA CARGA DE AGUA DE 7.00 MTS. VEMOS QUE NO ES POSIBLE ADOPTAR ESTA SOLUCION PARA EL CUARTO PISO.

OTRA SOLUCION SERIA UN TANQUE ELEVADO SOBRE UN CASTILLO INDEPENDIENTE.

COMO PRIMERA OBJECION TENEMOS QUE POR TRATARSE DE UNA REMODELACION, NO SE DISPONE DE UN LUGAR ESPECIFICO. ESTA ES UNA SOLUCION FORZADA. Y SI ESTUDIAMOS UN POCO LAS POSIBLES UBICACIONES. VEREMOS QUE NO ESTARA A MENOS DE 150 MTS. DE LA MONTANTE MAS DESFAVORABLE. HACEMOS ENTONCES EL.

ANALISIS:

EDIFICIO	3 PISOS DE 3 MTS. CADA UNO	9.00 MTS.
LOZAS	4 LOZAS DE 0.25 MTS. CADA UNA	1.00
LONGITUD	DISTANCIA HORIZONTAL 150 MTS. A 5% DE INCL.	7.50
		<hr/> 17.50 MTS.

DEBEMOS SUMARLE A ESTA ALTURA, LA ALTURA MINIMA QUE DEBE TENER UN TANQUE TEORICO, SOBRE EL NIVEL DEL APARATO, QUE ES:

PRESIÓN DE SALIDA FLUXÓMETRO	7.00 MTS.
ALTURA DE LA SALIDA DEL APARATO	1.00 "
PÉRDIDA DE CARGA POR CHICOTERÍA	1.00 "
ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL APARATO.	9.00 MTS.

NUESTRO TANQUE DEBERA ESTAR ENTONCES SOBRE UN CASTILLO DE:

$$17.50 \text{ MTS.} + 9.00 \text{ MTR.} = 26.50 \text{ MTS.}$$

VEMOS QUE ES UN CASTILLO SUMAMENTE ALTO, ASI COMO DE UN COSTO ELEVADO, LO CUAL NOS HACE DESESTIMARLO.

TANQUE NEUMATICO...

LA INSTALACION DE UN TANQUE NEUMATICO TIENE LA VENTAJA DE NO REQUERIR TANTO ESPECIO Y OFRECER UNA PRESION UNIFORME REGULABLE A LAS NECESIDADES.

- A) DEBIDO A SU GRAN CAPACIDAD REQUIERE UN EQUIPO SUMAMENTE GRANDE Y CONSECUENTEMENTE DE UN ELEVADO COSTO.**
- B) REPRESENTA UN EXCESIVO GASTO DE MANTENIMIENTO.**
- C) LA VIDA DEL EQUIPO ES MUCHO MENOR QUE EN EL CASO DE UNA ESTRUCTURA COMO ES EL TANQUE ELEVADO, ESTO REPRESENTA UN COSTO ADICIONAL PARA RENOVACION DE EQUIPO.**
- D) EN CASO DE PARALIZACION DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA, POR INCENDIO, NO SE CUENTA CON UNA RESERVA PARA COMBATIRLO.**
- E) PARA CUALQUIER REPARACION DEL EQUIPO SE DEBE SUSPENDER EL ABASTECIMIENTO DEL HOSPITAL. LO**

CUAL ES INDESEABLE. ESTO SE PUEDE SOLUCIONAR DUPLICANDO EL EQUIPO. PERO ESTO ELEVA MAS EL COSTO INICIAL Y AUMENTA EL COSTO POR SERVICIOS DE MANTENIMIENTO.

SISTEMA COMBINADO.-

LLAMAMOS SISTEMA COMBINADO, AL EMPLEO DE AMBAS SOLUCIONES. ES DECIR A USAR EL TANQUE ELEVADO, PARA UNA PARTE DEL SISTEMA Y EL TANQUE NEUMATICO PARA LA OTRA.

LA VENTAJA DE ESTE SISTEMA COMBINADO RADICA EN LA ECONOMIA, YA QUE DE ESTA FORMA SELECCIONAMOS AQUELLAS CARACTERISTICAS DE CADA UNO, QUE FAVORECIAN SU EMPLEO.

PARA DEFINIR NUESTRO SISTEMA COMBINADO DEBEMOS ELEGIR LAS ZONAS A SER ALIMENTADAS POR TANQUE ELEVADO Y TANQUE NEUMATICO RESPECTIVAMENTE.

POR SIMPLE OBSERVACION PODEMOS DETERMINAR QUE EN EL SOTANO Y PRIMER PISO VAMOS A TENER SUFICIENTE PRESION Y QUE PUEDEN SER ALIMENTADAS POR EL TANQUE ELEVADO LUEGO TODOS LOS SERVICIOS QUE ESTEN FUERA DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS, PUEDEN SER ABASTECIDOS POR EL TANQUE ELEVADO, SOLO TENEMOS SEGUNDO PISO ENCIMA DE TALLERES, PERO ALLI HEMOS PUESTO INODOROS DE TANQUE QUE TRABAJAN CON MENOS PRESION, POSTERIORMENTE, EN EL CALCULO DE REDES DE AGUA FRIA CRUDA, VERIFICAREMOS ESTO.

SOLO NOS QUEDA DETERMINAR QUE PISOS DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS PUEDEN SER ALIMENTADOS POR EL TANQUE ELEVADO.

ANALISIS:

EL TANQUE ELEVADO SE ENCUENTRA UBICADO AL LADO IZ

QUIERO DEL EDIFICIO LUEGO LA ZONA MAS DESFAVORABLE
ESTA SOBRE EL LADO DERECHO Y A 50. MTS.

EL EDIFICIO TIENE UNA ALTURA DE:

4 PISOS DE 3.00 MTS. DE LUZ	12.00 MTS.
4 LOZAS DE 25 CMS.	1.00 "
TOTAL	<u>13.00 MTS.</u>

A ESTA ALTURA DEBEMOS SUMARLE LA ALTURA DEL TANQUE
ELEVADO SOBRE EL NIVEL DE LA AZOTEA:

ALTURA DEL EDIFICIO	13.00 MTS.
NIVEL TANQUE ELEVADO	1.95 "
TOTAL	<u>14.95 MTS.</u>

DESCONTANDO 1.00 MTS. DE ALTURA DEL APARATO, TENEMOS
13.95 MTS. DE CARGA DE AGUA REAL.

LA CARGA DE AGUA NECESARIA ES:

PRESIÓN DE SALIDA FLUXÓMETRO	7.00 MTS.
50 MTS. DE TUBERÍA TRONCAL EN LA AZOTEA A 5%	2.50 "
4 MTS. MONTANTE DE LA AZOTEA AL 4TO PISO A 5%	0.20 "
PÉRDIDA DE CARGA POR CHICOTERÍA	1.00 "
ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL APARATO	<u>10.70 MTS.</u>

CON ESTOS DOS ELEMENTOS PODEMOS VERIFICAR ENTONCES
NUESTRAS PRESIONES.

PARA EL PRIMER PISO:

CARGA DE AGUA	13.95 MTS.
PRESIÓN NECESARIA	<u>- 10.70 "</u>
SOBRAN:	3.25 MTS.

PARA EL SEGUNDO PISO:

CARGA DE AGUA: 13.95	-	3.25	=	10.70	MET.
PRESIÓN NECESARIA				-	10.70

					- -

SOBRAN:

PARA EL TERCER PISO:

CARGA DE AGUA: 10.70	-	3.25	=	7.45	MET.
PRESIÓN NECESARIA				-	10.70

					- 3.25

PRESIÓN NEGATIVA: - 3.25 MET.

PARA EL TERCER PISO YA TENEMOS PRESION NEGATIVA, ESTO ES QUE NO NOS ALCANZA LA PRESION DEL TANQUE ELEVADO, MENOS AUN PARA EL CUARTO PISO.

CRITERIO ADOPTADO:

SEGUN EL ANALISIS ANTERIOR PODRIAMOS ALIMENTAR LOS DOS PRIMEROS PISOS CON EL TANQUE ELEVADO, Y LOS DOS ULTIMOS CON TANQUE NEUMATICO, SIN EMBARGO, ESTO NOS OBLIGA A DUPLICAR EL NUMERO Y LONGITUD DE TUBERIAS, PUES TENDRIAMOS LOS DOS PISOS SUPERIORES ALIMENTADOS DE ABAJO HACIA ARRIBA, Y LOS DOS PISOS INFERIORES ALIMENTADOS DE ARRIBA HACIA ABAJO.

COMO PODEMOS VER ADEMAS DE DUPLICAR LAS TUBERIAS COMPLICA LA INSTALACION RECARGANDO EL NUMERO DE TUBERIAS QUE DEBERAN INSTALARSE EN CADA DUCTO.

IGUALMENTE COMO LIMPIEZA DE DISEÑO, ES PREFERIBLE NO TENER UN EDIFICIO CON DOS FUENTES DE DIFERENTE ORIGEN.

1.05 AGUA BLANDA.-

EL SISTEMA DE AGUA BLANDA LO DISCUTIREMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU OBJETIVO. ESTE ES ALIMENTACION PARA EL AGUA CALIENTE, Y PARA LAVANDERIA, COMO DEMANDAS PRINCIPALES, TAMBIEN TENEMOS NECESIDAD DE AGUA BLANDA PARA LOS CALDEROS Y OTROS EQUIPOS, PERO ELLOS SE ENCUENTRAN TODOS EN PLANTA BAJA, POR LO QUE LA PRESION DADA POR EL TANQUE ELEVADO, UBICADO JUNTO AL DE AGUA CRUDA ES SUFICIENTE.

EL PROBLEMA SE PRESENTA PARA EL AGUA CALIENTE, LA RAZON ES EL DOBLE RECORRIDO QUE DEBE HACER, PUES BAJA DEL TANQUE ELEVADO HASTA LA CASA DE FUERZA, EN ELLA ES CALENTADA, Y DEBE SER SUMINISTRADA EN EL CUATRO PISO DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS. ESTE PROBLEMA LO DISCUTIREMOS ENTONCES EN NUESTRO SIGUIENTE PUNTO.

1.06 AGUA CALIENTE Y RETORNO.-

VEMOS ENTONCES QUE EL PROBLEMA DEL AGUA CALIENTE SE AGRAVA CON RELACION AL AGUA FRIA, EN RAZON DE SU MAYOR RECORRIDO.

TENEMOS TRES SOLUCIONES PARA EL SISTEMA DE AGUA CALIENTE. ESTAS SON:

- 1.- CALENTADOR EN LA AZOTEA.- ESTA SOLUCION CONSISTE EN UBICAR LOS CALENTADORES EN EL TECHO, DEBAJO DEL TANQUE ELEVADO. DEL CUAL RECIBEN LA ALIMENTACION DIRECTA Y SE CONSIGUE PRESION POR DIFERENCIA DE NIVEL.
- 2.- TANQUE NEUMATICO.- CONTANDO CON UN TANQUE NEUMATICO PODEMOS PONER EL CALENTADOR EN LA CASA DE FUERZA .Y DISPONER DE LA PRESION NECESARIA
- 3.- SISTEMA COMBINADO.- EMPLEANDO EL MISMO CRITERIO QUE PARA AGUA FRIA ES LA SOLUCION MAS ACCEPTABLE. Y ES LA QUE SE HA ADOPTADO.

CALENTADOR EN LA AZOTEA.-

COMO HEMOS VISTO TIENE LA VENTAJA DE EVITARNOS UN GRAN RECORRIDO DE TUBERIA, QUE EN ESTE CASO ES DOBLE MOTIVO PUES SE EVITAN PERDIDAS DE CALOR POR RADIACION EN LAS TUBERIAS LO QUE ESTA EN FUNCION DE LA LONGITUD DE ESTA A SU VEZ SE TRADUCE EN ECONOMIA DE COMBUSTIBLE Y OTROS FACTORES.

LAS DESVENTAJAS DE ESTE SISTEMA SON:

- A) DESCENTRALIZACION DEL EQUIPO: EL EQUIPO SE ENCUENTRA CONCENTRADO EN LA CASA DE FUERZA PUEDE SER FACILMENTE VIGILADO POR EL PERSONAL. Y SU MANTENIMIENTO NO PRESENTA DIFI-

CULTAD, AL UBICARLO EN LA AZOTEA OBLIGAMOS A CONTAR CON UN MAYOR PERSONAL DE MANTENIMIENTO, O LE RECARGAMOS EL TRABAJO AL MISMO.

- B) RETORNO DE AGUA CALIENTE: EL AGUA CALIENTE RETENIDA EN LAS TUBERIAS DEBE REGRESAR AL CALENTADOR PARA SER CALENTADA . CADA VEZ QUE SU TEMPERATURA DESCienda POR LAS PERDIDAS PRODUCIDAS EN LAS TUBERIAS.

ESTO NOS OBLIGA AL EMPLEO DE UNA BOMBA DE RECIRCULACION, QUE BOMBEARA TODO EL RETORNO HASTA EL CALENTADOR.

- C) DIFERENCIA DE PRESIONES: PARA EL SISTEMA DE AGUA FRIA CRUDA SE HA PROYECTADO UN TANQUE NEUMATICO PARA ELEVARE LA PRESION UN BUEN DISEÑO PROCURA QUE EN LOS APARATOS QUE EMPLEAN AGUA FRIA Y CALIENTE SE TENGAN LAS PRESIONES EQUILIBRADAS A FIN DE EVITAR QUE LA DIFERENCIA ENTRE ESTAS, PROVOQUE EL PASO DEL AGUA DE UNA TUBERIA A OTRA. ESTO INDUDABLEMENTE NO SE PUEDE CONSEGUIR SATISFACTORIAMENTE ENTRE UN TANQUE EVADO Y UN TANQUE NEUMATICO.

- D) ALIMENTACION DE VAPOR: ES OTRO FACTOR NEGATIVO, Y DE GRAN IMPORTANCIA, YA QUE EN LA CASA DE FUERZA TENEMOS LOS GENERADORES DE VAPOR Y ÉSTE DEBERA SER LLEVADO HASTA LA AZOTEA.

TANQUE NEUMATICO.-

EL TANQUE NEUMATICO LO HEMOS DEBATIDO REGULARMENTE EN EL PUNTO REFERENTE AL AGUA FRIA, LO CUAL HACE INNECESARIO REPETIR LA DISCUSION.

SISTEMA COMBINADO.-

BASANDONOS EN LA EXPLICACION DADA PARA EL SISTEMA DE AGUA FRIA. EMPLEAMOS EL MISMO SISTEMA PARA AGUA CALIENTE. UBICANDO EL CALENTADOR EN LA CASA DE FUERZA.

LAS VENTAJAS SON LAS OPUESTAS A LAS DESVENTAJAS QUE SE DIERON PARA EL PRIMER SISTEMA ES DECIR:

- A) EQUIPO CENTRALIZADO; TODO EL EQUIPO EN LA CASA DE FUERZA.
- B) RETORNO DE AGUA CALIENTE; NO SERA NECESARIO EL EMPLEAR UNA BOMBA DE RETORNO DE MUCHA CAPACIDAD. YA QUE EL FLUJO SE DIVIDE EN DOS. EL RETORNO DE AGUA CALIENTE DE ALTA PRESION SERA CONTROLADO POR UNA VALVULA MOTORIZADA DE CONTROL TERMASTICO Y SOLO EL RETORNO DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESION EMPLEARA UNA PEQUEÑA BOMBA DE RECIRCULACION.
- C) ALIMENTACION DE VAPOR: LOS CALDEROS SE ENCUENTRAN EN LA MISMA CASA DE FUERZA. Y LA ALIMENTACION A LOS CALENTADORES NO PRESENTA MAYOR COMPLICACION, YA QUE REDUCE LA LONGITUD DE TUBERIA. Y SOLO SE EMPLEA UNA VALVULA REDUCTORA DE PRESION PARA REBAJAR DE 100 P.S.I. A 10 P.S.I. PARA COCINA Y CALENTADOR.
- D) PERDIDAS DE CARGA; LA PERDIDA DE CARGA ES ABSORBIDA POR LAS TUBERIAS DE LA RED. AL SER LA ALIMENTACION DE ARRIBA HACIA ABAJO. Y NO POR LA BOMBA DE RETORNO COMO SERIA EN CASO DE TENER EL CALENTADOR EN LA AZOTEA.

EL TANQUE ELEVADO DA SUFICIENTE PRESION PARA EL RESTO DE LAS INSTALACIONES NO COMPRENDIDAS EN EL SISTEMA DE TANQUE NEUMATICO. Y EN ESTE CASO EL CALENTADOR NO REPRESENTA MAYOR PERDIDA DE CARGA PUES FUNCIONA COMO

UNA TUBERIA DE GRAN DIAMETRO.

CRITERIO ADOPTADO.-

POR LAS RAZONES EXPUESTAS SE HA ELEGIDO EL SISTEMA COMBINADO DE TANQUE NEUMATICO PARA EL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS Y TANQUE ELEVADO PARA EL RESTO DE LA CONSTRUCCION, INCLUSO LA PARTE ANTIGUA.

1.07 AGUA CONTRA INCENDIOS

LAS FORMAS MAS USADAS PARA PROTECCION DE LOS EDIFICIOS CONTRA LA ACCION DEL FUEGO SON:

- 1.- DE ASPERSORES
- 2.- DE EXTINGUIDORES Y EQUIPO SIMILAR
- 3.- DE MANGAS Y PITONES

ASPERSORES..
.....

EL SISTEMA DE ASPERSORES ES MAS APARENTE PARA LOS CALES DESTINADOS A OTROS USOS, ESPECIALMENTE INDUSTRIALES, FACILMENTE INFLAMABLES, Y EN LOS CUALES EL FUEGO PUEDA ADQUIRIR PROPORCIONES CONSIDERABLES ANTES DE SER DETECTADO.

EXTINGUIDORES Y EQUIPOS SIMILARES..
.....

ESTE SISTEMA ES SUFICIENTE NORMALMENTE PARA CONTROLAR EL FUEGO, CUANDO EL TIPO DE USO QUE SE DE A LA EDIFICACION SEA COMO EN CASO DEL HOSPITAL CON PERSONAL EN MOVIMIENTO CONTINUO QUE HACE FACILITAR LA DETECCION INMEDIATA DEL FUEGO PARA PODER SER REDUCIDO

SIN EMBARGO ESTE DEBE IR COMPLEMENTADO PUES NO ESCAPA LA POSIBILIDAD DE DESARROLLO DEL FUEGO ESTE COMPLEMENTO ES GENERALMENTE EL SISTEMA DE HIDRANTES DEL SERVICIO PUBLICO.

EN NUESTRO CASO EL COMPLEMENTO ES POR EL SISTEMA DE MANGAS Y PITONES.

MANGAS Y PITONES..
.....

SE HA ELEGIDO ESTE SISTEMA COMO LA SOLUCION MAS CONVENIENTE PARA LAS NECESIDADES. CONSISTE EN UNA BOMBA INSTALADA EN LA CASA DE FUERZA CON SUCCIONES DE LA

CISTERNA Y QUE BOMBEA CONTRA EL TANQUE ELEVADO POR LA TUBERIA QUE SUBE POR EL DUCTO 9 DEL EDIFICIO. SE HA INSTALADO UN GABINETE CONTRA INCENDIOS EN CADA PISO CON UN RADIO DE ACCION QUE PERMITA COMBATIR EL FUEGO HASTA EN LOS EXTREMOS MAS ALEJADOS DE ESTE.

EN CASO DE INCENDIO SE HACE FUNCIONAR LA BOMBA QUE PROVEE PRESION SUFICIENTE PARA LAS NECESIDADES, CONSIDERANDO LA SITUACION MAS DESFAVORABLE, EN QUE EL TANQUE ELEVADO SE ENCUENTRE CASI VAGIO SIEMPRE SE DISPONE DE UNA RESERVA PARA INCENDIOS EN ESTE, LA QUE PODRA SER UTILIZADA DURANTE EL TIEMPO QUE PUEDA DEMORAR EL ENCENDIDO DE LA BOMBA.

SE DEBE TENER PRESENTE QUE EL TANQUE ELEVADO ES ALIMENTADO POR LAS BOMBAS DE AGUA CRUDA SIMULTANEAMENTE AL FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA CONTRA INCENDIOS, LO QUE GARANTIZA UN ABASTECIMIENTO DE AGUA POR UN TIEMPO INDETERMINADO.

1.08 CALIDAD DEL AGUA.

EL AGUA QUE SE VA A EMPLEAR PARA EL USO DEL HOSPITAL, SATISFACE LOS REQUERIMIENTOS DE UNA AGUA POTABLE, PUES ES TOMADA DE LA RED PUBLICA DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTOS DE LIMA, POR LO QUE NO REQUIERE TRATAMIENTO PARA USO DOMESTICO.

SIN EMBARGO EL AGUA LA HEMOS DE EMPLEAR PARA SERVICIOS ESPECIALES, QUE SE CONSIDERA INDUSTRIAL, ESTOS SON LAVANDERIA Y CALDEROS PARA PRODUCCION DE VAPOR, LUEGO LA CALIDAD ESTA DETERMINADA POR LAS NECESIDADES DE ESTOS.

EL ANALISIS FISICO - QUIMICO REALIZADO EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA SANITARIA DE LA U.N.I. ARROJO EL SIGUIENTE RESULTADO:

PH	7.4		
OXIGENO DISUELTO	7.0 P.P.M.	COMO O.D.	APROXIMADAMENTE
CO ₂	6.0 P.P.M.	COMO CO ₂	
CH	0.0 P.P.M.	COMO CaCO ₃	
CO ₃	0.0 P.P.M.	"	"
HCO ₃	94.0 P.P.M.	"	"
ALCALINIDAD TOTAL	94.0 P.P.M.	"	"
DUREZA TOTAL	196.0 P.P.M.	"	"
DUREZA PERMANENTE	184.0 P.P.M.	"	"
DUREZA TEMPORAL	12.0 P.P.M.	"	"
CALCIO	148.0 P.P.M.	"	
MAGNESIO	48.0 P.P.M.	"	Mn
CLORUROS	12.0 P.P.M.	"	Cl
SULFATOS	93.0 P.P.M.	"	504
PIERRO	0.0 P.P.M.	"	Fe
SÓLIDOS TOTALES	328.0 P.P.M.	"	
SÓLIDOS DISUELTOS	210.0 P.P.M.		

· VEMOS QUE ES UNA AGUA QUE SE PUEDE CALIFICAR COMO "DURA" Y SABEMOS QUE CON AGUA ABLANDADA LA LIMPIE -

ZA ES MUCHO MAS EFICIENTE. QUE EL CONSUMO DE JABON ESTA EN RELACION INVERSA AL GRADO DE DUREZA LO QUE ES UNA VENTAJA INCLUSO CON INCIDENCIA ECONOMICA COMO PODREMOS VER MAS ADELANTE.

POR EL MOMENTO PRESENTAMOS LAS TABLAS DE REQUERIMIENTOS MINIMOS ESTABLECIDOS, Y QUE LOS DAMOS PARA PODER ESTABLECER UNA COMPARACION.

DEL "COMITE DE TOLERANCIAS CUALITATIVAS DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL "

NEW ENG. W. W. A. (1940)

TURBIDEZ	0.0
COLOR	0.0
DUREZA TOTAL	50.0 P.P.M. COMO $CaCO_3$
FIERRO	0.2 P.P.M. COMO Fe
MAGNESIO	0.2 P.P.M. COMO
SÓLIDOS TOTALES	0.0 COMO $CaCO_3$

DEL "WATER TREATMENT HANDBOOK" DE ETABLISSEMENTS EMILE DEGREMONT.

DUREZA: MUY BAJA
AUSENCIA TOTAL DE FIERRO.

WATER QUALITY AND TREATMENT (AWWA)

DUREZA	50 P.P.M.
Fe	0.2 P.P.M.
Mn	0.2 P.P.M.
Fe, Mn.	0.2 P.P.M.

COMPARANDO EL ANALISIS CON LOS REQUERIMIENTOS VEMOS QUE ES NECESARIO EL TRATAMIENTO DEL AGUA-

PATA DETERMINAR EL GRADO DE TRATAMIENTO QUE DEBEMOS

ALCANZAR. VEREMOS LOS REQUERIMIENTOS DEL AGUA PARA CALDEROS.

DEL "COMITE DE TOLERANCIAS CUALITATIVAS DE AGUA PARA USOS INDUSTRIALES "

J. NEW ENG. W. W. A. (1940)

(NUESTRO CALDERO TRABAJARA A 100 P.S.I. POR LO QUE TOMAMOS LA PRIMERA COLUMNA)

TURBIDEZ	20
COLOR	80
OXÍGENO CONSUMIDO	15
OXÍGENO DISUELTO	1.5
(H ₂ S) SULFURO DE HIDRÓGENO	5
OXIDO DE ALUMINIO	5
(SiO ₂) SILICATOS	40
BICARBONATO	50
CARBONATOS	200
SÓLIDOS TOTALES	500 - 3.000
P.H. VALOR MÍNIMO	8

DEL "WATER TREATMENT HANDBOOK"

(ESCOGEMOS LA PRIMERA COLUMNA, PARA CALDEROS HASTA 200 LB. PULG² Y EL TIPO C PARA CALDEROS HORIZONTALES)

CLORUROS	2CMS G. L. COMO Cl ₂
SULFATOS	3CMS G. L. COMO SO ₃
SÓLIDOS TOTALES	5CMS. G. L. COMO SALES DISUELTOS
MÁXIMA ALCALINIDAD TOTAL	
Na OH	800 MG. LT.
Na ₂ CO ₃	1000 MG. LT.

DEL "WATER QUALITY AND TREATMENT" (A.W.W.A.)

TURBIDEZ	20 P.P.M.
COLOR	80 P.P.M.
DEMANDA DE OXÍGENO	2 M.L.L.
DUREZA	75 P.P.M.
P.H.	8.0
SÓLIDOS TOTALES	3000-1000
AL ₂ O ₃	5 P.P.M.
Si O ₂	40 P.P.M.
CO ₃	200 P.P.M.
HCO ₃	50 P.P.M.
OH	50 P.P.M.

ESTAS TOLERANCIAS MINIMAS CONCEDEN CIERTO GRADO DE DUREZA PARA LOS CALDEROS. SIN EMBARGO LOS FABRICANTES ALEMANES EXIGEN O.O. P.P.M. DE DUREZA.

LUEGO POR COMPARACION DEL ANALISIS DEL AGUA QUE SE EMPLEA. CON LAS DIFERENTES NORMAS Y REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS. CONSIDERANDO LO EXPRESADO EN EL PARRAFO ANTERIOR, Y EN LA EXPLICACION DEL CAPITULO III, VEMOS QUE ES NECESARIO TRATAR EL AGUA PARA OBTENER LOS RESULTADOS SIGUIENTES:

DUREZA: REDUCIRLA A O.O. P.P.M. PARA LO CUAL EXISTEN DOS PROCEDIMIENTOS QUE SON:

CAL Y SODA :

ESTE SISTEMA ES POCO APROPIADO EN NUESTRO CASO. PUES PRECISA INSTALACIONES MAS GRANDES. TANQUES SEDIMENTADORES ETC. Y NO SE CONSIGUE O.O. P.P.M. DE DUREZA .

INTERCAMBIADORES IONICOS, QUE ES LA FORMA MAS COMPACTA DE OBTENER EL ABLANDAMIENTO. PARA EL CALDERO, HACEMOS HERVIR EL AGUA, A FIN DE ELIMINAR EL OXIGENO Y SUBIR EL P.H. DE 7.4 Á 8.

AL MARGEN DE ESTAS CONSIDERACIONES, EL EMPLEO DE PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL ABLANDAMIENTO DEL AGUA ES INDISCUTIBLE. LO PODEMOS DEMOSTRAR BASAN DONOS EN LA FORMULA EXPERIMENTAL QUE EMPLEA LA CONSTANTE DE FOULK.

LA CONSTANTE DA UN CONSUMO DE 0.2 LBS. DE JABON POR 1.000 GALONES POR CADA P.P.M. DE DUREZA.

LA FORMULA ES:

$$E = \frac{K \times G \times D \times C}{1,000}$$

EN QUE:

- K = CONSTANTE DE FOULK
- G = GALONES DE AGUA ABLANDADA POR EL JABON POR AÑO. Y POR PERSONA.
- D = DUREZA ELIMINADA POR ABLANDAMIENTO.
- C = COSTO DEL JABON EN SOLES POR LIBRA.

DE ACUERDO A ESTA FORMULA DETERMINAREMOS EL COSTO DEL CONSUMO DE JABON SIN TRATAMIENTO. LUEGO EL COSTO DEL CONSUMO DE SAL SEGUN LAS CARACTERISTICAS DE LOS ABLANDADORES DISEÑADOS. LA DIFERENCIA NOS DARA EL AHORRO ANUAL.

COMO VEREMOS POSTERIORMENTE EN EL CALCULO DEL POZO DE BOMBEO. LAS LAVADORAS TIENEN UN CICLO DE 30'. EN EL CUAL SE CARGAN TRES VECES CON EL VOLUMEN DE AGUA

CADA LAVADORA ES DE:

42" x 84"	CARGA FRONTAL
42" x 54"	CARGA FRONTAL
36" x 18"	CARGA LATERAL

LOS VOLUMENES DE DESCARGA POR OPERACION O CICLO SON:

1.365 LTS.
870 LTS.
216 LTS.

2.451 LTS = 663 GALONES

SIN EMBARGO SOLO EMPLEAMOS JABON EN UNA CARGA. YA QUE LAS OTRAS DOS SON DE ENJUAGUE.

$\frac{663}{3} = 221$ GALONES

CONSIDERANDO QUE LA LAVANDERIA TRABAJA 8 HORAS DIARIAS. DE LAS CUALES UNA SE VA EN LIMPIEZA Y ENCENDIDO DE LAS MAQUINAS. TENEMOS 7 HORAS DIARIAS DE TRABAJO ES DECIR 14 CARGAS DIARIAS DE LUNES A VIERNES Y 8 CARGAS LOS SABADOS. LUEGO TENEMOS 78 CARGAS SEMANALES. A 221 GALONES POR CARGA.

$78 \times 221 = 17.238$

AL AÑO:

$17.238 \times 52 = 896.376$ GALONES AL AÑO.

$E = \frac{0.2 \times 896.376 \times 196 \times 5}{1.000} = S . 175.666$ AL AÑO

CONSUMO DE SAL:

SEGUN EL CATALOGO DUOLITE PARA ZEOLITA QUE TRABAJA A 25.000 GS PIE³. SE PRECISAN 6 LBS. ...³

TENEMOS 8.69 PIE³ DE ZEOLITA EN CADA ABLANDADOR COMO VEREMOS MAS ADELANTE. EN DOS ABLANDADORES TENEMOS:

$$8.69 \times 2 = 17.38 \text{ PIE}^3$$

Y $17.38 \text{ FT}^3 \times 6 \text{ LBS. PIE}^3 = \left. \begin{array}{l} 104.28 \text{ LBS.} \\ 47.5 \text{ KGS DE SAL. POR} \\ \text{REGENERACION.} \end{array} \right\}$

LOS ABLANDADORES ESTAN DISEÑADOS PARA REGENERAR SE CADA 48 HORAS. CONSIDERANDO QUE LA LAVANDERIA TRABAJA 39 HORAS SEMANALES. TENEMOS:

$$\frac{39}{48} = 0.81 \text{ REGENERACIONES POR SEMANA:}$$

$$0.81 \times 52 = 42.12 \text{ REGENERACIONES AL AÑO. Y}$$

NECESITANDO: 104.28 LBS DE SAL POR REGENERACION:

$$42.1 \times 104.28 = 4392 \text{ LBS DE SAL AL AÑO:}$$

A S . 0.50 EL KG. DE SAL = S/1,000 ANUALES

175.666 - 1,000 = S/ 174.666 DE ECONOMIA AL AÑO. LO QUE JUSTIFICA PLENAMENTE EL EMPLEO DE UN ABLANDADOR.

MAS AUN SI CONSIDERAMOS QUE EL CALCULO DEL CONSUMO DE SAL LO HEMOS HECHO CON LA TOTALIDAD DEL AGUA ABLANDADA, PARA LOS FINES DE AGUA CALIENTE ETC.

DESCRIPCION DEL SISTEMA ADOPTADO.

1.09 ESQUEMA DE PRINCIPIO DE REDES DE AGUA.-

TODO PROYECTO, EN FUNCION DE SUS NECESIDADES EXIGE UNA MAYOR O MENOR COMPLEJIDAD DE LOS SISTEMAS PARA SU SATISFACCION. POR LO TANTO ES NECESARIO IDENTIFICAR CLARAMENTE CADA UNO DE LOS SISTEMAS DE QUE SE COMPONE EL PROYECTO, A FIN DE PODER OBTENER UNA VISION DE CONJUNTO, DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.

A ESTE QUE PODRIAMOS LLAMARLE ANTOPROYECTO DEFINITIVO, LE LLAMAMOS ESQUEMA DE PRINCIPIO.

AGUA FRIA CRUDA: -----

SE DENOMINA AGUA FRIA CRUDA A LA TOMADA DIRECTAMENTE DE LA RED PUBLICA, Y SE USA PARA LA ALIMENTACION DE APARATOS SANITARIOS COMO INODOROS, LAVATORIOS, LAVADEROS, ESTERILIZADORES, LAVA CHATAS, DUCHAS, GRIFOS EN GENERAL DE AGUA CONTRA INCENDIOS (DE LA QUE SE HABLARA POSTERIORMENTE), ETC.

DE ACUERDO A LO DISCUTIDO ANTERIORMENTE EMPLEAMOS UN ESQUEMA DE ACUERDO AL CUAL ESTA SE SUMINISTRA POR MEDIO DE DOS SISTEMAS:

- A) SISTEMA DE AGUA FRIA DE ALTA PRESION
- B) SISTEMA DE AGUA FRIA DE BAJA PRESION.

- A) SISTEMA DE AGUA FRIA DE ALTA PRESION: SE DENOMINA ASI AL EQUIPO Y REDES PROVENIENTES DEL TANQUE NEUMATICO LLAMADO DE ESTA FORMA A FIN DE FACILITAR LA EXPLICACION E INTERPRETACION DE LOS PLANOS.

ALIMENTA AL EDIFICIO "CENTRAL DE PARTOS" DESCRITO ANTERIORMENTE, EN SUS PISOS 1, 2, 3, Y 4.

- B) SISTEMA DE AGUA FRIA DE BAJA PRESION:** ALIMENTA A TODO EL RESTO DE LA OBRA INCLUYENDO LA ZONA ANTIGUA. ES REGULADO POR EL TANQUE ELEVADO.

AGUA FRIA BLANDA:

PARA LOS USOS DE CALDEROS, LAVANDERIA Y SERVICIOS, SE HACE NECESARIO EL EMPLEO DE AGUA TRATADA, DEBIDO A LAS INCRUSTACIONES QUE PRODUCE EL AGUA CRUDA ESPECIALMENTE AL SER EVAPORADA EN LOS CALDEROS Y CALENTADA PARA LOS SERVICIOS, ASI COMO AL MENOR GRADO DE LIMPIEZA Y MAYOR CONSUMO DE JABON EN EL CASO DE LAVANDERIA.

EL SISTEMA CONSTA DE DOS BOMBAS QUE SUCCIONAN EL AGUA DE LA CISTERNA Y LA IMPULSAN A TRAVES DE LOS FILTROS Y ABLANDADORES HACIA EL TANQUE ELEVADO DONDE ES ALMACENADA.

LA DISTRIBUCION SE HACE POR GRAVEDAD POR LAS RAZONES EXPUESTAS EN EL PARRAFO DE REGULACION.

PARTE DEL AGUA BLANDA ES SOMETIDA A UN NUEVO PROCESO, EL DE CALENTAMIENTO.

AGUA CALIENTE Y RETORNO:

EL AGUA CALIENTE LA EMPLEAMOS PARA LOS SERVICIOS Y EL GASTO MAS CONCENTRADO LO TENEMOS EN LAVANDERIA.

EMPLEAMOS AGUA PREVIAMENTE ABLANDADA POR LAS RAZONES EXPUESTAS Y LAS QUE VEREMOS EN EL PROXIMO ACAPITE. SIMILARMENTE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA FRIA, EMPLEAMOS DOS SISTEMAS:

- A) SISTEMA DE AGUA CALIENTE DE ALTA PRESION**
- B) SISTEMA DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESION.**

- A) **SISTEMA DE AGUA CALIENTE DE ALTA PRESION:**
SE DENOMINA AL EQUIPO Y REDES DESTINADOS A ALIMENTAR LOS SERVICIOS DEL EDIFICIO "CENTRAL DE PARTOS", QUE POR SUS CARACTERISTICAS DEBATIDAS ANTERIORMENTE, PRECISA UN TANQUE NEUMATICO PARA AUMENTO DE PRESION. TIENE UNA RED DE RETORNO Y UNA VALVULA MOTORIZADA PARA LA ALIMENTACION AL CALENTADOR .
- B) **SISTEMA DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESION:**
ES AQUELLA QUE ABASTECE EL RESTO DE LAS EDIFICACIONES, Y QUE PRECISA DE UNA BOMBA DE RECIRCULACION, PARA IMPULSAR AL CALENTADOR EL AGUA DE LAS REDES DE RETORNO, ES REGULADO POR EL TANQUE ELEVADO.

AGUA CONTRA INCENDIOS.-

CONSTA DE UNA BOMBA INSTALADA EN LA CASA DE FUERZA, Y CON POSIBILIDAD DE TRASPASO DE LAS OTRAS BOMBAS, TIENE UNA RED QUE PASA POR LAVANDERIA Y SUBE POR EL DUCTO 9 DEL EDIFICIO EN UNA SOLA MONTANTE DE 2 1/2" CON RAMALES QUE ALIMENTAN A CADA HIDRANTE, DE 1 1/2". CUENTA ADEMAS CON UNA RESERVA DE 40 CENTIMETROS DE ALTURA EN EL TANQUE ELEVADO DE AGUA DURA.

EL SISTEMA GENERAL DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION SE PUEDE APRECIAR GRAFICAMENTE EN EL PLANO IS-10 "ESQUEMA DE REDES DE AGUA". EL CUAL PASAMOS A EXPLICAR

EL SUMINISTRO DE AGUA AL HOSPITAL SE HACE POR MEDIO DE DOS ENTRADAS DE 2" CADA UNA, ENTRADAS EXISTENTES Y QUE SE VAN A APROVECHAR PROLONGANDOLAS PARA ALIMENTAR LA CISTERNA.

EL AGUA SE ALMACENA EN UNA CISTERNA DE DOS CUERPOS CON CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO PARA EL CONSUMO DE UN DIA, Y SE REGULA POR MEDIO DE UN TANQUE ELEVADO PARA AGUA DURA Y BLANDA Y TANQUES NEUMATICOS PARA LAS ZONAS QUE NECESITAN MAS ELEVADA PRESION.

DE LA CISTERNA SUCCIONAN CUATRO JUEGOS DE BOMBAS: UNO PARA AGUA CRUDA, LA QUE SERA BOMBEADA AL TANQUE ELEVADO; OTRO PARA EL AGUA A SER ABLANDADA: UNO QUE BOMBEA CONTRA UN TANQUE NEUMATICO Y FINALMENTE UNA BOMBA PARA LA RED CONTRA INCENDIOS.

CADA UNA DE LAS SUCCIONES SE PUEDEN REALIZAR INDISTINTAMENTE DE CUALQUIER CUERPO DE LA CISTERNA, CON EL FIN DE FACILITAR SU LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, PARA ESTO SE HAN COLOCADO LAS CORRESPONDIENTES VALVULAS DE CONTROL DE PASO.

PARA EL SISTEMA DE AGUA CRUDA SE HA CONSIDERADO UN JUEGO DE DOS BOMBAS QUE FUNCIONARAN ALTERNADAMENTE. LA CAPACIDAD DE CADA UNA ES SUFICIENTE PARA SATISFACER LAS NECESIDADES, PERO SE INSTALAN DOS CON LA MISMA CAPACIDAD, PARA PODER HACER REPARACIONES SIN PERJUDICAR AL SUMINISTRO. SE HACEN TRABAJAR ALTERNADAMENTE PARA MANTENER AMBAS EN BUENAS CONDICIONES.

EL MISMO CRITERIO SE ADOPTA PARA LOS OTROS DOS SISTEMAS, QUE SON EL DE AGUA DURA CONTRA EL TANQUE NEUMÁTICO, Y EL DE AGUA BLANDA CONTRA EL TANQUE ELEVADO.

EL CUARTO SISTEMA QUE ES EL DE AGUA CONTRA INCENDIOS CUENTA CON UNA SOLA BOMBA DEBIDO AL CARACTER DE SU USO QUE ES OCASIONAL, PARA GARANTIZAR SU FUNCIONAMIENTO EN EL MOMENTO DEBIDO SE LE HA INSTALADO CON BY-PASS PARA LA RED DE AGUA CRUDA, A FIN DE PONERLA EN FUNCIONAMIENTO UNA VEZ POR SEMANA.

EL SISTEMA DE AGUA CALIENTE TIENE SU FUNCIONAMIENTO REGULADO POR EL TANQUE ELEVADO Y UNA BOMBA DE RECIRCULACION EN UN CASO. EN EL OTRO CASO TENEMOS UN JUEGO DE DOBLE BOMBA QUE SUCCIONA DEL CALENTADOR Y BOMBEAN CONTRA UN TANQUE NEUMÁTICO, EL EMPLEO DE LA DOBLE BOMBA YA LO HEMOS JUSTIFICADO ANTERIORMENTE.

1.10 GENERALIDADES.-

PARA EL SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS TENDREMOS EN CONSIDERACION LA EXISTENCIA DE TRES NIVELES DEFINIDOS.

- A) EDIFICACIONES QUE DESCARGAN SUS AGUAS SERVIDAS POR DEBAJO DEL NIVEL DEL TERRENO, COMO LAVANDERIA, Y TODAS LAS INSTALACIONES QUE SE ENCUENTRAN UBICADAS EN SOTANO.
- B) EDIFICACIONES QUE DESCARGAN SUS AGUAS SENSIBLEMENTE A NIVEL DE TERRENO, TENEMOS EN ESTAS A TALLERES Y DEPOSITOS, CASA DE FUERZA, COCINA Y CENTRAL DE PARTOS.
- C) EL TERCER PLANO SE HA CONSIDERADO EL DEL EDIFICIO DE CENTRAL DE PARTOS, POR TENER CUATRO PISOS DE ALTURA. ESTO DETERMINA UN SISTEMA DE EVACUACION CARACTERISTICO, QUE CONSISTE EN EL EMPLEO DE MONTANTES DE DESAGUE INSTALADAS EN LOS DUCTOS DISEÑADOS PARA TUBERIAS, ESTAS MONTANTES RECOGEN LAS AGUAS SERVIDAS DE LOS SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DE SU RANGO DE INFLUENCIA.

LAS MONTANTES DE DESAGUE DESCARGAN A CAJAS UBICADAS ALREDEDOR DEL EDIFICIO Y COMPRENDIDAS EN EL SEGUNDO NIVEL, POR LO QUE FUE INCLUIDO EL EDIFICIO EN EL PARRAFO "B" DE ESTA PAGINA.

1.11 DESAGUE DE SOTANO.

EL CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS ES DESCARGADO A LA RED PUBLICA. LA QUE SE ENCUENTRA EN UN NIVEL MAS ALTO QUE EL DE SOTANO. POR LO QUE FUE NECESARIO DAR UNA SOLUCION INDEPENDIENTE.

PARA TODOS LOS SERVICIOS DE ESTE NIVEL SE HA DISEÑADO UNA RED DE EVACUACION. QUE INCLUYE A LA RED DE SUMIDEROS DEL MISMO SOTANO. Y QUE LOS RECOLECTA EN UN POZO DE BOMBEO. EN ESTE SE HAN INSTALADO DOS BOMBAS DE DESAGUE. QUE BOMBEAN CONTRA LA RED DEL PLANO SUPERIOR. SIENDO EVACUADAS FINALMENTE POR GRAVEDAD A LA RED PUBLICA.

SE HA PROCURADO REDUCIR AL MAXIMO EL CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS QUE DEBAN SER EVACUADAS POR MEDIO DEL SISTEMA DE BOMBEO POR LA INCONVENIENCIA QUE REPRESENTA EL DEPENDER DE UN SISTEMA MECANICO.

EL POZO DE BOMBEO SE HA DISEÑADO DEL TIPO SECO. CON DOS ELECTRO-BOMBAS QUE TRABAJARAN ALTERNADAMENTE.

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

2

SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA

ABASTECIMIENTO.

2.01 ESTUDIO DE LA DEMANDA DIARIA DEL AGUA.-

EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DIARIA DE AGUA ES DE CAPITAL IMPORTANCIA EN EL DISEÑO DE HOSPITALES. LAMENTABLEMENTE LA DOCUMENTACION AL RESPECTO ES MUY ESCASA. LO POCO QUE SE PUEDE OBTENER, ES MUY DIFÍCIL DE CONSEGUIR, Y LA VERACIDAD DE LOS DATOS DEJA QUE DESEAR, COMO VEREMOS MAS ADELANTE. RESPECTO A ESTE ULTIMO PUNTO, DICE EN UN PARRAFO EL DR. ANGELO GALLIZIO:

....."DEBE HACERSE CONSTAR QUE DESGRACIÁDAMENTE MUCHOS MANUALES Y TEXTOS FACILITAN REFERENCIAS DE LOS CONSUMOS ABSOLUTAMENTE INFERIORES A LOS VERDADEROS, POR CUYO MOTIVO A MENUDO LOS PROYECTISTAS ESTAN EXPUESTOS A ERRORES DE CALCULO". (INST. SANITARIA PAG. 5 - ACAPITE 3).

SIN EMBARGO, LA UNICA FORMA DE UNIFORMIZAR UN CRITERIO. ES POR MEDIO DE COMPARACION Y SELECCION. PARA LO CUAL NOS HEMOS ESFORZADO EN OBTENER LA MAYOR INFORMACION POSIBLE.

ES CONVENIENTE DECIR IGUALMENTE, QUE SERIA DE MUCHA UTILIDAD. PARA NUESTRO PAIS, ASI COMO PARA LOS QUE SE ASEMJEJAN EN FORMA DE VIDA, COSTUMBRES Y CLIMA, EL OBTENER DATOS REALES DE CONSUMO. ESTO SE HARIA A BASE DE UNA ESTADISTICA TOMADA DEL GRAN NUMERO DE HOSPITALES QUE SE HAN CONSTRUIDO Y SE CONSTRUYEN ACTUALMENTE EN EL PAIS. PUEDEN SER FACILMENTE AGRUPADOS, EN HOSPITALES DE 130 Y 200 CAMAS, CUYO DISEÑO PRACTICAMENTE NO SUFRE ALTERACION, POR LO QUE PERMITEN ESTABLECER COMPARACIONES DE RESULTADOS IMPREVISIBLES, PERO DEFINITIVAMENTE INTERESANTES.

POR EJEMPLO PODRIAMOS DETERMINAR QUE VOLUMEN MAYOR DE AGUA CONSUME UN HOSPITAL DE LA COSTA QUE UNO DE LA SIERRA, O DE LA SELVA.

SI CONSUME MAS UN HOSPITAL EN EL NORTE QUE EN EL SUR, QUE RELACION EXISTE ENTRE EL CONSUMO Y LA FORMA DE VIDA DE LA POBLACION, SI EL CONSUMO SE VE AFECTADO POR LA UBICACION REGIONAL.

TAMBIEN PUEDE LLEGARSE A LA CONCLUSION QUE EL CONSUMO DENTRO DE CIERTOS LIMITES RACIONALES, PERMANECE INVARIABLE, AL MARGEN DE SU UBICACION GEOGRAFICA, PERO EN ULTIMA INSTANCIA LO QUE SERIA DE UTILIDAD PRACTICA, ES EL DATO DEL CONSUMO REAL DE AGUA.

PARA DETERMINAR LA DEMANDA DIARIA DE AGUA EN EL CASO DE UN HOSPITAL, SE PROCEDE SIMILARMENTE A COMO SE REALIZA PARA EL ESTUDIO DE CUALQUIER DEMANDA, ESTO ES ASIGNANDOLE UNA DOTACION, SIN EMBARGO LA VARIACION SURGE AL ASIGNAR LA DOTACION, NO POR PERSONAS Y POR DIA, SINO POR CAMA Y POR DIA.

ESTO ES DEBIDO A QUE POR CADA CAMA HAY UN PACIENTE, EL CUAL DEBE SER ATENDIDO POR UN NUMERO DETERMINADO DE PERSONAS. MEDICOS ENFERMERAS, PERSONAL SERVICIOS, ETC., LOS QUE EN CONJUNTO DETERMINAN LA DOTACION.

COMO REFERENCIA PODEMOS CITAR LOS DATOS OBTENIDOS DEL " NUEVO HOSPITAL MAYOR DE MILAN " (NIGUARDA), 1,500 CAMAS, CON UN CONSUMO PROMEDIO DE 1,100 LTS. /CAMA/DIA, DATO TOMADO DE UN AÑO (EN EL AÑO 1942), SIN EMBARGO ESTO INCLUYE RIEGO DE JARDINES, QUE SON NUMEROSOS Y DE APRECIABLE EXTENSION.

" SANATORIO DE GARBAGNATE" (MILAN) 1,000 CAMAS.
CONSUMO PROMEDIO DE 950 LTS./CAMA/DIA.

" HOSPITAL DE SAN CAMILO" (ROMA) 1,300 CAMAS.
CONSUMO PROMEDIO 500 LTS./CAMA DIA: CONSUMO
MAXIMO 600 LTS / CAMA/DIA.

"HOSPITAL MILITAR DEL CELIO" (ROMA) DATOS DEL AÑO

1938. CONSUMO PROMEDIO EN VERANO 690 LTS.
/CAMA/DIA Y EN INVIERNO 620 LTS./CAMA/DIA-

" HOSPITAL DEL EMPLEADO " (LIMA)
CONSUMO PROMEDIO 2 AÑOS 1,500 LTS./CAMA/DIA.

LAS DOTACIONES ASIGNADAS NORMALMENTE SON:

H. E. JORDAN DE ENERO DE 1946	125 Á 350 GALONES POR CAMA Y POR DÍA.
G. C. ST. LAURENT ENG., 1940	66 Á 1,144 GALONES POR CAMA Y POR DÍA.
J. ORELLANA - MANUAL 1962	500 Á 900 LTS./CAMA/ DÍA.
S. PLUM - 5TA. EDICION JUNIO 1953	80 GALONES POR CAMA Y POR DÍA.
R. AVIAL - 3RA. EDICION JULIO 1958	600 LTS. POR CAMA Y POR DÍA, SIN INCLUIR RIEGO DE JARDINES Y LAVANDERÍA.
A. GALLIZIO - 6TA. EDICION 1964	600 LTS. POR CAMA Y POR DÍA, EXCLUYENDO RIEGO DE JARDINES Y LAVANDERÍA.
REGLAMENTO BELGA - MANT. 1964	400 LTS. POR CAMA Y POR DÍA.

ANALIZANDO CADA UNA DE ELLAS VEMOS LO SIGUIENTE:

- 1.- SVEN PLUM DA UNA DOTACION DEMASIADO BAJA, ALRE-
DEDOR DE 300 LTS. CAMA DIA . EN EL PAIS SE CONSI -
DERA UNA DOTACION DE 250 LTS./PERSONA/DIA PARA
EL CALCULO DE POBLACION; SI TENEMOS PRESENTE
QUE EN UN HOSPITAL SE DEBE DE INCLUIR EL CONSUMO
DE LAS PERSONAS QUE ATIENDEN AL PACIENTE ASI CO-

- MO EL GASTO DE LAVANDERIA, COCINA Y MAYOR EMPLEO DE AGUA QUE EN SERVICIO DOMESTICO EN GENERAL AL ASIGNAR LA DOTACION POR CAMA Y POR DIA, VEMOS QUE ES SUMAMENTE BAJA. LO MISMO SE PUEDE DECIR PARA EL REGLAMENTO BELGA.
- 2.- G.C. ST. LAURENT DA UNA DOTACION CON UN MARGEN SUMAMENTE AMPLIO QUE FLUCTUA ENTRE LOS 250 LTS. Y 4.300 LTS. LO CUAL NO PUEDE SERVIR COMO REFERENCIA.
 - 3.- H.E. JORDAN ASIGNA UNA DOTACION QUE FLUCTUA ENTRE LOS 500 LTS. Y 1.300 LTS. LO CUAL FIJA UN POCO MEJOR EL CONSUMO PROBABLE.
 - 4.- A. GALLIZIO Y M. RODRIGUEZ AVIAL ESTABLECEN UNA DOTACION DE 600 LTS. EXCLUYENDO EL CONSUMO DE LAVANDERIA Y RIEGO DE JARDINES.

ESTA DOTACION ES LA QUE SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE CONSUMO ESTABLECIDO EN LA OFICINA DEL FONDO NACIONAL DE SALUD Y BIENESTAR SOCIAL DEL PERU, QUE EN NUESTRO MEDIO CUENTA CON AMPLIA EXPERIENCIA EN EL DISEÑO DE HOSPITALES, POR LO QUE SE ADOPTA ESTE CONSUMO PARA EL DISEÑO DEL HOSPITAL MATERIA DEL PRESENTE TRABAJO.

CALCULOS.-

CONSIDERANDO 600 LTS. CAMA DIA, EXLUIDOS LAVANDERIA Y RIEGO DE JARDINES, PASAMOS A CONSIDERAR LAVANDERIA.

PARA LAVANDERIA ASIGNA R. A. DE 35 A 50 LTS. POR KILOGRAMO DE ROPA SECA, A PESAR DE SER 35 LTS. UNA DOTACION ALTA, TOMAMOS 40 LTS. PARA NUESTRO CALCULO CONSIDERANDO QUE EL TRABAJO CORRESPONDE A LA MATERNIDAD DE LIMA, EN QUE POR LA CLASE DE SERVICIOS QUE PRESTA, EXIGE UN MAYOR SERVICIO DE LAVADO DE ROPA.

EL RIEGO DE JARDINES NO LO TOMAREMOS EN CUENTA PARA EL CALCULO DEL CONSUMO POR CUANTO ESTE LO HACEMOS DIRECTAMENTE DE LA ALIMENTACION DEL SERVICIO PUBLICO. SIN HACER USO DEL ALMACENAMIENTO DE LA CISTERNA.

EL NUMERO DE CAMAS A SERVIR ES DE 400, AUN CUANDO EL PLAN DE REMODELACION DE CONSTRUCCION NO ABARCA LA TOTALIDAD DE LA MATERNIDAD, EL ABASTECIMIENTO SI SERA APROVECHADO PARA TODOS LOS SERVICIOS, CON RARAS EXCEPCIONES.

A) CONSUMO PROMEDIO DIARIO:

DOTACION ASIGNADA, POR EL NUMERO DE CAMAS.

$$600 \text{ LTS./CAMA/DIA} \times 400 \text{ CAMAS} = 240,000 \text{ LTS DIA.}$$

EL CONSUMO DE LAVANDERIA QUE DEBE SER SUMADO AL ANTERIOR LO OBTENEMOS CONSIDERANDO UNA PRODUCCION DE 5 KILOGRAMOS DE ROPA SECA POR CAMA Y POR DIA.

$$5 \text{ KG./CAMA/DIA} \times 40 \text{ LTS./KG.} \times 400 \text{ CAMAS} = 80,000 \text{ LTS./DIA.}$$

LUEGO:

A) CONSUMO PROMEDIO DIARIO:

$$240,000 \text{ LTS./DIA} + 80,000 \text{ LTS./DIA} = 320,000 \text{ LTS.}$$

B) CONSUMO PROMEDIO HORARIO:

$$320,000 \div 24 \text{ HRS.} = 13,300 \text{ LTS./HR.}$$

C) CONSUMO PROMEDIO HORARIO DIA DE MAXIMO CONSUMO:

ES EL CONSUMO PROMEDIO HORARIO POR EL COEFICIENTE

TE 1.3, 13.300 LTS HR. \times 1.3 = 17.300 LTS HR.

D) CONSUMO MAXIMO HORARIO:

ES EL CONSUMO PROMEDIO HORARIO DEL DIA DE MAXIMO CONSUMO POR EL COEFICIENTE DE LA HORA DE MAXIMO CONSUMO.

17.300 LTS HR. \times 1.7 = 29.400 LTS. HR.

2.02 CISTERNA .-

EL ALMACENAMIENTO SE REALIZA EN UNA CISTERNA DE CONCRETO ARMADO DE SUPERFICIE RECTANGULAR. LA FORMA ES ESTABLECIDA POR ARQUITECTURA EN RAZON DE SU UBICACION EN LAS AREAS DISPONIBLES

SU CAPACIDAD SE HA DADO CONSIDERANDO EL CONSUMO PROMEDIO DIARIO, QUE ES DE 320.000 LTS. POR TRATAR SE DE UN HOSPITAL ES NECESARIO CONTAR CON EL ALMACENAMIENTO DE UN DIA COMO RESERVA. POR LO QUE SU CAPACIDAD ES DE 320 MT.³.

LAS DIMENSIONES SON:

LONG:	26.00	MTS.		
ANCHO	7.60	MTS.		
ALTO	1.65	MTS.	=	326 MTS ³

LA ALIMENTACION SE CONTROLA POR MEDIO DE VALVULAS FLOTADORAS Y SE INTERRUMPE POR MEDIO DE VALVULAS DE COMPUERTA, QUE SE ENCUENTRAN EN EL TRAMO VISIBLE VERTICAL DE LA ALIMENTACION.

EL INGRESO ES 20 CMS. POR DEBAJO DE LA CARA INFERIOR DE LA LOZA.

SE HA PROVISTO DE VENTILACION DE 4" EMPOTRADA EN LA LOZA DEL TECHO. COMO VENTILACION ADICIONAL SE PUEDE CONSIDERAR LA TUBERIA DE REBOSE QUE ES TAMBIEN DE 4". ESTA SE ENCUENTRA 25 CMS. POR DEBAJO DE LA LOZA Y DESCARGA AL EXTERIOR POR MEDIO DE UNA T DE 4" Y UN EMBUDO CON UNA SEPARACION DE 8 CMS PARA EVITAR EL INGRESO DE RATAS, CUCARACHAS U OTROS ELEMENTOS INDESEABLES PARA LA CONSERVACION DEL AGUA.

EL INGRESO DEL HOMBRE SE ENCUENTRA UBICADO ENCIMA DE LAS TUBERIAS DE ALIMENTACION. A FIN DE FACILITAR EL MANIPULEO Y MANTENIMIENTO DE LA VALVULA FLOTADORA.

LAS TAPAS DE INGRESO DE 0.60 x 0.60. SON DE PLANCHA DE FIERRO ABISAGRADA EN UNO DE SUS EXTREMOS FIJADA CON ENCLAJE DE 3 8" x 3".

TIENE UN CANDADO DE SEGURIDAD PARA EVITAR QUE SEA ABIERTO POR PERSONAS AJENAS AL SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

EL DESAGUE SE HACE POR MEDIO DE 2 TUBERIAS DE 4", CON VALVULAS DE COMPUERTA. SE ENCUENTRAN UBICADAS EN EL LADO OPUESTO DE LAS ENTRADAS DE AGUA. EL PISO TIENE UNA LIGERA PENDIENTE HACIA LAS SALIDAS. Y ESTAS SE ENCUENTRAN EN UNA DEPRESION DEL MISMO.

EL ACCESO A LAS VALVULAS ES POR UN POZO PROXIMO A LA CISTERNA CON UNA ESCALERA DE GATO Y PISO CON PENDIENTE HACIA EL CENTRO EN EL QUE SE HA COLOCADO UN SUMIDERO PARA DRENAR EN CASO DE ALGUNA FUGA O GOTEO DE LAS VÁLVULAS.

LOS CONTROLES DE REGULACION SE HACEN POR UNA VALVULA FLOTADORA PARA EL INGRESO COMO DIJERAMOS ANTERIORMENTE.

LA SUCCION ESTA REGULADA POR UN JUEGO DE CONTROLES. TAMBIEN DE FLOTADOR COLOCADO EN EL TANQUE ELEVADO. CON NIVEL DE PARADA Y ARRANQUE DE BOMBAS.

ADEMAS HAY UN NIVEL DE SEGURIDAD A 30 CMS. DEL FONDO. A FIN DE EVITAR QUE LA BOMBA TRABAJE CON LA CISTERNA VACIA. CONTROLADA POR UN ARRANCADOR FLOTADOR. ESTE ESTA UBICADO JUNTO AL HUECO DE HOMBRE.

CALCULO DE LA TUBERIA DE DESAGUE DE LA CISTERNA.-

VOLUMEN POR EVACUAR DE UN CUERPO : 160.000 Litros

ESTIMAMOS UN TIEMPO DE VACIADO:

DE 5 HORAS: $\frac{160.000}{5 \times 60 \times 60} = 8.9 \text{ LITROS/SEG.} = Q.$

$5 \times 60 \times 60$

LUEGO DETERMINAMOS LA PERDIDA DE CARGA O PENDIENTE "S" EN MTS. POR MT. A FIN DE ENTRAR AL ABACO PARA TUBERIA DE CONCRETO PARA:

N 0.013 DE KUTTER

COTA FONDO CISTERNA	162.15
COTA FONDO DE LA DEPRESION	161.55
DIFERENCIA:	0.60 MTS.
COTA FONDO TUBO DE SALIDA	161.85
COTA FONDO BUZÓN	161.25
DIFERENCIA:	0.60 MT.

DIST. 5.50 MTS.

MAS LONGITUD EQUIVALENTE POR PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

ENTRADA DE BORDA	4"	3.2
VÁLVULA COMPUERTA	4"	0.7
TEE	4"	6.7
		10.6

LONGITUD = 10.6 MTS + 5.5 = 16.1 MTS.

$$S = \frac{.60}{16.1} = 0.0372 \text{ MTS./ML.}$$

S = 37.2 POR MIL.

ENTRAMOS AL ABACO CON S = 37.2 POR MIL
Y Q = 8.9 LTS. SG.

OBTENEMOS $\phi = 4"$

CALCULO DEL DIAMETRO DEL REBOSE:

EL ϕ DEBE SER TAL QUE PERMITA UN GASTO POR LO MENOS

IGUAL AL DE LA ALIMENTACION.

VIMOS ANTERIORMENTE QUE EL Q DE ALIMENTACION ES 2.7 LTS / seg. (ACAPITE 2.10)

CON UN REBOSE DE 4" TENEMOS AMPLIAMENTE CUBIERTO EL GASTO DE LA ENTRADA.

EL DIAMETRO MINIMO DEL REBOSE A EMPLEAR, SEGUN LA TABLA INSERTA DEL "NATIONAL PLUMBING CODE" SERIAL 214 PUES CADA CUERPO CONTIENE 16.000 Lts SIN EMBARGO EN ESTE CASO EL DIAMETRO DEL REBOSE SIRVE DE VENTILACION DETERMINADO POR SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

DIAMETROS MINIMOS DE REBOSE PARA TANQUES DE AGUA.

DIAM. DE TUB. PULG.	CAP. DEL TANQUE EN LTS.
1"	HASTA 2.800
1 1/2"	2.800 - 5.600
2"	5.600 - 11.200
2 1/2"	11.200 - 19.000
3"	19.000 - 28.000
4"	MÁS DE 28.000

DIMENSIONAMIENTO DE REDES.

2.03 AGUA FRIA CRUDA.-

EL CALCULO DE AGUA FRIA SE PUEDE APRECIAR EN LAS PLANILLAS DE CALCULO QUE SE ENCUENTRAN EN EL APENDICE. EN ESTE ACAPITE NOS DEDICAMOS MAS QUE NADA, A EXPLICAR EL EMPLEO DE LA PLANILLA DE CALCULO.

EN LO UNICO QUE PUEDE SURGIR UNA PEQUEÑA CONFUSION, ES EN LA DETERMINACION DE LOS TRAMOS, YA QUE EN LA PRACTICA, ESTOS SE SEÑALAN EN UN JUEGO DE COPIAS OZALID QUE SIRVEN PARA HACER LOS CALCULOS Y SON LOS QUE APARECEN EN LAS PLANILLAS. NO LOS COLOCAMOS EN ESTE CASO POR TENER LOS PLANOS OTRA FUNCION. SIN EMBARGO CON MUY PEQUEÑO ESFUERZO PODEMOS SEGUIRLOS TENIENDO EN CUENTA QUE CADA TRAMO SE HA ESTABLECIDO ENTRE TEE Y TEE, DE LA TRONCAL, PARTIENDO DE LA ZONA MAS DESFAVORABLE, HACIA LA FUENTE.

EL PROCEDIMIENTO DE CALCULO SEGUIDO TAMBIEN ES ABREVIADO, ES EL METODO IDEADO POR EL DR. ROY B. HUNTER, LLAMADO TAMBIEN DE UNIDADES EQUIVALENTES.

CONSIDERAMOS INNECESARIO EXPLICARLES, POR SER UN METODO BASTANTE CONOCIDO, LO QUE SI ES NECESARIO ES INCLUIR UNA TABLA DE UNIDADES DE PESO ASIGNADAS SEGUN LA NOMENCLATURA QUE EMPLEAMOS ESTA ES:

<u>DESCRIPCION</u>	<u>NOMENCLATURA</u>	<u>UNIDAD</u>
INODORO	C-1; C-2	6
INODORO	C-4	4
LAVATORIO	A-1, A-3; A-2	1
LAVADERO	B-3; B-11; B-18	2
LAVADERO	B-6; B-19; B-21	3
LAVADERO	B-16; B-26; B-25	4
BOTADERO	B-14	3
BOTADERO	B-15	4
TINA BEBES	E-2	2

<u>DESCRIPCION</u>	<u>NOMENCLATURA</u>	<u>UNIDAD</u>
TINA	E-1	2
DUCHA	F-1	2

ADEMAS DEBEMOS CONSIDERAR EL CASO DE MEDIO BAÑO, QUE CUENTA CON DUCHA LAVATORIO INODORO, EN ESTE CASO SE ASIGNA EL VALOR DEL INODORO QUE ES DE 6 U. DEBIDO A LA ESCASA PROBABILIDAD DE QUE FUNCIONAN SIMULTANEAMENTE LOS APARATOS.

EL METODO ROY HUNTER CONSIDERA DOS CURVAS, QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA DEPENDIENDO DEL TIPO DE APARATO QUE PREDOMINE EN EL SISTEMA, SEA DE VALVULAS FLUXOMETRO (CURVA 1) O APARATOS DE TANQUE (CURVA 2) SIN EMBARGO NOSOTROS HEMOS CONSIDERADO UN PORCENTAJE DE REDUCCION DE 25% COMO NORMA PARA UN STANDARD NACIONAL, BASADO EN LAS COSTUMBRES DEL MEDIO AMBIENTE. LOS VALORES YA REDUCIDOS, LOS HEMOS TABULADO, Y SE ENCUENTRAN EN LAS PROXIMAS PAGINAS.

PARA EL CALCULO DE MONTANTE HEMOS EMPLEADO LA TABLA "C" . (PAG. 10 - 23 DEL NATIONAL PLUMBING CODE DE U.S.A. QUE TAMBIEN ADJUNTAMOS).

ESTA TABLA ES PREPARADA PARA EL USO EN EDIFICIOS VERTICALES, EN LA PARTE CORRESPONDIENTE A TRONCALES Y RAMALES PARA SISTEMAS INDEPENDIENTES, Y COMBINADOS DE AGUA FRIA Y CALIENTE.

PARA EL CALCULO USAMOS LAS PLANILLAS DE CALCULO QUE CONTIENEN 18 COLUMNAS.

EN LA PRIMERA SE ANOTA EL TRAMO DE TUBERIA POR EL CUAL DISCURRE UN DETERMINADO GASTO, CONFORME VARIA EL GASTO, ES NECESARIO CONSIDERAR OTRO TRAMO.

LAS COLUMNAS DEL 2 AL 7 CORRESPONDEN AL NUMERO DE UNIDADES EQUIVALENTES. ESTA SE SUBDIVIDE EN ANTERIOR, ACTU-

TUAL Y TOTAL . EL OBJETO DE ESTA SUBDIVISION ES FACILITAR EL CHEQUEO EN CUALQUIER MOMENTO, PUES SE TIENE EL GASTO CONSIDERADO TRAMO POR TRAMO, LO MISMO SUCEDE EN CASO DE MODIFICACION .

EL OBJETO DE USAR DOS COLUMNAS, LLAMADAS FLUSH, Y COMUN ES EVITAR LA POSIBILIDAD DE ERROR EN EL MOMENTO DE EMPLEAR LAS CURVAS DE ROY HUNTER-

LAS COLUMNAS 8-9 CORRESPONDEN AL GASTO CORRESPONDIENTE AL NUMERO DE UNIDADES ENCONTRADAS, QUE EN NUESTRO CASO LO HACEMOS POR MEDIO DEL CUADRO QUE HEMOS TABULADO A PARTIR DE LAS CURVAS DE ROY HUNTER, QUE SE ADJUNTA .

LA COLUMNA 10 CORRESPONDE AL DIAMETRO RESULTANTE OBTENIDO SEGUN LA PERDIDA DE CARGA ESTIMADA .

LA COLUMNA 11 CORRESPONDE A LA VELOCIDAD OBTENIDA, ESTO PERMITE EVITAR LA PRESENCIA DE RUIDOS INCONVENIENTES PRODUCIDOS POR EXCESO DE VELOCIDAD, ASI COMO AL REVISAR SE PUEDE SABER CUANDO UNA TUBERIA SE HA DIMENSIONADO A BASE DEL LIMITE DE VELOCIDAD .

LAS COLUMNAS 12 A 14 CORRESPONDEN A LA LONGITUD DE TUBERIA: LA 12 CORRESPONDE A LA LONGITUD DEL TRAMO, LA 13 CORRESPONDE A LA LONGITUD DE TUBERIA EQUIVALENTE DEBIDA A LOS ACCESORIOS, Y LA 14 ES LA SUMA DE LAS DOS ANTERIORES Y QUE NOS SERVIRA PARA DETERMINAR LA PERDIDA DE CARGA TOTAL QUE SE PRODUCE EN EL TRAMO .

LAS COLUMNAS 15 A 18 CORRESPONDEN A LA PERDIDA DE CARGA LA 15 SIRVE PARA ANOTAR LA PERDIDA DE CARGA UNITARIA OBTENIDA EN FUNCION DEL DIAMETRO Y DEL GASTO Y QUE LA OBTENEMOS A PARTIR DEL NOMIGRAMA DE FLAMANT QUE SE ADJUNTA, LA 16 SE OBTIENE MULTIPLICANDO ESA PERDIDA DE CARGA POR LA LONGITUD DEL TRAMO, LO QUE NOS DA LA PERDIDA DE CARGA DEL TRAMO .

LA COLUMNA 17 NOS DA LA PERDIDA DE CARGA AL COMIENZO DEL

TRAMO. LA 18 NOS DA LA PERDIDA DE CARGA AL FINAL DEL TRAMO SUMANDO LAS COLUMNAS 16 Y 17.

SISTEMA DE ALTA PRESION:

EL SISTEMA DE AGUA FRIA DE ALTA PRESION, COMO RECORDAMOS Y SEGUN SE PUEDE APRECIAR EN EL ESQUEMA DE REDES DE AGUA, CONSTA DE UN JUEGO DE DOS BOMBAS, CON CAPACIDAD DE ABASTECIMIENTO INDIVIDUAL QUE TRABAJARAN ALTERNADAMENTE. ESTAS SUCCIONAN DE LA CISTERNA E IMPULSAN CONTRA EL TANQUE NEUMATICO, QUE SIRVE A LA RED DISTRIBUIDORA. LA RED SALE DE LA CASA DE FUERZA, Y VA POR EL TUNEL HACIA EL EDIFICIO "CENTRAL DE PARTOS" SIN ABASTECER NINGUN SERVICIO. LA TRONCAL RECORRE EL SOTANO DEL EDIFICIO, Y DISTRIBUYE HACIA ARRIBA POR LOS DUCTOS MEDIANTE 17 MONTANTES, CADA UNA DE ESTAS MONTANTES, ABASTECE A UN GRUPO DE BAÑOS O SERVICIOS DESDE EL PRIMERO HASTA EL CUARTO PISO, TAL COMO SE PUEDE APRECIAR EN LOS PLANOS DE PLANTAS, TENEMOS TRES PLANOS DE PLANTA; 1ER. PISO, 2DO. Y 3ER. PISO QUE SON IGUALES Y 4 TO. PISO.

PARA INICIAR EL CALCULO DE ESTE SISTEMA PARTIMOS DEL APARATO MAS DESFAVORABLE, QUE SE ENCUENTRA EN EL EXTREMO DERECHO DEL CUARTO PISO DEL EDIFICIO.

NO ES POSIBLE AFIRMAR A SIMPLE VISTA CUAL DE LOS BAÑOS SE ENCUENTRA EN SITUACION MAS DESFAVORABLE, SI EL ALIMENTADO POR LA MONTANTE 13 O EL ALIMENTADO POR LA MONTANTE 17 POR LO QUE VERIFICAMOS AMBAS POSIBILIDADES COMO SE PUEDE APRECIAR EN LA PLANILLA DE CALCULOS, HOJA No. 1.

EN ESA PLANILLA VEMOS QUE EL MAS DESFAVORABLE ES EL ALIMENTADO POR LA MONTANTE 17, QUE ARROJA 2.74 MTS. LUEGO ESTA SERA LA QUE NOS DE EL TRAZO DEL RECORRIDO MAS DESFAVORABLE.

LA PARTE CORRESPONDIENTE A MONTANTE, LAS DIMENSIONA.

MOS COMO DIJERAMOS ANTERIORMENTE. POR MEDIO DE LA TABLA "C", QUE INSERTAMOS EN LA SIGUIENTE PAGINA.

PARA LA TRONCAL HORIZONTAL QUE ALIMENTA DESDE LA CASA DE FUERZA. CON UNA LONGITUD DE 137 MTS., NO PODEMOS USAR LA TABLA "C" QUE NO DARIA UNA PERDIDA DE CARGA MUY GRANDE. LO QUE EQUIVALE A ELEVAR INNECESARIAMENTE LA POTENCIA DEL MOTOR DE LA BOMBA.

LA PRESION ESTATICA NECESARIA PARA EL APARATO MAS DESFAVORABLE ES:

SI ASUMIMOS	5%	DE H _F SON	6.85	MTS.
SI ASUMIMOS	10%	DE H _F SON	13.70	"
SI ASUMIMOS	15%	DE H _F SON	20.55	"

A PARTIR DE 10% VEMOS QUE ES EXCESIVO. PUES ES IGUAL AL 60% DE LA ALTURA TOTAL DE CARGA DE AGUA QUE TENEMOS QUE VENCER.

ELEGIMOS ENTONCES EL 5% COMO PERDIDA DE CARGA Y CONSEJABLE CON ESTE PORCENTAJE CALCULAMOS LOS DIAMETROS DE REDES HORIZONTALES DESDE EL EDIFICIO HASTA LA CASA DE FUERZA EN QUE ESTA EL TANQUE NEUMATICO CUYO DIMENSIONAMIENTO VEREMOS POSTERIORMENTE.

SISTEMA DE BAJA PRESION.-

EL SISTEMA DE BAJA PRESION, CONSTA DE DOS BOMBAS CON CAPACIDAD DE ABASTECIMIENTO INDIVIDUAL QUE TRABAJAN ALTERNADAMENTE Y BOMBEAN CONTRA EL TANQUE ELEVADO.

LA TUBERIA DE ALIMENTACION AL TANQUE, TRABAJA CON EL FLUJO EN DOBLE SENTIDO. VALE DECIR QUE SIRVE PARA LLENAR EL TANQUE, Y DE DESCARGA, PARA LA ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS.

LAS VENTAJAS DE ESTA FORMA DE ALIMENTACION SON:

- 1.- MENOR NUMERO DE PASES DE TUBERIAS EN EL TANQUE.
- 2.- ENTRADA SILENCIOSA. AL SER LA ENTRADA POR LA PARTE INFERIOR. SIEMPRE TIENE UNA CARGA DE AGUA. CUANDO LA ENTRADA ES POR ENCIMA. LA CAIDA DEL AGUA PRODUCE GENERALMENTE RUIDOS MOLESTOS.
- 3.- AHORRO EN CANTIDAD DE TUBERIA.

ESTA TRONCAL BAJA POR EL DUCTO 9. EN SU BASE TIENE UNA TEE. QUE NOS PERMITE ALIMENTAR LA ZONA ANTIGUA. RECORRIENDO EL SOTANO CON TUBERIA COLGADA.

DE ESA MISMA TRONCAL. PERO EN LA PARTE COMPRENDIDA ENTRE LA CASA DE FUERZA. Y LA BASE DE LA MONTANTE. SE SACAN LAS RAMALES DE ALIMENTACION PARA COCINA, LAVANDERIA, VESTUARIOS Y TALLERES.

PARA EL CALCULO DEL SISTEMA DE BAJA PRESION. PARTIMOS DE LA PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE. DADA POR EL TANQUE ELEVADO. QUE ES:

4	PISOS DE 3.00 MTS.	12.00 MTS.
4	LOZAS DE 0.25 MTS.	1.00 "
	ALTURA SOBRE EL 40. PISO	1.70 "
	LOZA DEL FONDO, Y VOLUMEN DE	
	AGUA CONTRA INCENDIOS	0.65 "
		<hr/>
		15.35
	NIVEL PISO 10.	<hr/>
		164.00
		<hr/>
		179.35 MTS.

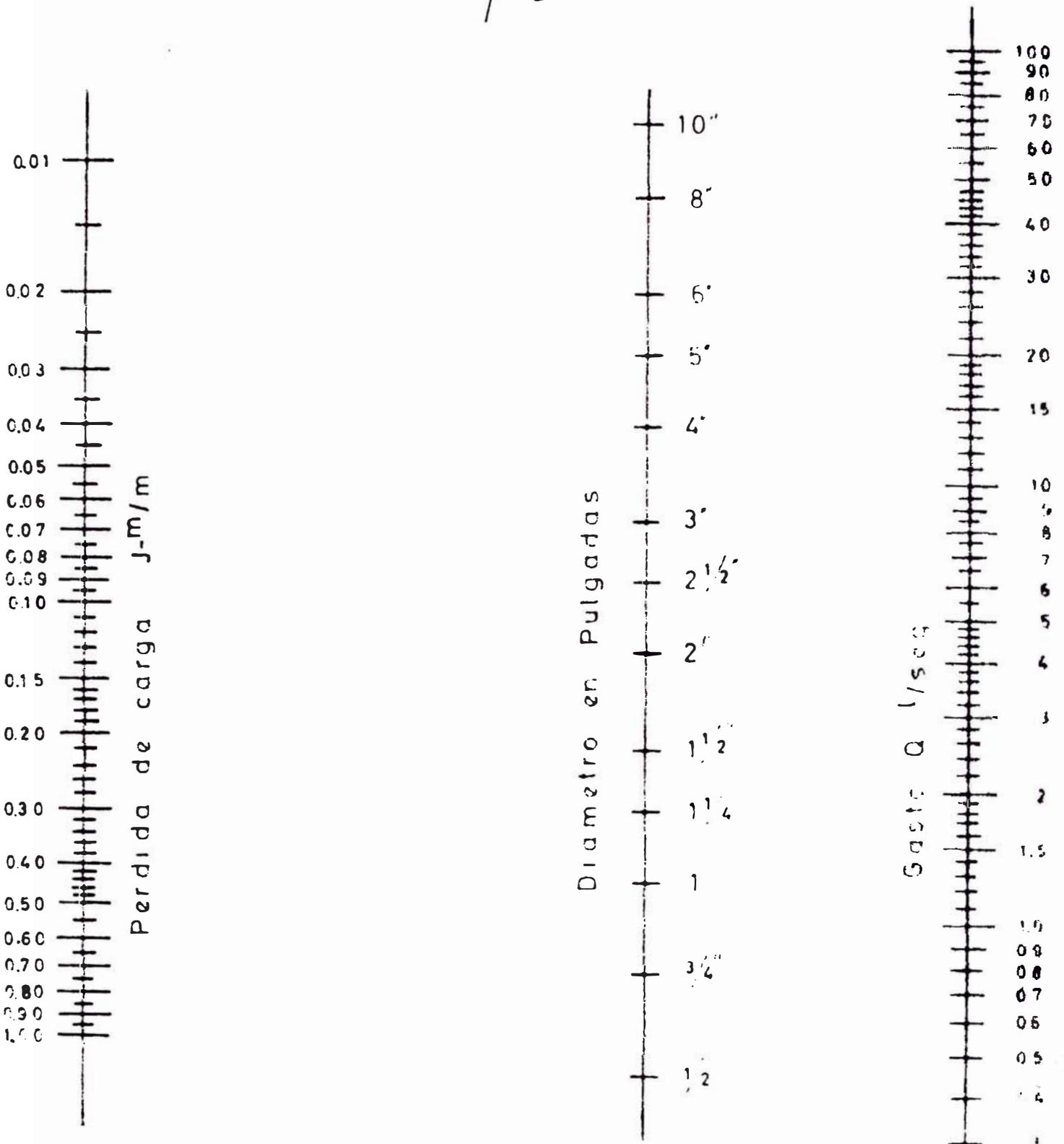
DETERMINACION DEL TRAMO MAS DESFAVORABLE:

EN LA PARTE DE VESTUARIOS SE HAN PROYECTADO INODOROS

ABACO PARA EL CALCULO DE TUBERIAS EN EDIFICIOS

FORMULA DE FLAMANT

$$DU = 0.00092 \sqrt{\frac{V^7}{D}}$$



DE TANQUE, POR LO QUE LA PRESION NECESARIA ES DE 3.00 MTS.

LOS APARATOS SE ENCUENTRAN EN EL 2º. PISO. POR LO QUE:

NIVEL DEL PATIO	164.00 MTS.
ALTURA AL 2º. PISO	3.40 "
ALTURA APARATO	2.00 "
PRESION SALIDA	3.00 "

172.40 MTS.

DISPONEMOS ENTONCES DE $179.35 - 172.40 = 6.45$ MTS. PARA PERDER.

LA LONGITUD DE TUBERIA EN QUE SE PRODUCIRA ESTA PERDIDA DE CARGA ES:

TECHO VESTUARIOS Y TALLERES	55.00 MTS.
BAJADA AL SÓTANO	5.00 "
DEL SÓTANO HASTA EL DUCTO	68.00 "
ALTURA DEL EDIFICIO	17.00 "

TOTAL 145.00 MTS.

LA PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE SERA DE 4.5%. ES UNA PERDIDA DE CARGA BASTANTE ACEPTABLE. PERO PARA REPARTIRLA MEJOR LA PODEMOS AGRUPAR DE LA SIGUIENTE FORMA:

I	TECHO DE VESTUARIOS Y TALLERES	55.00 MTS.
II	BAJADA AL SÓTANO HASTA EL DUCTO	73.00 "
III	MONTANTE DEL TANQUE ELEVADO	17.00 "

AL PRIMER TRAMO LE DAMOS 6% LO QUE NOS ARROJA: 3.30 MTS. DISPONEMOS ENTONCES DE $6.45 - 3.30 = 3.15$ MTS.

AL SEGUNDO TRAMO LE DAMOS 4% LO QUE NOS ARROJA 2.92 MTS. DISPONEMOS ENTONCES DE $3.15 - 2.92 = 0.23$ MTS.

LOS 17 MTS. RESTANTES SON TRAMO VERTICAL, POR LO QUE EL CRITERIO ES ACEPTABLE PARA EL CALCULO.

PARA LOS PABELLONES COMPRENDIDOS EN LA ZONA ANTIGUA, QUE ESTAN TODOS EN EL PRIMER PISO, DISPONEMOS DE:

ALTURA DEL APARATO	2.10 MTS.
PRESIÓN DE SALIDA	3.00 MTS.
COTA PISO	<u>164.00 MTS.</u>
	169.10 MTS.
COTA FONDO TANQUE ELEVADO,	179.35 MTS.
	<u>169.10 "</u>
	10.25 "

CONSIDERANDO QUE SON 100 MTS. DE DISTANCIA, DISPONEMOS DEL 10% PARA PERDER.

2.04 AGUA CALIENTE.-

SISTEMA DE ALTA PRESION.-

EL SISTEMA DE AGUA CALIENTE DE ALTA PRESION ES SIMILAR AL DE AGUA FRIA.

CONSTA DE UN CALENTADOR DE AGUA A VAPOR QUE ES ALIMENTADO POR GRAVEDAD DEL TANQUE ELEVADO DE AGUA BLANDA. UNA BOMBA Y UN TANQUE NEUMATICO.

DEL TANQUE NEUMATICO SALE LA RED POR EL TUNEL. PARALELA A LA DE AGUA FRIA LA ALIMENTACION ES EN SENTIDO INVERSO. NO DE ABAJO PARA ARRIBA, COMO EN EL CASO ANTERIOR.

TODA EL AGUA CALIENTE SUBE POR EL DUCTO 4, POR UNA MONTANTE DE 2' HASTA LA AZOTEA. EN QUE SE DIVIDE EN DOS TRONCALES CON SUS RESPECTIVAS DISTRIBUIDORES A CADA UNO DE LOS DUCTOS. EL RETORNO ES COLECTADO POR UNA TRONCAL EN EL SOTANO QUE LO LLEVA A LA CASA DE FUERZA. LA ENTRADA DEL RETORNO AL CALENTADOR ESTA REGULADA POR UNA VALVULA MOTORIZADA DE CONTROL TERMOSTATICO. NO NECESITA UNA BOMBA DE RECIRCULACION, DEBIDO A QUE LA PRESION CON QUE TRABAJA ESTA RED, ES MAYOR QUE LA PRESION DE LA OTRA RED. COMO VEREMOS MAS ADELANTE EN EL CALCULO DE REDES DE RETORNO

EL CALCULO LO INICIAMOS POR LA ZONA MAS DESFAVORABLE. QUE ES LA ALIMENTADA POR LA MONTANTE 13.

PARA ESTABLECER LOS DIAMETROS DE LAS MONTANTES. SEGUIMOS EL METODO USUAL DE CALCULO POR UNIDADES. PERO EN LUGAR DE USAR LA CURVA DEL METODO "ROY HUNTER". EMPLEAMOS LA TABLA "C" QUE SE DA EN EL "MANUAL DEL CODIGO NACIONAL DE PLOMERIA" DE U. S. A.. EDITADOS POR VICENT MANAS Y COPIA DE LA CUAL SE ADJUNTA SEGUN MENCIONAMOS ANTERIORMENTE.

METODO ROY HUNTER.
CURVA 2

U.H.	G.P.M.	U.H.	G.P.M.	U.H.	G.P.M.
2	1	73	29	216	52
3	2	79	30	222	53
5	4	84	31	232	54
8	5	89	32	242	55
12	7	96	33	300	70
16	9	102	34	400	85
18	10	106	35	500	100
22	12	111	36	600	115
24	13	116	37	700	130
26	14	122	38	750	135
31	16	127	39	1150	175
34	17	134	40	1200	180
37	18	140	41	1250	185
39	19	146	42	1300	190
42	20	154	43	1550	210
45	21	160	44	1600	215
48	22		45	1650	220
51	23	174	46	1950	245
55	24	182	47	2250	270
58	25	188	48	2300	275
62	26	194	49	2600	300
65	27	202	50	2850	320
69	28	208	51		

HABIENDO DIMENSIONADO LAS MONTANTES, COMO SE PUEDE VER EN LAS TRES PRIMERAS HOJAS DE LAS PLANILLAS DE CALCULOS, INICIAMOS EL CALCULO DE LAS TRONCALES CON LA SUMA DE UNIDADES Y GASTOS A PARTIR DE LA MONTANTE 13. HACIA LA CASA DE FUERZA, LOS TRAMOS EN EL EDIFICIO ESTAN DADOS POR EL ENCUENTRO DE LAS MONTANTES CON LA TRONCAL COLECTIVA, COMO NO SE ALIMENTA NINGUN SERVICIO, APARTO DE LOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL " EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS", NO HABRA VARIACION DE DIAMETROS. NI NECESIDAD DE ESTABLECER MAS TRAMOS ENTRE LA ULTIMA MONTANTE Y LA CASA DE FUERZA.

SISTEMA DE BAJA PRESION..

EL SISTEMA DE BAJA PRESION TRABAJA, UTILIZANDO LA ALTURA DE CARGA QUE DA EL TANQUE ELEVADO DE AGUA BLANDA, PORQUE DE ESTE BAJA EL AGUA AL CALENTADOR, Y DE EL SALE EL AGUA CALIENTE A LA RED DISTRIBUIDORA. SI BIEN EN EL CALENTADOR NO SE PRODUCE MAYOR PERDIDA DE CARGA, TENEMOS UN CONSIDERABLE RECORRIDO, SEGUN EL TRAZO EXPLICADO, QUE ES FORZADO POR LA UBICACION DEL TANQUE ELEVADO.

SIMILARMENTE EL CASO DE AGUA CALIENTE DE PRESION, TENEMOS REDES DE RETORNO, SIENDO NECESARIO EN ESTE CASO EL EMPLEO DE UNA BOMBA DE RECIRCULACION, COMO VEREMOS POSTERIORMENTE.

COMO PODEMOS APRECIAR EL CALCULO DE LAS REDES DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESION, Y DE AGUA BLANDA, ESTAN INTIMAMENTE LIGADOS POR LO QUE LAS RESOLVEREMOS EN FORMA SIMULTANEA.

LA RAZON POR LA CUAL SE ENCUENTRAN LIGADAS ES QUE:

LA PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE PARA EL CALCULO DE LAS REDES DE AGUA CALIENTE, ESTA EN FUNCION DE LA PERDIDA DE CARGA CONSUMIDA POR LAS REDES DE AGUA BLANDA EN EL RECORRIDO DEL TANQUE ELEVADO HASTA EL CALEN.

TADOR, QUE DISMINUYE LA CARGA TOTAL DISPONIBLE DADA POR EL TANQUE ELEVADO.

SIN EMBARGO LA PERDIDA DE CARGA PRODUCIDA EN LA S REDES DE AGUA BLANDA, ESTA A SU VEZ EN FUNCION DEL GASTO, QUE ES PRODUCIDO POR EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE DE ALTA Y BAJA PRESION, Y EL CONSUMO DE AGUA BLANDA.

LUEGO EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR ES OBTENER EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE DE ALTA PRESION QUE YA OBTUVIMOS AL HACER EL DIMENSIONAMIENTO DE ESA REDES Y EL DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESION LO OBTENEMOS, EMPLEANDO LAS PLANILLAS DE CALCULO QUE POSTERIORMENTE PODEMOS COMPLETAR.

2.05 AGUA BLANDA.

COMO HEMOS VISTO, CONTAMOS YA CON LOS CONSUMOS DE AGUA CALIENTE. NOS FALTA EL CONSUMO DE AGUA BLANDA. ESTE BASICAMENTE CONSISTE EN EL ABASTECIMIENTO A LAVANDERIA, Y CALDEROS PARA LA PRODUCCION DE VAPOR.

EL CONSUMO DE LAVANDERIA LO DETERMINAMOS ANTERIORMENTE PARA EL AGUA CALIENTE. Y ES EL MISMO PARA AGUA BLANDA. YA QUE SEGUIMOS SIEMPRE EL CRITERIO DE DIMENSIONAR SOBRE LA BASE DE LA LAVADORA MAS GRANDE.

ESTE CONSUMO SOLO SE CONSIDERA UNA VEZ PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE REDES. POR CUANTO NO PUEDEN USARSE SIMULTANEAMENTE AGUA FRIA Y CALIENTE. EN CASO DE HACERLO. LA SUMA DE AMBOS DARIA EL MISMO TOTAL QUE ES DE 41 G.P.M.

EL OTRO CONSUMO DE AGUA BLANDA ESTA EN LA PRODUCCION DE VAPOR. POR LO QUE ANALIZANDO LOS EQUIPOS QUE EMPLEAN VAPOR TENEMOS:

COCINA.

MARMITAS - TIENEN CAMISETA Y RETORNO. LUEGO NO HAY PERDIDA DE VAPOR.

LAVADORAS DE PLATOS: SIMILAR AL ANTERIOR.

LAVANDERIA.

CALANDRIA.- TIENE RETORNO DE VAPOR

PRENSAS: SIMILAR AL ANTERIOR

LAVADORAS: PARA EL LAVADO SI SE EMPLEA VAPOR VIVO Y PARA ESTERILIZACION DE LA ROPA. LUEGO HAY CONSUMO.

ESTERILIZACION.-

TRES HORAS. COMO ES UN SOLO CALDERO, PODEMOS DECIR QUE TRABAJAN DOS DURANTE HORA Y MEDIA . ESTO HACE UN TOTAL DE NUEVE HORAS Y MEDIA DIARIAS A PLENA CAPACIDAD.

LOS CALDEROS TIENEN UNA CAPACIDAD DE 2.760 LBS. DE VAPOR POR HORA.

SABEMOS QUE UN CABALLO DE VAPOR EQUIVALE A 34.5 LBS. DE VAPOR DE AGUA POR HORA.

$$\frac{2.760}{34.5} = 80 \text{ H.P.}$$

POR CABALLO DE VAPOR. EL CONSUMO DE AGUA ES DE 0.069 G.P.M. LUEGO NUESTRO CONSUMO ES:

$$80 \times 0.069 = 5.52 \text{ G.P.M.}$$

COMO TRABAJA 9 HORAS Y MEDIA DIARIAS TENEMOS:

$$5.52 \times 570 \text{ MIN.} = 3.142 \text{ G.P.M.}$$

EL PROYECTO DE VAPOR CONTEMPLA REDES DE RETORNO DEL CONDENSADO. LUEGO TENDREMOS 80% DE RECUPERACION. LUEGO EL CONSUMO EN REALIDAD SERA 20% DEL TOTAL DIARIO.

$$\frac{3.142 \times 20}{100} = 630 \text{ GALONES POR DÍA}$$

$$\approx 2.384 \text{ Lts. POR DÍA.}$$

VEAMOS ENTONCES QUE NO VA A AFECTAR MAYORMENTE NUESTRO DIMENSIONAMIENTO DE REDES.

RESUMIENDO:

LOS CONSUMOS OBTENIDOS SON;

DE LA RED DE AGUA CALIENTE DE ALTA PRESIÓN

65 G.P.M.

LAVA . CHATAS.- SI SE EMPLEA VAPOR VIVO LUEGO
HAY CONSUMO.

CENTRAL DE ESTERILIZACION: TIENE RETORNO DE VAPOR
LUEGO NO HAY CONSUMO

CASA DE FUERZA.-

CALENTADOR TIENE RETORNO DE VAPOR LUEGO NO HAY CON-
SUMO.

PRE-CALENTAM. DE PETROLEO.- SIMILAR AL ANTERIOR

TANQUE CONDENSADO.- SI SE EMPLEA VAPOR VIVO. LUEGO
HAY CONSUMO DE VAPOR

RESUMIENDO: DE NUESTRO ABASTECIMIENTO DE VAPOR
TENEMOS CONSUMO SOLO EN LAS LAVA
DORAS , LAVA CHATAS, TANQUE DE CON-
CONDENSADO.

VEMOS QUE EL CONSUMO ES MINIMO, LO QUE NOS PERMITE
DESPRECIAR ESTE CONSUMO, COMO PODEMOS VER MAS ADE-
LANTE.

VEREMOS QUE REPRESENTAN ESOS CONSUMOS RESPEC-
TO AL CONSUMO TOTAL DE AGUA BLANDA.

LOS CALDEROS TRABAJAN DOCE HORAS DIARIAS. SIN EMBAR-
GO DURANTE ESTE LAPSO SU TRABAJO NO ES A PLENA CAPA-
CIDAD, POR CUANTO EL CONSUMO ES VARIABLE. POR ESTO
TOMAREMOS DOS CALDEROS FUNCIONANDO DURANTE OCHO
HORAS A CAPACIDAD PLENA.

DURANTE LA NOCHE. O SEA LAS OTRAS DOCE HORAS DEL DIA
SOLO FUNCIONARA UN CALDERO. Y ES PARA TENER VAPOR EN
EL CALENTADOR DE AGUA, EN ESTE CASO TRABAJA EL CAL-
DERO CON 20 LBS. DE VAPOR. O SEA LA CUARTA PARTE DE
SU CAPACIDAD. PODEMOS CONSIDERAR ENTONCES QUE TRABA-
JA LA CUARTA PARTE DEL TIEMPO A CAPACIDAD PLENA O SEA

VIENEN.....	65 G. P. M.
DE LA RED DE AGUA CALIENTE DE BAJA PRESION	33 G. P. M.
DE LAVAD RAS	41 G. P. M.
	<hr/>
TOTAL	139 G. P. M.

TENEMOS ENTONCES EL GASTO $Q = 116$ G. P. M.

LA PERDIDA DE CARGA ESTA EN FUNCION DE LA LONGITUD DE TUBERIA, LUEGO:

DEL TANQUE ELEVADO A LA CASA DE FUERZA TENEMOS UNA LONGITUD DE TUBERIA DE 90 MTS.

$D_1 = 90$ MTS.

ADEMAS EL TRAMO MAS DESFAVORABLE PARA LA ALIMENTACION DE AGUA CALIENTE, QUE ES EL MISMO QUE PARA LA RED DE AGUA FRIA DE BAJA PRESION, O SEA EN EL 2o. PISO DE TALLERES, CORRESPONDIENTE A VESTUARIOS Y SERVICIOS HI- GIENICOS.

ESTE TRAMO LO HEMOS SEPARADO EN TRES PARTES:

- A.- DE LAS CALENTADORAS A LA PARTE BAJA DEL TUNEL, A LA ALTURA DE LA CONSTRUCCION.
- B.- LA PARTE VERTICAL CORRESPONDIENTE A LA ALTURA DE LOS DOS PISOS.
- C.- RECORRIDO HORIZONTAL POR ENCIMA DEL TECHO PARA LA ALIMENTACION A LOS SERVICIOS.

LA RAZON POR LA CUAL SEPARAMOS EL TRAMO EN TRES PARTES DEBESE A QUE LOS GASTOS VARIAN A LO LARGO DEL RECORRIDO YA QUE EN UNA PARTE TRABAJA COMO TRONCAL GENERAL Y EN OTRA COMO RAMAL.

METODO ROY HUNTER
CURVA 1

U. H.	G. P. M.	U. H.	G. P. M.	U. H.	G. P. M.
6	16	59	42	170	65
8	19	62	43	183	66
11	21	66	44	194	67
12	22	70	45	196	68
14	23	72	46	198	69
16	24	76	47	200	70
17	25	80	48	208	72
19	26	84	49	216	74
20	27	90	50	224	76
22	28	92	51	232	78
25	29	96	52	240	80
27	30	101	53	250	82
29	31	106	54	300	90
32	32	111	55	350	97
34	33	116	56	400	102
37	34	120	57	450	107
39	35	125	58	500	115
41	36	131	59	550	120
44	37	138	60	600	125
47	38	144	61	650	130
49	39	150	62	700	135
53	40	158	63	750	140
56	41	162	64	800	145

A 18 MTS
 B 5 MTS
 C 55 MTS.

TOTAL D³ 78 MTS.

LONGITUD TOTAL D³ D¹ D² 168 MTS.

PARA ESTUDIAR LA PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE PARTI-
 MOS DEL NIVEL DEL TANQUE ELEVADO, QUE VIMOS ANTERIOR-
 MENTE ERA:

COTA FONDO 179.35

EN ESTE CASO DEBEMOS RESTARLE LOS 0.40 MTS. DE ALTO
 QUE CONSIDERABAMOS PARA RESERVA CONTRA INCENCIOS
 QUE NO TENEMOS EN ESTE CASO.

179.35 - 0.40 178.95

LOS NIVELES QUE DETERMINAN LAS PRESIONES MINIMAS
 SERAN LAS MISMAS QUE PARA AGUA FRIA, POR LO QUE
 172.40

PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE POR FRICCION DE TUBERIAS.

178.95 - 172.40 = 6.55 MTS

PARA UN PRIMER TANTEO DECIMOS:

SI PARA 168 MTS. DE TUBERIAS DISPONEMOS DE 6.55 MTS.
 PARA 100 MTS DE TUBERIAS DISPONDREMOS DE X MTS

LO QUE NOS SIRVE PARA EXPRESAR NUESTRA POSIBLE PER-
 DIDA DE CARGA EN PORCENTAJE, PARA ENTRAR AL ABACO.
 LUEGO:

$$X = \frac{100 \times 6.55}{168} = 3.86 \%$$

ESTA ES UNA PERDIDA DE CARGA SUMAMENTE BAJA, POR LO QUE AL TRAMO CORRESPONDIENTE AL AGUA BLANDA LE ASIGNAREMOS UN GRA DIAMETRO A FIN DE BAJARLE LA PERDIDA DE CARGA, Y DISPONER DE MAYOR PORCENTAJE PARA EL TRAMO DESFAVORABLE DE AGUA CALIENTE .

AL AGUA BLANDA LE ASIGNAMOS ENTONCES UN DIAMETRO DE 4", QUE CON EL GASTO DE 116 G.P.M. EN EL ABACO DE HAZENOS DA UNA PERDIDA DE CARGA UNITARIA DE 1.6% Y UNA PERDIDA DE CARGA TOTAL DE 2.16 MTS.

TENEMOS ENTONCES PARA EL AGUA CALIENTE $6.55 - 2.16 = 4.40$ MTS DISPONIBLES, QUE SERA LO QUE PODEMOS CONSUMIR EN EL TRAMO MAS DESFAVORABLE DE AGUA CALIENTE, QUE DE LAS PLANILLAS CORRESPONDE AL T₁ - T₂ HASTA B'₃ Y DE ALLI AL CALENTADOR.

CON ESTA PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE INICIAMOS EL DIMENSIONAMIENTO DE LOS DIAMETROS, QUE EN ESTE CASO POR LAS GRANDES VARIACIONES DE GASTO ES PREFERIBLE ENTRAR DE FRENTE A UN TANTEO DE DIAMETROS, QUE ASIGNAN UN % DE PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE Y CORREGIR DESPUES. EN LAS PLANILLAS PODEMOS VER QUE CON 5.90 MTS. DE PERDIDA DE CARGA HEMOS CONSIDERADO ACEPTABLE NUESTRO CALCULO.

2.06 CALCULO DE TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE..

PARA EL CALCULO DE TUBERIA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE HEMOS DESARROLLADO UN METODO QUE PODRIAMOS LLAMAR DE APROXIMACIONES O TANTEO.

- 1.- EL ESQUEMA DE LA RED DE AGUA CALIENTE Y RETORNO QUE VEMOS EN LA SIGUIENTE PAGINA, ES NUESTRO PUNTO DE PARTIDA. ESTE ESQUEMA SE FORMA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE SUMINISTRO COMO SE EXPLICA EN EL ACAPITE
- 2.- LOS DIAMETROS CORRESPONDIENTES A LOS TRAMOS Y RAMALES DE ALIMENTACION DE H₂O CALIENTE.. LOS HEMOS CALCULADO POR EL METODO CONOCIDO DE ROY HUNTER, QUE HEMOS VISTO EN EL ACAPITE ANTERIOR.
- 3.- EL RETORNO COMIENZA DESPUES DE LA ULTIMA SALIDA DE RAMAL DE AGUA CALIENTE LAS QUE SE JUNTAN EN UNA TRONCAL COLGADA DEL TECHO DEL SOTANO Y VAN HASTA LA CASA DE FUERZA. LOS DIAMETROS CORRESPONDIENTES A LOS RETORNOS, QUE SON LOS QUE VAMOS A CALCULAR, LOS DAMOS EN FORMA TENTATIVA, BASANDONOS EN EL SIGUIENTE CRITERIO TOMADO DE "DISEÑO ESTANDARD EN PLOMERIA" DE LUIS S. NIELSEN QUE DICE:

".....LA LONGITUD DE LA TUBERIA DE RETORNO ES APROXIMADAMENTE LA MISMA QUE LAS DE TUBERIAS PRINCIPALES DE SUMINISTRO Y DE LOS ELEVADORES (MONTANTES) DE SUMINISTRO EN EL SISTEMA DE CIRCULACION.

LA EXPERIENCIA INDICA QUE CUANDO SE ESTABLECEN POR EL DISEÑO LOS DIAMETROS FINALES DE LA TUBERIA DE RETORNO, SON USUALMENTE CERCA DE LA MITAD DE LOS DIAMETROS DE SECCIONES ANALOGAS DE LAS TUBERIAS MAESTRAS DE SUMINISTRO (TRONCALES) Y DE CERCA DE TRES OCTAVOS DE LOS DIAMETROS MAXIMOS DE LOS ELEVADORES (MONTANTES) DE SUMINISTRO EN EL SISTEMA DE CIRCULACION....."

- 4.- TENEMOS ENTONCES TODO EL CIRCUITO, DESDE EL CALENTADOR HASTA LOS RAMALES Y EL RETORNO HASTA EL CALENTADOR CON SUS DIAMETROS Y LONGITUDES. NOS FALTA VERIFICAR SI LOS DIAMETROS ASUMIDOS PARA EL RETORNO SATISFACEN LAS NECESIDADES.

EL RETORNO DE AGUA CALIENTE TIENE POR OBJETO MANTENER EN LAS TRONCALES UNA TEMPERATURA MINIMA DE AGUA DE MANERA DE PERMITIR QUE EN LOS LUGARES DE USO SE CUENTE RAPIDAMENTE CON AGUA CALIENTE, PUES EL AGUA RETENIDA PIERDE SU TEMPERATURA POR RADIACION.

SE CONSIDERA AGUA CALIENTE TODA AGUA QUE TIENE UNA TEMPERATURA MINIMA DE 60° C. SEGUN (INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS) GAY FAUCETT. ESTA ES LA TEMPERATURA MINIMA QUE CONSERVAREMOS EN LAS TRONCALES. LA TEMPERATURA DE AGUA A LA SALIDA DEL CALENTADOR SERA DE 80°C. TENIENDO EN CUENTA QUE LA TEMPERATURA DE COCCION DEL ALMIDON ES DE 75°C. Y QUE LA LAVANDERIA ESTA CERCA DE LA CASA DE FUERZA. POR LO QUE DESPRECIAMOS LAS PERDIDAS DE RADIACION.

LUEGO LAS PERDIDAS DE TEMPERATURA EN EL AGUA CALIENTE SERAN DE 20°C.

- 5.- TENIENDO DETERMINADOS LOS DIAMETROS DE TODO EL CIRCUITO, ESCOGEMOS EL AISLAMIENTO DE TUBERIA. USAREMOS UN TIPO DE AISLAMIENTO EN CANULAS, NO RECOMENDANDO EL USO DEL AISLAMIENTO EN POLVO PUES NO SE LOGRA UN ESPESOR UNIFORME EN TODA LA TUBERIA. RESERVANDOLAS EXCLUSIVAMENTE PARA ACCESORIOS Y VALVULAS EN LAS QUE LA INSTALACION DE CANULAS COMPLICA MUCHO EL TRABAJO DE LA MANO DE OBRA.

LOS AISLAMIENTOS MAS USADOS EN EL PAIS SON MAGNESIA PLASTICA Y 85%, LANA DE VIDRIO, TERMOBESTO, CARTONES CON TRATAMIENTOS DE ASBESTO; DE ENTRE ESTOS NOS HELEMOS DECIDIDO POR USAR LANA DE VIDRIO.

MAGNESIA PLASTICA TIENE EL INCONVENIENTE DE SER SOLUBLE AL AGUA, RECOMENDANDOSE PROTEGERLO ENVOLVIENDO EN LAMINAS DE ALUMINIO EN LAS ZONAS EXPUESTAS A LA INTEMPERIE (AZOTEA) LO QUE ENCARECE MUCHO SU USO.

TERMOBESTO NO ESTA RECOMENDADO PARA USOS DE AGUA CALIENTE. PUES SU RANGO DE EFICIENCIA ESTAN POR ENCIMA DE LOS 150° DE TEMPERATURA. LOS CARTONES CON TRATAMIENTO DE ASBESTO TIENEN MUY POCA RESISTENCIA MECANICA PRODUCIENDOSE CONTINUAMENTE APLASTAMIENTO CON PERDIDAS DE SUS CONDICIONES DE AISLANTES.

PARA ESCOGER LOS ESPESORES DE LAS CANULAS DE MAGNESIA PLASTICA A USARSE TOMAMOS EL CATALOGO DE MICRO-LOK ES DECIR EL AISLAMIENTO DE LANA DE VIDRIO FABRICADO POR JOHN MANSVILLE.

- 6.- TENIENDO TOTALMENTE DEFINIDO NUESTRO CIRCUITO DE AGUA CALIENTE Y RETORNO, CONTANDO CON LOS DIAMETROS CALCULADOS EN EL SISTEMA DE AGUA CALIENTE, LOS DIAMETROS ASUMIDOS PARA EL RETORNO. EL TIPO Y ESPESORES DEL AISLAMIENTO Y SABIENDO QUE LA PERDIDA DE TEMPERATURA PERMITIDA EN EL CIRCUITO COMPLETO DEBE SER DE 20° C. Y TENIENDO EN CUENTA QUE LA SITUACION MAS DESFAVORABLE PARA EL RETORNO SE PRESENTA CUANDO NO HAY CONSUMO DE AGUA CALIENTE.
- 7.- ENCONTRAMOS EL METRADO DE TUBERIAS Y DE ACUERDO CON LAS PERDIDAS DE CALOR DADAS EN B.T.U. PIE LINEAL HORA DADAS EN EL CATALOGO DE MICRO - LOK HACEMOS EL CUADRO SIGUIENTE:

Ø	L LONGITUD MTS.	L LONGITUD PIE.	E ESPESOR APLAN.	B.T.U. P.H. HORA.	B.T.U. HORA.
1/2"	150	500	1 2"	17	8.500
3/4"	40	133	1 2"	20	2.660
1"	30	100	3 4"	19	1.900
1 1/4"	55	183	3 4"	22	4.026
1 1/2"	80	267	3 4"	24	6.408
2"	150	500	3 4"	29	14.500

TOTAL. 38.520

COMO HEMOS VISTO ANTERIORMENTE LA PERDIDA DE TEMPERATURA EN EL CIRCUITO ES DE 20°C. ES DECIR DE:

$$20 \times \frac{9}{5} = 36^{\circ} \text{ F.}$$

POR DEFINICION, 1 B.T.U. ES LA CANTIDAD DE CALOR NECESARIO PARA ELEVAR 1°F UNA LB. DE AGUA, PERO 1 GLN. PESA 8.3 LBS. LUEGO SE NECESITAN 8.3 B.T.U. PARA ELEVAR 1°F. 1 GLN. DE AGUA. COMO NUESTRA MAXIMA PERDIDA DE TEMPERATURA EN EL CIRCUITO DEBE DE SER DE 36° F., NECESITAREMOS : 36 x 8.3 2988 300 B.T.U./GLN.

SI PERDEMOS 38.520 B.T.U. HORA TENEMOS NECESIDAD DE REPO-
NER EN LA RED.

38.520 B.T.U. HORA 128.4 G.P.H.
300 B.T.U. ~~GLN.~~

- 8.- LA RECIRCULACION NO ES CONSTANTE SALVO EN EL CASO DE QUE ESTA SE PRODUZCA POR CONVECCION, EN NUESTRO CASO POR TRATARSE DE UN SISTEMA EN EL QUE EL CALENTADOR ESTA A UNA PRESION DADA POR EL TANQUE ELEVADO Y LA RED A UNA PRESION SUPERIOR YA QUE SE HA ELEVADO ESTA POR UN EQUIPO NEUMATICO; LA CIRCULACION SE PRODUCIRIA DE UNA FORMA CONSTANTE POR ESTAS DIFERENCIAS DE PRESION ANOTADAS.

HEMOS VISTO QUE PARA MANTENER UNA BUENA TEMPERATURA DE SERVICIO NECESITAMOS HACER CIRCULAR EN UNA HORA 128.4 GALONES.

LUEGO PODEMOS REGULAR ESTA POR UNA VALVULA MOTORIZADA DE CONTROL TERMOSTATICO, LA QUE PERMANECERA CERRADA CUANDO LA TEMPERATURA EN EL PUNTO MAS DESFAVORABLE SEA SUPERIOR A 60°C. Y SE ABRIRA CUANDO LA TEMPERATURA SEA INFERIOR, PERMANECIENDO ABIERTA HASTA QUE PERMITA EL PASO DE LOS 128.4 GALONES, ES DECIR DANDOLE UN FUNCIONAMIENTO CADA HORA.

LA VALVULA MOTORIZADA TIENE UN BULBO QUE ESTA CONECTADO A LA TUBERIA, CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA DESCIEDE POR DEBAJO DE LA ESTABLECIDA, REACCIONA UN TERMOSTATO QUE HACE ACCIONAR UN RELE QUE CIERRA EL CIRCUITO Y ARRANCA LA BOMBA.

MIENTRAS ESTA PERMANEZCA ABIERTA, LOS GASTOS DE AGUA CALIENTE SERAN AUMENTADOS POR EL GASTO DEL RETORNO; LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE HAN SIDO CALCULADAS A BASE DE UN PICO MAXIMO QUE SE PRESENTA EN MUY CONTADAS OCASIONES, POR LO QUE NO SERA AFECTA-

TADO EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA RED CUANDO SE PRESENTA ESTE GASTO QUE NO HA SIDO CONTEMPLADO PARA EL DIMENSIONAMIENTO. PERO DE TODAS MANERAS HAY QUE TRATAR QUE ESTE TIEMPO SEA CORTO PARA DISMINUIR MAS SU INFLUENCIA.

DE ACUERDO A LA EXPERIENCIA DE LA DIV. DE INST. SANITARIAS DE LA O.T. DEL FONDO NACIONAL DE SALUD Y B. S. ESTE TIEMPO PUEDE SER ESTIMADO ENTRE UN CINCO A UN SIETE PORCIENTO (5 % a 7%) DEL TOTAL ES DECIR DE 3' A 4'.2; PARA NUESTRO CALCULO SUPONEMOS PARA EL CALCULO 4' DE PERMANENCIA DE LA VALVULA ABIERTA, ES DECIR UN GASTO DE $\frac{128.4}{4} = 32.1 \text{ G.P.M.} \approx 2.1 \text{ LTR. SEG.}$

- 9.- EN ESTAS CONDICIONES TENEMOS EL PROBLEMA DE QUE TENIENDO UN GASTO DETERMINADO Y UNA RED DIMENSIONADA CON DIFERENTES RAMALES, CONOCER COMO SE VA A REPARTIR ESTE GASTO.

SEGUN LA FORMULA DE DARCY.

$$J = \frac{64 \cdot Q^2}{\pi^2 D^5}$$

QUE PARA UN VALOR MEDIO DE B.

$$J = K \times \frac{Q^2}{D^5}$$

LUEGO LAS PERDIDAS DE CARGA

$$H_{f,} = K \times L \times \frac{Q^2}{D^5}$$

DE DONDE $Q = \sqrt{\frac{H_{f,}}{K \cdot L}} \cdot \sqrt{\frac{D^5}{1}}$

DE ESTA EXPRESION PODEMOS DECIR QUE EL GASTO ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA POTENCIA 5/2 DEL DIA -

METRO E INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA RAIZ CUADRA-
DA DE LA LONGITUD.

OBSERVANDO NUESTRA RED NOS ENCONTRAMOS QUE EL PRO-
BLEMA HIDRAULICO ES SUMAMENTE COMPLEJO, YA QUE TE -
NEMOS TRAMOS CON DIFERENTES LONGITUDES Y DIFERENTES
DIAMETROS. PARA SIMPLIFICARLOS TRANSFORMAMOS TODO
EL CIRCUITO A UN CIRCUITO EQUIVALENTE ES DECIR QUE MAN
TENGA LAS MISMAS PERDIAS DE CARGA CON EL MISMO GASTO
Y CON DIAMETRO UNIFORME.

UNA VEZ OBTENIDO ESTE CIRCUITO, HACEMOS UN REPARTO
INVERSAMENTE PROPORCIONAL A LA RAIZ CUADRA DE LAS
LONGITUDES; LA DEMOSTRACION SE HACE DETALLADAMENTE
MAS ADELANTE:

CALCULO DE LAS TUBERIAS EQUIVALENTES:

PARTIENDO DE LA FORMULA DARCY.

$$J = \frac{64 \cdot Q^2}{\pi^2 D^5} \quad (1)$$

POR UN VALOR MEDIO DE B,

$$J = K \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

LUEGO LAS PERDIDAS DE CARGA PARA CADA TRAMO, CONSI
DERANDO QUE EL GASTO DEBE SER CONSTANTE SERA:

$$h_{f1} = J \cdot L_1 = K \cdot \frac{Q^2}{D^5} \cdot L_1$$

$$h_{f2} = J_2 \cdot L_2 = K \cdot \frac{Q^2}{D^5} \cdot L_2$$

POR DEFINICION LAS PERDIDAS DE CARGA Y LOS GASTOS,

DEBEN SER IGUALES, LUEGO IGUALANDO LAS EXPRESIONES.

TENEMOS:

$$\frac{L_1}{D_1^5} = \frac{L_2}{D_2^5} \quad (2)$$

PARA SIMPLIFICAR EL CALCULO, DE ENCONTRAR LAS TUBERIAS EQUIVALENTES, BUSCAMOS COEFICIENTES Y LLEVAMOS TODOS A TUBERIA DE DIAMETRO 1 1/2"; ESCOGEMOS TUBERIA DE 1 1/2" POR SER LAS MAS ADECUADAS PARA COMPENSAR NUESTROS VALORES, ACLARANDO QUE SI LLEVAMOS TODO A TUBERIA DE 1/2", POR EJEMPLO, NOS VAN A SALIR CENTENARES DE MILES DE METROS DE TUBERIA DE 3", INVERSAMENTE, SI LLEVAMOS TODO A TUBERIA DE 3" NOS SALDRAN MILLONESIMAS PARTES DE METROS, AMBOS VALORES NO SON CONVENIENTES PARA LA COMODIDAD DE LOS CALCULOS.

ENTONCES SEA:

L_1 = LONGITUD DEL TRAMO QUE DESEAMOS LLEVAR A TUBERIAS EQUIVALENTES.

D_1^5 = DIÁMETRO DEL MISMO TRAMO.

L_2 = LONGITUD DE TUBERÍA EQUIVALENTE O INCOGNITA.

$$\text{DE (2)} \quad \frac{D_2^5 \times L_1}{D_1^5} = L_2 \quad (3)$$

COMO SE TRATA DE ENCONTRAR COEFICIENTES, TENEMOS TRAMOS DE UN METRO POR LO QUE

$$L_1 = 1 \text{ MT.}$$

REEMPLAZANDO EN (3) PARA , $D_1 = 1 \frac{1}{2}"$

$$L_2 = \frac{(1 \frac{1}{2}'')^5 \times 1}{(\frac{1}{2}'')^5}$$

LA EXPRESION GENERAL RESULTANTE SERA:

$$L_n = \frac{(1 \frac{1}{2}'')^5 \times 1}{(D_n)^5}$$

REEMPLAZAMOS CADA UNO DE LOS DIAMETROS EN ESTA EXPRESION OBTENEMOS LA SIGUIENTE TABLA:

DIAMETRO	L_n (UNITARIO)
1/2"	253
3/4"	32
1"	7.6
1.1/4"	2.5
1.1/2"	1.0
2"	0.24
2.1/2"	0.078
3"	0.0125

MULTIPLICANDO EL L_n UNITARIO POR CADA UNA DE LAS LONGITUDES RESPECTIVAS DE CADA TRAMO, NOS DARA LA LONGITUD EQUIVALENTE POR TRAMO.

LOS CALCULOS DE LAS LONGITUDES DE LAS TUBERIAS EQUIVALENTES LOS HACEMOS EN EL CUADRO No. 1 EL CUAL SE HA DIVIDIDO EN LAS SIGUIENTES COLUMNAS:

- Nº. TRAMO:**
- 1.- LA IDENTIFICACION DE LAS MONTANTES ES DE ACUERDO AL PLANO (IS-6) EN QUE SE LES NUMERO DE IZQUIERDA A DERECHA COMO SE PUEDE VER EN EL CROQUIS NO. 1.
- 2 A 7 COLUMNAS CORRESPONDIENTES A LAS LONGITUDES DE CADA TRAMO. QUE COMPRENDE LAS LONGITUDES REALES MAS LA LONGITUD PROPORCIONAL CORRES.

PONDIENTE A LA PERDIDA POR ACCESORIOS.

- 8 A 13 COLUMNAS CORRESPONDIENTES A LAS LONGITUDES EQUIVALENTES EN TUBERIA DE 1 1/2" MULTIPLICANDO CADA UNA DE LAS LONGITUDES DE LOS DIFERENTES TRAMOS POR EL COEFICIENTE CORRESPONDIENTE.
- 14 LONGITUDES EQUIVALENTES TOTALES POR TRAMO, OBTENIDAS SUMANDO LAS COLUMNAS DE L 8 AL 13.

CON LAS LONGITUDES EQUIVALENTES OBTENIDAS COMPLETAMOS EL ESQUEMA DE MONTANTES.
(CROQUIS No. 1.)

ENTRAMOS ENTONCES AL ESQUEMA DE MONTANTES QUE PODEMOS VER TIENE EN SUS TRAMOS HORIZONTALES LONGITUDES QUE PUEDEN SER DESPRECIADAS COMPARADAS CON LAS LONGITUDES DE LAS MONTANTES, QUEDAMOS ENTONCES EN EL PROBLEMA DE CONDUCTOS EN PARALELO, AL SUPONER PUNTO COMUN DE ENTRADA Y SALIDA DE MONTANTES.

SEGUN LA FORMULA DE DARCY.

$$J = \frac{64 \cdot Q^2}{\pi^2 D^5}$$

PARA UN VALOR MEDIO DE B.

$$J = K + \frac{a^2}{D^5}$$

LUEGO LAS PERDIDAS DE CARGA CONSIDERANDO QUE ESTAMOS TRABAJANDO CON TUBERIAS EQUIVALENTE DE 1 1/2" O SERAN:

$$h_{f1} = J_1 L_1 = K \times \frac{Q_1^2}{D_1^5} L_1$$

LO QUE PODEMOS REPRESENTAR ASI:

$$Q_N = \frac{\sum_{NQ}}{\sum_N \frac{1}{L}} \times \sqrt{\frac{1}{L_N}}$$

$$\text{ó } Q_N = C \times \sqrt{\frac{1}{L_N}}$$

PARA FACILIDAD DE CALCULO PREPARAMOS EL CUADRO No. 2 CON LOS SIGUIENTES DATOS:

- 1.- MONTANTES
- 2.- LONGITUDES EQUIVALENTES TOMADAS DEL CUADRO No. 1.
- 3.- EL VALOR DE $\sqrt{\frac{1}{L_N}}$
- 4.- LA CONSTANTE $\frac{\sum Q}{\sum \frac{1}{L}}$ MULTIPLICADA POR LOS VALORES OBTENIDOS EN LA COLUMNA No. 3.

LOS GASTOS ASI OBTENIDOS LOS VACEAMOS AL CROQUIS No. 2 Y POR MEDIO DE SUMAS VAMOS OBTENIENDO LOS GASTOS DE LOS TRAMOS HORIZONTALES.

ESTOS DATOS LOS VACEAMOS EN CUADRO NO. 2 COMPLETANDO LA 4ª. COLUMNA.

CON ESTOS GASTOS Y TENIENDO EN CUENTA QUE LA TUBERIA ES DE 1 1/2" ENCONTRAMOS LAS PERDIDAS DE CARGA UNITARIAS PARA TUBERIAS DE COBRE DEL ABACO, ADJUNTO Y LAS PERDIDAS DE CARGA TOTALES, MULTIPLICANDO ESTAS POR LA RESPECTIVA LONGITUD, LAS QUE NOS DEBEN SALIR APROXIMADAMENTE IGUALES.

LUEGO CON LOS GASTOS OBTENIDOS PROCEDEMOS A VERIFICAR.

PARA UN TRAMO 2.

$$h_{f2} = J_2 \cdot L_2 = K \frac{Q_2^2}{D^5} \cdot L_2$$

PARA UN TRAMO 3.

$$h_{f3} = J_3 \cdot L_3 = K \frac{Q_3^2}{D^5} \cdot L_3 \quad \text{Y ASÍ SUCESIVAMENTE}$$

IGUALANDO FACTORES TENEMOS:

$$K \frac{Q_1^2}{D^5} \cdot L_1 = K \frac{Q_2^2}{D^5} \cdot L_2 = K \frac{Q_3^2}{D^5} \cdot L_3 \dots \dots K \frac{Q_n^2}{D^5} \cdot L_n$$

de donde : $Q_1^2 \cdot L_1 = Q_2^2 \cdot L_2 = Q_3^2 \cdot L_3 \dots \dots Q_n^2 \cdot L_n$

A LOS QUE SACAMOS LA RAIZ CUADRADA Y QUE LO PODEMOS EXPRESAR ASI:

$$\frac{Q_1}{\sqrt{L_1}} = \frac{Q_2}{\sqrt{L_2}} = \frac{Q_3}{\sqrt{L_3}} \dots \dots \frac{Q_n}{\sqrt{L_n}}$$

DECIMOS: LA SUMA DE LOS ANTECEDENTES ~~ON~~ LA SUMA DE LOS CONSECUTOS. COMO CADA ANTECEDENTE ES A SU CONSECUENTE.

$$\therefore \frac{\sum_n Q}{\sum_n \sqrt{L}} = \frac{Q_1}{\sqrt{L_1}} = \frac{Q_2}{\sqrt{L_2}} = \frac{Q_3}{\sqrt{L_3}} \dots \dots \frac{Q_n}{\sqrt{L_n}}$$

LUEGO PARA ENCONTRAR EL GASTO PROPORCIONAL EN CADA TRAMO TENEMOS QUE DESPEJAR EL VALOR CORRESPONDIENTE. Y DECIMOS.

$$\frac{\sum Q}{\sum \sqrt{L}} = \frac{Q_1}{\sqrt{L_1}} \quad ; \quad Q_1 = \frac{\sum_n Q}{\sum_n \sqrt{L}} \cdot \sqrt{L_1}$$

$$\frac{\sum Q}{\sum \sqrt{L}} = \frac{Q_2}{\sqrt{L_2}} \quad ; \quad Q_2 = \frac{\sum_n Q}{\sum_n \sqrt{L}} \cdot \sqrt{L_2}$$

LA VERIFICACION LA HAREMOS TENIENDO EN CUENTA QUE LA PRESION EN LA SALIDA DE LA RED DE AGUA CALIENTE ESTÁ DADA POR EL TANQUE NEUMATICO Y LA RED DE RETORNO TERMINA EN EL CALENTADOR DE AGUA. EL QUE TIENE UNA PRESION IGUAL A LA DIFERENCIA DE ALTURA CON EL TANQUE ELEVADO, MENOS LAS PERDIDAS DE CARGA. LA DIFERENCIA ENTRE LA PRESION MINIMA DEL TANQUE NEUMATICO Y LA PRESION DEL CALENTADOR, DEBE SER ABSORBIDA POR LA FRICCION QUE SE PRODUCE EN EL RETORNO DEL AGUA CALIENTE.

SI LA PRESION EN EL CALENTADOR ESTA DADA POR ALTURA DEL TANQUE ELEVADO DE AGUA BLANDA, MENOS LAS PERDIDAS DE CARGA POR FRICCION EN LAS TUBERIAS.

PARA DETERMINAR LAS PERDIDAS DE CARGA CONSIDERAMOS LOS SIGUIENTES TRAMOS:

ALTURA DEL TANQUE	TR I	15.00 MTS.
RECORRIDO HORIZONTAL		
HASTA LA CASA DE FUERZA	TR II	69.00 "
RECORRIDO EN CASA DE FUERZA	TR III	15.60 "
HF LOCALIZADA		<u>33.60</u>
TOTAL		135.20 MTS.

EL DIAMETRO ES CONSTANTE DE 4" Y EL GASTO LO OBTENEMOS DE LAS TABLAS DE CALCULO DE AGUA BLANDA;

$$Q = 116 \text{ G.P.M.}$$

CON ESTOS DOS VALORES ENTRAMOS AL ABACO Y NOS DA UNA PERDIDA DE CARGA DE : $hf = 1.6\%$

$$hf_{TOT} = 2.16 \text{ MTS.}$$

CARGA EN EL CALENTADOR:

$$15.00 \text{ MTS} - 2.16 \text{ MTS.} = \underline{12.84 \text{ MTS.}}$$

LA PRESION DE SALIDA DEL TANQUE NEUMATICO MENOS ESTA CARGA DEBE EQUILIBRARSE CON LA PERDIDA DE CARGA POR FRICCION EN REDES DE AGUA CALIENTE Y RETORNO.

$$35.00 \text{ MTS} - 12.84 = 22.16 \text{ MTS.}$$

NUESTRA PERDIDA DE CARGA EN LA RED LA TOMAMOS EN TRES TRAMOS.

- 1.- DEL CALENTADOR A LA PARTE SUPERIOR DE LA MONTANTE GENERAL QUE TIENE UN \emptyset CONSTANTE DE 2".
- 2.- EL CIRCUITO QUE ES CON DIAMETROS VARIABLES, PERO CON GASTOS REPARTIDOS, QUE HEMOS CALCULADO
- 3.- DEL ULTIMO NUDO DEL CIRCUITO HASTA EL ENCUENTRO DE LOS RETORNOS EN LA CASA DE FUERZA.

	\emptyset	L	HF %	HF TOT.
TRAMOS 1.	2"	90 MTS.	2.4	2.2 MTS
TRAMOS 2.	VARIABLE	CIRCUITO	VARIABLE	6.4 MTS
TRAMOS 3.	1 1/2"	82 MTS.	9.5	7.8 MTS
				16.4 MTS.

COMPARANDO CON EL 22.16 OBTENIDO ENCONTRAMOS UNA DIFERENCIA QUE PODEMOS REDUCIR.

SABEMOS QUE:

$$HF = L \times K \times \frac{Q^2}{D^5}$$

$$HF_1 = L_1 \times K_1 \times \frac{Q_1^2}{D_1^5}$$

UNA ECUACION CORRESPONDE A LA PERDIDA DE CARGA CON EL GASTO ESTIMADO DE 2 LTS/SEG. LA OTRA CORRESPONDE A LA PERDIDA DE CARGA DISPONIBLE PARA HALLAR EL NUEVO GASTO.

EN ESTAS ECUACIONES, POR SER UN MISMO CIRCUITO, ELIMINAMOS LAS CONSTANTES Y TENEMOS:

$$\frac{Q^2}{H_f} = \frac{Q_D^2}{H_{f1}} \quad (2)$$

REEMPLAZADO:

$$\frac{2^2}{16.4} = \frac{Q_D^2}{22.2}$$

$$Q = \sqrt{\frac{22.2}{16.4}} \times Q_D$$

$$Q = 1.16 Q_D$$

LUEGO NUESTRO COEFICIENTE DE CORRECCION SERA $1.16 \times Q_D$.

MULTIPLICANDO CADA UNO DE LOS GASTOS POR ESTE COEFICIENTE, OBTENEMOS UNA NUEVA REPARTICION DEL GAS - TO, Y VEMOS QUE ESTE AUMENTO, POR LO QUE ES NECESARIO, CHEQUEAR LOS DIAMETROS DE RETORNO. (QUE SE HAN DIMENSIONADO EN BASE A UNA REGLA PRACTICA QUE SE ADJUNTA, Y QUE SIRVE PARA EL PRIMER TANTEO.)

ESTOS DIAMETROS LOS CHEQUEAMOS POR LIMITE DE VELOCIDAD.

HACEMOS LAS VERIFICACIONES CORRESPONDIENTES Y ENCONTRAMOS QUE DEBEMOS AUMENTAR LOS DIAMETROS DEL RETORNO DE LOS ULTIMOS TRAMOS, COMO SE PUEDE APRECIAR EN EL CUADRO DE CALCULOS.

RED DE RETORNO DE BAJA PRESION.-

PARA EL CALCULO DE LA RED DE RETORNO DE BAJA PRESION PROCEDEMOS EN FORMA SIMILAR.

COMENZAMOS POR ANALIZAR NUESTROS CIRCUITOS, VEMOS QUE TENEMOS 3 ALIMENTACIONES PRINCIPALES. LA PRIMERA ES A LA ZONA DE VESTUARIOS DE OBREROS Y OBRERAS. OTRA ES A LAVANDERIA Y COCINA Y LA ULTIMA ES PARA LA ZONA ANTIGUA. LA ZONA DE LAVANDERIA Y COCINA NO TIENE RED DE RETORNO PUES LA FORMA DE TRABAJO LA HACE INNECESARIA.

LA LAVANDERIA Y LA COCINA, INICIARAN EL TRABAJO EN LA MAÑANA Y ESTO ES CONTINUO DURANTE EL DIA EN FORMA ININTERRUMPIDA.

LUEGO NOS QUEDA DOS CIRCUITOS, UNO DE VESTUARIOS Y OTRA DE ZONA ANTIGUA, ES APRECIABLE LA DISTANCIA DE UNO Y OTRO CON RESPECTO A LA CASA DE FUERZA, POR LO QUE VEMOS QUE EL DE LA ZONA ANTIGUA ES MUCHO MAS DISTANTE EL TIEMPO DE RETORNO SIEMPRE SERA MAYOR LUEGO ES EL MAS DESFAVORABLE .

COMENZAMOS EL CALCULO COMO HICIMOS ANTERIORMENTE POR EL METRADO Y EL CALCULO DEL GASTO DEL RETORNO:

	L	L		
Ø	MTS	PIES	BTU/HORA/PIE	BTU HORA
3"	57	190	39	7410
2"	121	403	29	11687
1 1/4"	177	590	22	12980
			TOTAL	32077 BTU HORA

EMPLEANDO EL MISMO RAZONAMIENTO ANTERIOR QUE LA TEMPERATURA VARIA DE 80°C A 60°C. = 20° DIFERENCIA

$$8.3 \times 36 = 288.3 \text{ BTU/GEN.} = 300 \text{ BTU GEN.}$$

106.92 G.P.H

JE LA BOMBA TRABAJA 4' POR LAS RAZONES ANTERIORMENTE TENIENDO:

26.73 = 27 G.P.M.

ϕ	L MTS.	HF %	HF
3"	57	0.27	0.154
2"	121	1.80	2.180
1 1/2"	177	14.50	25.665
TOTAL			27.999 = 28 MTS.

PROCEDEMOS A ENCONTRAR LA RAIZ CUADRADA DE LA INVERSA DE LA LONGITUD PERO EL NUDO DE REPARTO SE ENCUENTRA UBICADO FUERA DE LA CASA DE FUERZA POR LO QUE RESTAMOS ESTA LONGITUD INCLUYENDO LAS LOCALIZADAS ES 15.60 MTS.

$$\phi \ 3" = 57.00 - 15.60 = 30.40$$

ϕ	L MTS.	L_1 LONG EQUIV.	$\frac{1}{\sqrt{L}}$	$Q = \frac{\phi}{2R} \cdot \frac{1}{\sqrt{L}}$	HF %	HF TOTAL
3"	30.4	0.38				
2"	84.0	20.46				
1 1/4"	123.5	308.75				
TOT.		329.29	0.55	26.57	7.2	23.71
1"	48.8	370.88				
1/2"	47.6	12,042.80				
TOTAL		12,413.68	0.00894	0.43	0.01	1.24
			0.5589	24.95 MTS.		

$$\therefore \frac{Q}{0.5589} = \frac{27}{0.5589} = 48.3$$

E.T.

CHEQUEAMOS NUESTROS DIAMETROS, POR LIMITE DE VELOCIDAD Y VEMOS QUE EL GASTO EXCEDE EN 1.57 G.P.M. AL MAXIMO PERMISIBLE, LO QUE CONSIDERAMOS ACEPTABLE.

EL RETORNO DEL RAMAL DE VESTUARIOS VEMOS QUE TIENE PARA CONDUCIR MUCHO MAYOR GASTO, POR LO QUE NO HAY PROBLEMA CON EL LIMITE DE VELOCIDAD.

2.07 RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS.

EL SISTEMA ELEGIDO, CUYA DISCUSION SE HIZO ANTERIORMENTE, CONSISTE EN UNA BOMBA CONTRA INCENDIOS QUE ALIMENTA A UNA RED DE MANGAS, CONTANDO ADEMAS CON UNA RESERVA DE AGUA EN EL TANQUE ELEVADO, QUE CUBRA EL TIEMPO QUE PUEDA TOMAR PONER EN FUNCIONAMIENTO LA BOMBA.

TENEMOS UNA MONTANTE QUE BAJA DEL TANQUE ELEVADO POR EL DUCTO 9, Y ALIMENTA A UN GABINETE EN CADA UNO DE LOS PISOS DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS. CADA GABINETE QUEDA CENTRADO CON RESPECTO AL EDIFICIO. ES DECIR QUE CON UNA MANGA DE 25 MTS. QUE ES LO ESPECIFICADO, COMO LONGITUD IDEAL SE ALCANZA AMBOS EXTREMOS DEL EDIFICIO.

SE HAN PREVISTO DOS GABINETES MAS UNO EN LAVANDERIA Y OTRO EN COCINA.

DENTRO DE ESTE SISTEMA DE MANGAS Y PITONES, HAY DOS TIPOS PRINCIPALES. UNO QUE SE HA DADO EN LLAMAR PESADO, QUE CONSISTE EN USAR MANGAS DE 2 1/2" Y EL LIVIANO QUE USA MANGAS DE 1 1/2", HEMOS PREFERIDO ESPECIFICAR EL LIVIANO, PUES EL OTRO PUEDE TORNARSE MUY PELIGROSO EN MANOS INEXPERTAS, ES NECESARIO QUE SEA UTILIZADO POR GENTE ESPECIALIZADA.

ESTANDO ENCUADRADOS YA DENTRO DEL EMPLEO DE MANGAS DE 1 1/2" Y BOQUILLAS DE 1/2" O 5/8", EXISTEN DOS POSIBILIDADES, QUE DEPENDEN MAYORMENTE DE LA FUENTE.

EN UN CASO ESTA DEBE TENER UN FLUJO DE 100 G.P.M., A UNA PRESION DE 25 P.S.I. EN LA SALIDA MAS ALTA.

EL SEGUNDO CASO, ES EL QUE SE CONSIGUE UN CHORRO MAS EFECTIVO CON UNA PRESION DE 40 P.S.I. EN EL PITON, QUE SIENDO DE 1/2" DA UN GASTO DE 50 G.P.M.

BASANDONOS EN LA MISMA CONSIDERACION ANTERIOR CON EL CON EL SEGUNDO CASO OBTENEMOS UN CHORRO MAS EFECTIVO PERO ESTE NO SERA APROVECHADO SI ES EMPLEADO POR MANOS INEXPERTAS. EN CAMBIO ENCIERRA CIERTO PELIGRO POR CUANTO TRABAJA A PRESION MAS ALTA.

DESCARTADO ENTONCES EL SEGUNDO CASO. QUEDAMOS CON MANQUERAS DE 1 1/2" Y BOQUILLA DE 1 1/2" EL GASTO SERA DE 100 G.P.M. Y LA PRESION EN LA SALIDA MAS DESFAVORABLE DE 25 P.S.I.

PARA EL CALCULO DE LA RED. DEBEMOS TENER EN CUENTA QUE NUESTRA FUENTE ES UNA BOMBA, LUEGO NUESTRAS TUBERIAS LAS CALCULAREMOS COMO SI FUERAN LA TUBERIA DE IMPULSION DE UNA BOMBA. ENTRANDO AL ABACO CON UN GASTO DE 100 G.P.M. TOMAMOS LA TUBERIA DE 2 1/2" QUE NOS ARROJA UNA PERDIDA DE CARGA DE 12. QUE ES ACEPTABLE.

PARA LA RESERVA EXISTE EL SIGUIENTE CRITERIO:

DEBE CONTARSE CON UN VOLUMEN SUFICIENTE PARA COMBATIR EL FUEGO CON DOS PITONES SIMULTANEAMENTE DURANTE 30 MINUTOS.

SI TENEMOS UN GASTO DE 100 G.P.M. POR PITON TENDREMOS UN GASTO DE 200 G.P.M. PARA AMBOS PITONES Y UN VOLUMEN TOTAL DE 6.000 GALONES = 22.700 LTS. = 22.70 MT.³

COMO VIMOS ANTERIORMENTE. EL VOLUMEN ALMACENADO. PARA EL CASO MAS DESFAVORABLE ES DE 4.3 x 5.8 x 0.40 = 10 MT.³ COMO EN NUESTRO CASO Y PARA LAS NECESIDADES SOLO HEMOS FIJADO UN GABINETE POR PISO. TENEMOS PARA MEDIA HORA CON UN PITON. EN EL PEOR CASO. DE QUE ESTE MALOGRADA LA BOMBA CONTRA INCENDIOS. NO SE TENGA FUERZA ELECTRICA EN EL HOSPITAL. Y EL TANQUE ELEVADO ESTE VACIO. EN EL MOMENTO QUE SE PRODUJO EL INCENDIO.

LA RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS BAJA DEL TANQUE ELEVADO POR EL DUCTO 9. HACIENDO UN RECORRIDO POR EL TECHO

DE 20 MTS. DEL DUCTO A LOS GABINETES QUE SE ALIMENTAN POR UN RAMAL DE 4 MTS. DE LONGITUD. EN LA ZONA DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS.

EN LA LAVANDERIA ES ALIMENTADO POR UN RAMAL DE 8 MTS Y DE 18 MTS. EL QUE ALIMENTA A LA COCINA.

EL GABINETE MAS DESFAVORABLE ENTONCES SERA EL QUE SE ENCUENTRA EN EL 4^o. PISO CON UN RECORRIDO DE 20 MTS EN EL TECHO MAS 3.70 EN LA BAJADA \approx 23.70 ADEMÁS EL RAMAL DE 4 MTS.

LA CARGA DE AGUA DISPONIBLE ES DE 4.10 MTS. O 5.85 LBS PULG²

EN LA LAVANDERIA TENDREMOS UNA CARGA DE AGUA DE 17 MTS. \approx 25 LBS / PULG² DE PRESION.

EN LA COCINA TENDREMOS UNA CARGA DE 13.8 MTS. \approx 20 LBS PULG² DE PRESION.

ESTO POR ALTURAS DE AGUA, SIN CONTAR LAS PERDIDAS DE CARGA POR FRICCION EN LAS TUBERIAS. VEMOS QUE LAS PRESIONES SON BAJAS. PERO DEBEMOS TENER PRESENTE QUE EN EL MOMENTO QUE ENTRE A FUNCIONAR LA BOMBA SE TENDRA LA PRESION NECESARIA. Y ESTAS PRESIONES LAS PONEMOS SIMPLEMENTE PARA ILUSTRAR LA NECESIDAD DE LA BOMBA.

2.08 TANQUE ELEVADO. AGUA DURA..

EL TANQUE ELEVADO PROYECTADO ES UNA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO A 14.7 MTS. SOBRE EL NIVEL NATURAL DEL TERRENO, Y A 1.70 MTS. SOBRE EL NIVEL DE LA LOZA DEL CUARTO PISO.

ESTA FORMADO POR DOS CUERPOS DESTINADOS UNO PARA AGUA DURA Y OTRO PARA AGUA BLANDA.

EL CRITERIO ADOPTADO PARA SU DIMENSIONAMIENTO ESTA BASADO EN: (LOS CONSUMOS OBTENIDOS SEGUN LAS DOTACIONES ASIGNADAS, POR APARATO PARTIENDO DE LOS CONSUMOS CALCULADOS POR EL METODO DE ROY HUNTER. DE SIMULTANEIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS APARATOS).

CUADRO No. 1.GASTOS..

RED	G.P.M.	LTS/SEG.	M ³ /HR	%
AFBP	129	8.2	29.4	52
AFAP	114	7.05	27.0	48
ACBP	83	5.25	18.9	56
ACAP	65	4.1	14.8	44
TOT. AF	243	15.25	54.9	60.6
TOT. AC	139	9.35	33.6	39.4

AFBP = AGUA FRIA BAJA PRESION
 AFAP = AGUA FRIA ALTA PRESION
 ACBP = AGUA CALIENTE BAJA PRESION
 ACAP = AGUA CALIENTE ALTA PRESION

TOTAL AC. = TOTAL AGUA CALIENTE.

TOTAL AF. = TOTAL AGUA FRIA.

EL CUADRO QUE VEMOS CONTIENE LOS CONSUMOS DE AGUA CALCULADOS SEGUN EL METODO DE ROY HUNTER. ESTAN CALCULADOS BASANDOSE EN LA SIMULTANEIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS APARATOS.

SON CONSUMOS SUMAMENTE ALTOS. QUE SE PRESENTAN POCO FRECUENTES Y POR PERIODOS CORTOS. SIN EMBARGO LA TUBERIA DEBE ESTAR CALCULADA PARA ELLOS.

COMO SIMPLE REFERENCIA COMPARAMOS EL CONSUMO SEGUN LA DOTACION ESTABLECIDA QUE ES DE 320 M³ POR DIA TOTAL Y EL CONSUMO OBTENIDO POR EL METODO DA SOLAMENTE LA DE AGUA FRIA 54.9 x 24 HORAS 1.317. 6 MTS.³ POR DIA O SEA TRES VECES MAYOR QUE LA DOTACION ESTABLECIDA. PERO EL CUADRO NOS SIRVE PARA ESTABLECER EL PORCENTAJE QUE CORRESPONDE A CADA CONSUMO ES DECIR QUE EL 64% LE CORRESPONDE A AGUA FRIA Y EL 36% AGUA BLANDA.

CON LOS QUE OBTENEMOS QUE DE LOS 320 MT.³/HORA QUE CONSUME EL HOSPITAL; 204 MT³ O 64% CORRESPONDE A AGUA DURA Y 116 MT³ O 37% CORRESPONDEN A AGUA BLANDA

AS DEL MISMO CUADRO LE CORRESPONDE A AGUA DURA, EL 82% QUE ES DESTINADO A LA RED DE BAJA PRESION. Y EL 18% A LA RED DE ALTA PRESION.

DE DONDE SE CONCLUYE QUE DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA, EL 82% DE LOS 204 MTS³ O LOS 105 MT.³ SERAN DESTINADOS A LA RED DE BAJA PRESION, Y POR LO TANTO AL TANQUE ELEVADO.

ESTO NOS ARROJA UN CONSUMO PROMEDIO HORARIO DE

$$\frac{105}{24} = 4.2 \text{ MT}^3/\text{HR.}$$

CONSUMO PROMEDIO HORARIO DEL DIA DE MAXIMO

INSTALACIONES DE REGULACION Y ALIMENTACION DEL SISTEMA.

CONSUMO ES:

$$4.2 \times 1.3 = 5.45 \text{ MT}^3 \text{ / HORA}$$

CONSUMO MAXIMO HORARIO DEL DIA DE MAXIMO CONSUMO DE:

$$5.45 \times 1.7 = 9.25 \text{ MT}^3 \text{ HORA.}$$

NUESTRA RESERVA DE REGULACION LA CALCULAMOS PARA UNA DURACION DE TRES HORAS DEL CONSUMO MAXIMO HORARIO DEL DIA DE MAXIMO CONSUMO.

$$9.25 \times 3 = 27.5 \text{ MT}^3$$

SIENDO EL AREA DE LA BASE DE $4.30 \times 5.80 \text{ MT} = 25 \text{ MT}^2$ LA ALTURA SERA:

$$H = \frac{27.5}{25} = 1.10 \text{ MT.}$$

EN ESTE CUERPO DEL TANQUE ELEVADO HEMOS CONSIDERADO UN VOLUMEN DE AGUA COMO RESERVA CONTRA INCENDIO. DEBEMOS DE CONSIDERAR QUE SU OBJETIVO ES TENER SUFICIENTE CANTIDAD DE AGUA MIENTRAS SE ENCIENDE LA BOMBA CONTRA INCENDIOS EN LA CASA DE FUERZA. PARA ELLO LA SALIDA SE HA COLOCADO EN ROSADA CON EL FONDO DEL TANQUE ELEVADO, Y LA SALIDA DE AGUA PARA LOS SERVICIOS, A 40 CMS. DE ALTO SOBRE ESTE NIVEL. ASI EN CASO DE ESTAR VACIO POR CUALQUIER MOTIVO EL SISTEMA DE AGUA DEL HOSPITAL (LO QUE ES MUY IMPROBABLE) Y PRESENTARSE UN INCENDIO TENEMOS ESE VOLUMEN DE RESERVA.

LUEGO NUESTRA ALTURA TOTAL DE AGUA EN EL TANQUE SERA DE $1.10 + 0.40 = 1.50 \text{ MTS.}$ QUE NOS DA UN VOLUMEN DE AGUA DE:

$$5.8 \times 4.3 \times 1.5 = 37.7 \text{ MTS}^3$$

LA ALIMENTACION AL TANQUE ELEVADO DE AGUA DURA ES POR UNA TUBERIA DE F.O.G.O. DE 3" QUE SE EMPOTRA POR LA PARTE INFERIOR DEL PISO Y ALCANZA UNA ALTURA DE 40 MTS. CON LA FINALIDAD ANTERIORMENTE DICHA. TIENE UNA VALVULA DE COMPUERTA PARA SU CONTROL.

ESTA MISMA TUBERIA SIRVE PARA EL RECORRIDO INVERSO DEL AGUA, ES DECIR PARA ALIMENTAR A LOS SERVICIOS. LA VENTAJA DE ESTA FORMA DE ALIMENTACION ES AHORRO DE TUBERIA Y ENTRADA SILENCIOSA PUES SIEMPRE VA A ESTAR LA ENTRADA SUMERGIDA. ESTO ES MUY IMPORTANTE. ESPECIALMENTE PARA UN HOSPITAL.

TIENE UNA TUBERIA DE REBOSE DE 4" QUE SIRVE AL MISMO TIEMPO DE VENTILACION. CON UNA ALTURA LIBRE DE 7 CMS. POR LAS MISMAS RAZONES EXPUESTAS PARA LA CISTERNA. ESTE REBOSE ESTA CONECTADO A LA MONTANTE INDEPENDIENTE DE DESAGUE, QUE NO RECIBE NINGUNA OTRA DESCARGA APARTE DE LA DE AMBOS TANQUES.

LA TUBERIA DE DESAGUE TIENE UNA VALVULA DE COMPUERTA PARA LA DESCARGA.

TIENE UNA ENTRADA DE HOMBRE POR EL LADO OPUESTO AL INGRESO DE TUBERIAS, CON TAPAS DE FIERRO DE LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LA CISTERNA Y ESCALERA DE GATO EXTERIOR.

TODOS LOS PASES DE TUBERIAS SE INSTALARAN SEGUN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS.

2.09 TANQUE ELEVADO AGUA BLANDA.-

PARA EL TANQUE ELEVADO DE AGUA BLANDA SOLO CONSIDERAMOS LOS CONSUMOS ~~DE~~ AGUA CALIENTE PUES EL CONSUMO DE AGUA BLANDA FRIA ES DESPRECIABLE COMO VIMOS ANTERIORMENTE.

DE LOS 320 MTS³/DIA 126 MTS.³/DIA, CORRESPONDEN A AGUA BLANDA Y DE ESTOS 56% 70.5 MTS³ CORRESPONDE AL AGUA QUE DEBE BOMBEARSE AL TANQUE ELEVADO.

NUESTRO CONSUMO PROMEDIO HORARIO DEBE SER:

$$\frac{70.5}{24} = 2.94 \text{ MT }^3 \text{ HORA.}$$

SIN EMBARGO EN ESTE CASO DEBEMOS DE TENER PRESENTE QUE EL CONSUMO CONTINUO VA A SER SUMAMENTE FUERTE DEBIDO AL TRABAJO DE LAS LAVADORAS. HEMOS VISTO QUE TIENE UN GASTO DE 41 G.P.M. O SEA 9.3 MTS.³/HORA.

CONSIDERANDO QUE LA LAVANDERIA TRABAJA EN DOS TURNOS DE CUATRO HORAS MANTENDREMOS UNA RESERVA PARA CUATRO HORAS. O SEA $9.3 \times 4 = 37.2$ MTS³. QUE LO IGUALAMOS AL DE AGUA DURA POR RAZONES DE ORDEN PRACTICO 37.7 MTS³ = VOL. DEL T.E. AGUA BLANDA.

LAS CARACTERISTICAS SON EN TODO SIMILARES A LAS DEL CUERPO DE AGUA DURA.

2.10 TUBERIAS ALIMENTADORAS.

COMO SE MENCIONO EN EL CAPITULO 1, SE APROVECHARAN DOS TUBERIAS EXISTENTES DE 2" CADA UNA, PARA EL ABASTECIMIENTO DE LAS CISTERNAS. LA ALIMENTACION ES DIRECTA Y SE CONTROLA EL INGRESO POR MEDIO DE VALVULAS FLOTADORAS.

LA PRESION EN LA RED PUBLICA ES DE SIETE METROS EN LA HORA DE MAYOR DEFICIENCIA SEGUN DATOS TOMADOS DEL PLANO DE REDES DE AGUA Y ALTURAS PIEZO-METRICAS LEVANTADO POR EL ING. ARBULU EN ABRIL DE 1964 PARA EL F.N.S. Y B.S.

LA LONGITUD DE TUBERIA, INCLUYENDO LONGITUD EQUIVALENTE POR ACCESORIOS ES DE 93 MTS.

EL DIAMETRO DIJIMOS QUE ERA DE 2".

LUEGO SI DISPONEMOS DE 7 METROS PARA 93 METROS PARA 100 METROS, DISPONEMOS DE 7.5 %.

ENTRANDO AL ABACO PARA TUBERIAS CON CIERTO USO TENEMOS UN GASTO DE 42 G.P.M. .

$$Q = 42 \text{ G.P.M.} = 2.7 \text{ LTS SEG} = 9.725 \text{ MTS}^3 \text{ HORA.}$$

VIMOS ANTERIORMENTE QUE CADA CUERPO DE LA CISTERNA TIENE 160 MTS³. DE CABIDA. LUEGO EL CUERPO VACIO SE LLENARA EN $\frac{160}{9.725} = 16.5$ HORAS.

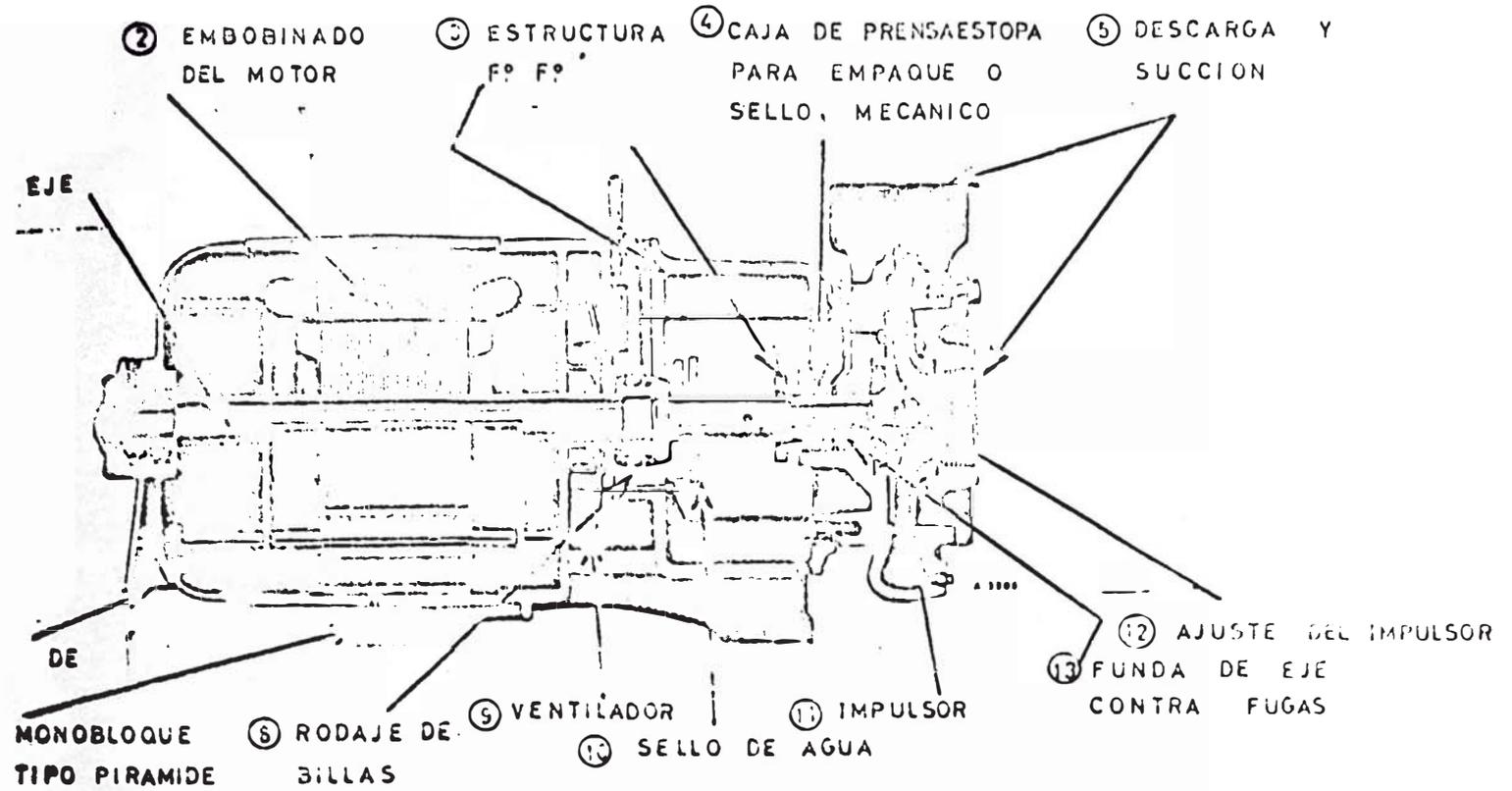
$$9.725$$

LO QUE NOS GARANTIZA UN ABASTECIMIENTO HOLGADO PARA LAS NECESIDADES DEL HOSPITAL.

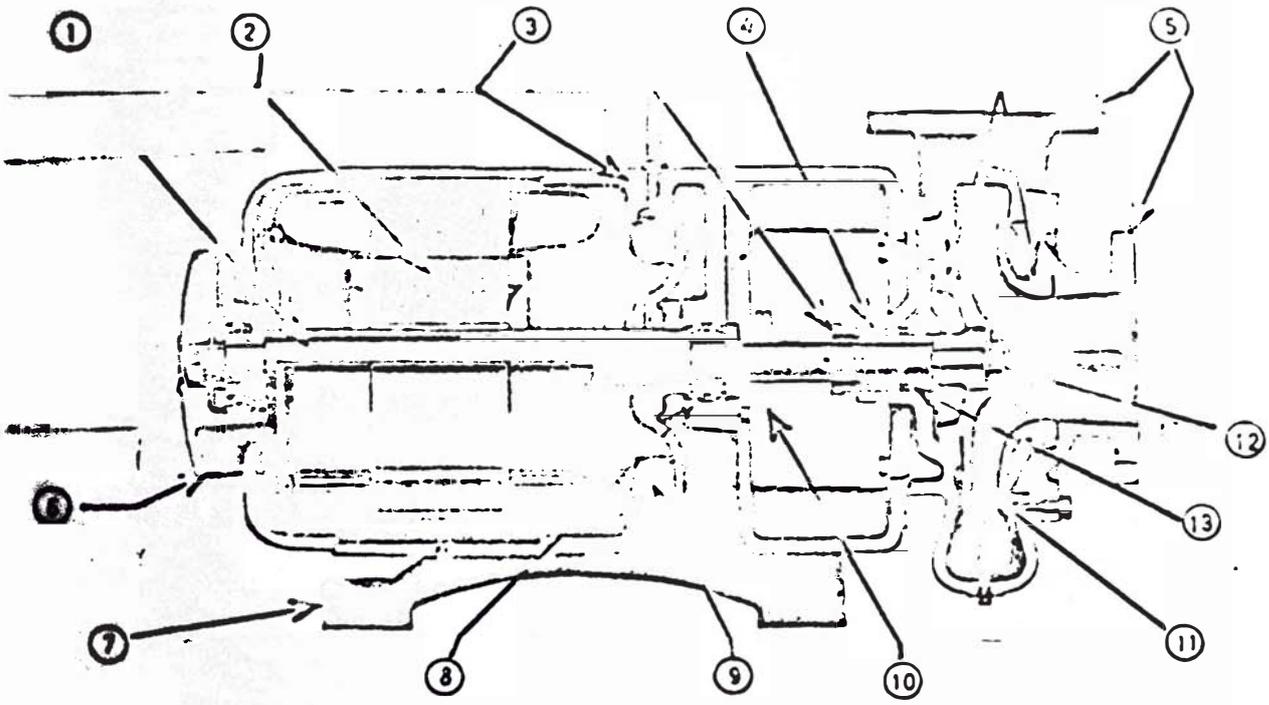
ORU-PA-C

3

EQUIPO PARA EL SISTEMA DE AGUA



BOMBA CENTRIFUGA 3/4" a 2 1/2"



BOMBA CENTRIFUGA 1/2" a 5"

3.01 BOMBAS .-

PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE BOMBEO DEBEN CONSIDERARSE UN NUMERO DE ELEMENTOS AL MARGEN, DE LA CLASE O TIPO DE BOMBA QUE SE ELIJA PARA LA INSTALACION. ESTOS ELEMENTOS INCLUYEN CARGA, CAPACIDAD, NATURALEZA DEL LIQUIDO, TUBERIA, ACCESORIOS Y ECONOMIA. ESTOS FACTORES SE APLICAN POR IGUAL A UNA BOMBA CENTRIFUGA, ROTATORIA O RECIPROCANTE.

EL ESTUDIO CUIDADOSO DE LAS CONDICIONES DE CARGA Y UBICACION DE LA BOMBA PUEDEN PRODUCIR CONSIDERABLE AHORRO DE ENERGIA EN UN PERIODO GRANDE, SIN UN MAYOR COSTO INICIAL DEL PROYECTO.

UN ACERTADO DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS, BASADO EN UNA ESTIMACION PREDICIBLE DE CARGAS FUTURAS, ES OTRO EJEMPLO DE COMO UN ESTUDIO CUIDADOSO PUEDE PAGARSE EN TERMINOS DE ECONOMIA EN LA OPERACION. LA ADECUADA INTERPRETACION DE UNA IDEA DEPENDE SOBREMANERA DE LA FORMA DE EXPRESARLA: CONSIDERANDO QUE ESTE ACAPITE ES APLICABLE A CUALQUIER CLASE DE PROYECTO INCLUYO LA TERMINOLOGIA QUE A NUESTRO JUICIO ES LA MAS CLARA DE TODOS LOS TEXTOS CONSULTADOS.

TERMINOLOGIA:

PRESION: ABSOLUTA, BAROMÉTRICA Y MANOMÉTRICA.
VACIO SE USA EN INSTALACIONES QUE OPERAN POR DEBAJO DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA, PERO NO ES UN TÉRMINO DE PRESIÓN EN EL MISMO SENTIDO QUE LAS OTRAS TRES.

" PRESION ABSOLUTA "

ES LA PRESION, POR ENCIMA DEL CERO ABSOLUTO, QUE PUEDE ESTAR ENCIMA O DEBAJO DE LA PRESION ATMOSFERICA EXISTENTE EN EL PUNTO EN CONSIDERACION.

" PRESION BAROMETRICA "

ES LA PRESION ATMOSFERICA EN LA LOCALIDAD QUE SE ESTA ESTUDIANDO Y VARIA CON LA ALTURA Y CONDICIONES CLIMAFERICAS.

" PRESION MANOMETRICA "

ES LA PRESION, ENCIMA DE LA ATMOSFERICA, EN LA LOCALIDAD EN QUE ES MEDIDA.

" VACIO "

ES UNA PRESION MANOMETRICA NEGATIVA.

"CARGA"

LLAMAMOS CARGA A UNA COLUMNA DE AGUA O CUALQUIER LIQUIDO QUE EJERZA UNA PRESION (FUERZA POR UNIDAD DE ARCA) SOBRE LA SUPERFICIE HORIZONTAL EN LA BASE DE LA TUBERIA.

" CARGA ESTATICA "

EN BOMBAS, SE DENOMINA CARGA ESTATICA A LA ALTURA DE LA COLUMNA DE LIQUIDO QUE ACTUA SOBRE LA SUCCION O DESCARGA DE LA BOMBA. ES UNA DIFERENCIA DE ELEVACION Y PUEDE SER COMPUTADA PARA UNA VARIEDAD DE CONDICIONES ALREDEDOR DE LA INSTALACION DE UNA BOMBA.

" PRESION DE VAPOR "

TODO LIQUIDO A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE SU PUNTO DE CONGELACION EJERCE UNA CIERTA PRESION DEBIDA A LA FORMACION DE VAPOR EN SU SUPERFICIE LIBRE. ESTA ES FUNCION DE LA TEMPERATURA DEL LIQUIDO, CUANTO MAS ALTA, MAYOR ES LA PRESION DE VAPOR.

" ALTURA ESTÁTICA DE SUCCIÓN "

ES LA DISTANCIA VERTICAL ENTRE EL NIVEL DEL LIQUIDO SUMINISTRADO . Y EL CENTRO DE LA BOMBA, CUANDO ESTA ESTÁ POR ENCIMA DEL NIVEL DEL SUMINISTRO.

" CARGA ESTÁTICA DE SUCCIÓN "

ES CUANDO LA BOMBA ESTÁ DEBAJO DEL NIVEL DEL SUMINISTRO. NUMERICAMENTE ES LA DISTANCIA VERTICAL ENTRE EL NIVEL DEL LIQUIDO QUE SE SUMINISTRA Y EL CENTRO DE LA BOMBA.

" CARGA ESTÁTICA DE DESCARGA "

ES LA DISTANCIA VERTICAL DEL CENTRO DE LA BOMBA AL PUNTO LIBRE DE ENTREGA DEL LIQUIDO.

" CARGA ESTÁTICA TOTAL "

ES LA DISTANCIA VERTICAL ENTRE EL NIVEL DE SUMINISTRO Y EL NIVEL DE DESCARGA DEL LIQUIDO.

"CARGA DE FRICCIÓN"

ES LA CARGA EQUIVALENTE NECESARIA PARA VENCER LA RESISTENCIA DE LAS TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE BOMBEO.

LA RESISTENCIA DE LOS ACCESORIOS SE EXPRESA NORMALMENTE EN TERMINOS DE LONGITUD EQUIVALENTE DE TUBERIA DEL DIAMETRO QUE EL ACCESORIO.

" CARGA DE VELOCIDAD "

EL LIQUIDO QUE SE DESPLAZA POR UNA TUBERIA A CUALQUIER VELOCIDAD POSEE UNA ENERGIA CINÉTICA DEBIDA A SU MOVIMI

MIENTO. LA CARGA DE VELOCIDAD ES LA DISTANCIA A LO LARGO DE LA CUAL EL LIQUIDO DEBE CAER PARA ADQUIRIR UNA VELOCIDAD DADA Y SE ENCUENTRA DE HR. $V^2 / 2G$ EN QUE HR. CARGA DE VELOCIDAD, V VELOCIDAD DEL LIQUIDO Y G ACELERACION DE LA GRAVEDAD.

"PERDIDAS EN LA ENTRADA Y EN LA SALIDA"

SIMILARMENTE A LA PERDIDA POR FRICCION PRODUCIDA POR EL PASO DEL LIQUIDO A TRAVES DE UNA TUBERIA SE PRODUCEN PERDIDAS CUANDO EL LIQUIDO ENTRA A UNA TUBERIA SUMERGIDA O LIBRE DE UNA FUENTE CUALQUIERA, O DESCARGA SIMILARMENTE. EN AMBOS CASOS LA PERDIDA REDUCE LA CARGA DE VELOCIDAD EN EL PUNTO CONSIDERADO.

" ALTURA DINAMICA DE SUCCION"

NUMERICAMENTE ES LA SUMA DE LA ALTURA ESTATICA DE SUCCION, LA CARGA DE FRICCION DE SUCCION, Y LA PERDIDA POR ENTRADA EN LA TUBERIA DE SUCCION. NOTESE QUE LA CARGA DE FRICCION DE SUCCION INCLUYE LA FRICCION EN LA TUBERIA Y TODOS LOS ACCESORIOS DE LA LINEA DE SUCCION.

" CARGA DINAMICA DE SUCCION"

AUN CUANDO UNA ALTURA DE SUCCION ES UNA CARGA DE SUCCION "NEGATIVA", LA PRACTICA USUAL SERA USAR EL TERMINO "ALTURA" PARA UNA CARGA DE SUCCION NEGATIVA, CUANDO LA BOMBA SUCCIONE DE UN TANQUE ABIERTO QUE TENGA LA SUPERFICIE LIQUIDA EXPUESTA A LA PRESION ATMOSFERICA. CARGA DINAMICA DE SUCCION ES LA CARGA DE SUCCION ESTATICA MENOS LA CARGA DE FRICCION DE SUCCION, Y PERDIDA DE ENTRADA DE LA SUCCION, MAS CUALQUIER PRESION EN LA LINEA DE SUCCION.

"CARGA DINAMICA DE DESCARGA"

ES LA SUMA DE LA CARGA ESTATICA DE DESCARGA, LA CAR-

GA DE FRICCION DE DESCARGA Y LA CARGA DE VELOCIDAD DE DESCARGA .

"CARGA DINAMICA TOTAL"

ES LA SUMA DE LA ALTURA DE SUCCION, Y CARGA DE DESCARGA, CUANDO HAYA UNA CARGA DE SUCCION, LA CARGA TOTAL SOBRE LA BOMBA SERA LA DIFERENCIA ENTRE LAS CARGAS DE DESCARGA Y SUCCION.

EN NUESTRO CASO PARTICULAR NO ES NECESARIO ALCANZAR TANTA PRECISION EN EL CALCULO DE LA BOMBA, PUES SI OBSERVAMOS LAS CURVAS DE LAS BOMBAS VEREMOS QUE AQUELLA QUE SATISFACE NUESTRAS NECESIDADES, TIENE RANGOS MUY GRANDES DE CAPACIDAD Y CARGA, POR LO QUE SE DESPRECIAN MUCHOS FACTORES, PERO QUE HEMOS CONSIDERADO NECESARIO MENCIONARLOS.

BOMBAS AGUA FRIA DURA .-

CAPACIDAD:

LAS BOMBAS DEBEN SATISFACER LAS NECESIDADES DEL TANQUE ELEVADO, ESTE TIENE 37.7 MTS³ PERO SOLO 27.5 SE DESTINA AL CONSUMO, EL RESTO ES UNA RESERVA PERMANENTE.

LUEGO TRABAJAMOS CON LOS 27.5 MT³. VIMOS ANTERIORMENTE QUE NUESTRO VOLUMEN DE AGUA ES DE 105 MTS³ DIA, LUEGO SI EL TANQUE TIENE 27.5 MT³ EN UN DIA DEBEMOS LLENAR:

$$\frac{105 \text{ MTS}^3}{27.5} = 3.8 \approx 4 \text{ VECES AL DIA.}$$

SI LAS BOMBAS TRABAJAN 1.5 HORAS CADA VEZ, TRABAJARAN 6 HORAS POR DIA, LUEGO SU GASTO SERA:

105/6 - 17.3 MTS³/HR. O 4.8 LTS/SEG.

Q DE LA BOMBA = 4.8 LTS/SEG. O 76 G.P.M.

CARGA DINAMICA TOTAL:

PARA LA DETERMINACION DE LA CARGA ~~TOTAL~~ CONSIDERAMOS LA " CARGA DE FRICCION".

LONGITUD DE TUBERIA:

M. LINEALES DE TUBERIA DE 2 1/2" = 94 MTS.

LONGITUD EQUIVALENTE POR ACCESORIOS:

CODOS 90° DE 2 1/2" 9 UNIDADES	15.3 MTS.
TEES DE 2 1/2" - 4 UNIDADES	21.5 MTS.
VALVULA DE COMPUERTA ABIERTA - 1 UNIDAD	4.0 MTS.

TOTAL:	<u>131.2 MTS.</u>
--------	-------------------

EL DIAMETRO DE LA TUBERIA ESTA EN FUNCION DEL DIMENSIONAMIENTO REALIZADO PARA EL SUMINISTRO DE AGUA. LUEGO ENTRAMOS AL ABACO CON

Q = 76 G.P.M. Y Ø = 2 1/2" Y NOS ARROJA HF = 7.3%

TOT. $\frac{7.3 \times 131.2}{100} = 9.58 \text{ MTS.}$

CARGA ESTATICA DE DESCARGA: 16.45 MTS.

ALTURA ESTATICA DE SUCCION: NIV.
164-162.45 1.55 MTS.

LUEGO LA ALTURA DINAMICA TOTAL SERA:

9.60 MTS + 16.45 MTS. + 1.55 MTS. = 27.60 MTS.

NUESTRA BOMBA TENDRA ENTONCES:

CAPACIDAD: 4.8 LTS SEG. O 76 G.P.M.

CARGA DINAMICA

TOTAL: 28 MTS. O 93 PIES.

FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA:

PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DEBEMOS CONSIDERAR FACTORES: COMO ESTABLECER UN NIVEL DE ARRANQUE Y UN NIVEL DE PARADA. PARA DETERMINARLOS EMPLEAMOS EL SIGUIENTE CRITERIO: SEGUN EL CALCULO DE REDES TENEMOS UN MAXIMO DE DEMANDA SIMULTANEA QUE ES DE 29.4 MTS³ HORA. NUESTRA BOMBA NO LA DIMENSIONAMOS PARA CUBRIRLO. PORQUE ES UN AUMENTO INNECESARIO DE COSTO. SIN EMBARGO CUANDO ESTE SE PRESENTE, DEBEMOS TENER UNA FORMA DE ATENDERLO. QUE SERA CON UNA RESERVA EN EL TANQUE ELEVADO.

CON RESERVA DE UNA HORA CUBRIMOS LA PRESENCIA DEL MAXIMO MAXIMORUM.

$$29.4 \text{ MTS}^3 \text{ H.} - \frac{Q \text{ DE LA BOMBA}}{17.3 \text{ MTS. H.}} = 12.1 \text{ MTS}^3 \text{ H.}$$

LUEGO NUESTRO ALMACENAMIENTO SERA DE 12.1 MTS³

$$H = \frac{12 \text{ MTS}^3}{25 \text{ MTS}^2} = 0.485 \sim 0.50 \text{ MTS}$$

NUESTRO NIVEL DE ARRANQUE DE BOMBAS QUEDARA ENTONCES A 50 CMS. DEL PUNTO DE SALIDA DE AGUA O SEA A 90 CMS. DEL FONDO. YA QUE DEBEMOS SUMARLE LOS 0.40 MTS. QUE TENEMOS COMO RESERVA CONTRA INCENDIO. EL NIVEL DE PARADA SERA PARA ALCANZAR LOS 27.5 MTS³. QUE ES EL VOLUMEN DEL TANQUE.

NUESTRO VOLUMEN REAL CON 0.50 MTS. ES 12.5 MTS³

$$27.5 - 12.5 = 15 \text{ MTS.}^3$$

LA ALTURA SERA:

$$H = \frac{15 \text{ MTS}^3}{25 \text{ MTS}^2} = 0.60 \text{ MTS.}$$

LUEGO NUESTRO NIVEL DE PARADA DE BOMBA SERA LA SUMA DE AMBOS.

$$0.90 + 0.60 = 1.50 \text{ MTS.}$$

NIVEL DE ARRANQUE 0.90 MTS.

NIVEL DE PARADA 1.50 MTS.

BOMBA AGUA FRIA BLANDA.:

CAPACIDAD:

EL TANQUE ELEVADO DE AGUA BLANDA TIENE UN VOLUMEN DE 37.7 MTS³ Y EL CONSUMO DE AGUA BLANDA ES DE 70.5 MTS³/DIA. LUEGO EL TANQUE DEBEREMOS LLENARLO 2 VECES AL DIA, LAS BOMBAS TRABAJANDO SEIS HORAS DIARIAS DEBEN TENER UN GASTO DE:

$$\frac{70.5}{6} = 11.7 \text{ MTS}^3/\text{H.} \approx 3.3 \text{ LTS/SEG.}$$

$$Q \text{ DE LA BOMBA} \approx 3.3 \text{ LTS/SEG. O } 53 \text{ G.P.M.}$$

" CARGA DINAMICA TOTAL "

SIMILAR AL CASO DE LA BOMBA PARA AGUA DURA, ENCONTRAMOS LA PERDIDA DE CARGA POR LONGITUD DE TUBERIA.

CARGA DE FRICCION:

LONGITUD DE TUBERIA

94.0 MTS.

LONGITUD EQUIVALENTE POR ACCESORIOS:

3 CODOS 90°	2 1/2"	5.1 MTS
1 TEE	2 1/2"	4.3 "
6 CODOS 90°	4"	16.8 "
2 TEE'S	4"	4.2 "
		<hr/>
		109.4 "

$$109.4 \times 2.3 \% = 2.51 \text{ MTS.}$$

DE CARGA DE AGUA A LA QUE DEBEMOS SUMARLE LAS PERDIDAS DE CARGA DEL FILTRO Y ABLANDADOR QUE, COMO VEREMOS MAS ADELANTE SON 3.50 MTS. Y 1.75 MTS. RESPECTIVAMENTE.

LUEGO:

CARGA ESTÁTICA DE DESCARGA		16.45 MTS.
ALTURA ESTÁTICA DE SUCCIÓN		1.55 "
CARGA DE FRICCIÓN		2.51 "
CARGA FILTRO ABLANDADOR : 3.50	1.75	5.25 "
		<hr/>
CARGA DINÁMICA TOTAL:		25.76 MTS.

NUESTRA BOMBA TENDRA ENTONCES:

CAPACIDAD: 3.3 L/S ó 53 G.P.M.
CARGA DINÁMICA TOTAL : 26 MTS. ó 86 PIES.

FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA.

DEBEMOS CONSIDERAR LOS SIGUIENTES FACTORES: SIMILARMENTE AL CASO ANTERIOR. NECESITAMOS UN VOLUMEN DE RESERVA, NUESTRO MAXIMO MAXIMORUM ES 18.9 MTS³ /HR. Y EL GASTO DE LA BOMBA ES 11.7 MTS³ /HR. CONSIDERANDO QUE EN ESTE CASO TENEMOS UN GASTO CONTINUO FUERTE. COMO ES EL DE LA LAVADORA, TENDREMOS UNA RESERVA PARA DOS HORAS DE PRESENCIA DEL MAXIMO MAXIMORUM.

$$18.9 \text{ MT}^3/\text{H} - 11.7 \text{ MT}^3/\text{HR} = 7.2 \text{ MT}^3/\text{HR}$$

EN DOS HORAS $7.2 \times 2 = 14.4 \text{ MTS.}^3$ DE ALMACENAMIENTO. LA ALTURA DEL NIVEL DE ARRANQUE SERA

$$H = \frac{14.4}{25} = 0.58 \text{ MTS.} \approx 0.60 \text{ MTS}$$

CONSIDERANDO QUE LA SALIDA ESTA A 10 CMS. DEL FONDO, SERA A 0.70 MTS. DEL FONDO.

EL VOLUMEN REAL SERA:

$$25 \times 0.60 = 15 \text{ MTS.}^3$$

EL VOLUMEN CONTENIDO $25 \times 0.7 = 17.5 \text{ MT}^3$

COMO TENEMOS $37.7 \text{ MTS}^3 - 17.5 \text{ MTS}^3 = 20.2 \text{ MTS}^3$

$$\frac{20.2}{25} = .81 \text{ MTS.} \approx .80 \text{ MTS.}$$

LUEGO ALTURA DE AGUA UTILIZABLE:

$$0.80 \text{ CMS} \times 0.70 \text{ CMS} = 1.50 \text{ MTS}$$

NIVEL DE ARRANQUE 0.70 MTS.

NIVEL DE PARADA: 1.50 MTS.

BOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIOS.-

CAPACIDAD:

EN LA SECCION CALCULO DE REDES (13.00) VIMOS QUE EL CAUDAL ESTABLECIDO Y QUE DEBE CUBRIR LA BOMBA ES DE 100 G.P.M., QUE ES POR LO TANTO LA CAPACIDAD DE LA BOMBA.

Q 100 G.P.M. O 6.3 LTS / SEG.

CARGA DINAMICA TOTAL:

CARGA DE FRICCION

LONGITUD DE TUBERÍA

105.25 MTS.

LONGITUD EQUIVALENTE POR ACCESORIOS:

TEE DE 2 1/2" 5 UNIDADES

21.50 "

CODOS DE 90° - 2 1/2" 11 UNID.

18.70 "

VÁLVULA COMPUERTA ABIERTA 2 UNID.

0.80 "

TOTAL:

146.25 MTS.

ENTRANDO AL ABACO CON:

Q 100 G.P.M.

Ø 2 1/2"

$$H = \frac{146.25}{100} \times 12 = 17.5 \text{ MTS.}$$

CARGA ESTATICA DE DESCARGA:

ES DE 11.25MTS. HASTA EL GABINETE DEL 4° PISO QUE ES EL MAS DESFAVORABLE. MAS LA PRESION DE SALIDA QUE ES DE 17.50 MTS.

$$11.25 \text{ MTS} \downarrow 17.50 \text{ MTS.} = 28.75 \text{ MTS.}$$

ALTURA ESTATICA DE SUCCION: 1.55 MTS.

LUEGO:

CARGA DE FRICCIÓN	17.5 MTS.
CARGA ESTÁTICA DE DESCARGA	28.75 "
ALTURA ESTÁTICA DE SUCCIÓN	1.55 "
CARGA DINÁMICA TOTAL:	<u>47.80 MTS</u>

NUESTRA BOMBA TENDRA ENTONCES:

CAPACIDAD: 6.3 LTS/SEG O 100 G. P. M.
 CARGA DINÁMICA TOTAL: 48 MTS O 158 PIES

FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA:

LA BOMBA ES A GASOLINA. A FIN DE PREVER EL CASO DE UN INCENDIO CAUSADO POR UN CORTO CIRCUITO. QUE OBLIGE A SUSPENDER EL SUMINISTRO DE FLUIDO ELECTRICO.

ESTA BOMBA DEBE FUNCIONAR PERIODICAMENTE. POR LO QUE ES NECESARIO MANTENERLA EN SERVICIO PARA EVITAR SU INUTILIZACION POR FALTA DE USO. PARA ESTO SE HA PREVISTO UN BY-PASS CON LA TUBERIA DE IMPULSION DE AGUA DURA. DE ESTA FORMA SE LA PODRA HACER FUNCIONAR POR LO MENOS UNA VEZ POR SEMANA. Y BOMBLEAR AGUA DURA CONTRA EL TANQUE EL EVADO.

3.02 FILTROS.-

EN EL TIPO DE FILTRO MAS CARGADO HIDRAULICAMENTE! EL FILTRO RAPIDO DE ARENA LA UNICA ALTERACION SIGNIFICATIVA EN EL TRANCURSO DE MEDIO SIGLO HA SIDO UN GIRO HACIA EL EMPLEO DE ARENA DE GRANULOMETRIA MENOS FINA, O ANTRACITA CHANCADA, ASI COMO UNA CAPA DE ESTE MATERIAL EN LA PARTE SUPERIOR. DE LA CAMA DE ARENA MAS FINA, CON LA FINALIDAD DE CONSEGUIR UNA DISTRIBUCION MAS UNIFORME.

LA PROFUNDIDAD DEL LECHO HA SEGUIDO UNA TENDENCIA A LA REDUCCION DE ALTURA, SIN QUE ESTA LLEGUE A SER APRECIABLE.

R.S. WESTON EXPERIMENTO EN 1901 Y RECOMENDO UN LECHO FILTRANTE DE 0.75 MTS. Y EL TAMAÑO DE LA ARENA DE 0.30 MM. A 0.40 MM. CON UN COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD NO MAYOR DE 1.5 MTS. Y VELOCIDAD DE FILTRACION DE 125'000.000 GALONES ACRE DIA O 117 MT³ MT² DIA.

GEORGE N. FULLER EXPERIMENTO EN 1905 Y 1906, Y RECOMENDO QUE EL LECHO FILTRANTE DE ARENA TUVIERA POR LO MENOS 0.75 MTS. DE ALTURA Y EL TAMAÑO EFECTIVO DE LA ARENA, DE 0.35 MM.

LA VELOCIDAD DE FILTRACION PERMISIBLE DEBE SER DE 100 MTS. ³/M². /DIA, O ALGO MAS Y LA PERDIDA DE CARGA DE 3.30 MTS.

LOS FILTROS DE PRESION SE CONSTRUYEN CON UN LECHO DE 0.45 A 0.60 MTS. DE PROFUNDIDAD EL TAMAÑO DE LA ARENA SIGUE LA REGULACION DE LOS FILTROS RAPIDOS POR GRAVEDAD.

VELOCIDAD DE FILTRACION DE 80 - 200 LTS MIN. MT².

LAZARO URRAS:

VELOCIDAD DE FILTRACION HASTA 200 MTS. ³ MT². DIA.

EN FILTROS DE PRESION.

ACEVEDO NETTO:

LA PROFUNDIDAD MINIMA DE UN FILTRO SERA LA SUMA DE:

- A) ALTURA LIBRE ADICIONAL:
MINIMA 0.20 MTS. EN GENERAL 0.30 A 0.45.
- B) ALTURA DE AGUA:
1.00 A 2.00 MTS. (3.00) EN GENERAL DE 1.40 A
1.60 MTS.
- C) CAMA DE ARENA:
0.60 A 0.80 MTS..GENERALMENTE DE 0.70 A 0.75.
- D) CAMA DE GRAVA:
0.30 A 0.60 MTS.GENERALMENTE DE 0.40 A 0.45
MTS. PARA FILTROS DE PRESION.
- E) SISTEMA DE DRENAJE TAMAÑO DE 3 A 35 MTS. EN EL
FONDO DEL FILTRO VARIABLE.

PUEDEN SER HORIZONTALES O VERTICALES

VERTICALES MAS COMUNES; DIAMETROS DE 0.30 A 3.00 MTS.
Y ALTURAS DE 2.00 A 2.50 MTS.

HORIZONTALES; PARA GRANDES INSTALACIONES; DIAMETRO
DE 2.40 MTS. Y LARGOS VARIABLES DE 3.00 A 7.50. MTS.

TAMAÑO EFECTIVO DE LA ARENA DE 0.40 A 0.55 CON COEFI-
CIENTE DE UNIFORMIDAD INFERIOR A 1.6 MTS.

ALTURA ENTRE LA CAMA DE ARENA Y EL PUNTO SUPERIOR DE
LA DESCARGA DE AGUA DE LAVADO: 0.60 MTS.

ACCESORIOS:

INDICADORES DE PRESION Y DE ERDIDA DE CARGA (MANOME-

TROS) INDICADORES Y CONTROLADORES DE GASTO. CONTROLADORES DE AGUA DE LAVADO. VELOCIDAD DE FILTRACION.

120 A 180 MTS $3/MT. 2-$ DIA. EN EL CASO DE PISCINA CON GRAN RECIRCULACION ESTA RAZON PUEDE ALCANZAR 240 MTS. $3 MTS 2/DIA.$

PRESION DE 10 A 50 MTS. GENERALMENTE SOBRE LOS 15 MTS.

MAXIMA PERDIDA DE CARGA:

7.00 MTS., GENERALMENTE SE LIMITA A 3.50 MTS., DEBIENDO SE LAVAR EL FILTRO CUANDO SE ALCANZA ESE VALOR.

LAVADO: 600 A 900 MTS $3. MTS. 2. /DIA.$

CARGA MINIMA DE AGUA DE LAVADO: 10 MTS.

VISTO LO EXPUESTO POR LOS AUTORES MENCIONADOS Y CON LOS DETALLES DE CONSTRUCCION MAS IMPORTANTES QUE COMPRENDEN:

- A) EL LECHO DE ARENA Y LA GRAVA QUE LE SIRVE DE SOPORTE.
- B) EL SISTEMA DE DRENAJE.
- C) EL SISTEMA DE LAVADO.
- D) LOS MEDIOS DE CONTROL.
- E) LA DISPOSICION GENERAL DE TUBERIAS Y VALVULAS.

Y BASANDONOS EN LA MISMA CONSIDERACION HECHA ANTERIORMENTE EN EL CAPITULO DE BOMBAS PARA INCLUIR EL SIGUIENTE ACAPITE DE TERMINOLOGIA, PASAMOS AL CALCULO DEL FILTRO.

TERMINOLOGIA:

EFLUENTE DE FILTRO:	AGUA QUE SALE FILTRADA
AGUA DE LAVADO:	AGUA QUE SE INYECTA A PRESION POR EL DRENAJE PARA PRODUCIR LA LIMPIEZA.

- SISTEMA DE DRENAJE:** DISPOSITIVO EN EL FONDO PARA RECOGER EL AGUA FILTRADA E INYECTARLA DE LAVADO.
- SISTEMA COLECTOR DEL LAVADO:** ES EL QUE EN LA PARTE SUPERIOR DEL FILTRO RECOGE Y EVACUA EL AGUA PROCEDENTE DEL LAVADO.
- CAJA DEL FILTRO:** ES EL RECIPIENTE DE FABRICA.
- LECHO FILTRANTE:** ES LA CAPA DEL ARIDO FINO QUE PROPIAMENTE EFECTUA LA FILTRACION.
- LECHO DE SOPORTE:** ES EL FORMADO POR ARIDOS DE DISTINTO GRUESO, TODOS ELLOS MAYORES QUE LA ARENA, Y QUE SE SITUA ENTRE EL DRENAJE Y ESTA.
- EXPANSION DE LA ARENA:** ES EL PORCENTAJE DE AUMENTO DEL VOLUMEN APARENTE DEL LECHO FILTRANTE CUANDO SE EFECTUA EL LAVADO; COMO ESTE AUMENTO SOLO SE PRODUCE EN UNA SOLA DIRECCION, LA ALTURA SE FIJA APRECIANDO HASTA DONDE SE LEVA ESTA, ARRASTRADA POR EL AGUA DEL LAVADO.
- VELOCIDAD DE FILTRACION:** ES LA CANTIDAD DE AGUA QUE PASA POR CADA MT. 2 DE FILTRO EN UN TIEMPO DETERMINADO.
- VELOCIDAD DE LAVADO:** ES SIMILARMENTE, LA CANTIDAD DE AGUA QUE PASA POR CADA METRO CUADRADO DEL FILTRO EN UN TIEMPO DETERMINADO.
- GARRERA DEL FILTRO:** ES EL TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE DOS LAVADAS CONSECUTIVAS DEL FILTRO, POR REGLA GENERAL SE FIJA EN HORAS.

PERDIDA DE CARGA: SE PRODUCEN EN EL FILTRO. LA INICIAL, CORRESPONDE A LA PUESTA EN SERVICIO DEL FILTRO, Y LA FINAL CUANDO ESTE SE VA A LIMPIAR. LA PERDIDA DE CARGA EN LA ARENA, MAS LA QUE SE PRODUCEN EN LAS TUBERIAS Y MAS LA ESTRANGULACION QUE OCASIONA EL FUNCIONAMIENTO DEL REGULADOR, DEBEN DAR UNA SUMA CONSTANTE E IGUAL AL DESNIVEL ENTRE LA SUPERFICIE DEL AGUA SOBRE LA ARENA Y LA DEL DEPOSITO DEL AGUA FILTRADA. ESTE DESNIVEL SE LLAMA "CARGA TOTAL DISPONIBLE".

BOLAS DE CIENO: SON ACUMULACIONES DEL COAGULO, JUNTAMENTE CON MATERIALES ARRASTRADOS POR EL AGUA QUE SE FORMA ENTRE LA ARENA DEL LECHO EN FILTROS QUE NO FUNCIONAN BIEN POR ALGUNA CAUSA.

CALCULO DE LOS FILTROS:

PARA LA FILTRACION SE HAN ELEGIDO DOS FILTROS VERTICALES DE PRESION.

LA BOMBA DE AGUA BLANDA TIENE UN GASTO DE 11.7 MTS.³ B/H. \approx 12 MTS. 3/HR. \approx 288 MTS. 3/DIA.

VOLUMEN DE AGUA FILTRADA ES 288 MTS.³ 2 DIA.

LAS RECOMENDACIONES DE ACEVEDO NETTO PARA CALCULOS DE FILTROS DE PRESION COMO HEMOS VISTO DAN 120 A 180 MTS. 3/MTS. 2./DIA.

TOMAMOS 144 MTS.3 MTS.2 DIA PARA NUESTRO CALCULO
LUEGO EL AREA POR CADA FILTRO SERA:

288 MTS.3 DIA 144 MTS.3 DIA RAZON ADOPTADA
2 UNIDADES

144 MT.3 MT.2 1 MT.2. DIA 144 MT.3. DIA.

AREA = 1 MT.2 CADA UNO

DIAMETRO = 1.13 MT.

ALTURA DEL FILTRO.-

PARA LA DETERMINACION DE LA ALTURA DEL FILTRO DEBE-
MOS CONSIDERAR TRES PARTES PRINCIPALES:

- A) LA ALTURA LIBRE ES LA ZONA DE "EXPANSION DE LA ARENA" DEBE TENER PARA UNA EXPANSION DEL 50 DE ESTA.
- B) LECHO FILTRANTE.- SEGUN RECOMENDACIONES PARA ESTE TIPO DE FILTROS, EL LECHO DEBE TENER 60 CMS. DE ALTURA, SIENDO EL TAMAÑO EFECTIVO DE LA ARENA 0.5, Y EL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE 1.5.
- C) LECHO SOPORTE.- PARA SUTENTAR EL LECHO DE ARENA, ES PRECISO UN LECHO DE GRAVA, EL CUAL ESTARA CONFORMADO DE LA SIGUIENTE FORMA.

GRAVA GRUESA DE 3 4"	A	1-1 2"	8"
GRAVA MEDIA DE 1 2"	A	3 4"	2-1 2
GRAVA FINA DE 1 4"	A	1 2"	2-1 2
GRAVA EXTRA FINA 1 8"	A	1 4"	3
TOTAL:			16"

D) TAPAS.-

LAS TAPAS DEL CILINDRO, UNA SUPERIOR Y OTRA INFERIOR, SON LIGERAMENTE CONCAVAS, POR LO QUE SIGNIFICAN UN DESPLAZAMIENTO DE 0.10 MTS. SOBRE LAS ARISTAS 2 POR 0.10 MTS. SIENDO DOS TAPAS TENEMOS 0.20 MTS.

RESUMIENDO:

ALTURA TOTAL DEL FILTRO:

ALTURA LIBRE	0.60 MTS
LECHO FILTRANTE	0.60 MTS.
LECHO SOPORTE	0.40 MTS.
CORVATURA TAPAS	<u>0.20 MTS.</u>

TOTAL: 1.80 MTS.

LA PERDIDA DE CARGA MAXIMA ES DE 7.00 MTS., PERO GENERALMENTE SE LIMITA A 3.50 MTS. LAVANDOSE EL FILTRO CUANDO SE ALCANZA ESE VALOR.

CARACTERISTICAS DE LOS FILTROS:

TENDREMOS DOS FILTROS CON UNA VELOCIDAD DE FILTRACION DE 144 MTS.³/MTS 2. DIA.

AREA	1 MT.2.
DIAMETRO	1.13 MT.
ALTURA	1.80 MT.

USAMOS DOS FILTROS PARA PODER REALIZAR LA OPERACION DE LAVADO SIN INTERRUMPIR EL SERVICIO.

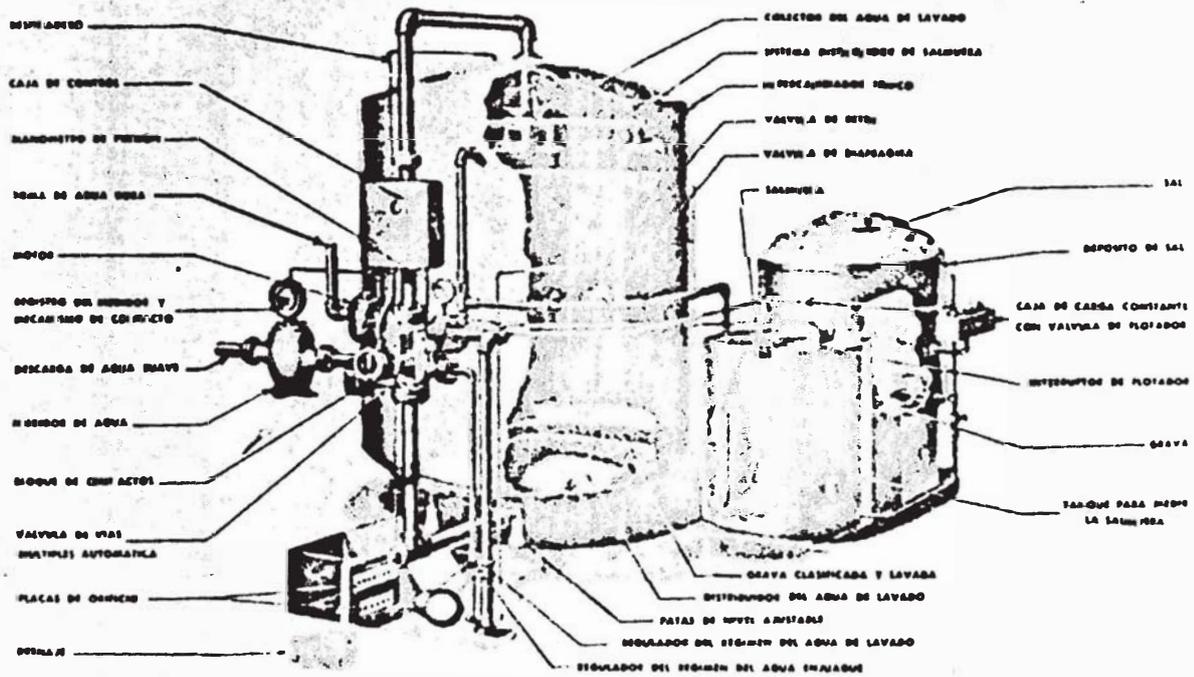
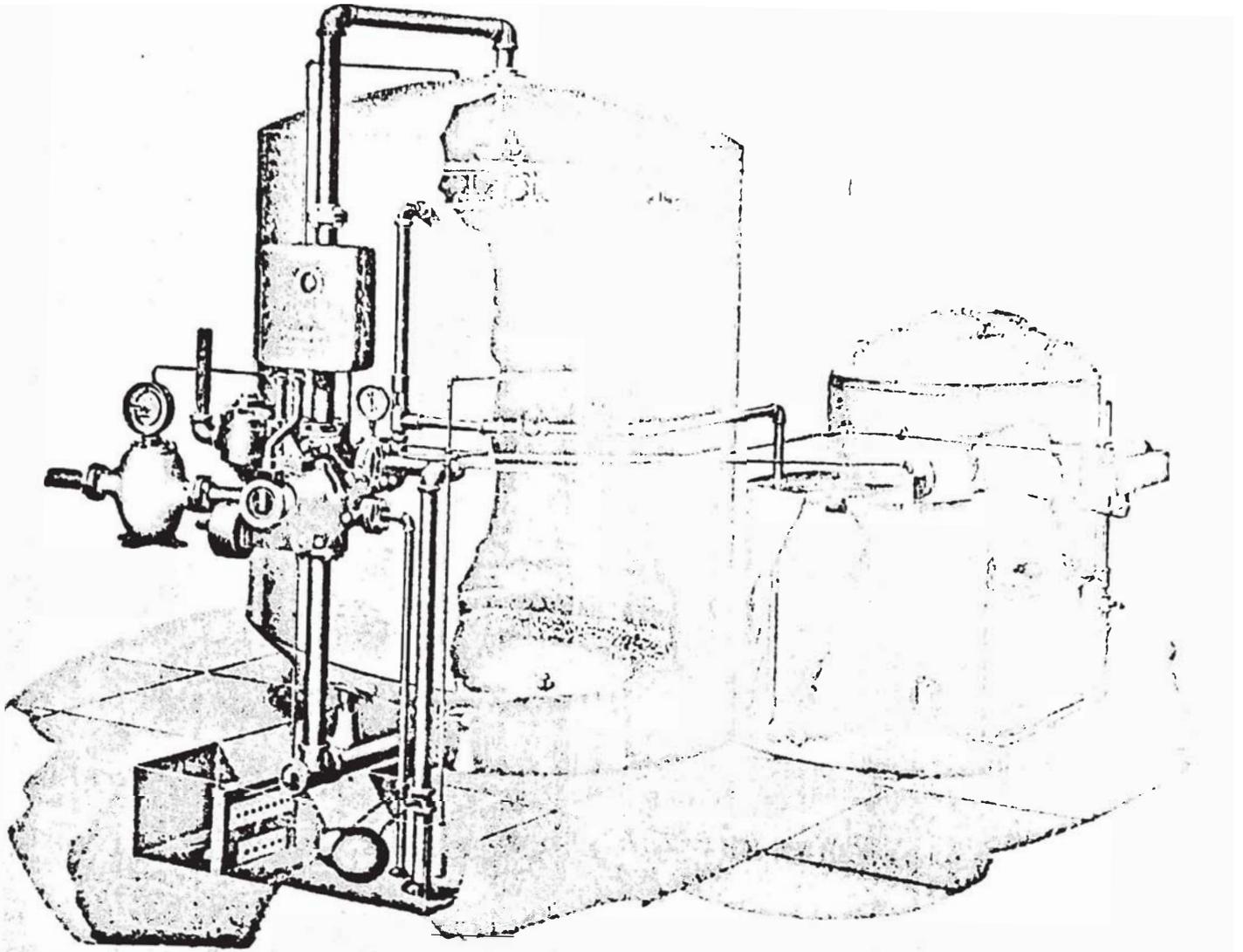


Fig. 8. Suavizador de agua Permutit completamente automático

3.03 ABLANDADORES.

LOS ABLANDADORES TIENEN LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE LOS FILTROS. DIFERENCIANDOSE SIMPLEMENTE EN QUE LA CAMADA FILTRANTE DE ARENA ES REEMPLAZADA POR "ZEOLITA".

PARA EL CALCULO DEL ABLANDADOR USAMOS EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

1. TENEMOS UN GASTO, O VOLUMEN DE AGUA POR TRATAR, ESTE ESTA DADO POR LA BOMBA DE AGUA BLANDA, Y ES DE $11.2 \text{ MTS}^3 \text{ H.}$ $12 \text{ MTS}^3 \text{ H.}$ 52 G. P. M.
2. EN FUNCION DE ESTE GASTO, DETERMINAMOS EL NUMERO DE UNIDADES NECESARIAS, ESTO SE PUEDE HACER CUANDO YA SE TIENE CIERTA EXPERIENCIA EN EL CALCULO DE ABLANDADORES, Y SE CONOCE APROXIMADAMENTE LAS DIMENSIONES QUE SE VAN A OBTENER, QUE PUEDEN RESULTAR EXCESIVAMENTE GRANDES PARA UN SOLO ABLANDADOR, POR LO QUE DECIDIMOS EMPLEAR DOS ABLANDADORES DE 6 MTS^3 CADA UNO O 26 G. P. M.
3. LA CALIDAD DEL AGUA QUE ES FUNCION DE LA DUREZA QUE DESEAMOS ELIMINAR ES DE 196 P. P. M
4. LA CAPACIDAD DE REGENERACION DE LA ZEOLITA NOS LA DAN EN GRANOS POR PIE CUBICO. (EN NUESTRO CASO; PERO PUEDE ESTAR DADA EN OTRAS UNIDADES EN CUYO CASO PASAMOS LA DUREZA QUE ESTA NORMALMENTE EXPRESADA EN P. P. M. A LAS UNIDADES NECESARIAS).

PARA LLEVARLA A GRANOS POR GALON, TOMAMOS EL FACTOR DE CONVERSION DADO POR EL CATALOGO DE LA PERMUTIT CO. QUE ES: 0.0583

LUEGO NUESTRA DUREZA EXPRESADA EN GRANOS POR GALON SERA:

$$196 \times 0.0583 = 11.43 \text{ GRANOS/GALON.}$$

5. ADOPTAMOS UN PERIODO ENTRE REGENERACIONES DE 48 HORAS. LAS BOMBAS ESTAN CALCULADAS PARA UN PERIODO DE FUNCIONAMIENTO DE 6 HORAS DIARIAS, O SEA 12 HORAS EN LAS 48 HORAS.

6. EL VOLUMEN DE AGUA FILTRADA ENTRE REGENERACIONES SERA:

$$\text{VOL. } 6 \times 12 = 72 \text{ MTS}^3 \text{ O } 19.008 \text{ GALONES.}$$

7. COMO VIMOS ANTERIORMENTE. LA DUREZA DE NUESTRA AGUA ES DEL ORDEN DE 11.43 GRANOS/GALON. LUEGO LA DUREZA TOTAL POR TRATAR ENTRE REGENERACIONES SERA DE:

$$19.008 \text{ GLNES.} \times 11.43 \text{ GRANOS/GALON} = 217.261 \text{ GRANOS.}$$

8. PARA NUESTRO CALCULO ELEGIMOS ZEOLITA DE LA CHEMICAL PROCESS COMPANY, TIPO "DUOLITE" C-20 CUYAS CARACTERISTICAS LAS OBTENEMOS DEL CATALOGO (DUOLITE DATA LEAFLET No. 24)

ESTE TIPO DE ZEOLITA TIENE UNA CAPACIDAD DE REGENERACION QUE ALCANZA HASTA LOS 34.000 GRANOS /PIE CUBICO.

POR RAZONES DE ECONOMIA DE SAL. LA HAREMOS TRABAJAR A 25.000 GRANOS/PIE CUBICO.

LUEGO LA CANTIDAD DE ZEOLITA NECESARIA SERA:

$$\frac{217.261}{25.000} = 8.69 \text{ PIES }^3$$

ESTE ES EL DATO QUE NOS PERMITE DIMENSIONAR NUESTRO ABLANDADOR, PARA QUE ENCUADRE DENTRO DE NUESTRAS NECESIDADES. PARA VERIFICARLO, NOS BASAMOS EN NUESTRO GASTO MAXIMO CONOCIDO QUE ES DE 26 G. P. M.

9. LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE DAN UNA RAZON DE FLUJO DE 5 GALONES POR MINUTO POR PIE CUBICO.

$$8.69 \text{ PIES CUBICOS} \times 5 \text{ G. P. M. / PIE}^3 = 43.45 \text{ G. P. M.}$$

LUEGO ESTA CAPACIDAD CUBRE CON EXCESO NUESTRO MASIMO DE 26 G. P. M. LUEGO ES CONFORME.

DIMENSIONAMIENTO.

EXPERIMENTALMENTE Y CON CONDICIONES ESTABLECIDAS SE HA PODIDO DETERMINAR QUE LA CAPACIDAD DECRECE PARALELAMENTE A LA DISMINUCION DEL LECHO. SIENDO ESTE EFECTO MAS PRONUNCIADO CONFORME SE DISMINUYE EL DOSAJE DE SAL.

LAS PROFUNDIDADES DEL LECHO RECOMENDADAS SE ENCUENTRAN ENTRE LAS 30" Y 48" . TOMAMOS $36 \frac{1}{2}$ O.90 CMS. COMO PROFUNDIDAD Y VEMOS QUE NOS DA UN AREA DE 8.69 PIES³ = 2.89 PIES², O SEA UN DIAMETRO DE 1.92' = 0.58 MT. QUE ES ACEPTABLE.

ALTURA LIBRE 50% DE LA PROFUNDIDAD DEL LECHO, O SEA 45 CMS.

TOMAMOS UN COEFICIENTE DE SEGURIDAD DE 10 CMS. LA ALTURA DEL LECHO DE SOSTENIMIENTO DE GRAVA SERA:

GRAVA GRUESA DE 3-4"	A	1-2"	8"
GRAVA MEDIANA DE 1-2"	A	3-4"	2-5"
GRAVA FINA DE 1-4"	A	1-2"	2.5"
GRAVA EXTRA FINA 1-4"	A	1-3"	3"

			16"

TOTAL : 0.40 MTS.

ALTURA ADOPTADA:

PROF. DEL LECHO	90 CMS.
ALTURA LIBRE	45 "
COEF. DE SEGURIDAD	10 "
LECHO SOPORTE	40 "

TOTAL	1.85 MTS.

LUEGO CADA ABLANDADOR TENDRA UNA ALTURA TOTAL DE 1.85 MTS. Y 0.60 MTS. DE DIAMETRO.

LA VELOCIDAD DE LAVADO 5 A 6 G.P.M./PIE² DE LECHO Y PARA 50% DE EXPANSION, CON AGUA A 18° C.

LUEGO:

$$Q = 6 \text{ G.P.M./POR PIE}^2 \times 2.89 \text{ PIE}^2 = 17.35 \text{ G.P.M.}$$

PERDIDA DE CARGA.-

LA PERDIDA DE CARGA QUE PRODUCE EL ABLANDADOR, LA ENCONTRAMOS EN LA TABLA 19 DEL CATALOGO: "DUOLITE"

NUESTRO GASTO ES DE 26 G.P.M.

EL AREA ES DE 2.89 PIES².

VELOCIDAD DE FLUJO $\frac{26}{2.89} = 9.00 \text{ G.P.M. / PIE}^2$

LEEMOS EN EL ABACO UNA PERDIDA DE CARGA DE

1.2 LB/PULG² 0.80 MTS DE CARGA DE
AGUA.

H_F = 0.80 MTS.

TANQUE DE SAL:

EL TANQUE DE SAL DEBE TENER CAPACIDAD PARA CONTE-
NER SALMUERA AL 10% DE CONCENTRACION POR PESO.

SEGUN EL CATALOGO DE DUOLITE, Y TAL COMO HEMOS REA-
LIZADO NUESTROS CALCULOS ES PARA UN CONSUMO DE SAL
DE 6 LBS- PIE³ CORRESPONDIENTE A ZEOLITA TRABAJANDO
A 25.000 GRANOS /PIE³.

LA CANTIDAD DE ZEOLITA POR ABLANDADOR, COMO VIMOS
ANTERIORMENTE ES DE:

$$8.69 \text{ PIES}^3 \quad \text{O SEA} \quad 8.69 \text{ PIES}^3 \times 2 = 17.38 \text{ PIES}^3$$

PARA AMBOS.

LUEGO:

$$17.38 \text{ PIE}^3 \times 6 \text{ LBS} \cdot \text{PIE}^3 = 104.28 \text{ LBS}$$

$$\approx 47.5 \text{ KGS.}$$

CONSIDERANDO QUE ES EL 10% DE CONCENTRACION POR PESO
TENDREMOS:

$$V \approx 0.475 \text{ MTS}^3 \quad \text{O} \quad 0.5 \text{ MTS}^3$$

$$V \approx 0.5 \text{ MTS}^3$$

ASUMIMOS UNA ALTURA DE 1.00 MT., LUEGO EL ÁREA SERA:

$$D = \frac{4A}{TT}$$

$$D = 0.80 \text{ MTS.}$$

NUESTRO TANQUE, SERA CILINDRICO DE UN METRO DE ALTURA
Y 0.80 DE DIAMETRO, QUE SON MEDIDAS CONVENIENTES POR LO
QUE NO ES NECESARIO MODIFICARLAS.

3.04 EQUIPOS NEUMATICOSBOMBA AGUA FRIA:

EL GASTO DE LA BOMBA PARA EL EQUIPO NEUMATICO DE AGUA FRIA, ESTA DADO POR LA MAXIMA DEMANDA OBTENIDA EN EL CALCULO DE REDES QUE ES DE: 7 LTS SEG. PORQUE EN CASO DE PRESENTARSE EL PICO CUANDO EL DEPOSITO SE ENCUENTRA VACIO, LO QUE ES MUY FACTIBLE. LA BOMBA DEBERA SER CAPAZ DE ABSORBER LA DEMANDA.

LA ALTURA DE BOMBEO ESTARA DADO POR:

PERDIDA DE CARGA EN TUBERIA	19 MTS
PRESION EN APARATO	10 "
ALTURA GEOMETRICA	15 "

TOTAL	44 MTS.

LA ALTURA DE BOMBEO SERA DE 44 METROS - 63 LBS PIES²

LUEGO LAS CARACTERISTICAS DE NUESTRA BOMBA SERAN:

Q 7 LTS SEG.

H 63 LBS PULG²

TANQUE NEUMATICO: EL TANQUE NEUMATICO SE PUEDE CALCULAR POR MEDIO DE LA TABLA Y FGR. (1) QUE SE ADJUNTA. EL TANQUE ELGIDO ES VERTICAL. LA PRESION MINIMA LA ESTABLECEMOS EN FUNCION DE LA PRESION NECESARIAS ENCONTRADA PARA LA BOMBA QUE ES DE 63 LBS. PULG².

DE LA TABLA VEMOS QUE TENEMOS DOS POSIBILIDADES SOBRE LA BASE DE 60 LBS PULG² CON 90 LBS PULG² Y CON 80 LBS PULG², CUANTO MAYOR SEA LA DIFERENCIA DE PRESION CON QUE SE JUEGUE, MAYOR SERA EL VOLUMEN DE

RESERVA CON QUE SE CUENTA: ELEGIMOS:

PRESION MINIMA	60 LB PUL ²
PRESION MAXIMA	90 LB PUL ²

NUESTRO GASTO ES DE 7 LTS /SEG. → 111 G.P.M. = 6660 G.P.H.

ENTRANDO AL GRAFICO, VEMOS QUE PARA UNA PRESION DE 90 LBS/PULG², TENEMOS EL 86% DE VOLUMEN Y PARA 60 LBS PULG² EL 80.4 %.

86 % - 80.4% = 5.6%

DE LA TABLA TENEMOS QUE EL TANQUE MAS CONVENIENTE PARA LOS 6660 G.P.H. ES DE 1750 GALONES.

1750 x 0.56 = 84.0 GALONES QUE ES EL GASTO VARIABLE DEL EQUIPO. PARA EL DIMENSIONAMIENTO UTILIZAMOS LA TABLA DE LA PAG. SIGUIENTE, CAPACIDAD DE TANQUES CILINDRICOS POR PIE DE PROFUNDIDAD. ELEGIMOS UN DIAMETRO DE 5' 9" QUE NOS DA 34.31 GALONES POR PIE:

<u>1750</u>	9' DE PROFUNDIDAD
194.25	

BOMBA AGUA CALIENTE..

LAS BOMBAS DE AGUA CALIENTE SUCCIONAN DE LA RED QUE SALE DEL CALENTADOR E IMPULSAN EL TANQUE NEUMATICO EL GASTO LO ESTABLECIMOS ANTERIORMENTE. Y ES DE 4.1 LTS/SEG. 65 G.P.M.

Q 65 G.P.M. 3900 G.P.H.

LA ALTURA DE BOMBEO ESTARA DADA POR:

PERDIDA DE CARGA EN TUB.	12.36 MTS
PRESION EN APARATO	7.00 "
ALTURA GEOMETRICA	15.00 "
	<hr/>
	34.36 MTS.

LA ALTURA DE BOMBEO SERA DE 34.36 MTS 49 LBS PULG²

LUEGO LAS CARACTERISTICAS DE LA BOMBA SERAN:

Q 4.1 LTS SES.
H 49 LBS PULG²

TANQUE NEUMATICO AGUA CALIENTE . . .

UTILIZANDO EL MISMO ABACO QUE PARA EL TANQUE NEUMATICO DE AGUA FRIA ELEGIMOS UNA PRESION MINIMA DE 50 LBS/PULG² Y MAXIMA DE 70 LBS PULG². DEL GRAFICO TENEMOS:

70 LBS/PULG ²	86.6 %
50 LBS/PULG ²	77.4 %
	<hr/>
	5.2 %

DE LA TABLA: EL TANQUE QUE NECESITAMOS ES DE: 1000 GALONES.

LUEGO TENDREMOS 52 GALONES COMO GASTO VARIABLE DEL EQUIPO.

PARA EL DIMENSIONAMIENTO USAMOS LA TABLA DE PAG. SIGUIENTE. CAPACIDAD DE TANQUES CILINDRICOS VERTICALES POR PIE DE PROFUNDIDAD.

ELEGIMOS UN TANQUE DE LA MISMA ALTURA QUE EL ANTERIOR. O SEA QUE LO QUE NOS DA UN DIAMETRO DE 4' 4"

TANQUE:

H 9'
D 4'4"

3.05 CALENTADORES.-

PARA EL CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE CALENTADORES EXISTEN NUMEROSOS CRITERIOS.

LO PRIMERO QUE SE DEBE DETERMINAR ES EL TIPO DE CALENTADOR A USAR, SEGUN LA FUENTE DE ENERGIA QUE EMPLEA, ELECTRICIDAD, GAS, ETC.

EN NUESTRO CASO ES PRACTICAMENTE OBLIGADO EL EMPLEO DE VAPOR, DEBIDO A LA ECONOMIA QUE ESTO REPRESENTA, POR CUANTO EMPLEAMOS VAPOR PARA OTRAS NECESIDADES.

DENTRO DEL TIPO DE CALENTADORES A VAPOR PODEMOS DIFERENCIAR PARA EL CALCULO SEGUN, DOS GRANDES CARACTERISTICAS QUE SON: CALENTADORES INSTANTANEOS Y CALENTADORES CON ALMACENAMIENTO.

PARA NUESTRO CASO SELECCIONAMOS UN TIPO DE CALENTADOR CON ALMACENAMIENTO.

PARA EL CALCULO DEL EQUIPO EXISTEN VARIOS CRITERIOS, ASI TENEMOS EL DE GAY FAUCETT, QUE DICE.

- EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE PUEDE ESTIMARSE EN 1/3 DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA.

- PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO DEL AGUA CALIENTE Y EL CAUDAL QUE DEBE SUMINISTRAR EL CALENTADOR DEBEN CONOCERSE LOS SIGUIENTES DATOS:

- A) CANTIDAD TOTAL DE AGUA QUE HAY QUE CALENTAR POR DIA.
- B) CONSUMO MAXIMO POR HORA.
- C) DURACION DEL CONSUMO MAXIMO.
- D) POSIBILIDADES PARA CALENTAR Y ALMACENAR EL AGUA EN RELACION CON EL CONSUMO DIARIO.

EN FUNCION DE ESTOS DATOS, TIENE TABLAS QUE PERMITEN FIJAR EL CALCULO:

SEGUN LA CLASE DE EDIFICACION, DA EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE EN LITROS POR PERSONA Y POR DIA, EL CONSUMO MAXIMO HORARIO EN RELACION AL CONSUMO DIARIO, LA DURACION DEL PERIODO DE CONSUMO MAXIMO (EN HORAS), LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN RELACION AL CONSUMO DIARIO Y FINALMENTE LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR EN RELACION AL CONSUMO DIARIO.

IGUALMENTE SEGUN LA CLASE DE EDIFICACION, DA OTRO CUADRO CON LAS DOTACIONES EN LITROS DE AGUA POR HORA, PARA CADA TIPO DE ARTEFACTO.

SVEND PLUM SE BASA EN UNA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO SIMILAR A LA QUE SE REALIZA PARA AGUA FRIA, POR MEDIO DE CONSTRUCCION DE GRAFICOS QUE NOS PERMITAN ENCONTRAR LA MAXIMA DEFICIENCIA.

ADEMAS DEBE AÑADIRSE 1/3 DE LA RAZON HORARIA DE CALENTAMIENTO, PUES DURANTE LA HORA DE MAXIMA DEFICIENCIA ES POSIBLE QUE SE ALCANCE UNA DEFICIENCIA AUN MAYOR.

ASIMISMO CONSIDERA NECESARIO AÑADIR UN 20% AL VOLUMEN TEORICO, PARA OBTENER EL ALMACENAMIENTO REAL NECESARIO.

TAMBIEN DA UNA TABLA DE CAPACIDADES MINIMAS DE ALMACENAMIENTO QUE DICE:

ALIMENTACIÓN DE CALENTADORES EN B.T.U. POR HORA	ALMACENAMIENTO TOTAL
9.000 ó MENOS.	200% DE LA DEFICIENCIA MAXIMA.

9.000 A 15.000

160% DE LA DEFICIENCIA
MÁXIMA.

15.000 Y MÁS

135% DE LA DEFICIENCIA
MÁXIMA.

ANGELO GALIZZIO, ASIGNA DOTACIONES POR APARATO, Y SIGUE LUEGO UN PROCEDIMIENTO RACIONAL.

DICE POR EJEMPLO, PARA UN HOSPITAL DE 200 CAMAS, QUE 30 TOMEN SU BAÑO, 200 SE LAVEN UNA VEZ, 100 UTILICEN UNA VEZ EL BIDE, Y QUE ADEMÁS LAS VERTEDERAS SE UTILICEN 8 VECES CADA UNO, LOS LAVABOS CLINICOS 12 VECES CADA UNO, Y LAS PILAS 25 VECES CADA UNA, QUE LOS CONCENTRA EN UN PERIODO DE CUATRO HORAS.

ASUME UNA PUNTA DENTRO DE ESTAS CUATRO HORAS, A LAS QUE ASIGNA UN VALOR DEL 30% POR ENCIMA DEL VALOR MEDIO, Y ESTABLECE QUE EL AGUA DEBERA CALENTARSE EN UNA HORA.

LOUIS S. NIELSEN, EN DISEÑO ESTANDAR EN PLOMERIA, ESTABLECE EL SIGUIENTE CRITERIO:

1.- PARA VIVIENDAS CON CALENTADOR DE ALMACENAMIENTO UN GRADO DE DEMANDA BASE DE 180 GAL HR. Y TOLERANCIAS ADICIONALES DEL GRADO DE DEMANDA, COMO 12 GAL H POR CADA UNIDAD DE VIVIENDA, PARA VIVIENDAS MULTIPLES 6 GAL H. POR CADA GRUPO DE BAÑO O ACCESORIOS QUE EXCEDAN EL MINIMO DE UN GRUPO EN UNA UNIDAD DE VIVIENDA Y 3 GAL/H. POR CADA MAQUINA AUTOMATICA DOMESTICA DE LAVADO DE PLATOS O DE ROPA EN UNA UNIDAD DE VIVIENDA.

DE LA MISMA FORMA DA UNA SERIE DE FACTORES PARA OTROS TIPOS DE VIVIENDA.

2.- EN EL PERIODO DE MAXIMA DEMANDA PUEDE EXTRAERSE EL VOLUMEN DE AGUA CORRESPONDIENTE AL 75% DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE.

3.- LA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO ES LA DIFERENCIA ENTRE EL GRADO DE DEMANDA MAXIMA POR HORA, Y LA CANTIDAD DE AGUA QUE SE PUEDE EXTRAER DEL TANQUE POR HORA.

ESTA CANTIDAD DE AGUA QUE SE PUEDE EXTRAER DEL TANQUE POR HORA ESTA FIJADA POR LA DURACION DEL PICO, DE LA MAXIMA DEMANDA.

P.EJ. SI EL PICO DE LA MAXIMA DEMANDA, TIENE UNA DURACION DE 3 HORAS, Y DURANTE ESTE PICO, COMO VIMOS EN EL SEGUNDO PUNTO, SOLO SE PUEDE EXTRAER EL 75%, SOLO PODREMOS EXTRAER EL 25% DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE POR HORA, O SEA 250 GAL HORA DE UN TANQUE DE 1.000 GALONES.

ADEMAS DA UNA SERIE DE RECOMENDACIONES PARA ESTABLECER LA DURACION DE LOS PERIODOS DE MAXIMA DEMANDA, ASI COMO CAPACIDADES DE TANQUE MINIMAS, EN FUNCION DEL NUMERO DE UNIDADES DE VIVIENDA.

HAROLD E. BABBITT.- TIENE UNA TABLA TOMADA DE I AM. SOC. HEATING VENTILATING ENGRES., Y DA LAS SIGUIENTES DOTACIONES PARA HOSPITALES, DADO EN GALONES POR HORA POR ACCESORIO:

LAVABO PRIVADO	3
LAVABO PUBLICO	8
TINA DE BAÑO	15
LAVAPLATOS	30
LAVAPIES	3
FREGADERO COCINA	20
TINAS DE LAVADO ESTACIONARIAS.	35
TINAS DE LAVADO GIRATORIAS	150
FREGADERO DE DESPERDICIOS.	20
FREGADERO DE REPOSTERIA	20
DUCHA	100
CAPACIDAD DE CALENTAR	60 %
CAPACIDAD DE ALMACEN EN % DE LA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO	50 %

TAMBIEN INCLUYE UNA TABLA QUE DICE:

GRADOS ESTIMADOS DE USO DE AGUA CALIENTE Y DA PARA UN HOSPITAL:

LAVABO	6 GAL./HORA.
DUCHA	75 GAL./HORA.
FREGADERO DE DESPERDICIOS	50 - 150 GAL./HORA
FACTOR DE DEMANDA	0.20

ES DE SUPONER QUE EL METODO QUE RE COMIENDA BABBITT. PUES EN SU LIBRO NO LO DICE. ES DE UTILIZAR LA PRIMERA TABLA PARA

ENCONTRAR LA MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA Y A ESTA APLICARLE EL FACTOR DE DEMANDA, QUE SE ENCUENTRA EN LA OTRA TABLA, AUN CUANDO LAS DOTACIONES DADAS EN AMBAS, SE CONTRADICEN.

CLIFFORD STROCK.-

.....POR LO TANTO PARA LA INSTALACION MAS ECONOMICA, LA REGLA GENERAL SERA USAR UN PEQUEÑO CALENTADOR CON UN GRAN ALMACENAMIENTO.

ESTA REGLA ESTABLECE LA MINIMA CAPACIDAD HORARIA EN 1/24 DEL CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE AGUA CALIENTE. SIN EMBARGO EN LA PRACTICA LA CAPACIDAD TIENE QUE SER UN POQUITO MAYOR A FIN DE EQUILIBRAR LAS PERDIDAS POR RADIACION. EL CALENTADOR MINIMO CON UNA CAPACIDAD HORARIA DEL 5% DEL CONSUMO PROMEDIO DIARIO, SE PUEDE USAR DONDE EL CONSUMO PUEDE SER EXACTAMENTE PRE-ESTABLECIDO, Y DONDE NO HAYA GRAN VARIACION DE UN DIA A OTRO. PARA INSTALACIONES PROMEDIO EN QUE EL CONSUMO DIARIO Y EL PICO DE DEMANDA VARIAN MUY POCO DE UN DIA A OTRO, Y QUE PUEDEN SER PREVISTOS, CON RELATIVA PRECISION, SE PUEDE USAR UN CALENTADOR QUE TENGA UNA CAPACIDAD HORARIA DEL 7.5% DEL CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE AGUA CALIENTE.

EN EDIFICIOS EN QUE LA FLUCTUACION DIARIA SEA MUY GRANDE, QUE HAYA GRAN INSEGURIDAD RESPECTO AL CONSUMO DIARIO, O EN QUE SE PUEDA DESPERDICIA UN GRAN VOLUMEN DE AGUA CALIENTE, EL CALENTADOR DEBE TENER UNA CAPACIDAD HORARIA DEL 10% DEL CONSUMO PROMEDIO DIARIO.

SE DICE QUE ESTA TABLA NO ES SATISFACTORIA PARA CALENTADORES DEL TIPO MULTI-COIL. DONDE SE USEN ESTOS, SE RECOMIENDA DOBLAR LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR SEGUN LOS PORCENTAJES ANTERIORES.

HAY DIVERSOS METODOS PARA SELECCION DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO. QUIZAS EL MEJOR SEA GRAFICAR UNA CURVA BASADA EN MEDICIONES REALES DE LOS CONSUMOS DE

AGUA CALIENTE. SE TRAZA UNA LINEA RECTA (HORIZONTAL) REPRESENTANDO LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR EN LA CURVA, Y LUEGO LAS AREAS POR ENCIMA DE ESTA CURVA SERAN ESTUDIADAS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL ALMACENAMIENTO.

EL ALMACENAMIENTO DEBE SER PREVISTO PARA CUBRIR TODOS LOS PICOS RAZONABLES.

DEBE PERMITIRSE UNA CAPACIDAD ADICIONAL EN LOS CASOS EN QUE 2 O MAS PICOS SE ACERQUEN Y NO HAYA SUFICIENTE ESPACIO DE TIEMPO PARA QUE EL CALENTADOR CALIENTE EL AGUA.

A FIN DE EVITAR QUE EL AGUA QUE ENTRA HAGA DESCENDER LA TEMPERATURA EN EXCESO, SE DEBE AUMENTAR EN 1/3 LA CAPACIDAD OBTENIDA POR LOS CALCULOS ANTERIORES.

DONDE NO SEA POSIBLE GRAFICAR LA DEMANDA, DEBE USARSE LA SIGUIENTE REGLA.

CAPACIDAD DEL TANQUE EN GALONES LONGITUD DEL PICO.

DEMANDA EN HORAS X (MAX. DEMANDA HORARIO EN GAL. - CAPACIDAD HORARIA DEL CALENTADOR EN GALONES) 4/3.

RESUMIENDO LO ANTERIORMENTE PRESENTADO PODEMOS DECIR QUE CUANDO EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE ES CASI UNIFORME DURANTE TODO EL DIA, ES APROPIADO USAR UN CALENTADOR GRANDE Y UN DEPOSITO PEQUEÑO.

EN CAMBIO CUANDO EL CONSUMO MAXIMO TIENE UNA DURACION LIMITADA, ES PREFERIBLE UN DEPOSITO GRANDE Y UN CALENTADOR PEQUEÑO.

DE ESTA FORMA, DURANTE LOS PERIODOS DE MAXIMO CONSUMO EL CALENTADOR PUEDE IR RELLENANDO LENTAMENTE EL DEPOSITO DE AGUA CALIENTE.

ESTO, POR CUANTO MAYOR SEA LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR, TANTO MENOS TENDRA QUE SER LA CAPACIDAD DEL ACUMULADOR, PERO ES MAS ECONOMICO EN COMBUSTIBLE, Y MENOS PROBABLE UN SOBRECALENTAMIENTO DEL AGUA SI SE AUMENTA LA CAPACIDAD DEL ACUMULADOR A EXPENSAS DE UNA REDUCCION DE LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR, LO QUE NOS DA LA INTERDEPENDENCIA ENTRE LAS CAPACIDADES DEL CALENTADOR Y EL ACUMULADOR.

ADEMAS DEBE TENERSE PRESENTE QUE POR EXPERIENCIA SE CONSIDERA QUE NO PUEDE SACARSE MAS QUE EL 75% DEL AGUA CONTENIDA EN EL TANQUE SIN QUE SE ENFRIE INDEBIDAMENTE EL RESTO.

DE LOS METODOS REVISADOS, EL QUE A NUESTRO ENTENDER SE PUEDE APLICAR CON MAYOR EFICIENCIA ES EL PROPUESTO POR SVEND PLUM, PERO NO SE PUEDE APLICAR MIENTRAS NO CONTEMOS CON INFORMACION NACIONAL, POR LO QUE, Y TENIENDO EN CUENTA LO EXPUUESTO EN LA INTRODUCCION DE ESTE TRABAJO, SEGUIMOS UN PROCEDIMIENTO RACIONAL QUE ES:

- 1.- DE LA TABLA No. DE LA PAG. PODEMOS VER QUE DEL CONSUMO DE AGUA CALCULADO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE TUBERIAS, EL 64% CORRESPONDE A AGUA FRIA, Y EL 36% A AGUA CALIENTE, ESTE PORCENTAJE LO PODEMOS ASIMILAR PARA EL CALCULO DE NUESTRO CALENTADOR DICIENDO:

TENEMOS UN CONSUMO PROMEDIO DIARIO, QUE ES DE 320,000 LTS/DIA, POR LO QUE SEGUN EL ACAPITE ANTERIOR TENEMOS:

$$\frac{320,000 \times 36}{100} \quad 115 \text{ LTS/DIA.}$$

QUE SERA NUESTRO CONSUMO DE AGUA CALIENTE, CONSIDERANDO QUE GENERALMENTE EL CALENTADOR SU MINISTRA AGUA DURANTE 16 HORAS CADA DIA:

TENDREMOS:

$$\frac{115,000}{16} \quad 7,200 \text{ LTS/HORA}$$

QUE SERA LA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO NECESARIA PARA NUESTRO CALENTADOR.

VALE DECIR QUE NUESTRO CALENTADOR TIENE CAPACIDAD PARA CALENTAR EL VOLUMEN DE AGUA NECESARIO EN EL TIEMPO ESTABLECIDO. SIN EMBARGO, HABRAN PICOS EN EL CONSUMO ES DECIR HORAS DE MAYOR CONSUMO, PUES ESTOS EN UN HOSPITAL SON SUMAMENTE VARIABLES Y NO SE JUSTIFICA DIMENSIONAR EL CALENTADOR PARA ESTOS, PUES ES UNA INVERSION INNECESARIA. PARA CUBRIR ESTOS PICOS RESERVAMOS ENTONCES UN VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO.

ESTE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO LO CALCULAMOS DE LA SIGUIENTE FORMA:

NUESTRO CONSUMO PROMEDIO DE AGUA CALIENTE ES DE 115,000 LTS/DIA, COMO HEMOS DIMENSIONADO NUESTRA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO PARA 16 HORAS. DE TRABAJO DEL CALENTADOR. NUESTRA RESERVA BASTARA CON QUE CUBRA EL PROMEDIO HORARIO DEL DIA EN SUS 24 HORAS POR LO QUE:

$$\frac{115,000}{24}$$

4,800 LTS/HORA

24

LA CAPACIDAD DE NUESTRO CALENTADOR SERA DE 4,800 LTS. PERO QUE POR RAZONES DE MANTENIMIENTO, ECONOMIA, Y VERSATILIDAD, TOMAMOS DOS CALENTADORES CON 2,400 LTS DE CAPACIDAD CADA UNO.

ESTE METODO SE CONFIRMA SI REALIZAMOS EL CALCULO POR EL METODO RECOMENDADO EN EL DISTRICT HEATING HANDBOOK DE LA NATIONAL DISTRICT HEATING ASSOCIATION, Y LAS RECOMENDACIONES DEL CATALOGO DE LOS FABRICANTES DE CALENTADORES RECO. CON UNA PEQUEÑA VARIACION, QUE EXPLICAMOS Y JUSTIFICAMOS A CONTINUACION:

PARA EL CALCULO DE NUESTRAS REDES DE ALIMENTACION, COMO EXPLICAMOS ANTERIORMENTE, HEMOS SEGUIDO EL METODO DEL DR ROY B HUNTER, QUE CONSISTE EN LA ASIGNACION DE UN NUMERO DE UNIDADES POR APARATO, O SALIDA DE AGUA ESTE NUMERO DE UNIDADES ES CONVERTIDO A SU EQUIVALENTE EN GALONES POR MINUTO, POR MEDIO DE UNA CURVA, QUE REDUCE LOS VALORES DEBIDO A UN FACTOR DE SIMULTANEIDAD. ESTE VALOR ES REDUCIDO POR NOSOTROS ADECUANDO A LO QUE PODRIAMOS LLAMAR UN STANDARD NACIONAL, QUE SE PUEDE ESTIMAR COMO EQUIVALENTE AL 75% DEL NIVEL NORTEAMERICANO.

LA RAZON DEL EMPLEO DEL FACTOR DE SIMULTANEIDAD, ES QUE SEGUN ESTUDIOS REALIZADOS, BASADOS EN CALCULO DE PROBABILIDADES, LA COINCIDENCIA DEL FUNCIONAMIENTO DE TODOS LOS APARATOS CON SU MAXIMA DESCARGA, ES DEMASIADO REMOTA, SOBRETUDO CUANDO EL NUMERO DE APARATOS ES GRANDE, ESTA INTERCALACION, ES LA QUE PERMITE ESTABLECER UNA CURVA QUE ES LA QUE MENCIONAMOS ANTERIORMENTE.

VEAMOS ENTONCES QUE ESTAMOS DIMENSIONANDO NUESTRAS TUBERIAS EN FORMA SE PUEDE DECIR, HOLGADA, PARA SU FUNCIONAMIENTO NORMAL, O PROMEDIO, PERO QUE DEBEN

DE ESTAR EN CONDICIONES DE ABSORBER LAS MAXIMAS DEMANDAS SIMULTANEAS, AUN CUANDO ESTAS SON GENERALMENTE INSTANTANEAS.

PODEMOS ASUMIR ENTONCES QUE NUESTRO CALCULO DE CONSUMO ESTA BASTANTE AJUSTADO A LA REALIDAD, POR LA FORMA DETALLADA COMO HEMOS ESTABLECIDO LAS DOTACIONES POR APARATO. Y EN LUGAR DE USAR LAS DOTACIONES DADAS POR LOS FABRICANTES, P. EJ. 12 G.P.M. POR LAVABO, ENTRAMOS DE FRENTE CON NUESTRO GASTO OBTENIDO, CON TODAS LAS REDUCCIONES CORRESPONDIENTES QUE HEMOS MENCIONADO, Y ASI OBTENEMOS LO SIGUIENTE:

PARA HOSPITALES LA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DEBE SER 25% DE LA DEMANDA, Y EL ALMACENAMIENTO DEBE SER EL 60 % DE LA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO.

NUESTRA MAXIMA DEMANDA DE AGUA CALIENTE, SEGUN VIMOS ANTERIORMENTE EN EL CALCULO DE REDES ES DE 139 G.P.M. O 8350 G.P.H. NUESTRA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO SERA $\frac{8350 \times 25}{100}$ 2080 G.P.H. 7800 L.H. Y

NUESTRO VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO SERA 2080 X 0.6
1250 GALONES 4.750 LTS.

POR FLEXIBILIDAD EN EL MANTENIMIENTO, USAREMOS DOS CALENTADORES, CADA UNO TENDRA 625 GALONES. ENTRANDO A LA TABLA 3 VEMOS QUE NUESTROS CALENTADORES SERAN DEL TIPO H 3610 Y SUS DIMENSIONES. LAS QUE APRECIAMOS EN EL ESQUEMA

PARA ELEGIR EL ELEMENTO DE CALEFACCION NECESARIA, SEGUIMOS EL PROCEDIMIENTO QUE SE DETALLA.

ENTRANDO A LA TABLA 2, DEBEMOS CONSIDERAR QUE TRABAJAREMOS CON VAPOR DE 10 LBS /M² AUN CUANDO DISPONEMOS DE VAPOR A 100 LB M², PREFERIMOS REDUCIRLO POR RAZONES DE SEGURIDAD.

EL AGUA LA CALENTAREMOS DE 20° 80° C O SEA DE 70 - 140° F., NUESTRO FACTOR DE CONVERSION ES DE 64.

SUPERFICIE TOTAL CAPACIDAD ESPECIFICADA EN GAL / P. H.

EN PIES CUADRADOS GAL/HORA/PIE 2. DE SUPERFICIE, DE LA TABLA

$$\frac{6950}{64} \quad 108 \text{ PIES CUADRADOS.}$$

DE SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO NECESARIAS.

ENTRANDO A LA TABLA (5) , VEMOS QUE CORRESPONDE EL ELEMENTO DE CALEFACCION U - 12 - 110 CON UNA LONGITUD, DE 9' 5".

3.06 BOMBA DE RETORNO AGUA CALIENTE.

EL CALCULO DE LA BOMBA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE LO HICIMOS EN LA PARTE CORRESPONDIENTE A L CALCULO DE REDES DE RETORNO DE BAJA PRESION DE DONDE TENEMOS LAS CARACTERISTICAS QUE SON:

Q 1.7 LTS/SES 279 G.P.M.
H 28 MTS. A 90 PIES.

FLUJO POR GRAVEDAD EN LOS DESAGUES VERTICALES CUANDO SE DESCARGA UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE AGUA, EN UN GRAN TUBO VERTICAL DEL DRENAJE, EL FLUJO TIENDE A PEGARSE A LAS PAREDES DEL TUBO Y PUEDE DESCENDER CON UN MOVIMIENTO LIGERAMENTE ESPIRAL AL AUMENTAR LA CANTIDAD DE AGUA DESCARGADA EN EL DESAGUE VERTICAL. EL FLUJO FORMA UNA HOJA DE AGUA DE ESPESAS UNIFORME EN LA PARED DEL TUBO, QUE ENCIERRA UN NUCLEO DE AIRE EN EL CENTRO DEL TUBO Y DESCIEENDE SIN MOVIMIENTO ESPIRAL ALGUNO. ESTA CONDICION DE FLUJO PREVALECE PARA GRADOS DE VOLUMEN TALES OCUPAN DE LA CUARTA A TERCERA PARTE DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL DESAGUE VERTICAL.

MAS ALLA DE ESTE GRADO, EL FLUJO TIENE A BAJAR EN FORMA DE DIAGRAMAS A TRAVES DE LA SECCION DEL TUBO Y A FORMAR BULTOS DE AGUA, QUE A SU VEZ SE ROMPEN AL AUMENTAR LA PRESION DEL AIRE EN LA SECCION INFERIOR DEL TUBO. LA FRECUENCIA Y PERSISTENCIA FORMACION Y ROTURA DE LOS BULTOS DE AGUA EN EL FLUJO HACIA ABAJO DE LOS DESAGUES VERTICALES, PRODUCE OSCILACIONES RAPIDAS DE LA PRESION DEL AIRE, QUE VAN ACOMPAÑADAS DE UN RUIDO INDESEABLE

ESTO PLANTEA UN LIMITE PRACTICO AL GRADO DE FLUJO QUE DEBE CORRER EN UN DESAGUE VERTICAL, SIN PRODUCIR EFECTOS INDESEABLES, Y QUE ES LO QUE NOS OBLIGA A CALCULAR LAS REDES, AL MARGEN NATURALMENTE DE LA POSIBILIDAD EXTREMA, DE QUE HAYAN TANTAS DESCAR-

GAS PARA UN SOLO TUBO DE DIAMETRO REDUCIDO. QUE IMPIDE UN FLUJO NORMAL.

EN GENERAL LAS TUBERIAS SE DIMENSIONAN EN BASE A LOS SIGUIENTES CRITERIOS, 4" MINIMO PARA TUBOS QUE RECIBEN DESCARGA DE RESIDUOS HUMANOS COMO INODOROS BOTADEROS CLINICOS DESINFECTORES DE CHATAS ETC. 2" MINIMO PARA TODO ACCESORIO CUYO DIAMETRO DE SALIDA SEA DE 1 1/2" O MENOS.

PARA LAS TRONCALES O COLECTORES HORIZONTALES EMPLEAMOS LAS TABLAS QUE SE VEN MAS ADELANTE, O RESOLVEMOS EL PROBLEMA HIDRAULICO POR LOS METODOS CONOCIDOS.

PARA EL CALCULO DE REDES EMPLEAMOS EL METODO DE UNIDADES EQUIVALENTES, ASIGNAMOS UNA UNIDAD DE PESO POR TIPO DE APARATO, VAMOS SUMANDO Y DETERMINANDO EL NUMERO DE UNIDADES EQUIVALENTES A LAS CUALES CORRESPONDEN DIAMETROS ESTABLECIDOS, SEGUN LAS TABLAS QUE SE ADJUNTAN.

EN LINEAS GENERALES COMO EXPLICARAMOS ANTERIORMENTE TENEMOS DOS SISTEMAS QUE AUNQUE NO INDEPENDIENTES SE PUEDEN CONSIDERAR DEFINIDOS. ESTOS SON DE RED DEL SOTANO QUE RECOGE LAS AGUAS SERVIDAS DEL INCINERADOR DE CASA DE FUERZA, DESAGUE DE CISTERNA, RED DE SUMIDEROS DEL SOTANO, LAVANDERIA Y COCINA HACIA EL POZO DE BOMBEO DE DONDE SON BOMBEADAS A LA RED DEL NIVEL SUPERIOR, Y ENVIADOS A LA RED PUBLICA.

EL SENTIDO DEL FLUJO ESTA DADO POR LA NUMERACION DE LAS CAJAS Y BUZONES, ARRANCANDO CON LA CAJA No. 1, Y LLEGANDO HASTA LA CAJA No. 9 EN LA RED DEL SOTANO.

EL NIVEL SUPERIOR ARRANCA EN LA CAJA No. 10, CORRESPONDIENTE AL EDIFICIO DE TALLERES VESTUARIOS, Y DEPOSITOS RECOGE TODA LA ZONA QUE ATRAVIESA, HASTA LA CAJA DE ENCUENTRO No. 23 TENEMOS OTRO ARRANQUE EN LA CAJA No. 24, QUE RECOGE EL REBOSE DE LA CISTER-

NA . EL TRAZO BORDEA UNO DE LOS COSTADOS DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS. RECIBIENDO LA IMPULSION DE LA BOMBA DE DESAGUES EN LA CAJA No. 35. DE DONDE PASA A LA CAJA DE ENCUENTRO No 23, LOS FLUJOS REUNIDOS LLEGAN AL BUZON No. 37, EN QUE SE RECIBE LA RECOLECCION DEL OTRO LADO DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS. PASAN AL BUZON No. 49, DE DONDE EMPALMAN A UNA CAJA EXISTENTE, QUE EVACUA A LA RED PUBLICA.

EL CRITERIO ADOPTADO PARA EL SENTIDO DEL FLUJO SE HA HECHO EN FUNCION DE LA PENDIENTE NATURAL DEL TERRENO Y DEL PIE FORZADO QUE REPRESENTABA LA UNICA SALIDA DE 8" HACIA LA CALLE. EN CASO CONTRARIO, ERA NECESARIO ROMPER EDIFICACIONES QUE REPRESENTABAN UN PROBLEMA DEBIDO A QUE POR SU ANTIGUEDAD PARECEN ACABADOS, QUE AL SER DESTRUIDOS NO ES POSIBLE RESTITUIR APARTE DEL COSTO DE LA OBRA.

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



SISTEMA DE EVACUACION DE DESAGUE

FLUJO POR GRAVEDAD EN LOS DESAGUES VERTICALES.

CUANDO SE DESCARGA UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE AGUA EN UN GRAN TUBO VERTICAL DEL DRENAJE, EL FLUJO TIENDE A PEGARSE A LAS PAREDES DEL TUBO Y PUEDE DESCENDER CON UN MOVIMIENTO LIGERAMENTE ESPECIAL. AL AUMENTAR LA CANTIDAD DE AGUA DESCARGADA EN EL DESAGUE VERTICAL EL FLUJO FORMA UNA HOJA DE AGUA DE ESPESOR UNIFORME EN LA PARED DEL TUBO, QUE ENCIERRA UN NUCLEO DE AIRE EN EL CENTRO DEL TUBO Y DESCENDE SIN MOVIMIENTO ESPECIAL ALGUNO. ESTA CONDICION DE FLUJO PREVALECE PARA GRADOS DE VOLUMEN TALES QUE OCUPEN DE LA CUARTA A TERCERA PARTE DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL DESAGUE VERTICAL.

MAS ALLA DE ESTE GRADO, EL FLUJO TIENDE A BAJAR EN FORMA DE DIAFRAGMA A TRAVES DE LA SECCION DEL TUBO Y A FORMAR BULTOS DE AGUA QUE A SU VEZ SE ROMPEN AL AUMENTAR LA PRESION DEL AIRE Y EN LA SECCION INFERIOR DEL TUBO. LA FRECUENTE Y PERSISTENTE FORMACION Y ROTURA DE LOS BULTOS DE AGUA EN EL FLUJO HACIA ABAJO DE LOS DESAGUES VERTICALES PRODUCE OSCILACIONES RAPIDAS DE LA PRESION DEL AIRE, QUE VAN ACOMPAÑADAS DE UN RUIDO INDESEABLE.

ESTO PLANTEA UN LIMITE PRACTICO AL GRADO DE FLUJO QUE DEBE CORRER EN UN DESAGUE VERTICAL, SIN PRODUCIR EFECTOS INDESEABLES, Y QUE ES LO QUE NOS OBLIGA A CALCULAR LAS REDES, AL MARGEN, NATURALMENTE DE LA POSIBILIDAD EXTREMA, DE QUE HAYAN TANTAS DESCARGAS PARA UN SOLO TUBO DE DIAMETRO REDUCIDO, QUE IMPIDA UN FLUJO NORMAL.

EN GENERAL LAS TUBERIAS SE DIMENSIONAN EN BASE A LOS SIGUIENTES CRITERIOS, 4" MINIMO PARA TUBOS QUE RECIBEN DESCARGA DE RESIDUOS HUMANOS COMO INODOROS, BOTADEROS CLINICOS, DESINFECTORES DE CHATAS ETC. 2" MINIMO PARA TODO ACCESORIO CUYO DIAMETRO DE SALIDA SEA DE 1 1/2" MENOS.

PARA LAS TRONCALES, O COLECTORES HORIZONTALES EMPLEAMOS LAS TABLAS QUE SE VEN MAS ADELANTE O RESOLVEMOS EL PROBLEMA HIDRAULICO POR LOS METODOS CONOCIDOS.

PARA EL CALCULO DE REDES EMPLEAMOS EL METODO DE UNIDADES EQUIVALENTES. ASIGNAMOS UNA UNIDAD DE PESO POR TIPO DE APARATO. VAMOS SUMANDO Y DETERMINANDO EL NUMERO DE UNIDADES EQUIVALENTES A LAS CUALES CORRESPONDEN DIAMETROS ESTABLECIDOS. SEGUN LAS TABLAS QUE SE ADJUNTAN.

EN LINEAS GENERALES COMO EXPLICARAMOS ANTERIORMENTE TENEMOS DOS SISTEMAS QUE AUNQUE NO INDEPENDIENTES SE PUEDEN CONSIDERAR DEFINIDOS. ESTOS SON DE RED DEL SOTANO QUE RECOGE LAS AGUAS SERVIDAS DEL INCINERADOR DE CASA DE FUERZA, DESAGUE DE CISTERNA, RED DE SUMIDEROS DEL SOTANO, LAVANDERIA Y COCINA HACIA EL POZO DE BOMBEO DE DONDE SON BOMBEADAS A LA RED DEL NIVEL SUPERIOR, Y ENVIADOS A LA RED PUBLICA.

EL SENTIDO DEL FLUJO ESTA DADO POR LA NUMERACION DE LAS CAJAS Y BUZONES, ARRANCANDO CON LA CAJA No. 1. Y LLEGANDO HASTA LA CAJA No. 9 EN LA RED DEL SOTANO.

EL NIVEL SUPERIOR ARRANCA EN LA CAJA No. 10, CORRESPONDIENTE AL EDIFICIO DE TALLERES VESTUARIOS Y DE POSITOS, RECOGE TODA LA ZONA QUE ATRAVIESA, HASTA LA CAJA DE ENCUENTRO No. 23 TENEMOS OTRO ARRANQUE EN LA CAJA No. 24, QUE RECOGE EL REBOSE DE LA CISTERNA, EL TRAZO BORDEA UNO DE LOS COSTADOS DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS, RECIBIENDO LA IMPULSION DE LA BOMBA DE DESAGUES EN LA CAJA No. 35, DE DONDE PASA A LA CAJA DE ENCUENTRO No. 23, LOS FLUJOS REUNIDOS LLEGAN AL BUZON No. 37, EN QUE SE RECIBE LA RECOLECCION DEL OTRO LADO DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS, PASAN AL BUZON No. 49, DE DONDE EMPALMAN A UNA CAJA EXISTENTE, QUE EVACUA A LA RED PUBLICA.

EL CRITERIO ADOPTADO PARA EL SENTIDO DEL FLUJO SE HA HECHO EN FUNCION DE LA PENDIENTE NATURAL DEL TERRENO Y DEL PIE FORZADO QUE REPRESENTABA LA UNICA SALIDA DE 8" HACIA LA CALLE. EN CASO CONTRARIO, ERA NECESARIO ROMPER EDIFICACIONES QUE REPRESENTABAN UN PROBLEMA DEBIDO A QUE POR SU ANTIGUEDAD PUSIERON ACABADOS, QUE AL SER DESTRUIDOS NO ES POSIBLE RESTITUIR APARTE DEL COSTO DE LA OBRA.

4.01 CALCULO DE REDES INTERIORES.

COMO CRITERIO GENERAL DEBEMOS DE TENER PRESENTE QUE SE HA FIJADO COMO DIAMETRO MINIMO PARA LA DESCARGA DE INODOROS 4" A PESAR DE QUE EL CRITERIO QUE SE ENCUENTRA EN CUALQUIER LIBRO DE INSTALACIONES INCLUSO EN EL MISMO CODIGO NACIONAL DE PLOMERIA NORTEAMERICANA ES USAR TUBERIA DE 3" SIN EMBARGO AUN CUANDO HIDRAULICAMENTE NOS EXCEDEMOS EN EL DIAMETRO, LO HACEMOS COMO MARGEN DE SEGURIDAD CONTRA OTROS DICTADOS POR LA EXPERIENCIA, MAS AUN EN EL CASO DE UN HOSPITAL EN QUE ES NECESARIO ELIMINAR SALIDAS COMO GASAS ESPARADRAPOS ETC.

ASIMISMO DEBEMOS TENER PRESENTE QUE TODAS LAS REDES EXTERIORES SE HAN PROYECTADO CON 1% DE PENDIENTE.

EN GENERAL CALCULAREMOS SOLAMENTE LAS BAJADAS Y REDES EXTERIORES, SE CALCULARAN RAMALES SOLO EN CASO DE GRAN CONCENTRACION DE APARATOS.

PARA INTERIORES TENEMOS 4" PARA INODOROS PARA LAVADEROS Y LAVATORIOS 2" Y PARA BOTADEROS 3", PARA SUMIDERS 2".

EL CALCULO LO HACEMOS POR MEDIO DE LA PLANILLA DE CALCULO QUE VEMOS MAS ADELANTE.

ESTAS PLANILLAS TIENEN 10 COLUMNAS QUE CONTIENEN, EL TRAMO QUE SE ESTA ESTUDIANDO; LA SEGUNDA LA LONGITUD DEL MISMO, LA 3ª, 4ª Y 5ª. COLUMNA, LAS UNIDADES DE PESO, PARA ANOTAR LAS ANTERIORES, LAS DEL TRAMO EN DISCUSION Y EL RESULTADO DE SU SUMA.

EN LAS COLUMNAS 6ª, 7ª, Y 8ª. ANOTAMOS EL DIAMETRO CALCULADO SEGUN LAS TABLAS, DIAMETRO MINIMO Y EL DIAMETRO QUE ELEGIMOS.

LAS DOS ULTIMAS COLUMNAS 9ª Y 10ª. NOS SIRVEN PARA ANOTAR LAS COTAS DE FONDO. AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO.

PARA EL CALCULO DE LAS MONTANTES SOLO EMPLEAMOS LAS COLUMNAS 1,3,4,5, 6,7.Y 8, PARA EL CALCULO DE LAS REDES Y CON LAS CONSIDERACIONES EXPUESTAS ANTERIORMENTE, INICIAMOS EL DIMENSIONAMIENTO POR EL SOTANO :

EL BUZON 1 RECIBE LA DESCARGA UNICA DEL SUMIDERO UBICADO EN EL SOTANO DEL AMBIENTE DEL INCINERADOR POR LO QUE LA SALIDA ES DE DIAMETRO MINIMO 2". EL SUMIDERO ESPECIFICO ES UN "ZURN" TIPO 2-645 CON BALDE, TRAMPA INTEGRAL Y REGISTRO.

DEL BUZON 1 A LA CAJA 2, PASAMOS POR DOS SUMIDEROS TAMBIEN "ZURN" TIPO 2-754V CON TRAMPA INTEGRAL Y TRES BOCAS DE RECIBO. A PARTIR DEL ULTIMO SUMIDERO LA DESCARGA ES DE 4" DEBIDO A QUE RECIBE EL DESAGUE DE LA CISTERNA.

A PARTIR DE LA CAJA 2, LA DESCARGA ES DE 6" PUES RECIBE ADEMAS EL DESAGUE DE DOS SERVICIOS HIGIENICOS CON INODOROS, DE LAVANDERIA Y LA BAJADA DE DESAGUE DE COCINA.

SEGUIMOS HASTA LA CAJA DE ENCUENTRO NO.6 EN QUE SE RECIBE LA DESCARGA DE LA RED DE SUMIDEROS DEL TANQUE ESTA RED ES DE USO EVENTUAL. PUES NO EXISTE FUENTE DE AGUA EN EL TUNEL, SE HAN INSTALADO PARA PREVEER EL CASO DE UNA REPARACION EN LAS TUBERIAS, FUGAS ETC. DE LA CAJA 6 PASA A LA ULTIMA CAJA ANTERIOR AL POZO DE BOMBEO, QUE ES LA CAJA 9.

ESTA CAJA RECIBE ADEMAS LA DESCARGA DE VESTUARIOS DE MEDICOS Y ENFERMERAS, Y UN SUMIDERO DE LAVANDERIA.

EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL BUZON 1 Y EL ULTIMO

SUMIDERO DE 3 BOCAS. ES DE 2" POR DIAMETRO MINIMO EL UNICO GASTO PERIODICO QUE SE TIENE ES EL QUE SE PRODUCE DIARIAMENTE AL LAVAR EL PISO DEL AMBIENTE EN QUE SE ENCUENTRA EL INCINERADOR. LOS OTROS SON SUMIDEROS COLOCADOS COMO PREVISION DE EVENTUALES GOTERAS, ROTURA DE TUBERIAS ETC.

EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL BUZON 3 Y LA CAJA 2 ES DE 4" DIAMETRO QUE CALCULAREMOS PARA UN TIEMPO DE VACEADO DE LA CISTERNA A PARTIR DE ESA CAJA SALIMOS CON TUBERIA DE 6" QUE ES LA QUE ESPECIFICAMOS COMO DIAMETRO MINIMO PARA REDES INTERIORES.

PARA INCORPORAR EL GASTO DE LA CISTERNA A NUESTRO CALCULO DE REDES UTILIZAMOS EL DATO DE ROY HUNTER QUE DA UNA UNIDAD POR CADA 28 LTS/MN.

EL GASTO DE LA CISTERNA OBTENIDO ANTERIORMENTE NOS DA 8.9 LTS/SEG. = 534 LTS/MN. O SEA

$$\frac{534}{28} = 19 \text{ U.H.}$$

LO CUAL NO NOS OBLIGA A CAMBIAR DE DIAMETRO PERO EN LA CAJA 2 DE SERVICIOS HIGIENICOS DE LA LAVANDERIA, Y LAS BAJADAS DE COCINA QUE YA SON AGUA SERVIDAS Y EN LAS QUE TENEMOS QUE APLICAR EL DIAMETRO MINIMO QUE ESTABLECIMOS ANTERIORMENTE.

PASAMOS A LA CAJA 4 EN QUE SOLO SE RECIBE LA DESCARGA DE SUMIDEROS DE LAS PRENSAS Y SECADORAS.

EN LA CAJA 5 RECIBIMOS EL DESAGUE DE LAS LAVADORAS. ESTO REQUIERE UNA EXPLICACION ESPECIAL, POR LA FORMA DE TRABAJO, TENEMOS TRES LAVADORAS, LA DESCARGA SE PRODUCE VIOLENTAMENTE, ESTO CAUSARIA MUCHOS PROBLEMAS HIDRAULICOS, DE SER DESCARGADA A UNA TUBERIA DE LAS QUE TRES LAVADORAS SE DESAGUAN A UNA CANALITA QUE TENGA UN SUMIDERO PARA VACEARLA.

COMO PRINCIPIO DEBEMOS CONSIDERAR QUE DEL VOLUMEN

REAL DE UNA LAVADORA SOLO LE TOMAMOS UNA CUARTA PARTE CON UN BUEN MARGEN DE SEGURIDAD ESTO CON UN CONTENIDO DE AGUA.

ADEMAS SOLO UNA LAVADORA DESCARGARA POR VEZ Y ENTRE LA DESCARGA DE UNA LAVADORA Y OTRA, UN LAPSO DE 4 MINUTOS.

LUEGO NUESTRA CANALETA DEBERA ESTAR CALCULADA PARA CONTENER TAL VOLUMEN Y ELIMINARLO EN UN PERIODO DE TIEMPO QUE NO PERMITA CONCENTRACION.

LAVADORA MAS GRANDE:	$1.10 \times 2 \text{ MTS.}$
VOLUMEN:	$\pi r^2 H.$
V:	$V \approx .55^2 \times 2 = 1.76$
CONTENIDO DE AGUA:	$1.76 \times 1.4^4 = 440 \text{ LTS.}$

CONSIDERANDO A LA LAVADORA MAS GRANDE LE DAMOS TRES VECES EL CONTENIDO DE AGUA PARA PREVEER CUALQUIER EVENTUALIDAD CASO DE TAPARSE LA REJILLA Y EL OPERADOR NO SE DE CUENTA ETC. LUEGO TENEMOS $440 \times 3 = 1,320$ LTS. POR EVACUAR EN UN LAPSO DE 4 MINUTOS, TENEMOS ENTONCES UN GASTO DE $\frac{22}{4 \times 60} = 5.5$ LTS/SEG. 330 LTS MIN.

o 11 UNIDADES.

5.5 LTS/SEG

SEGUN LA FORMULA DE BAZIN ENTRANDO AL CUADRO, RESPECTIVO CON 1% DE PENDIENTE Y 6" DE DIAMETRO, QUE ES NUESTRO DIAMETRO MINIMO, TENEMOS CAPACIDAD Y MEDIO TUBO PARA 8 - 4 LTS/SEG. LUEGO ESTAMOS DENTRO DE LA PROVISION.

PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA CANALETA CONSIDERAMOS EN PRIMER LUGAR QUE SU LONGITUD MINIMA ES DE 13.50 MTS. DEBIDO A LA UBICACION DE LAS MAQUINAS LAVADORAS Y AL ESPACIAMIENTO ENTRE ELLOS NECESITAMOS CAPACIDAD PARA 1.32 MT^3 LUEGO UNA CANALETA DE 0.40 MT. DE BOCA PARA FACILIDAD DE LIMPIEZA DEBERA TENER $13.5 \times 0.4 = 5.4$

PROFUNDIDAD $\frac{1.32}{5.4}$ 24 MT - 0.30 MT.

LA CANALETA TENDRA: $1.35 \times 0.4 \times 0.3$ 1.62 MT³

HEMOS VISTO ENTONCES QUE EL GASTO DE LA LAVAN-
DERIA ES DE 5.5 LTS/SEGU. DESPRECIAMOS EL GASTO
DE LAS POZAS DE REMOJO, SUMIDEROS DE LA CENTRI-
FUGA ETC. POR QUE SU GASTO ES MINIMO Y DESPRE-
CIABLE CONTRA EL DE LAS LAVADORAS.

HASTA ESTE MOMENTO VEMOS QUE VENIMOS CON 57 U.H.
Y QUE EL GASTO MAS FUERTE LO HEMOS ENCONTRADO EN
LAS LAVADORAS EXCEPTUANDO EN CASO DE LA CISTERNA
PERO QUE ES DE USO EVENTUAL.

DESPUES DE ESTE GASTO EN LA CAJA 6 VAMOS A RECI-
BIR LA DESCARGA DE LA RED DE SUMIDEROS DEL SOTA-
NO COMO DIJIMOS ANTERIORMENTE EL OBJETO DE ESTOS
ES MAS QUE NADA DE SEGURIDAD PERO NO DE TRABAJO
NORMAL.

DE LA CAJA 6 PASAMOS A LA CAJA 9 QUE ES LA ULTIMA CA-
JA, ANTES DE LLEGAR AL POZO DE BOMBEO ESTA RECIBE
EL GASTO DE LA CAJA 6 DE UN SUMIDERO DEL AMBIENTE DE
SELECCION DE ROPA Y DE LA CAJA 8 QUE RECIBE DE SCARGA-
DE VESTUARIOS.

VEMOS ENTONCES QUE EL GASTO MAYOR VA A SER EL PRO-
DUCIDO POR LAS LAVADORAS, Y QUE SERA EN DEFINITIVA
EL QUE NOS SIRVA DE BASE PARA EL CALCULO DE NUESTRA
BOMBA, Y POZO DE BOMBEO DE DESAGUES.

VEMOS EN EL CUADRO DE CALCULOS QUE LLEGAMOS HASTA
205 U.H. EN EL SOTANO Y SEGUN LA TABLA ENTREAMOS A
6" CON 742 U.H. LUEGO EN NINGUN MOMENTO SUPERAMOS
EL DIAMETRO MINIMO.

4.02 CALCULO DE REDES EXTERIORES.-

CON LO QUE PASAMOS AL NIVEL SUPERIOR CON EL ARRANQUE DE LA CAJA No. 10, QUE RECIBE LA DESCARGA DE LOS MIDEROS, LA CAJA 11 RECIBE LA DESCARGA DE LOS VESTUARIOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL 2° PISO DE TALLERES Y SIGUE LA RED HASTA LA CAJA DE ENCUENTRO No. 14 EN QUE SE REUNE CON LAS DESCARGAS DE LA CASA DE FUERZA PASA HACIA LA CAJA DE ENCUENTRO No. 23 EN QUE SE RECIBE LA DESCARGA DEL EDIFICIO CENTRAL DE PARTES COMO VEMOS A CONTINUACION.

LAS TABLAS EMPLEADAS LAS ADJUNTAMOS LAS UNIDADES DE PESO PARA APARATOS ESPECIALES, LAS HEMOS ASIGNADO POR COMPARACION CON APARATOS DE FUNCIONAMIENTO SIMILAR.

EL CALCULO LO INICIAMOS EN EL EDIFICIO CENTRAL DE PARTOS, EN ESTE EDIFICIO HEMOS CONSIDERADO DOS LINEAS DE REDES EXTERIORES A AMBOS LADOS EN EL SENTIDO LONGITUDINAL DE LA CONSTRUCCION, A FIN DE EVITAR ATRAVERZAR AGUAS Y TENER RECORRIDOS MAS CORTOS EN LAS LOZAS.

EN TODO ENCUENTRO DE LAS BAJADAS, O RECORRIDO HORIZONTAL, CON LA RED EXTERIOR SE HA DISEÑADO UNA CAJA DE LIMPIEZA.

EL CALCULO LO INICIAMOS COMO APARECE EN LAS PLANILLAS POR LA CAJA No. 27 -A PASAMOS A LA 28 QUE RECIBE LA DESCARGA DE LAS MONTANTES QUE BAJAN POR LOS DUCTOS 13 Y 15, HASTA LA CAJA No. 27 EN QUE RECIBIMOS LOS DESAGUES DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS QUE SE ENCUENTRAN EN COCINA, TAMBIEN EN LA CAJA No. 34 RECIBIMOS DESAGUE DE LA COCINA Y CONTINUAMOS NUESTRO CALCULO HASTA LA CAJA 35 EN QUE SE RECIBE LA DESCARGA DEL POZO DE BOMBEO.

INICIAMOS OTRO ARRANQUE EN LA CAJA 38, QUE RECIBE LA DESCARGA DE LA MONTANTE QUE BAJA POR EL DUCTO No. 18.

HACEMOS EL CALCULO COMO HEMOS VISTO ANTERIORMENTE HASTA LLEGAR AL BUZON No. 37.

4.03 REDES DE VENTILACION.

PARA EL DISEÑO DE LAS REDES DE VENTILACION DEBEMOS TENER PRESENTE EL SIGUIENTE CRITERIO:

- 1.- NO ES NECESARIO QUE TODOS LOS APARATOS TENGAN VENTILACION INDEPENDIENTE.
- 2.- TODAS LAS MONTANTES TENDRAN VENTILACION SUPERIOR.
- 3.- PARA DECIDIR QUE APARATOS DEBEN SER VENTILADOS, SE VERIFICA A QUE DISTANCIA DE UN RAMAL VENTILADO SE ENCUENTRA EL APARATO (LONGITUD DE LA DERIVACION) Y SI EXCEDE A LO ESTABLECIDO POR LA TABLA 1. SERA NECESARIO VENTILARLO.
- 4.- PARA EL CALCULO DE REDES EMPLEAMOS LAS TABLAS 1, 2, Y 3 Y BASANDONOS EN EL NUMERO DE UNIDADES EMPLEADAS PARA DESAGUE DETERMINAMOS EL DIAMETRO DE LOS VENTILADORES.
- 5.- EL DIAMETRO MINIMO DE VENTILADORES DE 2" INICIAMOS EL DISEÑO POR EL EDIFICIO DE VESTUARIOS TALLERES Y DEPOSITOS.

TABLA 1.-

DE LA TABLA 1. VEMOS QUE CON VENTILACION DE 2" TENEMOS PARA UNA LONGITUD DE 10 MTS. CON 200 UNIDADES DE DESCARGA, PARA 4" DE DIAMETRO, QUE ES EL MAXIMO DIAMETRO QUE TENEMOS EN NUESTRAS REDES.

CONSIDERANDO QUE NUESTRO EDIFICIO ES DE 4 PISOS, VEMOS QUE NECESITAMOS ENTRAR A UNA LONGITUD TOTAL DE 15 MTS. CON LO CUAL PODEMOS LLEVAR HASTA 100 UNIDADES DE DESCARGA.

REVISANDO NUESTRO CUADRO DE CALCULO DE DESAGUE, VEMOS QUE EN NINGUN CASO ALCANZAMOS LAS CIEN UNIDADES. LA MAS DESFAVORABLE ES LA BAJADA C, QUE DESCARGA 70 UNIDADES, QUE IRA CON EL DIAMETRO MINIMO.

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

5

**EQUIPO PARA EL SISTEMA DE
ACUACION DE DESAGUES**

5.01 BOMBAS Y POZO DE BOMBEO.-

COMO DIJERAMOS ANTERIORMENTE EL SISTEMA ELEGIDO PARA LA ELIMINACION DE LOS DESAGUES DEL SOTANO ES POR BOMBEO.

TAMBIEN VIMOS ANTERIORMENTE QUE EL GASTO MAS FUERTE QUE DEBEMOS ENTRENTAR EN EL PRODUCIDO POR LAS LAVADORAS, LUEGO EN BASE A ESTE CALENTAMOS EL POZO DE BOMBEO

COMO CRITERIO GENERAL, SE DEBEN TENER PRESENTES LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

EL TIEMPO DE PERMANENCIA DE LOS DESAGUES CON EL POZO DE BOMBEO DEBE SER MINIMO, DEBIDO A LA NECESIDAD DE IMPEDIR LA SEPTICIDAD DEL DESAGUE EN EL POZO.

PARA EL MINIMO CAUDAL DEBEMOS ESTABLECER UN PERIODO DE FUNCIONAMIENTO A FIN DE QUE EN CASO DE REGULAR EL ARRANCADOR DE LA BOMBA PARA UN VOLUMEN DADO, PUEDA ESTA FUNCIONAR AUN CUANDO NO ALCANCE ESE VOLUMEN, PARA DE ESTA FORMA EVITAR LA DESCOMPOSICION.

NUESTRO CAUDAL MINIMO SE PRODUCIRA EN LA NOCHE, Y SI ANALIZAMOS LOS SERVICIOS, VEMOS QUE SON: SUMIDEROS DEL ENCINERADOR, NO SE BALDEA DE NOCHE, O SE HACE UNA VEZ, LAVANDERIA, NO FUNCIONA DE NOCHE, ASI COMO COCINA.

LOS OTROS POSIBLES ALIMENTADORES SON VESTUARIOS DE ESTUDIANTES, QUE TAMPOCO SE UTILIZAN DE NOCHE, Y RED DEL TUNEL

VEMOS ENTONCES QUE NUESTRO GASTO MINIMO ES CERO, POR LO QUE NO ES NECESARIO ADOPTAR NINGUNA MEDIDA PREVENTIVA

SIGUIENDO EL CRITERIO DE QUE NO EXISTE MINIMO, EL POZO DE BOMBEO SERA DISEÑADA SOLAMENTE PARA EL MAXIMO.

LA LAVANDERIA CUENTA CON TRES LAVADORAS CADA LAVADORA

COMPLETA UN CICLO DE LAVADO EN 30' ES DECIR LA OPERACION DE CARGARLA, LAVADO, 1ER. Y 2NDO. ENJUAGUE Y DESCARGA, PRODUCIENDOSE 3 DESCARGAS EN ESTE PERIODO. CADA DESCARGA COMO SE DIJO ANTERIORMENTE REPRESENTA 1/4 DEL VOLUMEN TOTAL DE LA LAVADORA.

ESTAS SON DOS LAVADORAS DE CARGA LATERAL DE 42" x 84" Y 42" x 54" Y UNA CARGA FRONTAL DE 36" x 18".

SEGUN ESTAS DIMENSIONES LOS VOLUMENES DE DESCARGA RESPECTIVAS SON DE:

455 LTS. 290 LTS. Y 72 LTS;

LOS VOLUMENES DE DESCARGA POR OPERACION (30') SON:

1365 LTS. 870 LTS. Y 216 LTS.

LUEGO EL VOLUMEN TOTAL DE DESCARGA EN UNA OPERACION COMPLETA DE TODAS LAS LAVADORAS ES DE 2.45 MTS³.

EL POZO DEL BOMBEO SERA DISEÑADO CON UN VOLUMEN UTIL DE 2.45 MTS.

VEMOS ENTONCES QUE NUESTRO VOLUMEN MAXIMO ES DE 2.45 MTS³.

DISEÑO DEL POZO.-

- 1.- LAS DIMENSIONES INTERIORES EN SENTIDO TRASVERSAL AL DE LAS BOMBAS, LE HEMOS DADO LA DIMENSION MINIMA DE 2 METROS PARA PERMITIR UNA COMODA INSTALACION DE LAS BOMBAS. COMO UN PRIMER TANTEO TIENEN FORMADO LA MISMA DIMENSION EN EL OTRO SENTIDO.
- 2.- EL POZO DE BOMBEO, DEBE TENER INCLINACIONES CONVENIENTES, A FIN DE COLECTAR LOS ASENTAMIENTOS Y PERMITIR LA ASPIRACION DE LA TOTALIDAD DE LOS SOLIDOS. PARA ESTO FORMAMOS UN RECTANGULO EN EL FONDO, CAPAZ DE CONTENER AMBAS SUCCIONES, CONSIDERAMOS LA DISTANCIA

ENTRE EJES DE LAS BOMBAS QUE NOS DARA LA SEPARACION ENTRE LAS BOCAS DE LAS TUBERIAS ADEMAS UNA SEPARACION HACIA EL LADO EXTERIOR QUE PERMITA APROVECHAR EL RADIO DE INFLUENCIA .

CON ESTAS CONSIDERACIONES VEMOS QUE EL RECTANGULO TENDRA 1 METRO DE LONGITUD Y 0.40 MTS. DE ANCHO.

LAS PAREDES LATERALES, LLAMAMOS ASI A LAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL SENTIDO DEL LADO MAS LARGO DEL RECTANGULO DEL FONDO. TIENEN UNA PENDIENTE DE 1: 1 LO QUE NOS DA UNA ALTURA DE 0.80 MTS. SOBRE EL NIVEL DEL FONDO. QUE SERA LA ALTURA PARA LOS OTROS COSTADOS.

PARA EL CALCULO DE LA ALTURA CONSIDERAMOS QUE LA PARADA DE LA BOMBA DEBE HACERSE A UNA ALTURA DE 0.40 MTS. SOBRE EL FONDO A FIN DE GARANTIZAR QUE LA BOMBA ESTE CONSTANTEMENTE CEBADA.

EN EL TRONCO DE PIRAMIDE NOS QUEDA UN VOLUMEN UTIL DE

$$1/3 H. \times A_b = 0.77 \text{ MT}^3.$$

EL VOLUMEN UTIL NECESARIO DEL POZO DE BOMBEO ES DE 2.45 MT³. LUEGO LA PARTE DEL PARALELEPIPEDO DEBE TENER UN VOLUMEN DE $2.45 - 0.77 \text{ MT}^3 = 1.68 \text{ MT}^3$. SU ALTURA SERA DE $\frac{1.68}{4} = 0.42 \text{ MTS.}$ QUE CONSIDERANDO EL CAUDAL

DESPRECIADO DE LOS SERVICIOS HIGIENICOS Y PARA TENER UNA ALTURA EN NUMEROS REDONDOS TOMAMOS PARA ESTA 0.50 MTS.

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

6

EQUIPOS DE LAVANDERIA Y COCINA

6.01 COCINA . .

EL HOSPITAL DE MATERNIDAD TIENE 400 CAMAS. SE CONSIDERAN 600 PERSONAS PARA ATENCION DE LOS 400 ENFERMOS. LUEGO LA COCINA SERA DIMENSIONADA PARA UN TOTAL DE 1000 PERSONAS.

DE ACUERDO CON EL REGIMEN ALIMENTICIO NACIONAL, ES NECESARIO CONTAR CON MARMITAS PARA COCCION DE GUIJOS, SOPA, ARROZ, MENESTRAS Y LECHE. LO QUE RIGE PARA LA COCINA GENERAL, COMO PARA LA COCINA DE DIETAS.

COCINAS ELECTRICAS PARA AMBOS USOS. FREIDORAS HORNO ELECTRICO QUE PUEDE SER UTILIZADO PARA AMBAS COCINAS.

ADEMAS SE NECESITA CONTAR CON EQUIPO AUXILIAR PARA COCINA, TALES COMO PELADORA DE PAPAS MAQUINA UNIVERSAL, PICADORA Y CORTADORA DE CARNE Y OTRAS MAQUINAS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LAS ESPECIFICACIONES ADJUNTAS.

CAPACIDADES:

MARMITAS PARA LECHE, CONSIDERANDO QUE EN EL HOSPITAL NO SE USA LECHE PASTEURIZADA. ES NECESARIO HERVIR EL MISMO DIA EN UNA SOLA VEZ 1 2 LTR. DE LECHE POR PERSONA LO QUE NOS DA UNA MARMITA DE 500 LTS.

MARMITA DE SOPA: CONSIDERANDO 1 4" POR PERSONA TENEMOS 250 LTS.

ARROZ 1 4 DE LTS POR PERSONA. TENEMOS 250 LTS CONSIDERANDO QUE EL ARROZ AUMENTA EN UN VOLUMEN DEL 60% CON EL HERVIDO DEBERA TENER ESTA MARMITA UNA CAPACIDAD DE 400 LTS.

PARA MENESTRAS HE CONSIDERADO 1 4 LTS POR PERSONA

O SEA UNA CAPACIDAD DE 250 LTS.

LA COCINA DE DIETAS TRATANDOSE DE UN HOSPITAL DE MATERNIDAD DEBE TENER UNA CAPACIDAD DEL 10% DE LOS PACIENTES . ES DECIR 40 RACIONES Y CONTAR CON OLLAS PARA PREPARACION DE ARROZ Y TRES TIPOS DIFERENTES DE GUIOS. LA LECHE SE PREPARA EN LA COCINA GENERAL SE HA ADOPTADO UNA MARMITA DE MESA CON 4 OLLAS CADA UNA CON CAPACIDAD DE 20 LTS.

LAS DIETAS ESPECIALES DE POCO VOLUMEN SE COCINAN EN COCINA ELECTRICA DE 4 HORNILLAS

6.02 ESTERILIZACION

LAS CAPACIDADES Y TIPOS DE ESTERILIZADORES. SE DETERMINAN EN FUNCION DE LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS POR LOS MEDICOS ASESORES EN TODO PROYECTO.

LAS ESPECIFICACIONES SE PUEDEN VER EN EL CAPITULO CORRESPONDIENTE.

6.03 LAVANDERIA.-

DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DADAS POR LA AMERICAN HOSPITAL, SE CONSIDERA LA LAVANDERIA DE HOSPITALES ENTRE 3 Y 5 KG. POR CAMA Y POR DIA.

TRATANDOSE DE UN HOSPITAL DE MATERNIDAD. EN QUE TODAS SON COSAS QUIRURGICAS. TOMAREMOS EL MAXIMO DE ESTOS VALORES.

CALCULO: CON LA DOTACION ESCOGIDA TENEMOS UN TOTAL DE ROPA POR LAVAR AL DIA DE 5 KG. CAMA /DIA x 400 = 2,000 KG AL DIA, QUE SON 7 x 2000 = 14,000 KG. POR SEMANA SI LA LAVANDERIA TRABAJA DURANTE 5 DIAS $\frac{14,000}{5}$ = 2,800 KG. POR DIA.

LAVANDERA: CONSIDERANDO DIA DE 8 HORAS DE TRABAJO, DE LAS CUALES 2 HORAS SE DEDICARAN A LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO EN GENERAL POR LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO EN GENERAL POR LO QUE NOS QUEDAN 6 HORAS DE TRABAJO NETO CADA CICLO DURA 30' POR LO QUE TENDREMOS 12 CICLOS POR DIA. LUEGO DE CARGA POR CICLOS SERA DE $\frac{2,800}{12}$ = 233.333 KG.

PARA FACILITAR EL TRABAJO DE LA LAVANDERIA ESCOGE-MOS 3 LAVADORAS 2 DESTINADOS A PIEZAS EN PERSONAL ENTRANDO AL CATALOGO DE GRUPO ALEMAN HOSP. SELEC-CIONAMOS DOS LAVADORAS DE CARGA LATERAL DE: 1.00 DE DIAMETRO Y 2.10 DE LARGO CON CAPACIDAD PARA 150 KG. DE CARGA.

1.00 DE DIAMETRO Y 1.35 DE LARGO SON CAPACIDAD DE 100 KG. DE ROPA POR CARGA Y UNA LAVADORA DE CARGA FRONTAL DE 0.90 ML. DE DIAMETRO POR 0.45 MT. DE LAR- .GO, CON CAPACIDAD PARA 25 KG. DE CARGA.

CENTRIFUGA: EL 100 % DE LA CARGA LAVADA PASA A LAS CENTRIFUGAS, EL CICLO DE TRABAJO DE

DEMORA 15' POR LO QUE TENEMOS NECESIDAD DE CENTRIFUGAS, CON CAPACIDAD DE 87.5 KG. POR CARGA. DEL CATALOGO ALEMAN SELECCIONAMOS DOS CENTRIFUGAS UNA DEL TIPO PENDULAR DE 1.00 M. DE DIAMETRO Y UNA ALTURA DE 0.45 MT. CON UNA CAPACIDAD DE 70 KG. POR CARGA Y UNA CENTRIFUGA DE 0.75 MT O P. 35 AT. DE ALTURA CON CAPACIDAD DE 36 KG. DE ROPA POR CARGA.

SECADORES: EL 25% DE LA CARGA DE LAS CENTRIFUGAS PASAN A LAS SECADORAS O SEA 87.5 KG. DE ROPA POR HORA.

CONSIDERANDO QUE EL CICLO DURA 30' TENDREMOS UNA CARGA DE 43.7 KG POR CICLO.

SELECCIONAMOS DEL MISMO CATALOGO 2 SECADORES DE .95 DE DIAMETRO Y 0.75 DE PROFUNDIDAD CON UNA CAPACIDAD DE 25 KG. POR CARGA.

PLANCHADO: EL 70% DE LA ROPA SE PLANCHA EN LA CALANDRIA. UN 15% EN LAS PRENSAS Y UN 15% A MANO.

CALANDRIA: DE ESTAS CONSIDERACIONES DEDUCIMOS QUE LA CALANDRIA TENDRA UNA CAPACIDAD DE 145 KG. POR HORA DE PLANCHADO SELECCIONAMOS UNA CALANDRIA DE 150 KG HORA DE CAPACIDAD.

PRENSA: LA CAPACIDAD DE LA PRENSA SERA DE 52.5 KG. DE ROPA POR HORA. DE LOS CATALOGOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE ESCOGEMOS TRES PRENSAS PARA UN USO GENERAL Y UNA PRENSA TIPO "HONGO" QUE FORMA JUEGO CON UNA DE LAS PRENSAS ANTERIORES.

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

7

**ESPECIFICACIONES TECNICAS
DE EQUIPO**

7.01 BOMBAS--

AGUA FRIA DURA BAJA PRESION.

- 2 BOMBAS CENTRIFUGAS... CAPACES DE BOMBPEAR 4.8 LTS.
SEG. CONTRA UNA ALTURA DINAMICA DE BOMBEO TOTAL DE 28 MTS. CON IMPULSOR DE FIERRO FUNDIDO. EJE DE ACERO PRENSA ESTOPA. ACOPLADA POR ACOPLAMIENTO ELASTICO Y MONTADA SOBRE BASE COMUN DE PERFILES DE FIERRO A MOTOR ELECTRICO. JAULA DE ARDILLA. TRIFASICO DE 60 CICLOS 220 VOLTS.
- 2 LLAVES DE CUCHILLA BLINDADAS CON FUSIBLES CARTUCHOS REMOVIBLES.
- 2 ARRANCADORES DE ESTRELLA TRIANGULO.
- 2 ARRANCADORES DE PROTECCION TERMICA CONTRA SOBRECARGAS Y BAJAS DE VOLTAJE. DE DISPARO INSTANTANEO Y CON PROTECCION EN LAS TRES FASES.
- 2 ARRANCADORES DE CONTROL REMOTO COMPUESTO DE ARRANCADOR PROPIAMENTE DICHO DE MERCURIO BOYA. CONTRAPESO. CABLE O FLEJE. TOPES POLEAS Y ARMADURA DE FIJACION CON TORNILLOS
- 2 LLAVE DE TRES POSICIONES. MANUAL. AUTOMATICO Y FUERA DE SERVICIO.
- 1 LLAVE DE TRASPASO PARA FUNCIONAR UNA BOMBA CON CUALQUIER AUTOMATICO.
- 1 TABLERO CONSTRUIDO DE PLANCHA Y ANGULAR DE FIERRO DONDE SE ENCUENTREN TODOS LOS CONTROLES INTERCONECTADOS ELECTRICAMENTE.

AGUA FRIA DURA ALTA PRESION.-

- 2 BOMBAS CENTRIFUGAS CAPACES DE BOMBLEAR 7 LTS. SEG. CONTRA UNA ALTURA DINAMICA DE BOMBEO TOTAL DE 44 MTS. CON IMPULSOR DE FIERRO FUNDIDO EJE DE ACERO PRENSA ESTOPA ACOPLADA POR ACOPLAMIENTO ELASTICO Y MONTADA SOBRE BASE COMUN DE PERFILES DE FIERRO A MOTOR ELECTRICO. JAULA DE ARDILLA, TRIFASICO DE 60 CICLOS . 220 VOLTIOS.
- 2 LLAVES DE CUCHILLA BLINDADAS CON FUSIBLES O CARTUCHOS REMOVIBLES.
- 2 ARRANCADORES ESTRELLA TRIANGULO.
- 2 ARRANCADORES DE PROTECCION TERMICA CONTRA SOBRECARGAS Y BAJAS DE VOLTAJE DE DISPARO INSTANTANEO Y CON PROTECCION EN LAS TRES FASES.
- 2 ARRANCADORES DE CONTROL REMOTO COMPUESTO DE ARRANCADOR PROPIAMENTE DICHO DE MERCURIO BOYA, CONTRAPESO, CABLE O FLEJE, TOPES, POLEAS Y ARMADURA DE FIJACION CON TORNILLOS.
- 2 LLAVE DE TRES POSICIONES MANUAL AUTOMÁTICO Y FUERA DE SERVICIO.
- 1 LLAVE DE TRASPASO PARA FUNCIONAR UNA BOMBA CON CUALQUIER AUTOMÁTICO.
- 1 TABLERO CONSTRUIDO DE PLANCHA Y ANGULAR DE FIERRO DONDE SE ENCUENTREN TODOS LOS CONTROLES INTERCONECTADOS ELECTRICAMENTE.

AGUA FRIA BLANDA.-

- 2 BOMBAS CENTRIFUGAS CAPACES DE BOMBLEAR 3.3 LTS/SEG. CONTRA UNA ALTURA DINAMICA DE BOMBEO TOTAL DE 26 METROS CON IMPULSOR DE FIERRO FUNDIDO, EJE DE ACERO. PREN- SA ESTOPA, ACOPLADA POR ACOPLAMIENTO ELASTICO Y MONTADA SOBRE BASE COMUN DE PERFILES DE FIERRO O MOTOR ELECTRICO, JAU- LA DE ARDILLA. TRIFASICO DE 60 CICLOS 220 VOLTIOS.
- 2 LLAVES DE CUCHILLA BLINDADAS CON FUSIBLES EN CARTUCHOS REMOVIBLES.
- 2 ARRANCADORES DE ESTRELLA TRIANGULO
- 2 ARRANCADORES DE PROTECCION TERMICA CONTRA SOBRECARGAS Y BAJAS DE VOLTAJE, DE DISPARO INSTANTANEO Y CON PROTECCION EN LAS TRES FASES.
- 2 ARRANCADORES DE CONTROL REMOTO COMPUES- TO DE ARRANCADOR PROPIAMENTE DICHO DE MER- CURIO, BOYA, CONTRAPESO, CABLE O FLEJE. TO - PES POLEAS Y ARMADURA DE FIJACION CON TOR- NILLOS.
- 2 LLAVE DE TRES POSICIONES, MANUAL, AUTOMA- TICO Y FUERA DE SERVICIO.
- 1 LLAVE DE TRASPASO PARA FUNCIONAR UNA BOM- BA CON CUALQUIER AUTOMATICO.
- 1 TABLERO CONSTRUIDO DE PLANCHA Y ANGULAR DE FIERRO DONDE SE ENCUENTRAN TODOS LOS CONTROLES INTERCONECTADOS ELECTRICAMENTE.

CONTRA INCENDIOS.-

- 1 MOTOBOMBA CAPAZ DE BOMBEAR 6.3LTS SEG. CONTRA UNA ALTURA DINAMICA TOTAL DE BOMBEO DE 48 MTS. CON IMPULSOR DE BRONCE EJE DE ACERO, PRENSA ESTOPA, ACOPLAMIENTO DIRECTO A MOTOR A GASOLINA DE 4 CICLOS, ENFRIADO POR AIRE, CONTROL DE FLOTADOR PARA ALIMENTACION DE CARBURADOR.
- 2 BOMBAS CENTRIFUGAS CAPACES DE BOMBEAR 4.1 LTS SEG. CONTRA UNA ALTURA DINAMICA TOTAL DE BOMBEO DE 35 METROS CON IMPULSOR DE FIERRO FUNDIDO, EJE DE ACERO, PARA TRABAJAR A UNA TEMPERATURA DE 80°C ACOPLAMIENTO ELASTICO A MOTOR ELECTRICO JAULA DE ARDILLA, TRIFASICO DE 60 CICLOS 220 VOLTIOS.
- 2 LLAVES DE CUCHILLA BLINDADAS CON FUSIBLES EN CARTUCHOS REMOVIBLES
- 2 ARRANCADORES DE ESTRELLA TRIANGULO.
- 2 ARRANCADORES DE PROTECCION TERMICA CONTRA SOBRECARGAS Y BAJAS DE VOLTAJE, DE DISPARO INMEDIATO Y CON PROTECCION EN LAS TRES FASES.
- 2 ARRANCADORES DE CONTROL REMOTO COMPUESTO DE ARRANCADOR PROPIAMENTE DICHO DE MERCURIO BOYA, CONTRAPESO, CABLE O FLEJE, TOPES, POLEAS Y ARMADURA DE FIJACION CON TORNILLOS.
- 2 LLAVE DE TRES POSICIONES, MANUAL, AUTOMATICO Y FUERA DE SERVICIO.
- 1 LLAVE DE TRASPASO PARA FUNCIONAR UNA BOMBA CON CUALQUIER AUTOMATICO.
- 1 TABLERO CONSTRUIDO DE PLANCHA Y ANGULAR DE FIERRO DONDE SE ENCUENTREN TODOS LOS CONTROLES INTERCONECTADOS ELECTRICAMENTE.

AGUA CALIENTE BAJA PRESION..

- 1 BOMBA ESPECIAL PARA AGUA CALIENTE CAPAZ DE BOMBEAR 17 LTS. SEG. CONTRA UNA ALTURA DINAMICA TOTAL DE BOMBEO DE 28 METROS. ACOPLADA POR ACOPLAMIENTO DIRECTO A MOTOR ELECTRICO MONOFASICO DE 60 CICLOS , 220 VOLTIOS.

- 1 LLAVE DE CUCHILLA MONOFASICA BLINDADA CON FUSIBLES EN CARTUCHOS REMOVIBLES.

- 1 ARRANCADOR TERMICO AUTOMATICO PARA ARRANCAR LA BOMBA A 60°C Y PARAR A 82°C. ACCIONADO POR BULBO PARA SER INSTALADO EN TUBERIA.

7.02 FILTROS VERTICALES DE PRESION DE 1.10 MTS DE DIA. METRO. Y CADA UNO DE UNA CAPACIDAD DE 144 MT³ M² DIA.

EL AREA FILTRANTE POR UNIDAD ES DE 1 MT² Y UNA ALTURA APROXIMADA DE 0.80 MTS.

LOS FILTROS SERAN CONSTRUIDOS DE PLANCHAS DE FIERRO SOLDADAS DE 3/16" DE ESPESOR Y CAPACES DE PODER TRABAJAR A 75 LBS/M² DE PRESION. LOS TANQUES ESTARAN PINTADOS EXTERIORMENTE CON 2 MANOS DE PINTURA BITUMINOSA Y EXTERIORMENTE CON 3 MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA COLOR GRIS. LOS TANQUES DEBEN SER PROBADOS EN FACTORIA A 150 LBS/PULG²

EL MEDIO FILTRANTE ESTARA COMPUESTO DE UNA CAPA DE ARENA ESPECIAL PARA FILTROS (SILICE) DE DOS DIMENSIONES Y 4 CAPAS DE GRAVA SELECCIONADA DE DIFERENTES DIAMETROS. DE ACUERDO A LAS NORMAS AMERICANAS DE FILTROS. EL ESPESOR DE LA GRAVA SERA DE 16"

EN EL FONDO DE LOS FILTROS DEBE DISPONERSE UN SISTEMA DE RECOLECCION DEL AGUA FILTRADA Y ENTRADA DE AGUA DE LAVADO.

TODOS EL JUEGO DE ACCESORIOS DE 2" DE DIAMETRO, VALVULAS, TUBERIAS, UNIONES, TEES, CODOS ETC. PARA LAS OPERACIONES DE FILTRACION Y LAVADO Y ENJUAGUE, DEBEN INCLUIRSE MANOMETROS Y NIVELES PARA EL CONTROL DE LA OPERACION, GRIFOS DE PRUEBA PARA EL AGUA FILTRADA Y VALVULAS DE PURGA DE AIRE.

CADA TANQUE LLEVA UNA TAPA DE HOMBRE DE 16" DE DIAMETRO PARA LLENAR EL MATERIAL Y PARA CUALQUIER CONTROL.

7.03 ABLANDADORES:

CARACTERISTICAS SIMILARES A LAS SOLICITADAS PARA
LOS FILTROS. (7.02)

CANTIDAD	- 2 ABLANDADORES
DUREZA DE AGUA POR TRATAR	- 196 P.P.M.
DUREZA FINAL REQUERIDA	- 0 P.P.M.
CAPACIDAD EN KILOMETROS DEL ABLANDADOR	- 400 COMO MINIMO
TIPO DE ABLANDADOR	- MANUAL DE FLUJO - HACIA ABAJO, CON VAL- - VULA DE COMPUERTAS - MULTIPLES.
TIPO DE ZEOLITA	- SINTETICA DE ALTO PO- - DER DE INTERCAMBIO.
TIPO DE CONTROL	- MEDIDOR DE ALARMA - ELECTRICA CON CADA - ABLANDADOR.
CONTROL DE FLUJO	- MEDIDOR CONTROLADOR - DE FLUJO NO PERMITA - PASE DE MAS DE 3 LTS - SEG.
INFORMACION COMPLETA.-	- DIMENSIONES - CAPACIDAD DE INTERCAMBIO - DE LA ZEOLITA. - CANTIDAD DE LOS PIES CU - - BICOS DE ZEOLITA POR UNI- - DAD.

- FLUJO MAXIMO PARA CADA
- ABLANDADOR.

7.04 CALENTADOR DE AGUA:

HORIZONTAL CON UNA CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE 7,800 LTS/HORA Y UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 4,750 LTS, CONSTRUIDO DE PLANCHA DE FIERRO SOLDADO CON SOLDADURA ELECTRICA, GALVANIZADO INTERIOR DESPUES DE CONSTRUIDO, CON CABEZAS BOMBEADAS, CONSTRUIDO PARA TRABAJAR A UNA PRESION DE 160 LTS PULG.² Y PROBADOS EN FABRICA A 200 LBS/PULG².

EN UNA CABEZA SE INSTALARA UNA ENTRADA DE INSPECCION PARA HOMBRE, EN LA OTRA ELEMENTO TERMICO CONSTRUIDO CON TUBOS DE COBRE DOBLADOS EN "U", HECHOS DE ALEACION DE COBRE-CILICIO, PARA TRABAJAR CON VAPOR DE UNA ATMOSFERA Y PARA SOPORTAR PRESION EXTERIOR DE 10 ATMOSFERAS. EL EXTREMO COLGANTE SERA SOPORTADO POR CABALLETE DE BRONCE FUNDIDO LAS UNIONES ENTRE COBRE Y FIERRO SERAN AISLADOS CON BRONCE PARA EVITAR EL PAR ELECTRICO.

EL INGRESO DE VAPOR CONTARA CON VALVULA TERMOSTATICA CON BULBO DENTRO DEL CALENTADOR, POR IMPEDIR EL INGRESO DE VAPOR CUANDO EL AGUA ESTE A UNA TEMPERATURA DE 82°C.

EN EL TANQUE SE INSTALARAN COPLAS ROSCADAS PARA TUBERIAS DE INGRESO DE AGUA FRIA, RETORNO DE AGUA CALIENTE Y PURGA EN LA PARTE INTERIOR DE 2 1/2", 1" Y 2" DE DIAMETRO RESPECTIVAMENTE; PARA SALIDA DE AGUA CALIENTE DE 2 1/2" VALVULA DE SEGURIDAD Y TERMOMETRO EN LA PARTE ALTA.

ESTARA EQUIPADO CON VALVULA DE SEGURIDAD DE 1" Y TERMOMETRO DE DIAL DE UN DIAMETRO DE 15 CM, SERA FORRADO CON PLANCHAS DE MAGNESIA PLASTICA O LANA DE VIDRIO DE 1" DE ESPESOR Y PROTEGIDO CON LAMINA DE FIERRO DE 1/16" PINTADA DE COLOR GRIS.

7.05 TANQUE NEUMATICO CON CAPACIDAD DE 6.650 LITROS CONSTRUÍDO DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO / SOLDADO CON SOLDADURA ELECTRICA, CON CABEZA BOMBEADA PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 110 LBS PULG². . PROBADOS EN FABRICA A UNA PRESION DE 150 LBS /PULG². DOTADO DE ENTRADA DE HOMBRE EN UNA CABEZA, COPLAS PARA ENTRADA Y SALIDA DE AGUA Y PURGA DE TANQUES; CONTROL DE NIVEL DE VIDRIO, MONOMETRO DE DIAL DE 10 CM. DE DIAMETRO GRADUADO DE 0 A 100 LBS/PULG². CON GRADUACIONES DE 5 EN 5 LIBRAS VALVULA DE SEGURIDAD DE 3/4" DE DIAMETRO.

- 1 EQUIPO CARGADOR DE AIRE
- 2 LLAVES DE CUCHILLA BLINDADAS CON FUSIBLES EN CARTUCHOS REMOVIBLES.
- 1 ARRANCADOR ALTERNADOR CON REDUCCION DE VOLTAJE, PARA ARRANCAR LAS BOMBAS A UNA PRESION DE 60 LBS PULG² Y PARAR A UNA PRESION DE 90 LBS PULG².
- 2 ARRANCADORES CON RELAY TERMICO PARA PROTECCION DE SOBRECARGAS Y BAJA DE VOLTAJE, DE DISPARO INSTANTANEO CON PROTECCION EN LAS TRES FASES.
- 2 ARRANCADORES FLOTADORES PARA PROTECCION DE BAJO NIVEL EN CISTERNA.

TANQUE NEUMATICO DE LAS MISMAS CARACTERISTICAS QUE EL ANTERIOR. PERO EN UNA CAPACIDAD DE 3.800 LTS. FORRADO CON PLANCHAS DE MAGNESIA PLASTICA O LANA DE VIDRIO DE 1" DE ESPESOR Y PROTEGIDO POR LAMINA DE FIERRO DE 1, 16" PINTADA DE COLOR GRIS.

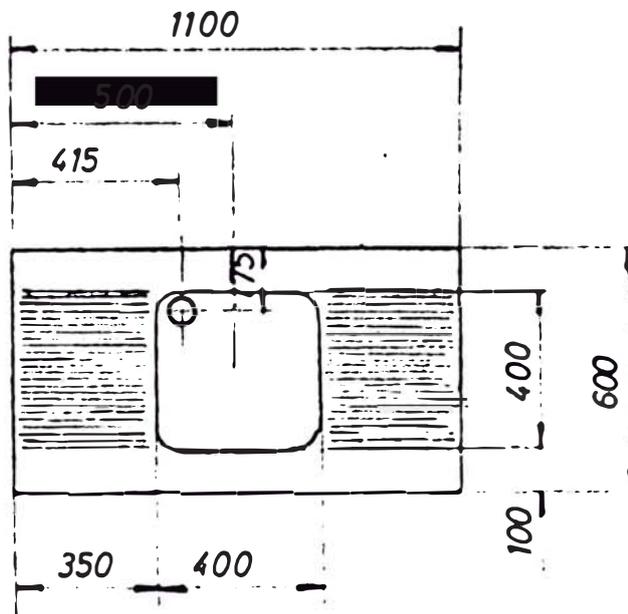
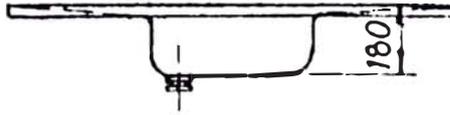
TODOS LOS ACCESORIOS SIMILARES AL ANTERIOR EXCEPTO LOS DOS ARRANCADORES PARA PROTECCION DE BAJO NIVEL QUE NO DEBERAN SER CONSIDERADOS.

7.06 APARATOS SANITARIOS.-

- A-1 LAVATORIOS DE LOZA VITRIFICADA BLANCA CLASE A. MODELO DE PARED. DE 20" X 14". POZA RECTANGULAR CON DEPRESION PARA JABON Y RESPALDO DE 4" DE ALTO CON CHAFLAN Y REPISA INTEGRAL. GRIFO TIPO CUELLO DE GANCO CON ADESCADOR. VALVULA O PESADA CON LA RODILLA (PARTES RENOVABLES) TUBO DE 3/8" DESDE LA VALVULA HASTA EL GRIFO. TUBOS DE SUMINISTRO CON ESCUDOS Y VALVULAS ANGULARES DE INTERRUPCION DEL TIPO A DESARMADO. SOPORTES DE FIERRO ESMALTADO TIPO BRAQUETE A LA PARED. DESAGUE ABIERTO CON COLADOR Y CHICOTE DE 1 1/4" DIAMETRO EXTERIOR. TRAMPA "P" PARA EMBONAR DE 1 1/4" DE BRONCE (FUNDIDO) CON REGISTRO Y ESCUDO. TODAS LAS PARTES METALICAS CON ACABADO CROMADO.
- A-3 LAVATORIOS DE LOZA VITRIFICADA BLANCA CLASE "A" MODELO DE PARED. DE 20" X 18" POZA RECTANGULAR CON REBORDE CONTRA SALPICADURAS. DEPRESION PARA JABON Y RESPALDO DE 6" DE ALTO. GRIFO CUELLO DE GANCO CON AEREADOR. LLAVES DE CONTROL DE PALANCA PARA AGUA FRIA. TUBOS DE SUMINISTRO CON ESCUDOS Y LLAVES DE INTERRUPCION ANGULARES DE 3/8" CON MANIJAS SOPORTES PARA COLGAR A LA PARED. DESAGUE TIPO ABIERTO CON COLADOR Y CHICOTE DE 1 1/4" DIAMETRO EXTERIOR. TRAMPA "P" PARA EMBORRAR DE 1 1/4" DE BRONCE FUNDIDO CON REGISTRO Y ESCUDO. TODAS LAS PARTES METALICAS CON ACABADO CROMADO.

- B-3 LAVADERO PARA CIRUJANO DE LOZA VITRIFICADA BLANCA, CALIDAD "A", DE 24" X 22" X 9 1/2" CON RESPALDO DE 8" DE ALTO, ESCUADRA DE ALUMINIO FUNDIDO PARA SUJETAR A LA PARED CON SUS RESPECTIVOS PERNOS. EQUIPADO CON VALVULAS DE ACCION DE RODILLA (PARTES RENOVABLES) GRIFO CUELLO DE GANSO CON ROCIADOR DE DUCHA DE 2" DE DIAMETRO. TUBOS DE SUMINISTRO DE 3/8" CON ESCUDOS Y LLAVES ANGULARES DE INTERRUPCION DEL TIPO DE DESARMADOS. DESAGUE TIPO ABIERTO CON COLADOR Y CHICOTE DE 1 1/2" DE DIAMETRO EXTERIOR, TRAMPA "P" AJUSTABLE DE 1 1/2" DE BRONCE FUNDIDO CON REGISTRO Y ESCUDO. TODAS LAS PARTES METALICAS CON ACABADO CROMADO.
- B-6 LAVADERO PARA TODO SERVICIO DE LOZA VITRIFICADA BLANCA CALIDAD "A" DE 30" X 22" CON ESCURRIDERO Y POZA DE 19" X 17 1/2" X 9 3/4" Y RESPALDO EXTENDIDO DE 8 1/2" DE ALTO. BRAQUET DE ALUMINIO FUNDIDO PARA SUJETAR A LA PARED, EQUIPADO CON GRIFERIA DE COMBINACION PARA AGUA FRIA Y CALIENTE CAÑO CENTRAL CUELLO DE GANSO CON AERADOR LLAVES DE CONTROL DE CUCHILLA PARA ACCION A MUÑECA. SUMINISTROS DE 1/2" A TRAVES DEL RESPALDO CON ESCUDOS Y VALVULAS DE INTERRUPCION ANGULARES INTEGRALES DEL TIPO A DESARMADOR. DESAGUE CON TUBO DE REBOSE DE 7" DE ALTO.

B 18



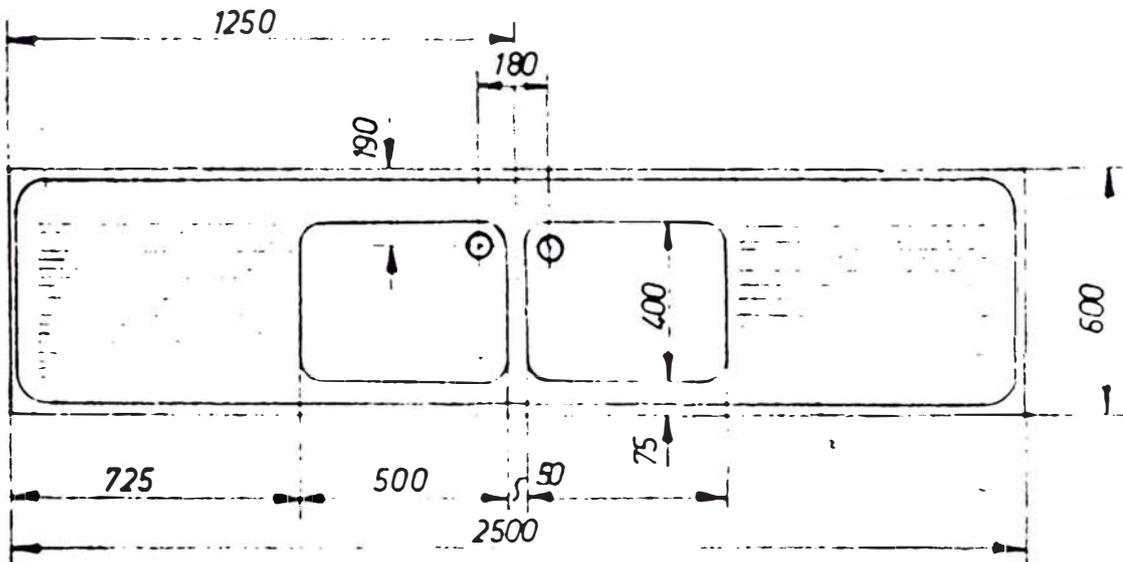
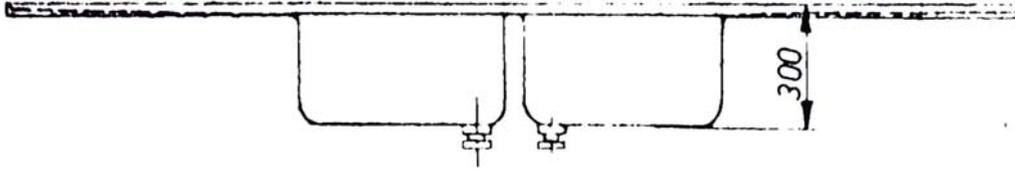
Maßstab:
1:20

Zeichnung-Nr. 4P-2452

24.
Acker

4
2

B 19



Maßstab:
1 : 20

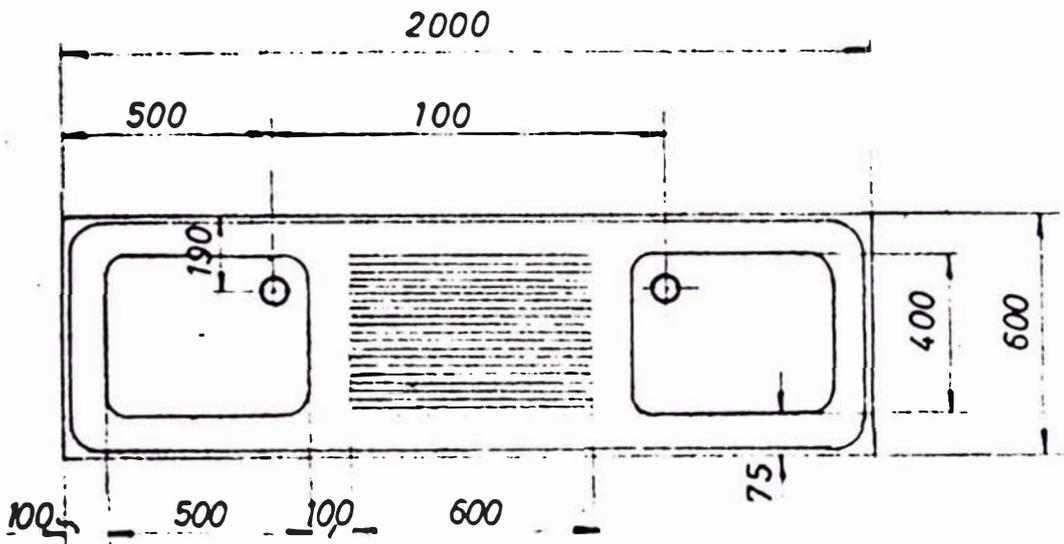
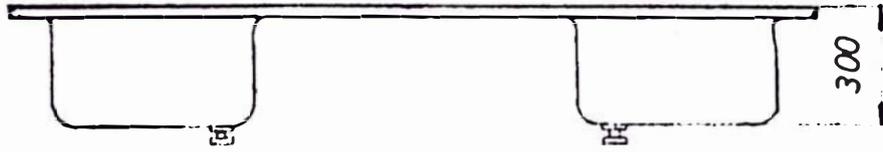
Zeichnung - Nr. 4P - 2453

24.7

XERO
COPY

XERO
COPY

B 21



Maßstab:
1:20

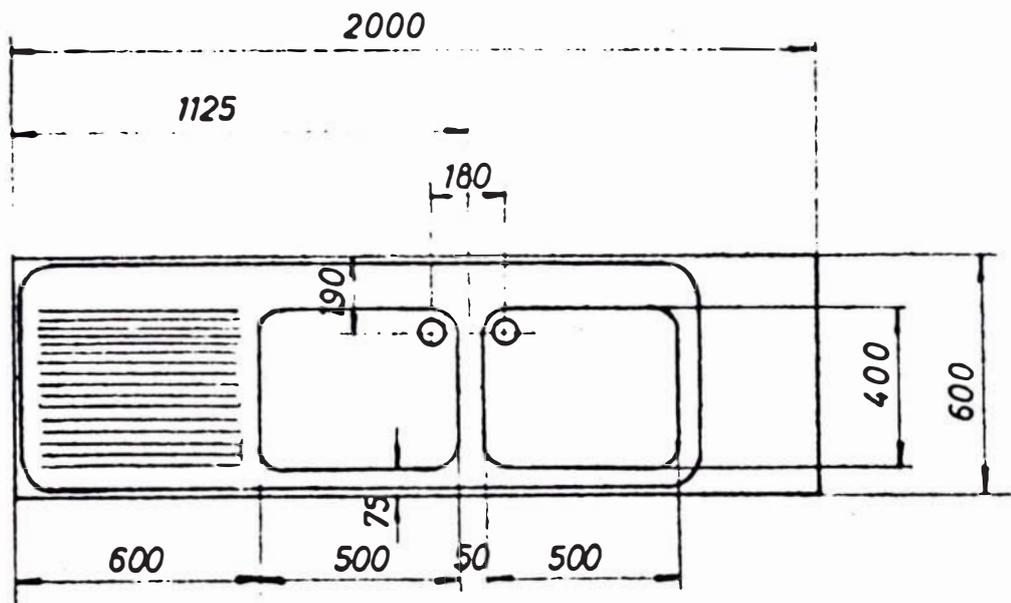
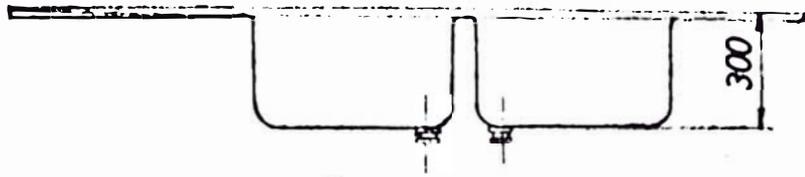
Zeichnung-Nr. 4P-2457

24. 064
An. 24

XERO

XERO

B 26

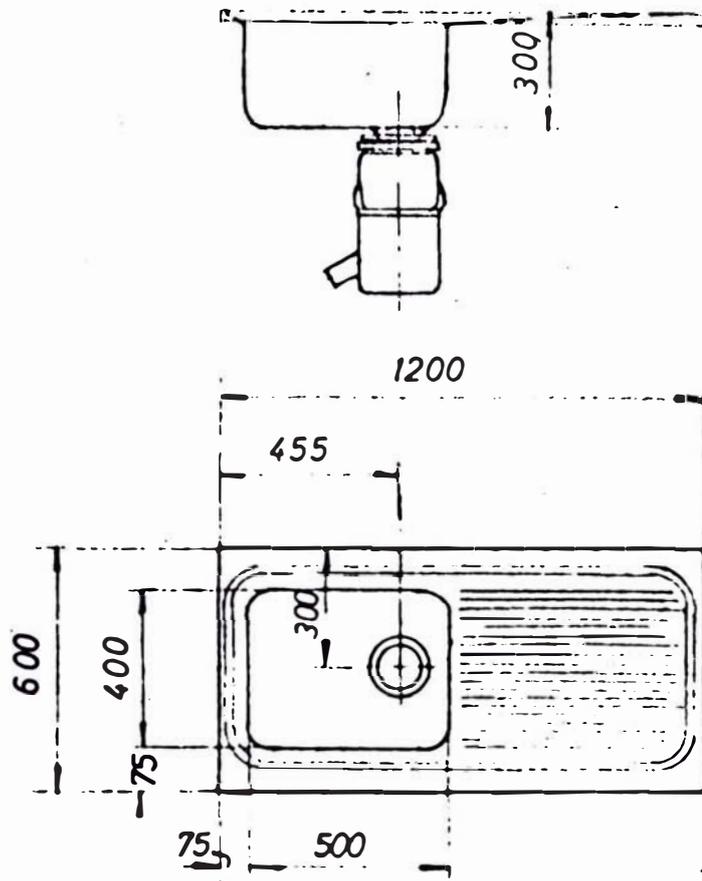


Maßstab:
1:20

Zeichnung-Nr. 4P-2456

24.7.1964
Anhammer

B 11



28. Juli 1964

Maßstab:
1:20

Zeichnung-Nr. 4P-2463

24.7
Rabe

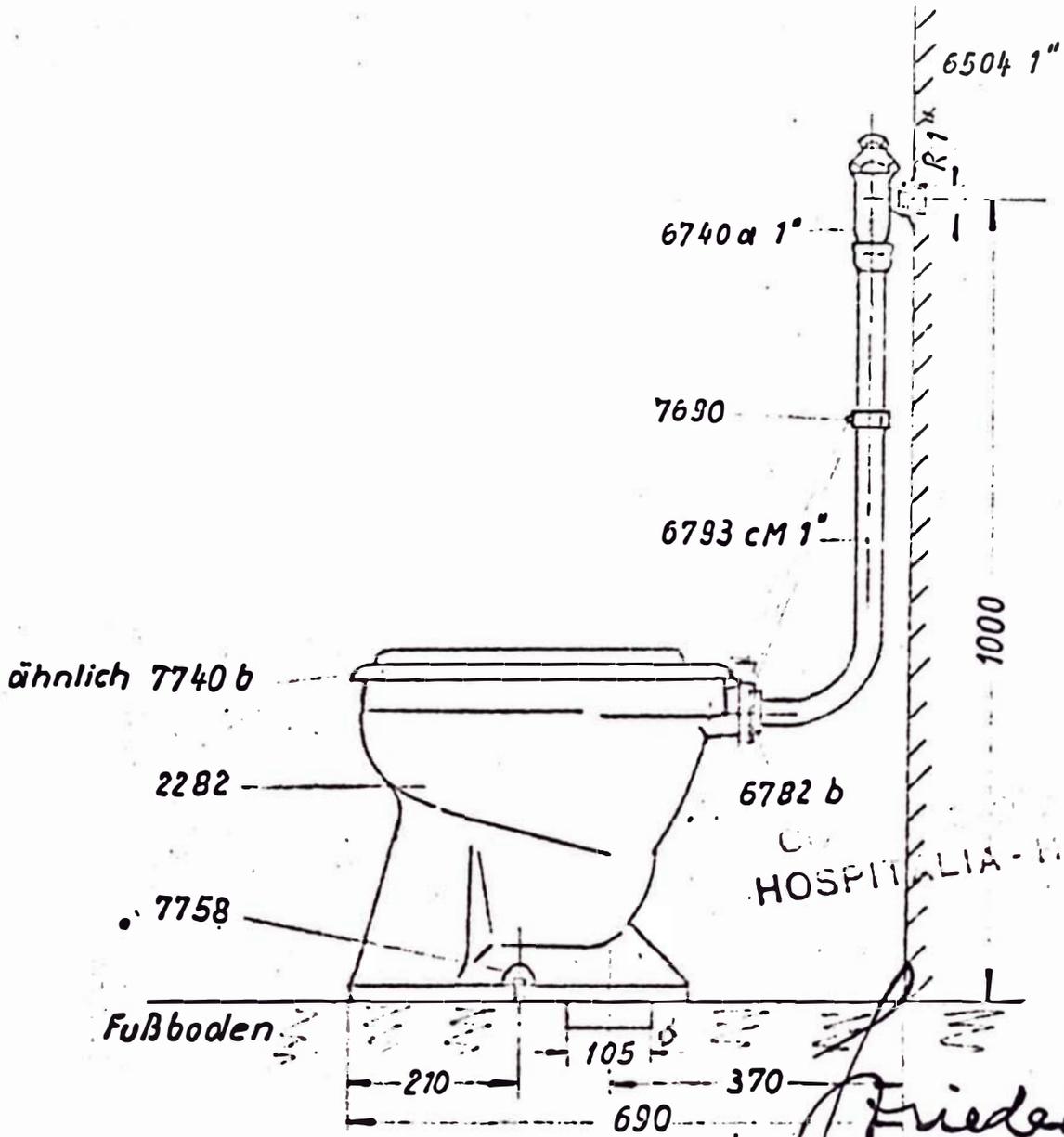
- B-18 LAVADERO PARA EMPOTRAR EN MOSTRADOR DE LOZA VITRIFICADA BLANCA DE 21" X 15" X 8" SIN REBOSE, EQUIPADOS CON JUEGO DE GRIFERIA DE COMBINACION PARA AGUA FRIA Y CALIENTE, GRIFO CENTRAL DE TIPO CUELLO DE GANSO CON BOQUILLA DENTADA DESMONTABLE 9" DE LA PARED A LA BOCA DEL GRIFO, LLAVES DE CONTROL DE CUCHILLA PARA ACCION A MUÑECA, SUMINISTRO A LA PARED DE 1 1/2" CON ESCUDOS Y LLAVES DE INTERRUPCION A DESARMADO, DESAGUE DE CANATILLA CON CIERRE Y CHICOTE DE 1 1/2" DIAMETRO EXTERIOR, TRAMPA "P" DE BRONCE FUNDIDO DE 1 1/2" CON EMBORRE AJUSTABLE, REGISTRO Y ESCUDO, TODAS LAS PARTES METALICAS CON ACABADO CROMADO.
- B-19 LAVADERO PARA CARNE, DE ACERO INOXIDABLE DE GAUGE # 14 CON TODOS LOS ANGULOS REDONDEADOS, DE 2 POZAS CON 2 ESCURRIDEROS DE 48" X 24" DE 14" DE PROFUNDIDAD RESPALDO CONTRA SALPICADURAS DE 8" FILO VOLADO EN MEDIA CAÑA 1 1/2", PATAS DE TUBO DE ACERO DE 1 1/4", CON PIES AJUSTABLES, GRIFOS DE COMBINACION PARA AGUA FRIA Y CALIENTE CON CAÑO CENTRAL GIRATORIO DESAGUE CROMADO, CON COLADOR TAPON Y CADENA, TRAMPA "P" DE BRONCE DE 1 1/2" CON CANOPIA.
- B-21 LAVADERO PARA OLLAS, DE ACERO INOXIDABLE DE GAUGE # 14, CON TODOS LOS ANGULOS REDONDEADOS, DE 2 POZAS DE 48" X 24" DE 14" DE PROFUNDIDAD, RESPALDO CONTRA SALPICADORES DE 8" EN MEDIA CAÑA 1 1/2", PATAS DE TUBO DE ACERO DE 1 1/4", CON PIES AJUSTABLES, GRIFEROS DE COMBINACION PARA AGUA FRIA Y CALIENTE CON CAÑO CENTRAL GIRATORIO, DESAGUE CROMADO CON COLADOR TAPON Y CADENA, TRAMPA "P" DE BRONCE DE 1 1/2", CON CANOPIA.
- B-26 LAVADERO DE COCINA, DE ACERO INOXIDABLE DE GAUGE # 14, CON TODOS LOS ANGULOS REDONDEADOS DE 2 POZAS DE 48" X 24" DE 14" DE PROFUNDIDAD, RESPALDO CONTRA SALPICADORES DE 8" FILO VOLADO EN MEDIA CAÑA 1 1/2", PATAS DE TUBO DE ACERO DE 1 1/4", CON PIES AJUSTABLES GRIFERAS DE COMBINACION PARA AGUA FRIA Y CALIENTE, CON CAÑO CENTRAL GIRATORIO, DESAGUE CROMADO CON

Dutzka-Werke G.
Dorlin SW 61 Riltorstraße 12-14

Sk. Nr.

Maßangaben nur ca-Maße,
geringe Abweichungen sind zulässig!

Maße in mm



C-1

27/8.64 0:0 je ✓

XERO COPY

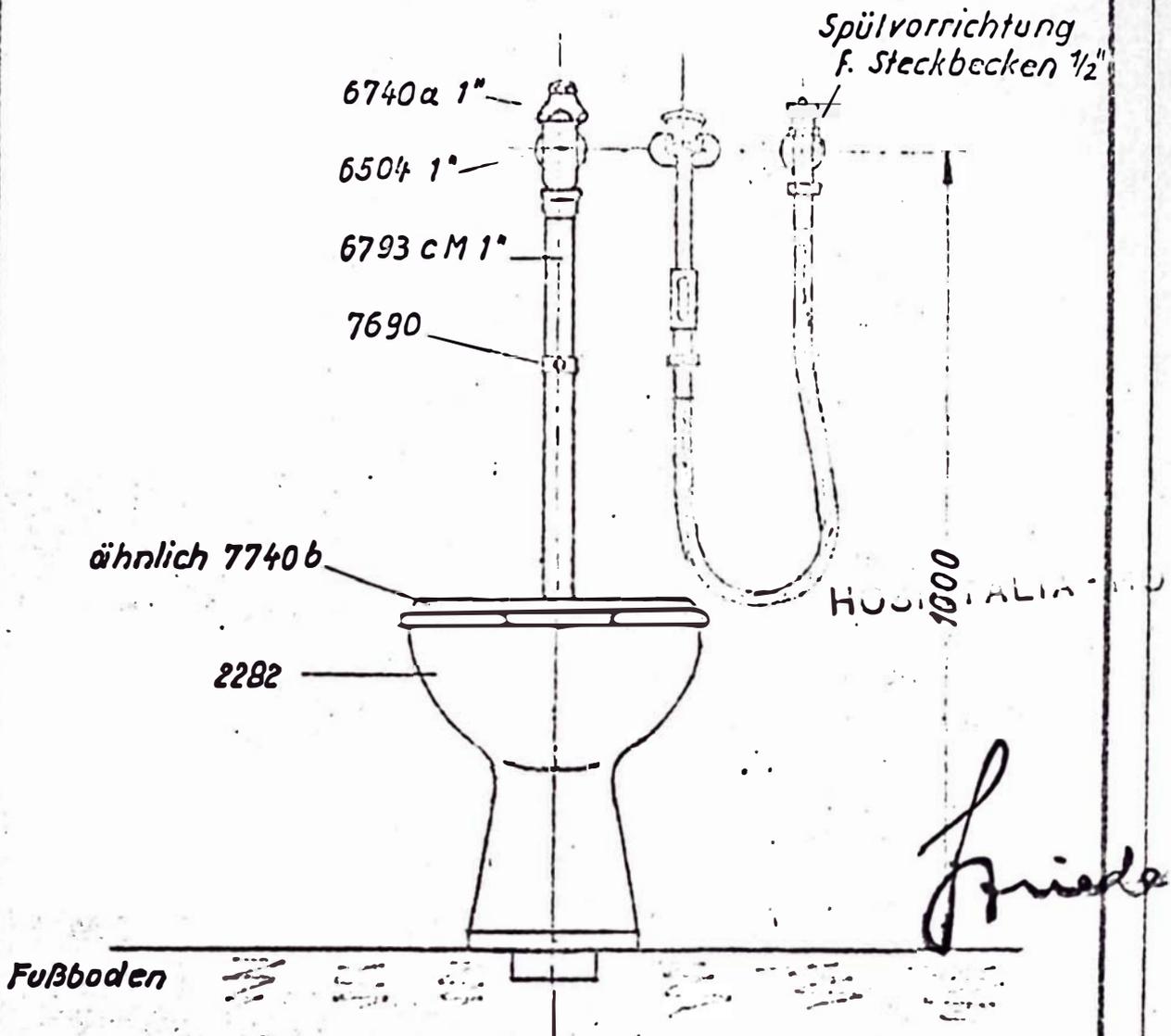
XERO COPY

Gutzke-Werke A-G
Berlin SW 61 Ritterstraße 12-14

Sk. Nr.

Maßangaben nur ca-Maße,
geringe Abweichungen sind zulässig!

Maße in mm



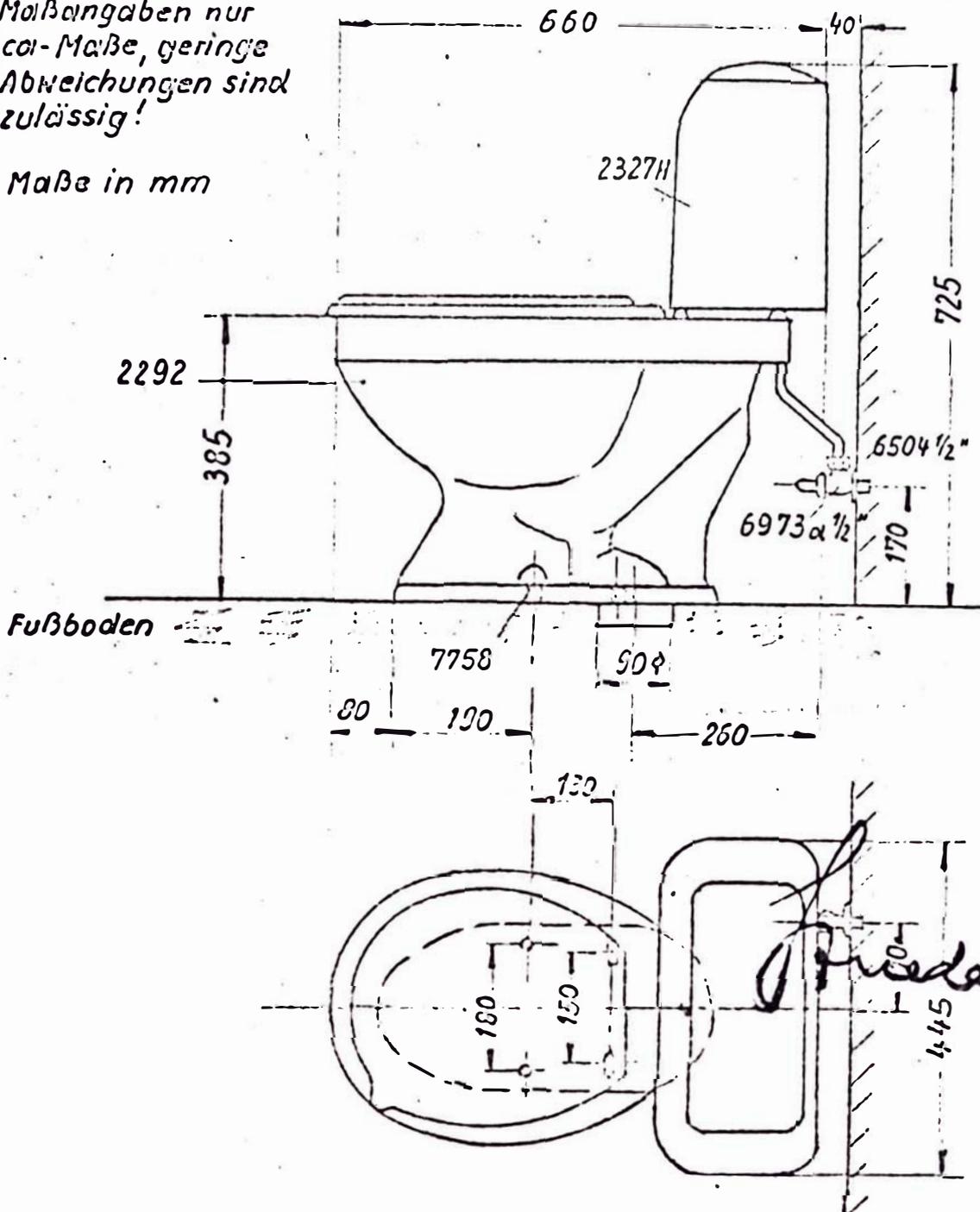
C-2

Dutzko-Werke A-G
Berlin SW 61 Ritterstraße 12-14

Sk. Nr.

Maßangaben nur
ca-Maße, geringe
Abweichungen sind
zulässig!

Maße in mm



C-4

COLADOR TAPON Y CADENA. TRAMPA "P" DE BRONCE DE 1 1/2". CON CANOPIA.

B-25 LAVADERO PARA UTILITY DE LOZA VITRIFICADA BLANCA DE 42" X 25" X 13". DE DOBLE POZA. MONTADO SOBRE MARCO DE ACERO ESMALTADO SOBRE PATAS CON TORNILLOS DE NIVELACION EQUIPADO CON DOS JUEGOS DE GRIFERIA DE COMBINACION PARA EMPOTRARSE A LA PARED. GRIFO CENTRAL CUELLO DE GANSO, 8" DE LA PARED A LA BOCA DEL GRIFO LLAVES DE CONTROL TIPO CUCHILLA PARA ACCION CON EL ANTEBRAZO. TUBOS DE SUMINISTRO DE 1 1/2" CON ESCUDOS Y LLAVES DE INTERRUPCION A DESARROLLADOS. CON DOS DESAGUES DE BRONCE FUNDIDO CON TAPONES DE JEBE, UN CHICOTE DE 1 1/2" PARA CADA DESAGUE. TUBO DE DESAGUE DE DOS ENTRADAS CON UNA SALIDA CENTRAL. UNA TRAMPA "P" DE BRONCE FUNDIDO CON REGISTRO Y ESCUDO. 2 ESCURRIDERAS DE ACERO INOXIDABLE DE 24" X 24" PARA COLOCARSE A AMBOS LADOS CON SUS RESPECTIVOS SOPORTES DE SUJECCION A LA PARED TODAS LAS PARTES METALICAS CON ACABADO CROMADO.

C-1 INODORO DE LOZA VITRIFICADA BLANCA. DE ACCION SEFONICA. DESCARGA SILENCIOSA PERNOS DE SUJECCION CON CASQUETES DE LOZA. EQUIPADO CON VALVULA FLUSH DE BRONCE. RUPTOS DE VACIO DE 1" Y SUPLE DE CONEXION ASIENTO DE PLASTICO SOLIDO FRENTE ABIERTO COLOR BLANCO SIN TAPA.

PARTES METALICAS CROMADAS.

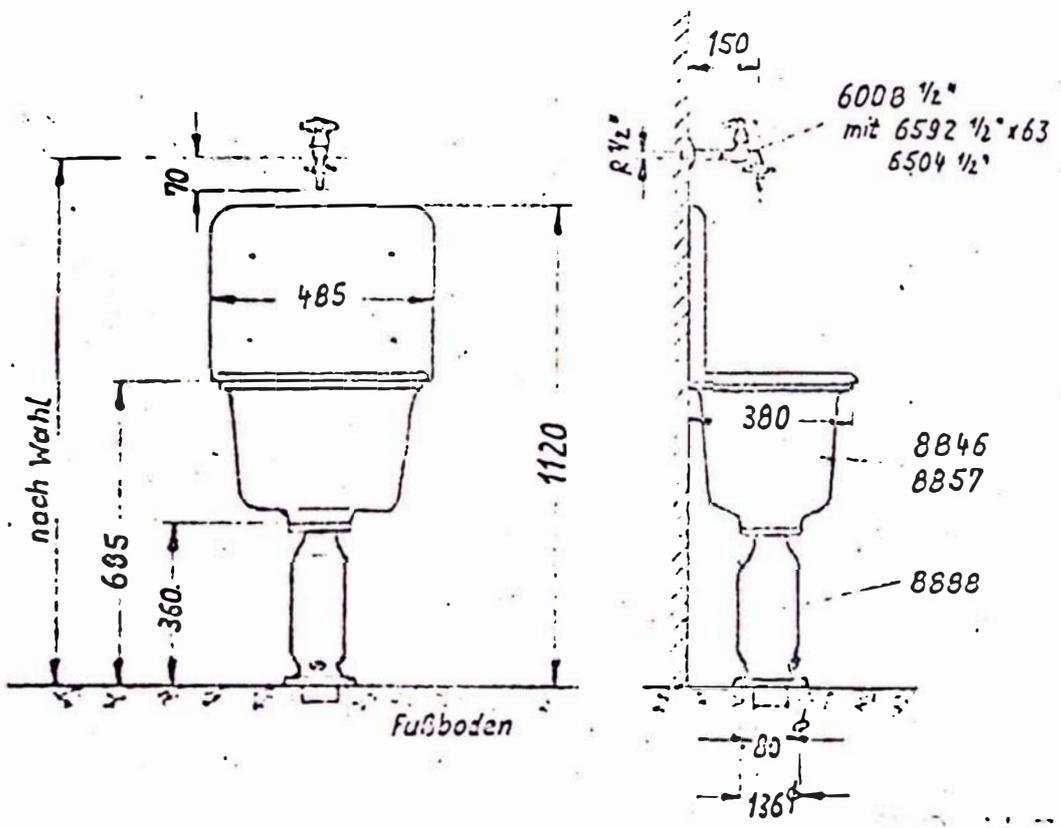
C-2 INODORO DE LOZA VITRIFICADA BLANCA DE ACCION SIFONICA. DESCARGUE SILENCIOSO. CON TOPE INTEGRAL PARA SUJECCION DE LAS CHATAS. PERNOS Y CASQUETES DE LOZA. EQUIPADO CON VALVULA FLUSH. RUPTOR DE VACIO DE 1" Y NIPLE DE CONEXION. ASIENTO DE MATERIAL SOLIDO PLASTICO DE FRENTE ABIERTO COLOR BLANCO SIN TAPA LIMPIADOR DE CHATAS MONTADO A LA PARED PARA ACCION A PEDAL DEL TIPO DE CIERRE AUTOMATICO SUMINISTRO CON ESCUDO Y LLAVE DE INTERRUPCION A DESARROLLADO Y CON ROMPEDOR DE VACIO EN ALTO. MANGUERA PARA EL LAVADO DE CHATAS. CON BOQUILLA ROCIADORA. **LAS PARTES METALICAS CROMADAS.**

Butzke-Werke A-G
Berlin SW 61 Ritterstraße 12-14

Sk. Nr.

Maßangaben nur ca-Maße,
geringe Abweichungen sind zulässig!

Maße in mm



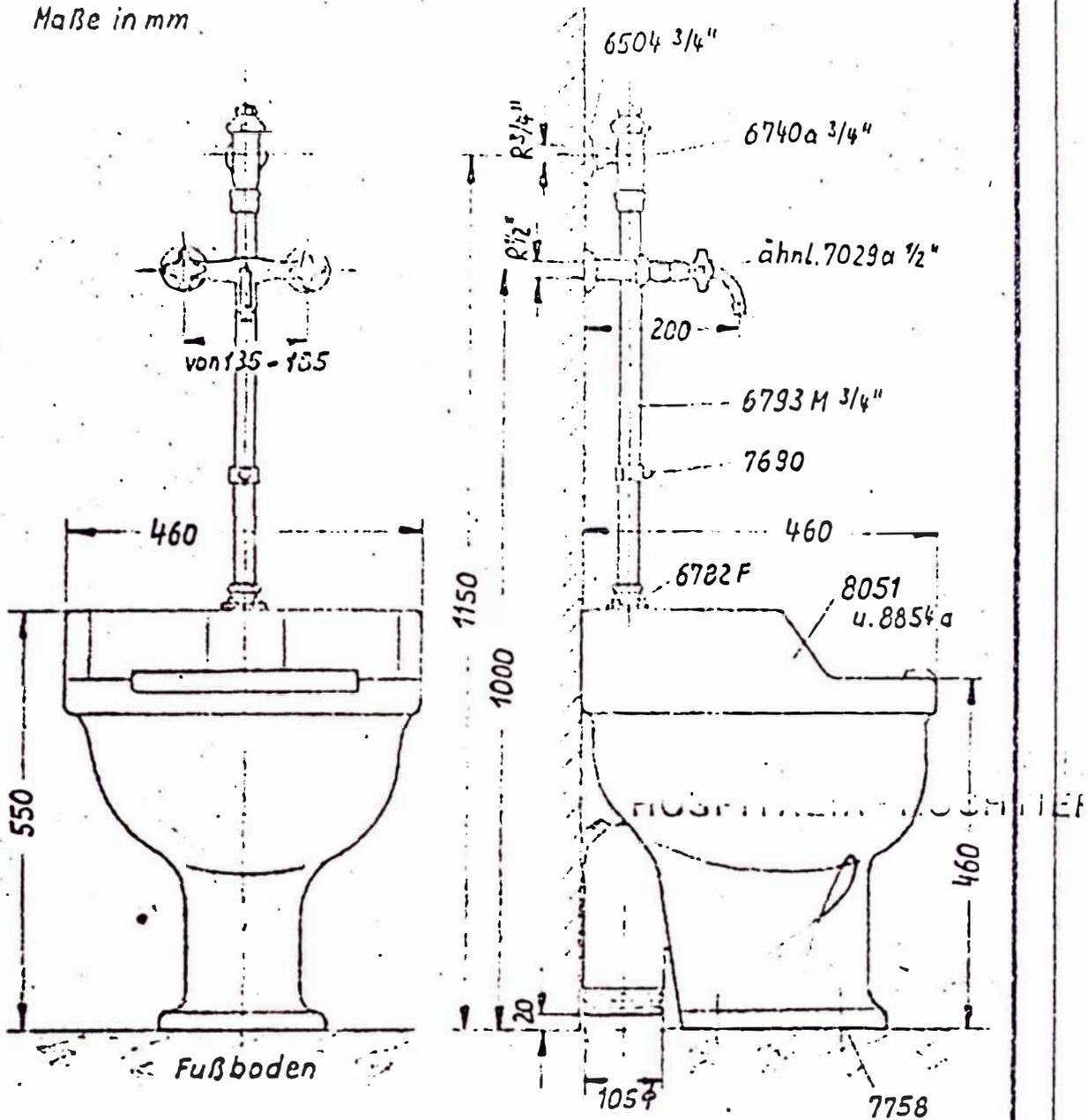
Schieder

B-14

26/8.54

Maßangaben nur ca-Maße,
geringe Abweichungen sind zulässig!

Maße in mm



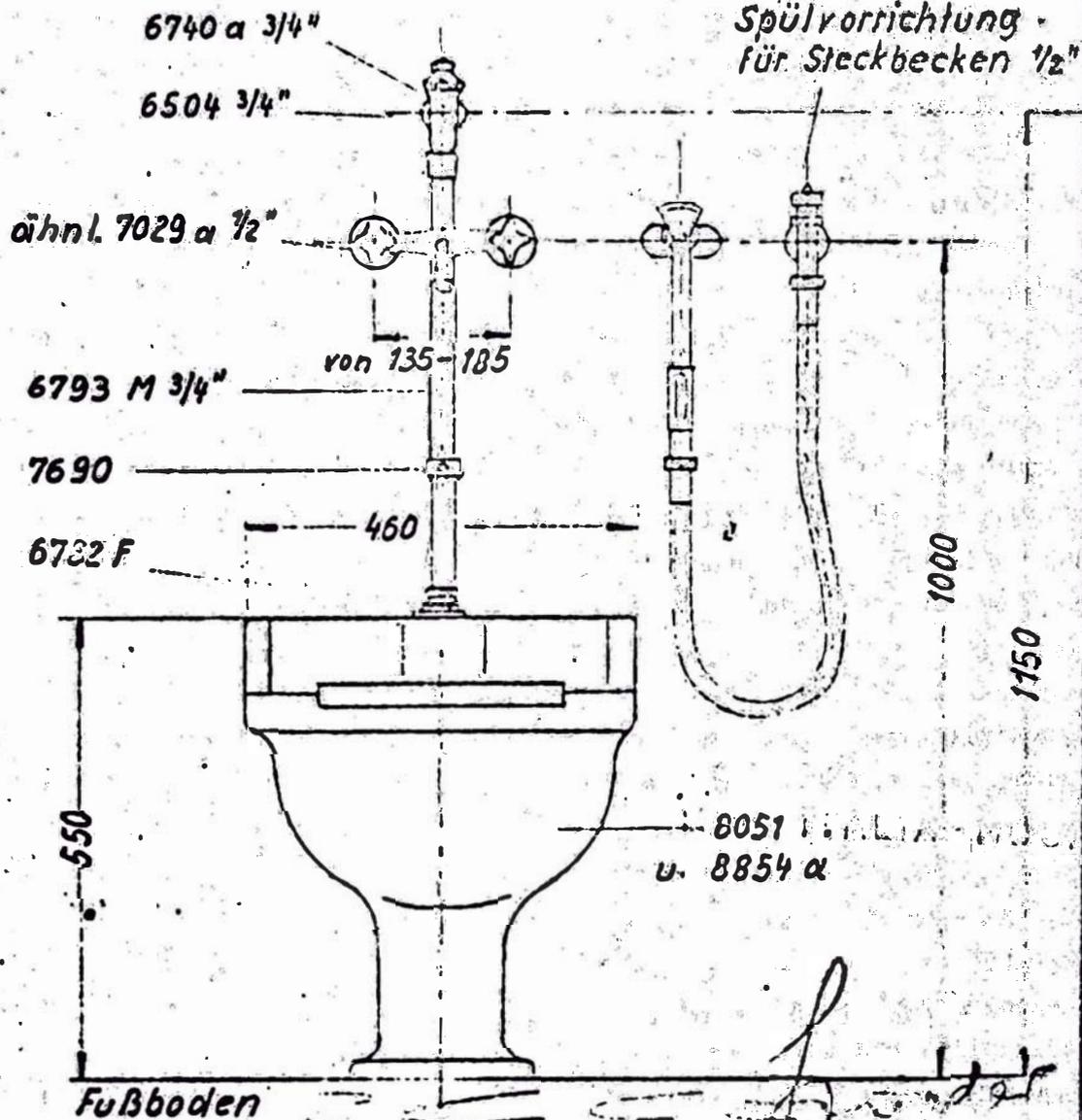
B - 15

Butzko-Werke A-G
Berlin SW 61 Ritterstraße 12-14

Sk. Nr.

Maßangaben nur ca-Maße,
geringe Abweichungen sind zulässig!

Maße in mm



B-16

C.4 INODORO DE LOZA VITRIFICADA BLANCA DE CLASE "A" DE TANQUE BAJO DESAGUE DE 4" A 0.30 MTS. DEL PLOMO DE LA PARED, ASIENTO DE PLASTICO, MACISO DE COLOR BLANCO, DE FRENTE ABIERTO CON TAPA DEL MISMO MATERIAL, BISAGRAS DE PLASTICO, ACCESORIOS INTERIORES DE BRONCE FUNDIDO, EQUIPADOS CON ROMPEDOR DE VACIO Y CONTROLADOR DE FLUJO, REBOSE DE COBRE, TUBO DE COBRE PARA COMPLETAR EL NIVEL DEL SIFON DE LA TAZA, COMPLETO CON EMPAQUETADURAS, TUBO DE ABASTO CROMADO AL PISO. PERNOS DE FIJACION DE LA TAZA DEL TANQUE Y DEL TANQUE AL PISO DE CABEZA CROMADA O DE LOZA.

F-1 DUCHA.-

DE COMBINACION DE BRONCE CROMADO PARA EMPOTRAR EN LA PARED, CON LLAVES DE CONTROL DE CRUCETA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE CON UNION UNIVERSAL DE 1/2" DE DIAMETRO Y PROVISTOS DE ESCUDOS. CABEZA DE 5" DE DIAMETRO CON BRAZO A LA PARED Y ESCUDO, DE BRONCE CROMADO.

7.07 COCINA

- 1 MARMITA CON CAMISA DE VAPOR EN TODA SU SUPERFICIE PARA LA PREPARACION DE COMIDAS A BAJO PRESION.

OLLA INTERIOR DE ACERO INOXIDABLE
TAPA DE ACERO INOXIDABLE CON CIERRE HERMETICO MEDIANTE PERNOS ARTICULADOS CON CONTRAPESO PARA MANTENER LA TAPA EN CUALQUIER POSICION.

BRAZO GIRATORIO SEMI-AUTOMATICO, CON CONEXIONES PARA AGUA FRIA Y CALIENTE CON SUS RESPECTIVAS VALVULAS CON CONDENSADOR PARA VAHO INDIVIDUAL PARA CADA MARMITA INSTALADA INTEGRALMENTE.

CAPACIDAD: 400 LITROS.

- 1 MARMITA IGUAL A LA ANTERIOR PERO DE 300 LITROS.

- 1 MARMITA IGUAL A LA ANTERIOR PERO DE 250 LITROS.

- 1 MARMITA IGUAL A LA ANTERIOR PERO DE 200 LITROS.

- 1 MARMITA IGUAL A LAS ANTERIORES PERO PARA LECHE CON LA CAPACIDAD DE 500 LITROS.

- 1 GRUPO DE MARMITAS DE COCCION RAPIDA, OLLA INTERIOR, EXTERIOR Y TAPA DE ACERO INOXIDABLE, INSTALADAS EN POSICION FIJA DENTRO DE UNA MESA CON CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE. GRIFO GIRATORIO ENTRE CADA DOS MARMITAS PARA AGUA FRIA Y CALIENTE.

CAPACIDAD: 4 MARMITAS DE 20, 30, Y 40, Y 50 LITROS C/U.

- 2 SARTENES ELECTRICAS VOLCABLES PARA CALEFACCION ELECTRICA, 220 VOLTIOS, TRES FASES, 60 CICLOS, TAPA DE ACERO INOXIDABLE, 3 LLAVES DE GRADUACION DE CA-

LOR, CADA UNA CON SU LUZ PILOTO CORRESPONDIENTE.

CAPACIDAD : 0.60 x 0.80 M.

1 COCINA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL DE 4 HORNILLAS:

1 CUADRADA DE 300 MM. CON 4 KW C'U.

3 CUADRADAS DE 300 MM. CON 2.5 KW C'U Y

1 HORNO DE 500 X 270 MM. CON 5 KW. O DE DIMEN -
SIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES.

CADA UNO CON REGULACION INDIVIDUAL DE INTENSIDAD
MEDIANTE INTERRUPTOR DE 3 POSICIONES CON SU CO-
RRESPONDIENTE LUZ PILOTO.

ALAMBRADO INTERNO DE TIPO RIGIDO. PROTECCION DE
LOS CIRCUITOS INTERIORES DE LA COCINA FORMANDO
PARTE DE LA COCINA MISMA.

BARANDA PROTECTORA EN LOS 4 COSTADOS.

1 COCINA ELECTRICA TIPO INDUSTRIAL DE 10 HORNILLAS:

4 CUADRADAS DE 300 MM. CON 4 KW C'U.

6 CUADRADAS DE 300 MM. CON 2.5 KW C, U.

2 HORNOS DE 500 X 270 X 720 MM. CON 5 KW C `U. O
DE DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALEN-
TES. CON LAS MISMAS ESPECIFICACIONES QUE LA
COCINA ANTERIOR.

1 HORNO ELECTRICO DE TRES COMPARTIMIENTOS SUPER -
PUESTOS. CON LAS DIMENSIONES SIGUIENTES:

0.50 X 0.72 X 0.28 M.

POTENCIA APROXIMADA: 5 KW POR COMPARTIMIENTO.

LAS UNIDADES DE CALEFACCION TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR DE CADA COMPARTIMIENTO, CONTROLABLE CADA UNA POR INTERRUPTORES REVERSIBLES DE TRES ETAPAS CON LUZ PILOTO INDICADORA DE CONEXION Y DESCONEXION. PIROMETROS O TERMOMETROS INDICADORES.

PUERTAS DE CIERRE AUTOMATICO, PARA ABRIRSE HACIA ABAJO QUEDANDO EN LA MISMA HORIZONTAL QUE EL INTERIOR. ALAMBRADO INTERNO RIGIDO.

PROTECCION DE LOS CIRCUITOS INTERNOS FORMANDO PARTE INTEGRAL DEL HORNO.

INFORMACION: CONSTRUCCION, ESTRUCTURA, CHAPA, ESPESORES, MATERIALES, ETC.

- 1 MAQUINA PELADORA DE PAPAS Y VEGETALES, CON LA CAPACIDAD DE 15 KILOS POR CARGA. MOTOR ELECTRICO 220 VOLTIOS. 60 CICLOS, TRES FASES CON PROTECCION DE SOBRECARGA E INTERRUPTOR DE MANEJO. PROVISTA DE TRAMPA PARA CASCARAS Y CUCHILLA DE REPUESTO.
- 1 MAQUINA MEZCLADORA DE ALIMENTOS, CON TAZA DE 30 LITROS DE CAPACIDAD POR CARGA, PESADAMENTE ESTABLECIDA, BATIDOR CON MOVIMIENTO PLANETARIO (ROTACION Y TRASLACION), MECANISMO PARA LEVANTAR LA TAZA Y PARA EL CAMBIO DE VELOCIDADES. BATIDOR DE TEJIDO Y ALAMBRE. PALETA PLANA, GANCHO PARA AMASAR. INTERRUPTOR DE MANEJO CON PROTECCION DE SOBRECARGA.

A ESTA MAQUINA DEBEN SER ADAPTABLES LOS DIFERENTES ACCESORIOS DE LA MAQUINA PARA CORTAR, RALLAR Y DESMENUZAR ESPECIFICADA A CONTINUACION.

- 1 MAQUINA PARA PASAR, CORTAR, RALLAS, DESMENUZAR VERDURAS Y ALIMENTOS DE TODA CLASE.

ACCESORIOS PARA RALLADO, HACER RODAJAS, LONJAS, CORTADO DE COLES, RECORTE DE VERDURAS, CORTE DE PAPAS COCIDAS, DESMENUZAR, PASADERAS DE PURES, SOPAS, SALSAS.

TODOS LOS ACCESORIOS DEBEN SER CON ELEMENTOS DE ACERO INOXIDABLE Y MATERIALES RESISTENTES A LA CORROSION. TODOS ELLOS DEBEN SER APLICABLES A LA MAQUINA MEZCLADORA DE ALIMENTOS ESPECIFICADA ANTERIORMENTE.

MOTOR ELECTRICO 1 1/4 H.P. 220 VOLTIOS, 60 CICLOS, AISLACION TROPICAL, INTERRUPTOR INCORPORADO CON PROTECCION TERMICA, CABLE CON ENCHUFE DE CONEXION CON LINEA DE TIERRA.

- 1 MAQUINA PICADORA DE CARNE Y ALIMENTOS. CILINDRO, GUSANO, CUCHILLAS, DISCOS, RUEDAS DE AJUSTE Y RECIPIENTES ALIMENTADOR FACIL Y RAPIDAMENTE DESARMABLES PARA SU LIMPIEZA Y ADEMAS CONSTRUIDAS DE MATERIALES APROPIADOS PARA ESTAR EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS Y RESISTENTES A LA CORROSION.

TODOS LOS ACCESORIOS DE ESTA MAQUINA DEBEN SER INTERCAMBIABLES CON LOS DE LAS DOS MAQUINAS ANTERIORES: MEZCLADORA Y MAQUINA PARA PASAR, CORTAR, RALLAR, ETC. DE MANERA QUE PUEDAN SER EMPLEADOS EN CUALESQUIERA DE ELLAS PARA QUE PUEDAN FUNCIONAR LAS TRES MAQUINAS EN MULTIPLES Y VARIADAS OPERACIONES DE COCINA.

- 1 MAQUINA CORTADORA DE PAN AUTOMATICA PARA CORTAR MOLDES DE PAN EN RODAJAS, CON GRADUACION DE SU ESPESOR Y MECANISMO DE SEGURIDAD.
MOTOR ELECTRICO TRES FASES, 220 VOLTIOS, 60 CICLOS, CON PROTECCION DE SOBRECARGA.

- 1 SIERRA PARA CORTAR RESES. HOJA DE 5/8" DE ANCHO POR 10" O 127" DE LARGO APROXIMADAMENTE. ESPACIO DE CORTE: 14 1/2" O 16 1/4" ALTO X 12 1/4" O 14 3/8" DE ANCHO, APROXIMADAMENTE. CARRO DE 16" X 21" CON 21" DE CARRERA EN RUEDAS DE BILLAS. INDICADOR DE TENSION DE LA HOJA DE SIERRA, CONTROL DE AJUSTE.

MOTOR DE 1 1/2" H. P. TRES FASES, 220 VOLTIOS. 60 CICLOS, AISLACION TROPICAL. ARRANCADOR MANUAL CON PROTECCION DE SOBRECARGA.

- 1 LAVADERO PARA OLLAS CON DOS POZAS DE:

0.60 X 0.60 X 0.50 M.

CUBIERTA COMPRENDIENDO MARCO, POZAS Y ESCURRIDERO DE ACERO INOXIDABLE, UNA DE LAS POZAS CON CAMISA DE VAPOR.

MAQUINA DE HACER HIELO EN ESCARCHA CON LA PRODUCCION POR DIA DE 200 LIBRAS CON LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 200 LIBRAS. DEPOSITO DE ACERO INOXIDABLE. COMPRESOR REFRIGERADO POR AIRE, CON MOTOR TRES FASES, 220 VOLTIOS, 60 CICLOS.

- 1 MAQUINA DE LAVAR PLATOS SEMI-AUTOMATICA CON LA CAPACIDAD DE 80 CANASTAS DE 550 X 550 MM. POR HORA APROPIADA PARA BANDEJAS DE 16" X 12".

TANQUE Y CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE. TABLERO ELECTRICO DE CONTROL INCORPORADO. AGUA CALIENTE DISPONIBLE EN LAS REDES DEL HOSPITAL DE 60°C.

PROVISTA DE SOBRECALENTADOR DE AGUA 60°C A 90°C PARA EL ENJUAGUE O ACLARADO, CON REGULADOR DE TEMPERATURA, COLADOR Y TRAMPA PARA CALEFACCION O VAPOR DE 10 LIBRAS DE PRESION POR PULGADA CUADRADA.

PROVISTA DE MESA DE ENTRADA CON CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE Y LAVADERO INCORPORADO CON SALIDA ADAP-

TABLE A DESTRUCTOR DE DESPERDICIOS. LARGO APROXIMADO 1.20 M.

PROVISTA IGUALMENTE DE MESA DE SALIDA DE CONSTRUCCION SIMILAR A LA DE ENTRADA.

1 MAQUINA PARA LAVAR PLATOS SEMI-AUTOMATICA CON LA CAPACIDAD DE HASTA 60 CANASTAS DE 500 X 500 MM. POR HORA. APROPIADA PARA BANDEJAS DE 16" X 12". TANQUE Y CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE. TABLERO ELECTRICO DE CONTROL INCORPORADO. AGUA DISPONIBLE EN LAS REDES DEL HOSPITAL A 60°C. PROVISTA DE SOBRECALENTADOR Y MESAS DE ENTRADA Y SALIDA EN IGUAL FORMA QUE LA MAQUINA LAVADORA ANTERIOR.

2 MESAS CALIENTES PARA DESPACHO DE COMIDA A COMEDORES CON:

4 COMPARTIMIENTOS RECTANGULARES DE 30 LITROS C.U. CON CALEFACCION A VAPOR, EN BAÑO MARIA.

1 COMPARTIMIENTO PARA CARNE DE 20 LITROS CON CALEFACCION ELECTRICA. CONSTRUCCION DE LA CUBIERTA Y COMPARTIMIENTOS ACERO INOXIDABLE.

PARTE INFERIOR: ARMARIO DE PUERTAS CORREDIZAS CON CALEFACCION A VAPOR, REGULABLE TERMOSTATICAMENTE.

LLAVES DE MANEJO INCORPORADAS. TRAMPA Y COLADOR DE VAPOR.

DIMENSIONES EXTERIORES 2.10 X 0.75 X 0.90 M.

1 MAQUINA DE HACER CAFE CON LA CAPACIDAD DE 200 TAZAS POR HORA, CALEFACCION ELECTRICA, CON DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. RECIPIENTES DE ACERO INOXIDABLE, TANQUES REMOVIBLES.

4 CARROS PARA EL TRANSPORTE DE COMIDAS, CON CAPACIDAD PARA 35 PERSONAS, PROVISTOS DE:

- 1 AZAFATE DE 16 LITROS POR CARNE
- 3 RECIPIENTES DE 5 LITROS
- 2 RECIPIENTES DE 9 LITROS

COMPARTIMIENTO EN LA PARTE INFERIOR PARA BANDEJAS.
CONSTRUCCION TOTAL DE ACERO INOXIDABLE. CALEFAC
CION ELECTRICA INDIVIDUAL DE CADA COMPARTIMIENTO.
CON CONTROL TERMOSTATICO Y LUCES PILOTO.

- 8 CARROS CALIENTES PARA EL TRANSPORTE DE COMIDAS
CON CAPACIDAD PARA 70 PERSONAS PROVISTOS DE:

- 1 AZAFATE DE 16 LITROS PARA CARNE
- 3 RECIPIENTES DE 5 LITROS
- 6 RECIPIENTES DE 9 LITROS

Y DEMAS ESPECIFICACIONES IGUALES A LAS ANTERIORES.

7.08 ESTERILIZACION CENTRAL

- 1 ESTERILIZADOR RAPIDO PARA GASAS, UTENSILIOS, GUAJES DE JEBE Y SOLUCIONES. DIMENSIONES: 16 " DIAMETRO X 24 PROFUNDIDAD.

INSTALACION EMPOTRADA, CON EXTENSIONES PARA COLOCAR VALVULAS Y MANOMETROS EN PANEL EXTERIOR. CALEFACCION POR VAPOR A 3 ATMOSFERAS DE PRESION Y ELECTRICA CON GENERADOR DE VAPOR INCORPORADO CON TODOS SUS ACCESORIOS PARA CONTROL Y SEGURIDAD.

BOMBA DE VACIO CON MOTOR ELECTRICO PARA VACIO PREVIO Y POSTERIOR Y CONMUTADOR DE TEMPERATURA DE 120° A 134° C. O DISPOSITIVOS Y MECANISMO APROPIADOS PARA CUMPLIR AMPLIAMENTE EL FIN PROPUESTO.

EQUIPADO CON:

- A) CONTROL DE OPERACION AUTOMATICA, COMPRENDIENDO SELECCION DE TEMPERATURA, PERIODO O TIEMPO DE ESTERILIZACION, OPERACION Y TIEMPO O PERIODO DE VACIO, CON SEÑALIZACION.
- B) RECORDING TERMOMETER (REGISTRO DE TIEMPO Y TEMPERATURA DE LOS PERIODOS DE ESTERILIZACION).
- C) MANEJO ALTERNATIVO EN FORMA MANUAL O SEMIAUTOMATICA POR VALVULA DE OPERACION MULTIPLE.
- D) REPISA PARA COLOCAR RECIPIENTES O BANDEJAS DE INSTRUMENTOS.

CONSTRUCCION TOTAL DE ACERO INOXIDABLE O METAL MONEL, PUERTA DE BRAZOS RADIALES. SUPERFICIE INTERIOR TOTALMENTE LISA.

TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA CON FUSIBLES Y TERMICOS DE PROTECCION PARA TODOS LOS CIRCUITOS INTERIORES.

- 2 ESTERILIZADORES A PRESION PARA GASAS, UTENSILIOS, GUANTES DE JEBE Y SOLUCIONES. PARA CALEFACCION POR VAPOR A 3 ATMOSFERAS DE PRESION.

DIMENSIONES: 24" (ANCHO) 36" (ALTO) 48" (PROFUNDIDAD), O APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES, DE UNA SOLA PUERTA.

CONSTRUCCION DE DOBLE PARED, REVESTIDO INTERIORMENTE DE NIQUEL O ACERO INOXIDABLE, CON MARCO PARA LA PUERTA DE METAL MONEL, CON TODOS LOS ACCESORIOS PARA SUS FUNCIONAMIENTOS E INSTALACIONES, LISTO PARA CONECTAR A LAS ALIMENTACIONES DEJADAS POR LA EMPRESA CONSTRUCTORA DE AGUA, VAPOR, RETORNO DE VAPOR, DESAGUE Y ELECTRICIDAD.

BOMBA DE VACIO CON MOTOR ELECTRICO PARA VACIO PREVIO Y POSTERIOR Y CONMUTADOR DE TEMPERATURA DE 120° A 134° C. O DISPOSITIVOS Y MECANISMOS APROPIADOS PARA CUMPLIR AMPLIAMENTE EL FIN PROPUESTO

PANEL DE ACERO INOXIDABLE, EXTENSIONES PARA LAS VALVULAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE EMPOTRADO.

EQUIPADO CON:

- A) CONTROL DE OPERACION AUTOMATICO COMO EL ESTERILIZADOR ANTERIOR.
- B) RECORDING TERMOMETER COMO EL ESTERILIZADOR ANTERIOR.
- C) MANEJO ALTERNATIVO EN FORMA MANUAL O SEMIAUTOMATICO POR VALVULA DE OPERACION MULTIPLE.
- D) CARRO TRANSPORTADOR CON CORREDERA Y SEGURO. CARRO DE CARGA DE METAL MONEL CON DOS REPI - SAS DE MALLA, LA SUPERIOR DE ALTURA AJUSTABLE.
- E) TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA CON FUSIBLES Y TERMICOS DE PROTECCION PARA TODOS LOS CIR .

CUITOS INTERIORES.

- 1 ESTERILIZADOR DE AIRE CALIENTE, TIPO DE CONVECCION MECANICA. INSTALACION EMPOTRADA.

DIMENSIONES: 37" X 19" X 25", O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES. DOBLE PUERTA.

ELEMENTOS DE CALEFACCION PARA 220 VOLTIOS, TRES FASES, 60 CICLOS, SOBRE PORTA-ELEMENTOS DE PORCELANA, PARA 4,100 WATTS APROXIMADAMENTE.

CONSTRUCCION: SOBRE MARCO DE ACERO ESTRUCTURAL INTERIOR DE METAL MONEL O ACERO INOXIDABLE, SOLDADO ELECTRICAMENTE SIN TORNILLOS NI PERNOS. FORRO DE 3" DE LANA DE VIDRIO.

EQUIPADO CON:

VENTILADOR INCORPORADO, ANAQUELES, RELOJ DE TIEMPO, SELECTOR Y CONTROL AUTOMATICO DE TEMPERATURA CON MAS-MENOS 1/2°C. DE EXACTITUD, TERMOMETRO DE POSICION, LUZ PILOTO, RELAYS Y TERMICOS DE PROTECCION, COMPLETO LISTO PARA FUNCIONAR, CORDON Y ENCHUFE CON TIERRA.

- 1 BIDESTILADOR DE AGUA. SISTEMA DE ELIMINACION DE PIROGENO CAPACIDAD: 5 GALONES POR HORA.

DEPOSITO: 25 GALONES.

PARA TRABAJAR CON AGUA ABLANDADA Y VAPOR A 3 ATMOSFERAS DE PRESION.

INSTALACION EMPOTRADA EN LA PARTE SUPERIOR DEL CLOSET EN EL CUAL SE PROYECTA INSTALAR LOS ESTERILIZADORES DE LOS ITEMS ANTERIORES DE ESTAS ESPECIFICACIONES, PARA LO CUAL SE DEBERAN PROVEER LAS EXTENSIONES NECESARIAS PARA TODAS LAS VALVULAS DE OPERACION, TUBO DE ENTREGA, MANGUITOS PARA PASES EN LA PARED Y REPISA PARA COLOCAR LOS RECIPIENTES DE RECOJO DE AGUA BIDESTILADA.

CONSTRUCCION: COBRE, LATON, BRONCE, ESTAÑADO PESADA.

MENTE- CONDENSADOR HORIZONTAL VENTILADO REVES-
TIDO DE ESTAÑO. ACCESORIOS COMPLETOS PARA FUN-
CIONAMIENTO, INCLUSIVE VALVULA, CHECK, MANOMETROS
COLADOR, TRAMPA DE VAPOR.

CONTROL PARA FUNCIONAMIENTO AUTOMATICO CON BY-PASS
PARA FUNCIONAMIENTO MANUAL.

CORRIENTE ELECTRICA: 220 VOLTIOS. 3 FASES. 60 CICLOS.

- 1 LAVADOR Y ESTERILIZADOR DE CHATAS. MONTAJE DE PE-
DESTAL. LAVADO DE CHATAS Y URINALES POR MEDIO DE
BOQUILLAS SURTIDORAS CONTROLADAS POR UNA VALVULA
FLUSH. CON UNA COMBINACION DE ROMPEDOR DE VACIO Y
RETENCION, CONTROLADA POR UNA VALVULA FLUSH Y VAL-
VULA ANGULAR DE INTERRUPCION Y REGULACION. ESTERI-
LIZACION POR INYECTOR DE VAPOR CONTROLADO POR VAL-
VULAS DE VAPOR AUTOCERRABLE.

VENTILACION POR CONEXION A LA PARED DE 1 1/2 DIAMETRO
EXTERIOR PARA SALIDA A LA ATMOSFERA LIBRE.

SISTEMA DE AEREACION AUTOMATICO.

CONSTRUCCION.- CAMARA DE LAVADO Y ESTERILIZACION
DE CHAPA DE COBRE SIN COSTURA SOLDADO A UN MARCO
DE BRONCE FUNDIDO MAQUINADO A UNA TOLVA DE BRONCE
FUNDIDO EN FORMA DE EMBUDO PARA DESCARGA; TODAS
LAS SUPERFICIES INTERIORES PESADAMENTE ESTAÑADAS.

LA PUERTA DE LATON ESTAMPADO CON CIERRE HERMETICO
POR PRESION DEL BORDE CONTRA LA EMPAQUETADURA ALO-
JADO EN EL MARCO ANTES REFERIDO, EMBISAGRADA A DI-
CHO MARCO EN SU PARTE INFERIOR Y CON CERRADURA OPE-
RABLE POR MEDIO DE UN PEDAL Y EN CONJUNCION CON UNA
BOMBA AMORTIGUADORA DE ACEITE. AL ABRIR O CERRAR
LA PUERTA OPERARAN SIMULTANEAMENTE LOS AGARRADE-
ROS QUE SOSTIENEN LAS CHATAS O URINALES, QUE SERAN
DE BRONCE FUNDIDO CON GRAMPAS CUBIERTAS DE JEBE.

TRAMPA DE FIERRO FUNDIDO ESMALTADO CON PORCELANA.

ACABADOS EXTERIORES CROMADOS. SUMINISTRAR EXTENSIONES DE TUBERIA CROMADA PARA EL MONTAJE A LA PARED CON SUS RESPECTIVOS ESCUDOS.

INDICAR ESPESORES.

PUEDEN OFRECERSE OTRAS CONSTRUCCIONES COMO FIERRO FUNDIDO APORCELANADO EN LA CAMARA DE LAVADO Y TOLVA DE DESCARGA, SUMINISTRANDOSE LOS INFORMES TECNICOS DETALLADOS DE CONSTRUCCION PARA ESTUDIAR SU CONVENIENCIA.

- 1 AUTOCLAVE VERTICAL DE PARED SIMPLE, PARA CALENTAMIENTO PARA SERPENTIN DE VAPOR A 3 ATMOSFERAS DE PRESION, PARA LA ESTERILIZACION DE UTILES SOLUCIONES, ETC.

TEMPERATURA DE ESTERILIZACION: 120 A 138° C.

DIMENSIONES: 16" DIAMETRO Y 24" DE PROFUNDIDAD.

CONSTRUCCION: CAMARA DE PRESION Y TAPA DE ACERO INOXIDABLE CON CAMISA PROTECTORA O FORRO.

COMPLETO CON TODOS LOS ACCESORIOS DE SEGURIDAD CONTROL Y OPERACION: MANOMETRO, VALVULA DE SEGURIDAD, VALVULA DE AEREACION, DE ENTRADA Y DE SALIDA, NIVEL INDICADOR, VALVULA DE ENTRADA DE AGUA Y DE VAPOR CON MANUBRIO AISLANTE, TRAMPA DE VAPOR CON COLADOR ETC..

7.09 LAVANDERIA

- 1 LAVADORA. DIMENSIONES 42" DE DIAMETRO X 54" DE LARGO O DIMENSIONES EQUIVALENTES APROXIMADAS. TIPO DE PUERTA DESLIZANTE PARA CARGA LATERAL DEL CILINDRO DIVISION HORIZONTAL DEL TAMBOR INTERIOR CON DOS COMPARTIMIENTOS Y 2 PUERTAS.

CAPACIDAD: 225 LBS. DE ROPA SECA POR CARGA (RELACION 1: 12).

CILINDRO Y TINA DE METAL MONEL O ACERO INOXIDABLE RESISTENTE A LA CORROSION POR LAS SOLUCIONES DEL CLORO HUMEDO QUE SE EMPLEAN EN EL LAVADO.

SE SUMINISTRARA LA INFORMACION TECNICA CORRESPONDIENTE SOBRE RESISTENCIA A LA CORROSION, REFERENCIA DE INSTALACIONES QUE SE MANTIENEN LARGO TIEMPO SIN QUE HAYAN SIDO ATACADAS POR LAS REFERIDAS SOLUCIONES DE CLORO HUMEDO (POR EJEMPLO: ACERO INOXIDABLE GRADO 18-8, CLASIFICACION AMERICANA.)

MOTOR ELECTRICO REVERSIBLE CON COMUTADOR AUTOMATICO DE INVERSION DEL SENTIDO DE ROTACION Y PROTECCION DE SOBRECARGA; MOTOR DE 1.2 KW. DISPOSITIVO ELECTRICO PARA COLOCAR EL TAMBOR INTERIOR EN POSICION DE CARGA O DESCARGA, COMBINADO CON ACCIONAMIENTO MANUAL.

VALVULA DE SALIDA. FRENO Y MECANISMO DE SEGURIDAD. COMPLETA CON TODOS SUS ACCESORIOS.

ACCESORIOS EXTRAS: -

SE COTIZARAN SEPARADAMENTE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES:

INYECTOR DE VAPOR (PARA CALEFACCION CON VAPOR DIRECTO) TUBERIA Y VALVULA DE VAPOR.

VALVULA DE CIERRE AUTOMATICO PARA ENTRADA DE AGUA FRIA Y CALIENTE CON CONEXIONES A LA MAQUINA.

TERMOMETRO A DISTANCIA TIPO DIAL.

RELOJ DE TIEMPO DE LAVADO CON LAMPARA DE SEÑALES.

DATOS QUE SE INDICARAN EXPRESAMENTE EN LA PROPUESTA COMPOSICION DEL MATERIAL (ANALISIS Y PROPIEDAD)

ESPEORES: DE LA CABEZA, CUERPO Y PUERTAS. TANTO EN LA TINA O CILINDRO EXTERIOR COMO EN EL CILINDRO INTERIOR.

VOLUMEN INTERIOR LIBRE: DEL CILINDRO INTERIOR O SU CAPACIDAD EN LITROS O PIES CUBICOS:

PESO NETO Y PESO DE EMBARQUE.. -

- 1 LAVADORA DE CARGA LATERAL CON LAS MISMAS ESPECIFICACIONES QUE LA ANTERIOR, PERO CON LAS DIMENSIONES: 42" DE DIAMETRO Y 84" DE LARGO Y CAPACIDAD DE 350 LBS. DE ROPA SECA POR CARGA.
- 1 LAVADORA PARA CARGA FRONTAL DE 36" DE DIAMETRO Y 18" DE FONDO, O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES, CON CAPACIDAD PARA 60 LIBRAS DE ROPA SECA POR CARGA. (RELACION: 1 12)

TINA.- CUERPO Y CABEZAS DE CHAPA DE METAL MONEL O ACERO INOXIDABLE. PUERTA CIRCULAR EN EL FRENTE INTERCONECTADA CON EL MOTOR Y EL FRENO.

CILINDRO.- TOTALMENTE DE METAL MONEL O ACERO INOXIDABLE CON ABERTURA CIRCULAR EN LA CABEZA FRONTAL PARA CARGA Y DESCARGA DE LA ROPA.

COMPLETA CON TODOS SUS ACCESORIOS COMO SE DESCRIBE EN EL ITEM No 1.-

INFORMACION INDISPENSABLE.-

COMPLETA COMO SE SOLICITA EN EL ITEM 1.

- 1 CENTRIFUGA CON CANASTA INTERIOR DE 30" DE DIAMETRO Y 13 1/2" DE ALTURA CON LA CAPACIDAD DE ROPA SECA DE 80 LBS. ROPA SECA POR CARGA. (O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES).

BROCAL CON CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE. TAPA DEL MISMO MATERIAL CON MECANISMO AUTOMATICO DE SEGURIDAD.

BASE DE FUNDICION.

CANASTA INTERIOR CON CILINDRO DE HOJA PERFORADA DE ACERO INOXIDABLE REFORZADO CON BASE DE FUNDICION FORRADO EN EL INTERIOR CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE.

EJECUCION CON LA CANASTA QUE DESCANSA SOBRE UN EJE CON MECANISMO DE LUBRICACION AUTOMATICA CON MOTOR VERTICAL 220 VOLTIOS, TRES FASES, 60 CICLOS MONTADO EN UN BRAQUETE AJUSTABLE SOPORTADO POR LA BASE DEL BROCAL CON TRANSMISION POR FAJAS V Y PROVISTO DE PROTECCION TERMICA DE SOBRECARGA.

ALTERNATIVAMENTE EJECUCION CON LA CANASTA INTERIOR SOBRE EL MUÑON CONICO DEL EJE DEL MOTOR EL CUAL ESTA SUSPENDIDO ELASTICAMENTE, PROVISTO DE PROTECCION TERMICA DE SOBRECARGA.

EQUIPADO CON FRENO ELECTRICO Y CAJA DE MANDO CON 3 POSICIONES: CONEXION DESCONEXION Y FRENO, ADEMAS LAMPARA DE CONTROL DE SERVICIO.

INFORMACION TECNICA QUE SE SUMINISTRARA.

CAPACIDAD DE LA CANASTA INTERIOR:

VELOCIDAD DE ROTACION DE LA CANASTA.

ESPEORES DE LAS CHAPAS.

DETALLES CONSTRUCTIVOS.

- 1 CENTRIFUGA TIPO PENDULAR.
CANASTA INTERIOR DIAMETRO 40"
ALTURA: 18 3/4"
O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES.
CAPACIDAD: 150 LBS ROPA SECA POR CARGA.

CANASTA CON CILINDRO Y ANILLO SUPERIOR DE ACERO INOXIDABLE Y EL FONDO DE FIERRO FUNDIDO REVESTIDO DE ACERO INOXIDABLE O MATERIALES RESISTENTES A LA CORROSION.

TAPA DE ACERO INOXIDABLE O ALUMINIO CON APERTURA INTERCONECTADA ELECTRICAMENTE CON EL MOTOR. FRENO OPERADO POR PALANCA O PEDAL INTERCONECTADO CON LA CUBIERTA Y EL ARRANCADOR.

BROCAL O CUBA CON EL CILINDRO EXTERIOR Y ANILLO SUPERIOR DE ACERO INOXIDABLE Y EL FONDO DE FIERRO FUNDIDO.

MOTOR ELECTRICO VERTICAL TRES FASES, 60 CICLOS 220 VOLTIOS, CON PROTECCION CONTRA SOBRECARGA, MONTADO EN UN SOPORTE QUE FORMA PARTE DEL BROCAL A UN COSTADO DEL MISMO.

TODO EL CONJUNTO SUSPENDIDO SOBRE TRES PEDESTALES O COLUMNAS DE FUNDICION POR MEDIO DE EJES DE ACERO CON RESORTES.

BASE DE ACERO PARA EL MONTAJE.

ACCESORIOS EXTRAS. SE COTIZARAN SEPARADAMENTE.

REGULADOR DE TIEMPO Y FRENO AUTOMATICO CON LUZ PILOTO.

DATOS QUE SE INDICARAN:

CAPACIDAD EN LITROS O PIES CUBICOS DE LA CANASTA INTERIOR.

VELOCIDAD DE ROTACION DE LA CANASTA.
ESPEORES.

CATALOGO CON INFORMACION TECNICA.

2 SECADORES DE 37" DE DIAMETRO Y 30" DE PROFUNDIDAD O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES

CAPACIDAD POR CARGA: 50 LBS. ROPA SECA
CILINDRO INTERIOR DE PLANCHAS DE ACERO GALVANIZADO PERFORADO, CON CABEZA FRONTAL EN FORMA DE ANILLO, SIN PERFORAR DEJANDO UNA ABERTURA CIRCULAR PARA CARGA Y DESCARGA. COSTILLAS EN LAS PAREDES LATERALES PARA REVOLVER LA ROPA.

PUERTA EN EL EXTREMO DELANTERO CON APERTURA INTER-

CONECTADA CON EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR.

SERPENTIN DE COBRE CON ALETAS PARA LA PRESION DE TRABAJO DE VAPOR A 8 ATMOSFERAS.

TERMOMETRO A DISTANCIA PARA MEDIR LA TEMPERATURA DE ENTRADA DEL AIRE.

INTERRUPTOR HORARIO GRADUABLE DE 0 A 30 MINUTOS PARA CONTROL DE OPERACION CON LAMPARA DE SEÑAL.

TRAMPA DE PELUSAS.

VALVULAS DE ENTRADA DE VAPOR CON MANUBRIO DE BAQUELITA PARA SU COLOCACION POR EL INSTALADOR DE TUBERIAS.

TRAMPA DE VAPOR Y CELADOR DE VAPOR PARA SU COLOCACION POR EL INSTALADOR DE TUBERIAS.

3 PRENSAS PARA USOS GENERALES (UNIFORMES DE ENFERMERAS, CAMISETAS, DELANTALES, OVEROLES, ETC)

CABEZA FUNDIDA O DE ACERO INOXIDABLE, PLATINIZADA FORMANDO UNA CAMARA DE VAPOR PROBADA HIDRAULICAMENTE A 18 ATMOSFERAS PARA LA PRESION DE TRABAJO DE 8 ATMOSFERAS.

BANCO O MESA DE PLANCHADO PLANA DE 51" DE LARGO APROXIMADAMENTE, DE FUNDICION, FORMANDO UNA CAMARA DE VAPOR, CON COLCHON DE MUELLES PERFORADOS, REVESTIDO DE DOBLE TELA METALICA DE BRONCE FOSFOROS O SIMILAR.

ACCIONADA POR AIRE COMPRIMIDO A 6 ATMOSFERAS DE PRESION PROVISTA DE TODOS SUS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y AJUSTE, AMORTIGUACION ETC.

VALVULA PARA AIRE COMPRIMIDO INCORPORADA A LA MAQUINA, VALVULA DE ENTRADA DE VAPOR, PURGA, ETC. INSTALADAS EN LA PRENSA, COLADOR Y TRAMPA DE VAPOR SUMINISTRADOS CON LA PRENSA, SALIDA DE

AIRE DE EXPULSION CON CONTRABRIDAS PARA SOLDAR O ROSCAR.

LA OPERACION DE ASPIRACION SERA POR MEDIO DE EXTRACTOR CON MOTOR ELECTRICO. PUDIENDO TAMBIEN SUMINISTRARSE OTROS DISPOSITIVOS A CONDICION DE QUE SEAN COMPLETOS E INCLUYAN TODAS SUS VALVULAS Y BOMBA DE VACIO SI ES REQUERIDA, ETC.

- 1 PRENSA TIPO HOMGO PARA FORMAR JUEGO CON UNA DE LAS PRENSAS ANTERIORES DE 51" DE BANCO Y CON SIMILARES ESPECIFICACIONES.

BANCO DE 18" DE LARGO. O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE. EQUIVALENTES. COMPLETA.

- 1 CALANDRIA (PLANCHADORAS) DE TIPO DE CUBA O MOLDE FIJO Y RODILLO GIRATORIO.

CAPACIDAD: 330 LBS. 'HORA.

DIAMETRO DEL RODILLO: 32"

LONGITUD DEL RODILLO : 130"

O DIMENSIONES APROXIMADAMENTE EQUIVALENTES.

CUBA O MOLDE.- DE FORMA CONCAVA DE MATERIAL FUNDIDO PULIDO PARA TRABAJAR A 8 ATMOSFERAS DE PRESION PROBADA HIDROSTATICAMENTE A 13 ATMOSFERAS DE PRESION.

RODILLO O TAMBOR.- FUNDICION DE FIERRO. REVESTIDO. PERFORADO. ACOPLADO A UN EXTRACTOR CON MOTOR E INTERRUPTOR.

MECANISMO DE AJUSTE DE PRESION.- CON INDICADOR DE PRESION Y MOTOR ESPECIAL PARA ELEVAR O HACER BAJAR EL RODILLO.

DISPOSITIVO DE PROTECCION DEL OPERADOR.- PARA PROTECCION DE LOS DEDOS DEL OPERADOR. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

OPERACION. - MOTOR 220 VOLTIOS, TRES FASES, 60 CICLOS.
TRANSMISION POR FAJAS Y ENGRANAJE. CON INTERRUPTOR
E INVERSOR DE MARCHA.

FORRO DEL RODILLO O TAMBOR. - PROVISTO DEL MATERIAL
DE TEJIDO NE CESARIO COMPLETO.

ACCESORIOS. - COMPLETOS PARA INSTALACION Y FUNCIONA-
MIENTO, INCLUYENDO MANOMETROS, TERMOMETROS Y AC-
CESORIOS PARA LUBICACION, PURGA DE AIRE EN LA CUBA
O MOLDE, ADEMAS.

VALVULA DE ENTRADA DE VAPOR CON CONTRABRIDA PARA
SOLDAR O ROSCAR.

TRAMPA DE VAPOR CON COLADOR Y BY-PASS INCORPORADO
A LA MAQUINA.

INFORMACION INDISPENSABLE. - DETALLES DE CONSTRUC-
CION, MECANISMOS, ESTRUCTURAS, TRANSMISIONES, CHU-
MACERAS, ETC.

ESPEORES. - CERTIFICADOS DE PRUEBA DE INSPECCION
DE LA CUBA O MOLDE.

VELOCIDAD: DEL RODILLO DE METROS POR SEGUNDO.
CONSUMO DE VAPOR POR HORA
PESO NETO Y PESO DE EMBARQUE
ILUSTRACION DE LOS MECANISMOS Y CONSTRUCCIONES

CAPACIDAD DE PLANCHADO: EN KILOS DE ROPA SECA
PORHORA

COMPRESOR DE AIRE DOBLE ETAPA, COMPRIMIENDO
LA CANTIDAD NECESARIA DE AIRE POR MINUTO A LA PRE-
SION DE 10.5 ATMOSFERAS PARA EL MANEJO DE 6 PREN-
SAS COMO MINIMO. ENFRIADO POR AIRE. MONTADO SO-
BRE UN TANQUE DE 300 LITROS DE CAPACIDAD, COMPLETO
PROVISTO DE TODOS SUS ACCESORIOS DE OPERACION COMO

FILTRO DE AIRE, SILENCIADOR, SEPARADORES DE AGUA Y ACEITE, TODOS SUS ELEMENTOS DE CONTROL. SEGURIDAD Y DESCARGA, INCLUSO CONTROL DE PRESION. CUBIERTA PARA FAJA, ETC.

MOTOR ELECTRICO. TRES FASES. 220 VOLTIOS. 60 CICLOS. CON PROTECCION CONTRA SOBRECARGA.

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

8

**ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCTIVAS**

8.00 MEMORIA.-**8.00 1.- INTRODUCCION.****8.00 2.- CONDICIONES GENERALES**

- 1 SOBRE COORDINACION
- 2 SOBRE REPETICION
- 3 SOBRE REFERENCIA
- 4 SOBRE MATERIAL O EQUIPO
- 5 SOBRE DETALLES MENORES
- 6 SOBRE MODIFICACIONES POR EL CONTRATISTA

8.00 3.- OBJETO

- 1 DE LAS PARTES
- 2 DEL RESULTADO FINAL

8.00 4.- APROBACIONES.-

- 1 DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
- 2 DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS FABRICANTES
- 3 DE LAS MUESTRAS
- 4 DE LOS MATERIALES

8.00 5.- MATERIALES.

- 1 DE LA CALIDAD
- 2 DEL ALMACENAMIENTO

8.00 6.- CONDICIONES DE OBRA.-

- 1 DE LOS CAMBIOS EN OBRA
- 2 DE LAS OBSERVACIONES AL PROYECTO
- 3 DE LA UBICACION DE LAS SALIDAS
- 4 DE LA MALA UBICACION
- 5 DE LA UBICACION FINAL
- 6 DE LOS SERVICIOS NECESARIOS

7 DE LA CONCLUSION DE LOS TRABAJOS.

8.00 7.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS

- 1 AGUA FRIA Y CALIENTE
- 2 ~~AGUA~~ PARA RIEGO DE JARDINES
- 3 DESAGUE DE AGUAS SERVIDAS
- 4 DESAGUE DE AGUAS DE LLUVIAS

8.00 8.- LIMITE DE LOS TRABAJOS

- 1 CON EL SERVICIO PUBLICO
- 2 SUMINISTRO DE APARATOS
- 3 SUMINISTRO DE EQUIPOS
- 4 INSTALACION DE EQUIPOS

8.00 9.- EJECUCION TRAZO Y MANO DE OBRA.-

- 1 TRAZO
- 2 IMPERMEABILIZACION DE UNIONES ENTRE TUBERIAS
- 3 REDUCCIONES
- 4 TAPONES PROVISIONALES
- 5 AISLAMIENTOS
- 6 PINTURA
- 7 IDENTIFICACION
- 8 NORMAS

8.01 INSTALACIONES PARA AGUA FRIA.-

8.01 1.- TUBERIAS

- 1 COLGADA
- 2 EN MONTANTE
- 3 EXTERIORES
- 4 POR AZOTEA

8.01 2.- PUNTOS DE AGUA FRIA

8.01 3.- ACCESORIOS

- 1 VALVULAS DE COMPUERTA
- 2 VALVULAS DE RETENCION
- 3 VALVULAS DE GLOBO
- 4 UNIONES UNIVERSALES
- 5 CAÑOS CROMADOS
- 6 GRIFOS CROMADOS CON CONEXION PARA MANGUERA.
- 7 BUSHINGS.

8.01 4.- VARIOS.-

- 1 SOPORTES Y COLGADORES
- 2 FLOTADORES
- 3 CANASTILLAS
- 4 PASES DE MUROS
- 5 MANGUITOS
- 6 CABECERO

8.01 5.- DESINFECCION DE LA RED.-

8.01 6.- PRUEBA

- 1 INSTALACIONES INTERIORES
- 2 INSTALACIONES EXTERIORES
- 3 EQUIPO

- 8.02 INSTALACIONES PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO.-
- 8.02 1.- TUBERIA DE COBRE Y AISLAMIENTO.
- 1 COLGADA
 - 2 EN MONTANTES
 - 3 EXTERIORES
 - 4 POR AZOTEA
- 8.02 2- PUNTOS DE AGUA CALIENTE.
- 8.02 3.- ACCESORIOS.
- 1 VALVULAS DE COMPUERTA
 - 2 VALVULAS DE RETENCION
 - 3 VALVULAS DE CONTROL TERMOSTATICO
 - 4 UNIONES UNIVERSALES
 - 5 JUNTAS DE DILATACION
 - 6 BUSHINGS
 - 7 GRIFOS CROMADOS CON CONEXION PARA MANGUERA
- 8.04 4.- VARIOS.
- 1 COLGADORES
 - 2 MANGUITOS
- 8.02 5.- DESINFECCION DE LA RED
- 8.02 6.- PRUEBA
- 1 REDES INTERIORES
 - 2 REDES EXTERIORES
 - 3 EQUIPO

8.03 INSTALACIONES PARA RIEGO DE JARDINES.**8.03.4 TUBERIA PLASTICA P.V.C.****8.03.2 GRIFOS DE BRONCE****8.04 INSTALACIONES PARA AGUA CONTRA INCENDIOS.****8.04 1.- TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO**

- 1 COLGADA
- 2 EN MONTANTE
- 3 EXTERIORES
- 4 POR AZOTEA

8.04 2.- GABINETES**8.04 3.- HIDRATANTES****8.04 4.- UNION SIAMESA****8.05 INSTALACIONES DE DESAGUE Y VENTILACION.****8.05 1.- TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO DE MEDIA PRESION**

- 1 COLGADA
- 2 ENTERRADA
- 3 EN MONTANTES
- 4 VENTILACION

8.05 2.- TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO DE PRESION.

- 1 COLGADA
- 2 ENTERRADA
- 3 EN MONTANTE

- 8.05 3.- TUBERIA PLASTICA DE P. V. C.
- 1 COLGADA
 - 2 ENTERRADA
 - 3 EN MONTANTE
- 8.05 4.- TUBERIA DE CEMENTO
- 1 ENTERRADA
- 8.05 5.- PUNTOS DE DESAGUE
- 8.05 6.- BUZONES Y CAJAS
- 1 BUZONES
 - 2 CAJAS DE 24 " x 24"
 - 3 CAJAS DE 12 " x 24"
 - 4 CAJAS CON RESILLA
- 8.05 7.- ACCESORIOS
- 1 TRAMPA "U"
 - 2 TRAMPAS DE GRASA
 - 3 VALVULAS DE COMPUERTA
 - 4 SUMIDEROS
 - A) ESPECIALES
 - B) SIMPLES
 - 5 REGISTROS
 - 6 JUNTAS DE DILATACION
- 8.05 8.- VARIOS
- 1 SOMBREROS DE VENTILACION
 - 2 REBOSES
 - 3 EMBUDOS
 - 4 COLGADORES
 - 5 PASES DE MUROS
 - 6 MANGUITOS
 - 7 FLOTADORES

- 8.05. 9.- PRUEBAS
- 1 INSTALACIONES INTERIORES
 - 2 INSTALACIONES EXTERIORES
 - 3 EQUIPO
- 8.06 AMPLIACION DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE LIMA
- 8.07 VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES PLANOS Y METRADOS BASICOS.

8.00 MEMORIA..-

8.00 1.- INTRODUCCION..-

EL PRESENTE CAPITULO DENTRO DE LAS ESPECIFICACIONES DE LA OBRA CORRESPONDE AL PROYECTO DE INSTALACIONES SANITARIAS.

COMPRENDE:

- A) PLANOS
- B) ESPECIFICACIONES
- C) METRADOS

LOS QUE SERVIRAN PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO Y DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION SE COMPLEMENTAN ENTRE ELLOS EN FORMA QUE SE DETALLE MAS ADELANTE.

8.00 2.- CONDICIONES GENERALES..-

- 1 ESTE CAPITULO ESTA COORDINADO Y SE COMPLETA. CON LAS CONDICIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DEL EDIFICIO.
2. AQUELLOS ITEMS DE LAS CONDICIONES GENERALES O ESPECIALES QUE SE REPITAN EN ESTE CAPITULO DE LAS ESPECIFICACIONES TIENEN COMO FINALIDAD ATRAER SOBRE ELLAS ATENCION PARTICULAR INSISTIENDOSE A FIN DE EVITAR LA OMISION DE CUALQUIER CONDICION GENERAL O ESPECIAL.
3. DONDE EN CUALQUIER ESPECIFICACION, PROCESO O METRADO DE CONSTRUCCION O MATERIAL SE HA DADO NOMBRE DE FABRICANTE O NUMERO DE CATALOGO, SE ENTIENDE QUE ES SIMPLE REFERENCIA.

4. CUALQUIER TRABAJO MATERIAL O EQUIPO QUE NO SE MUESTRE EN LAS ESPECIFICACIONES PERO QUE APAREZCA EN LOS PLANOS O METRADOS, O VICE VERSA, Y QUE SE NECESITE PARA COMPLETAR LAS INSTALACIONES SANITARIAS, SERAN SUMINISTRADAS Y PROBADAS POR LOS CONSTRUCTORES SIN COSTO ALGUNO PARA EL LICITANTE.
- 5.- DETALLES MENORES DE TRABAJOS Y MATERIALES NO USUALMENTE MOSTRADOS EN LOS PLANOS, ESPECIFICACIONES O METRADOS PERO NECESARIOS PARA LA INSTALACION DEBEN SER INCLUIDOS EN EL TRABAJO DEL CONTRATISTA DE IGUAL MANERA QUE SI SE HUBIESE MOSTRADO EN LOS DOCUMENTOS MENCIONADOS.
6. EN LA OFERTA EL CONTRATISTA NOTIFICARA, POR ESCRITO DE CUALQUIER MATERIAL O EQUIPO QUE SE INDIQUE Y CONSIDERE POSIBLEMENTE INADECUADO O INACEPTABLE DE ACUERDO A LAS LEYES, REGLAMENTOS Y ORDENANZAS DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES, ASI COMO CUALQUIER TRABAJO NECESARIO QUE HAYA SIDO OMITIDO. SI NO SE HACE ESTA NOTIFICACION LAS EVENTUALES INFRACCIONES U OMISIONES EN QUE INCURRA, SERA ASUMIDA DIRECTAMENTE POR EL CONTRATISTA SIN COSTO ALGUNO PARA EL LICITANTE.;

8.00 3.- OBJETO.-

- 1- LOS PLANOS, ESPECIFICACIONES Y METRADOS DEBEN FACILITAR LA REALIZACION DEL TRABAJO DENTRO DE LAS NORMAS DE UNA BUENA OBRA.

2. POR MEDIO DE ESTAS SE DEBE CONCLUIR Y DEJAR LISTO PARA FUNCIONAR. PROBAR Y USAR TODOS LOS SISTEMAS DE AGUA Y DESAGUE DEL EDIFICIO.

8.00 4.- APROBACIONES.

1. EN LA PROPUESTA SE DEBE INDICAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEARSE TALES COMO NOMBRE DEL FABRICANTE, TIPO, TAMAÑO, MODELO ETC.
2. LAS ESPECIFICACIONES DE LOS FABRICANTES REFERENTE A LA INSTALACION DE LOS MATERIALES DEBEN SEGUIRSE ESTRICTAMENTE Y PASARAN A FORMAR PARTE. ESTAS ESPECIFICACIONES.
3. EL LICITANTE SE RESERVA EL DERECHO DE PEDIR MUESTRAS DE CUALQUIER MATERIAL.
4. SI LOS MATERIALES SON INSTALADOS ANTES DE SER APROBADOS POR EL LICITANTE ESTE PUEDE HACER RETIRAR DICHOS MATERIALES SIN COSTO ALGUNO. CUALQUIER GASTO OCASIONADO POR ESTE MOTIVO SERA POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

IGUAL SE PROCEDERA SI A OPINION DEL INGENIERO PROYECTISTA LOS TRABAJOS Y MATERIALES NO CUMPLEN CON LA INDICACION DEL PROYECTO.

8.00 5.- MATERIALES..

1. LOS MATERIALES A USARSE DEBEN SER NUEVOS DE RECONOCIDA CALIDAD DE PRIMER USO Y DE UTILIZACION ACTUAL EN EL MERCADO NACIONAL O INTERNACIONAL.

2. LOS MATERIALES DEBEN SER GUARDADOS EN LA OBRA EN FORMA ADECUADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DADAS POR EL FABRICANTE O MANUALES DE INSTALACIONES.

SI POR NO ESTAR COLOCADOS COMO ES DE BIDO OCASIONAN DAÑOS A PERSONAS O EQUIPOS, LOS EVENTUALES DAÑOS DEBEN SER REPARADOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA, SIN COSTO ALGUNO PARA EL LICITANTE.

8.00 6.- CONDICIONES DE OBRA.-

1. CUALQUIER CAMBIO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA QUE OBLIGUE A MODIFICAR EL PROYECTO ORIGINAL SERA MOTIVO DE CONSULTA Y APROBACION DE LA OFICINA TECNICA.
2. EL CONTRATISTA PARA LA EJECUCION DEL T TRABAJO DE INSTALACIONES SANITARIAS DEBERA CHEQUEAR EL PROYECTO CON LOS CORRESPONDIENTES DE:

ARQUITECTURA
ESTRUCTURA
INST. ELECTRICAS
INST. MECANICAS

A FIN DE EVITAR POSIBLES INTERFERENCIAS DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA. DEBERA COMUNICAR POR ESCRITO DE EXISTIR ESTAS.

INICIAR LA OBRA SIN ENVIAR UNA COMUNICACION IMPLICA QUE EL COSTO QUE DETERMINE LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES POSTERIORES SERA INTEGRAMENTE ASUMIDA POR EL CONTRATISTA.

3. PARA DETERMINAR LA UBICACION EXACTA DE LAS SALIDAS SE DEBEN TOMAR MEDIDAS EN LA OBRA. PUES LAS QUE APARECEN EN LOS PLANOS SON APROXIMADOS POR EXIGIRLO ASI LA FACILIDAD DE LECTURA DE ESTOS.
4. NO DEBEN UBICARSE SALIDAS EN LUGARES INACCESIBLES.
5. LAS MENCIONADAS O CUALQUIER DETALLE QUE APAREZCA EN LOS PLANOS EN FORMA ESQUEMATICA Y CUYA POSICION NO ESTUVIESE DEFINIDA, SERA MOTIVO DE CONSULTA PARA LA UBICACION FINAL.
6. SI EL CONTRATISTA DURANTE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO, PRECISA ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE, PARA RIEGO ETC. DEBERA HACERLO ASUMIENDO POR CUENTA Y RIESGO LOS GASTOS QUE OCACIONAN.
7. AL CONCLUIR EL TRABAJO SE DEBEN ELIMINAR TODOS LOS DESPERDICIOS OCASIONADOS POR MATERIALES Y EQUIPOS EMPLEADOS.

8.00 7.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS.-

1. INSTALACIONES DE AGUA FRIA (DURA, BLANDA) Y CALIENTE (RETORNO) DESDE LAS CONEXIONES DE SUMINISTRO EXISTENTES. EQUIPOS DE BOMBEO CISTERNA Y TANQUE ELEVADO, HASTA CADA UNO DE LOS APARATOS SANITARIOS ESPECIALES EQUIPOS CONEXION DE AGUA INCLUYENDO VALVULAS Y TODO ACCESORIO.

2. INSTALACION DE AGUA PARA RIEGO DE JARDINES CONSISTENTE EN RED, ACCESORIOS GRI-FERIA, INCLUYENDO APOYOS DE CEMENTO PARA ESTOS
3. INSTALACIONES DE DESAGUE Y VENTILACION DESDE LOS MISMOS, HASTA EL PUNTO DE CONEXION CON LA RED PUBLICA DE DESAGUE, INCLUYENDO SUMIDEROS, REGISTROS VALVULAS Y TODO ACCESORIO.
4. INSTALACIONES DE DESAGUE DE LLUVIAS INCLUYENDO COLOCACION DE CANALETAS BAJADAS Y CONEXION A LA RED PUBLICA O SIMILAR.

8.00 8.- LIMITE DE LOS TRABAJOS.-

1. LA CONEXION O DERECHO DE CONEXIONES CON EL SERVICIO PUBLICO DE AGUA ESTA FUERA DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.
2. SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS NORMALES Y ESPECIALES LOS QUE SERAN PROPORCIONADOS EN LAS OBRAS POR EL LICITANTE.
3. SUMINISTRO DE EQUIPO Y MAQUINAS DE COCINA, LAVANDERIA, ESTERILIZADORES, BOMBAS LOS QUE SERAN ENTREGADOS EN LA OBRA POR EL LICITANTE.
4. INSTALACIONES DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE ITEMS (2 Y 3) LA QUE SERA REALIZADA POR LOS EQUIPADORES, PERO SI LAS TUBERIAS Y CONEXIONES HASTA UNIR CADA UNO DE ESTOS APARATOS AL SISTEMA. PARA LOS CUALES LOS EQUIPADORES ENTREGARAN LOS PLANOS

E INSTRUCCIONES DE DETALLE RESPECTIVO.

8.00 9.- EJECUCION TRAZO Y MANO DE OBRA.-

1. TRAZO.- LOS RAMALES DE TUBERIA DISTRIBUIDORES DE AGUA Y COLECTORES DE DESAGUE SE INSTALARAN EN LOS FALSOS PISOS PROCURANDO NO HACER RECORRIDO DE BAJO DE LOS APARATOS NI EN LOS MUROS O CIMIENTOS, SALVO LAS DERIVACIONES O RAMALES ESPECIFICO PARA CADA APARATO. LAS DE DESAGUE DEBERAN TENER LAS GRADIENTES INDICADAS, LAS QUE ESTAN DADAS POR LAS COTAS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS RESPECTIVOS EN EL CASO DE COLECTORES DE DESAGUE PRINCIPALES SIENDO EL 1% LA MINIMA PARA TUBERIAS INTERIORES.

2. IMPERMABILIZACION DE UNIONES DE TUBERIAS DE:

FoGo.- LAS UNIONES ENTRE TUBERIAS O TUBO CON ACCESORIOS SE IMPERMEABILIZARAN CON CEMENTO ESPECIAL SIMILAR AL " SMOOTHON " O PASTA PREPARADA CON PLOMO ROJO O AMARILLO (MINEO O LITARGIRIO)

COBRE.- LAS UNIONES ENTRE TUBERIAS O TUBO CON ACCESORIOS DE COBRE SERAN HECHAS CON SOLDADURA DE ESTAÑO DE BUENA CALIDAD DE 50% - 50 %.

ANTES DEL SOLDADO SE LIMARA CON ESCOFINA LAS PARTES A SER UNIDAS.

EN TODAS LAS SALIDAS SE COLOCARAN TRANSICIONES DE TUBERIA SOLDADAS O TUBERIAS ROSCADAS, MACHOS O HEMBRAS, SEGUN LAS NECES

SIDADES DE INSTALACION DE APARATOS.

P.V.C.- PARA TUBERIA DE 2" DE DIAMETRO SE SEGUIRA EL MISMO PROCEDIMIENTO PARA F_oG_o. PARA TUBERIA DE MAS DE 2" DE DIAMETRO SE HARA CON EMPALME A PRESION Y PEGAMENTO ESPECIAL. LOS CONTRATISTAS DEBERAN CEÑIRSE Estrictamente A LAS RECOMENDACIONES DADAS POR LOS FABRICANTES PARA EL MANEJO DE LA TUBERIA.

ASBESTO CEMENTO.- LAS UNIONES SERAN DE ESPIGA Y CAMPANA, DEBIENDO COLOCARSE UNA LAMINA DE PLOMO DE 5 m.m. ENTRE TUBERIAS, ESTOPA IMPREGNADA CON MASTIC ASFALTICO LIGERAMENTE PRESIONADA, MASALLA LIGERAMENTE PRESIONADA CON CALAFATE Y ESTOPA HUMEDECIDA EN AGUA Y LUEGO MESCLADA LIGERAMENTE CON CEMENTO SECO. EN CASO DE INSTALACION HORIZONTAL NO ES NECESARIO UTILIZAR LA LAMINA DE PLOMO PERO SI ASEGURAN UNA SEPARACION DE 5 m.m. ENTRE TUBO Y TUBO.

F_oF_o.- LAS UNIONES DE ESPIGA Y CAMPANA, EN LAS TUBERIAS DE FIERRO FUNDIDO SE HARAN CON ESTOPA ALQUITRANADA Y CALAFATEADA CON PLOMO ELECTROLITICO.

CEMENTO.- LAS UNIONES SERAN DE ESPIGA Y CAMPANA PARA FIJARSE CON ESTOPA ALQUITRANADA Y MORTERO CEMENTO ARENA EN PROPORCION DE 1 : 1 Y SOBRE SOLADO DE CEMENTO DE 10 CM. DE ESPESOR.

EN TODOS LOS CASOS LAS UNIONES DEBERAN SER IMPERMEABLES.

3. REDUCCION.- EN GENERAL PARA LAS TUBERIAS DE FIERRO GALVANIZADO Y COBRE SERAN REDUCCIONES PARA LOS CAMBIOS DE DIAMETRO. SOLO SE ACEPTARAN "BUSHINGS" PARA LAS CONEXIONES A APARATOS O EQUIPOS.
- 4.- TAPONES PROVISIONALES.- SE COLOCARAN TAPONES DE FABRICA DE FIERRO GALVANIZADO ROSCADA EN TODAS LAS SALIDAS DE AGUA FRIA Y CALIENTE. EN TODAS LAS SALIDAS DE DESAGUE Y VENTILACION, Y EN TODO LO QUE QUEDEN ABIERTAS ESTAS TUBERIAS, DEBERAN COLOCARSE TAPONES DE FABRICA, CUANDO NO EXISTAN DEBERAN SER DE MADERA EN FORMA CONICA.
5. AISLAMIENTO.- LA TUBERIA DE COBRE IRA CUBIERTA CON AISLAMIENTO TIPO FIBRA DE VIDRIO DE 1" DE ESPESOR ($3/4$ " COMP.) ASEGURADO CON PITA EN TODAS LAS PARTES EMPOTRADAS EN MUROS Y PISOS, HASTA LA SALIDA DE CADA APARATO.

LA TUBERIA VISIBLE A DUCTOS, CASA DE MAQUINAS ETC. LLEVARAN AISLAMIENTO CON TUBOS SEMI - CILINDRICOS DE FIBRA DE VIDRIO DE 1: ($3/4$ " COMP.) ASEGURADO CON FLEJES, O SISTEMA SIMILAR PATENTADO.
6. PINTURA.- LAS TUBERIAS DE FIERRO GALVANIZADO EMPOTRADAS SE PINTARAN CON UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA DE MINEO.
- 7.- IDENTIFICACION.- A) TODAS LAS VALVULAS SERAN DOTADAS DE UN DISCO DE BRONCE O DE 5 CM. DE DIAMETRO CON SU CORRESPONDIENTE NUMERO GRABADO A PRESION Y SUJETO A VALVULA CON ALAMBRE DE COBRE # 16.

B) TUBERIAS DE AGUA IRAN PINTADAS DE COLOR VERDE, PARA DIFERENCIAR SE SEGUIRAN LO ESPECIFICADO EN ASA - A B-1 ^mEXTRACTO 1956, EN LA PARTE QUE RESPECTA A LA ANCHURA DE LA BANDA DE COLOR Y TAMAÑO DE LAS LETRAS DE AVISO. LAS QUE SERAN PINTADAS DE COLOR BLANCO.
C) LAS TUBERIAS DE DESAGUE Y VENTILACION IRAN PINTADAS DE COLOR NEGRO.

8.- LA OBRA DE MANO SE EJECUTARA SIGUIENDO LAS NORMAS DE UN BUEN TRABAJO DEBIENDO TENER ESPECIAL CUIDADO DE QUE PRESENTEN UN BUEN ASPECTO EN LO QUE SE REFIERE A ALINEAMIENTO Y APLOMO DE LAS TUBERIAS.

8.01 INSTALACIONES PARA AGUA FRIA

LAS TUBERIAS INTERNAS PARA INSTALACIONES DE AGUA FRIA SERAN DE FIERRO GALVANIZADO NORMAL, PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 125 LTS PUG.

- 1.- COLGADA.- EN LAS PARTES QUE SEÑALA EN LOS PLANOS, LAS TUBERIAS IRAN COLGADAS DEL TECHO POR MEDIO DE COLGADORES, QUE SE DETALLAN MAS ADELANTE.
- 2.- EN MONTANTES.- LA ALIMENTACION PARA LOS DIVERSOS PISOS SE REALIZARAN POR MEDIO DE MONTANTES INSTALADAS EN DUCTOS.
- 3.- EXTERIORES.- LAS TUBERIAS EXTERIORES DE AGUA FRIA ENTERRADAS SERAN DE FIERRO GALVANIZADO NORMAL CON ACCESORIOS DE BORDE RE FORZADO, PROTEGIDOS POR UNA CAPA DE PINTURA ANTICORROSIVA, FORRO DE YUTE ALQUITRANADO Y ENTERRADAS A 0.20 M. DE PROFUNDIDAD, SALVO EN CONEXIONES A EDIFICIOS O LUGARES DE INSTALACION DE VALVULAS.
- 4.- POR AZOTEA.- EN LAS ZONAS INDICADAS EN PLANOS RESPECTIVOS, SE INSTALARIA LA TUBERIA SOBRE APOYOS SEGUN DISEÑO.

8.01.2 PUNTOS PARA AGUA FRIA.-

POR PUNTOS DE AGUA FRIA SE ENTIENDE EL TENDIDO DE LAS DERIVACIONES DESDE LA SALIDA DE LA PARED PARA LOS APARATOS HASTA EL ENCUENTRO CON LA MONTANTE 6 TRONCAL.

8.01.3 ACCESORIOS.-

LOS ACCESORIOS Y CONEXIONES SERAN DE FIERRO GALVANIZADO CON UNIONES ROSCADAS PARA LAS REDES INTERIORES. PARA LAS REDES EXTERIORES LOS ACCESORIOS SERAN GALVA

VANIZADOS CON EL BORDE REFORZADO. TODA VALVULA QUE TENGA QUE INSTALARSE EN EL PISO. SERA ALOJADA EN CAJA DE ALBAÑILERIA, CON MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO O MARCO Y TAPA DE BRONCE Y TAPA RELLENA CON EL MISMO MATERIAL QUE EL QUE EL PISO SI TIENE QUE INSTALARSE EN LA PARED SERA ALOJADA EN CAJA CON MARCO Y PUERTA DE MADERA, SI ES ROSCADA IRA ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES.

- 1.- VALVULA DE COMPUERTA.- LAS VALVULAS HASTA 2" DE DIAMETRO SERA DE BRONCE CON UNIONES ROSCADAS CON MARCO DE FABRICA Y PRESION DE TRABAJO ESPECIFICADOS EN EL CUERPO DE LA VALVULA PARA 125 LB/PULG. 2 LAS VALVULAS DE 2 1/2" DE DIAMETRO Y MAYORES SERAN DE FIERRO FUNDIDO CON ARMADURA DE BRONCE Y CON UNIONES DE BRIDA NORMALES.
- 2.- VALVULAS DE RETENCION.- SE APLICA LAS MISMAS ESPECIFICACIONES DEL ACAPITE "ACCESORIOS"
- 3.- VALVULAS DE GLOBO. SE APLICAN LAS MISMAS ESPECIFICACIONES DEL ACAPITE " ACCESORIOS "
- 4.- UNIONES UNIVERSALES.- SERAN ROSCADAS CON ASIENTO CONICO DE BRONCE Y SE INSTALARA UNA CUANDO SE TRATE DE TUBERIAS VISIBLES Y DOS UNIONES UNIVERSALES, CUANDO LA VALVULA SE INSTALE EN CAJA O NICHOS.
- 5.- CAÑOS CROMADOS.- SE USARAN GRIFOS EN LOS LAVADEROS DE MAYOLICA, Y EN LOS PUNTOS SEÑALADOS EN LOS PLANOS SERAN CROMADOS Y DE LOS DIAMETROS ESPECIFICADOS.
- 6.- GRIFOS CROMADOS CON CONEXIONES PARA MANGUERA SE USARAN EN LABORATORIOS, Y OTRAS SALIDAS COMO TINAS DE HIDROTERAPIA ETC.

- 7.- BUSHINGS.- SE COLOCARAN BUSHINGS PARA LAS CONEXIONES A APARATOS O EQUIPOS SOLAMENTE EN LOS: A-1, A-2, A-3.

8.01.4 VARIOS..

- 1.- SOPORTES Y COLGADORES.- LAS TUBERIAS COLGADAS A PAREDES O EN DUCTOS SE INSTALARAN CON COLGADORES SOPORTES, ESCUADRAS, RODILLAS, ABRAZADERAS ETC. DEL TIPO NORMAL PARA EL DIAMETRO Y CLASE DE TUBERIA DE ACUERDO A LOS PLANOS.

TODOS ESTOS ELEMENTOS SERAN FIJADOS CON PERNOS EMPOTRADOS SUJETOS A INSERTOS O PERNOS FIJOS CON DISPARO A PISTOLA.

EN GENERAL LOS SOPORTES DE APOYO DE TUBERIA DE AGUA DE 1 1/4" Y MAYORES SE ESPACIARAN 3 MTS. COMO MAXIMO Y LOS DE 1.5 MTS. COMO MAXIMO.

- 2.- FLOTADORES.- SE INSTALARAN FLOTADORES DE CONTROL DE ENTRADA DE AGUA EN LAS LINEAS DE ALIMENTACION DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO. LOS FLOTADORES SERAN DE GLOBO Y SU CONSTRUCCION DE BRONCE.
- 3.- CANASTILLAS.- SE COLOCARAN CANASTILLAS EN LAS LINEAS DE SUCCION SEÑALADAS EN LOS PLANOS, ESTAS CANASTILLAS SERAN DE BRONCE FUNDIDO.
- 4.- PASES DE MUROS.- PASE DE MURO DE CONCRETO ARMADO HUMEDO SE COLOCARAN ANTES DEL VACIADO DEL CONCRETO Y TENDRAN UN ANILLO SOLDADO DEL DOBLE DE DIAMETRO DEL TUBO DE PLANCHA DE FIERRO DE 1/8" DE ESPESOR EN EL SECTOR QUE QUEDA EN EL CONCRETO, PARA IMPERMEABILIZAR Y FIJAR EL PASE.

ESTOS PASES SE COLOCARAN EN LA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO.

- 5.- MANGUITOS.- PASE DE MUROS DE ALBAÑILERIA O CONCRETO EN SECO. EN ESTE CASO SE USAN SIMPLEMENTE CAMISetas PARA EL PASE DE TUBERIAS, LAS QUE SERAN DE TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO DEL TIPO DE DESAGUE SEGUN LA SIGUIENTE TABLA:

PARA TUBERIA HASTA	1"	CAMISETA DE 0 E	2
PARA TUBERIA DE	1 1/2 A 2"	CAMISETA DE 0 E	3
PARA TUBERIA DE	2 1/2 A 3"	CAMISETA DE 0 E	4
PARA TUBERIA DE	4"	CAMISETA DE 0	

- 6.- CABECERO.- SERA DE CONSTRUCCION INTEGRALMENTE SOLDADA EMPLEANDOSE:

- 1) TUBERIA DE ACERO SIN COSTURA SEGUN ESPECIFICACIONES ASTM.- A 120 - 57 ASA B - 36-20
- 2) BRIDAS CON CUELLO PARA SOLDAR Y BRIDAS CIEGAS DE ACERO.

8.01.5 DESINFECCION DE LA RED.-

DESPUES DE PROBADAS Y PROTEGIDAS LAS TUBERIAS DE AGUA, SE LAVARAN CON AGUA LIMPIA Y SE DESAGUARAN TOTALMENTE

EL SISTEMA SE DESINFECTARAN USANDO UNA MEZCLA DE SOLUCION DE CLORO O HIPOCLORITO DE CALCIO.

SE LLENARAN LAS TUBERIAS LENTAMENTE CON AGUA APLICANDO EL AGENTE DESINFECTANTE EN UNA PROPORCION DE 50 PARTES POR MILLON DE CLORO ACTIVO.

DESPUES DE 24 HORAS DE HABER LLENADO LAS TUBERIAS SE PROBARA EN LOS EXTREMOS DE LA RED EL CLORO RESIDUAL.

SI ACUSA MENOS DE CINCO PARTES POR MILLON SE EVACUAN DE LAS TUBERIAS Y SE VOLVERA A REPETIR LA OPERACION DE DESINFECCION HASTA QUE LAS 5 PARTES POR MILLON DE CLORO RESIDUAL. LUEGO SE LAVARAN LAS TUBERIAS CON AGUA POTABLE HASTA ELIMINAR EL AGENTE DESINFECTANTE.

8.01.6 PRUEBA.-

- 1.- INSTALACIONES INTERIORES.- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS QUE VAN EMPOTRADAS SERAN SOMETIDAS A LAS SIGUIENTES PRUEBAS.

LAS TUBERIAS SE LLENARAN DE AGUA Y CON UNA BOMBA DE MANO SE ALCANZARAN 100 LB PULG. CUADRADA DE PRESION QUE SERA MANTENIDA DURANTE 15 MINUTOS DURANTE LOS CUALES NO DEBERAN PRESENTARSE ESCAPES

- 2.- INSTALACIONES EXTERIORES.- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE LAS REDES EXTERIORES, SE SOMETERAN A PRUEBA SIGUIENDO EL MISMO PROCEDIMIENTO Y PRESION QUE PARA REDES INTERIORES, LA DURACION SERA DE 30 MINUTOS.
- 3.- EQUIPO.- EL CONTRATISTA DEBERA TENER EN OBRA TODOS LOS IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA LA PRUEBA, Y EN NUMERO SUFICIENTE PARA QUE ESTAS SEAN REALIZADAS CON EFICIENCIA.

8.02. INSTALACIONES PARA AGUA CALIENTE Y RETORNO

8.02 1.- TUBERIA DE COBRE.- LAS TUBERIAS PARA REDES INTERIORES SERAN DE COBRE SEGUN LAS ESPECIFICACIONES QUE SE DICTAN PARA CADA CASO AL PONER TUBERIA DE COBRE EN EL METRADO INCLUYE AISLAMIENTO Y COLOCACION.

1 COLGADA.- SE SEÑALA EN LOS PLANOS LA TUBERIA QUE IRA COLGADA DE LOS TECHOS

LA TUBERIA COLGADA DE COBRE SERA DEL TIPO "L" DE LA CLASIFICACION NORTE AMERICANA CON UNIONES SOLDABLES.

2 EN MONTANTES.- LA INSTALACION DE MONTANTES SE HARA POR DUCTOS A LOS DIFERENTES PISOS SU ESPECIFICACION ES SIMILAR A LAS ANTERIORES.

3 EXTERIORES LAS TUBERIAS EXTERIORES QUE VAYAN ENTERRADAS SERAN TAMBIEN DE COBRE SIN COSTURA, PERO DEL TIPO "K" DE LA CLASIFICACION AMERICANA Y DE LA CLASE RIGIDA (HARD).

4 POR AZOTEA.- VER ACAPITE " VARIOS

8.02 2.- PUNTOS DE AGUA CALIENTE.-

POR PUNTOS DE AGUA CALIENTE SE ENTIENDE EL TENDIDO DE LAS DERIVACIONES DESDE LA MONTANTE O FRONTAL, HASTA LA SALIDA DE LA PARED PARA LOS APARATOS, LAS QUE TERMINARAN EN UN ADAPTADOR SOLDABLE CON ROSCA INTERIOR SEGUN LO REQUIERE EL ARTEFACTO.

8.02 3.- ACCESORIOS.-

LAS CONEXIONES Y ACCESORIOS SERAN DE COBRE FORJADO FUNDIDO CON UNIONES SOLDABLES

- 1 VALVULAS DE COMPUERTA.- LAS VALVULAS HASTA 2" DE DIAMETRO SERAN DE BRONCE CON UNIONES ROSCADAS, CON MARCO DE FABRICA Y PRESION DE TRABAJO ESPECIFICA . DOS EN EL CUERPO DE LA VALVULA PARA 125 LBS/PUL 2. LAS UNIONES DE ESTAS SE HARAN CON ADAPTADORES SOLDABLES CON ROSCA EXTERIOR. LAS VALVULAS DE 2 1/2" DE DIA . METRO Y MAYORES SERAN DE FIERRO FUNDIDO. CON ARMADURA DE BRONCE Y CON UNIONES DE BRIDA NORMALES.
2. VALVULAS DE RETENCION.- SIGUE LAS MIS . MAS ESPECIFICACIONES QUE "PUNTOS PARA AGUA FRIA "
- 3 VALVULA DE CONTROL TERMOSTATICA.- SE USARAN EN EL RETORNO DE AGUA CALIENTE.
- 4 UNIONES UNIVERSALES.- SERAN DEL TIPO NORMAL CON ASIEN TO CONICO DE BRONCE.
- 5 JUNTAS DE DILATACION.- SERAN DE LAZO O EN "U" SEGUN DETALLE DEL PLANO CORRESPONDIENTE .
- 6 BUSHINGS.- SE COLOCARAN BUSHINGS PARA LAS CONEXIONES A APARATOS O EQUIPOS SOLAMENTE EN LOS A-1, A-2 . A-3.
7. GRIFOS CROMADOS CON CONEXION PARA MAN . GUERA . "ACCESORIOS No. 6 "

8.02 4.- VARIOS

- 1 COLGADORES.- SEGUN LO ESPECIFICADO PARA TUBERIA DE AGUA FRIA VER ACAPITE "VARIOS"
- 2 MANGUITOS.- VER ACAPITE

8.02 5.- DESINFECCIONES DE LA RED

6.- PRUEBA

- 1 INSTALACIONES INTERIORES
- 2 INSTALACIONES EXTERIORES
- 3 PRUEBA

8.03 INSTALACIONES DE AGUA PARA RIEGO DE JARDINES.

8.03.4 TUBERIA PLASTICA.- LAS TUBERIAS PARA RIEGO DE JARDINES SERAN TUBERIA P.V.C. DE ALTO IMPACTO DEL TIPO ROSCA INTERIOR CON GRIFOS PARA MANGUERA DISTANCIADOS 30 MTS. UNO DE OTRO CON UNIONES ROSCADAS LOS ACCESORIOS SERAN DE P.V.C.

8.03 2.- GRIFOS DE BRONCE.- LOS GRIFOS DE RIEGO PARA JARDINES SERAN DE BRONCE CON UNIONES ESPECIALES PARA MANGUERA Y EMPOTRADOS EN APOYOS SEGUN DISEÑO.

8.04 INSTALACIONES PARA AGUA CONTRA INCENDIOS.

8.04 1.- TUBERIA DE FOGO SIGUE ESPECIFICACIONES DE TUBERIAS.

- 1.- COLGADA
- 2.- MONTANTES
- 3.- EXTERIORES
- 4.- POR AZOTEA

8.04.2 GABINETES.- DE METAL CON FRENTE DESMONTABLE. BASTIDOR SIMI-AUTOMATICO LLAVE ANGULAR. MANGUERA Y PITON DE DESCARGA.

8.05 INSTALACIONES DE DESAGUE Y VENTILACION.-

8.05 1- TUBERIA DE FOF0 DE MEDIA PRESION.- PARA USAR A 10 LBS/PULG. 2 DE ESPIGA Y CAMPANA. SE USARAN EN INTERIORES.

1. COLGADA.- FIJADA CON COLGADORES A ESPACIAMIENTO MAXIMO DE 3 METROS. DEBIENDOSE USAR COMO MINIMA 1 COLGADOR POR TUBO.
- 2.- ENTERRADA.- A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 MTS. SOBRE SOLADO DEL CONCRETO DE 10 CM. DE MEZCLA 1:10.
- 3.- EMPOTRADA POR DUCTOS.- SERA COLOCADA EN CAJUELAS DEJADAS DURANTE LA CONSTRUCCION AL LEVANTAR EL MURO DE LADRILLO.

8.05 2.- TUBERIA DE FOF0 DE PRESION.- DE 125 LBS/PLG 2. DE ESPIGA Y CAMPANA SE USARA EN LINEA DE BOMBEO Y DESAGUE DE TANQUE ELEVADO.

1. COLGADA..
- 2.- ENTERRADA..
3. EMPOTRADA Y POR DUCTOS.

8.05 3.- TUBERIA DE P.V.C. - TIPO STANDARD AMERICANO LIVIANO. PARA USAR HASTA 8" DE DIAMETRO. SE USARA PARA VENTILACION Y DESCARGA DE AGUA CON CONTENIDO ACIDO.

1. COLGADA
- 2- ENTERRADA.- A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 CMS. EN INTERIORES Y 60 CMS. EN EXTERIORES. EN QUE PUEDE EMPALMAR EN TRAMOS DE 50 A 100 MTS.
3. EMPOTRADA Y POR DUCTOS.

8.05 4.- TUBERIA DE CEMENTO.-

PARA USAR EN REDES EXTERIORES DE CONCRETO NORMALIZADO CON UNIONES DE ESPIGA Y CAMPANA.

1. ENTERRADA.- SOBRE UN SOLADO DE CONCRETO DE 10 MTS. DE ESPESOR CON MEZCLA DE 1: 10.

8.05 5.- PUNTOS DE DESAGUE.-

LOS PUNTOS DE DESAGUE COMPRENDE DESDE LAS BOCAS PARA LOS APARATOS HASTA LA CONEXION DE LOS RAMALES CON EL COLECTOR SECUNDARIO MONTANTE O CAJA EN CADA CASO.

8.05 6.- BUZONES Y CAJAS.-

1. LOS BUZONES DE LA RED EXTERIOR DE DESAGUE SERAN DEL TIPO NORMAL APROBADO POR EL MINISTERIO DE FOMENTO, CON MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO DE 0.60 MTS. DE DIAMETRO DE 125 . LBS DE PESO.

SE COLOCARAN BUZONES PARA PROFUNDIDAD DE MAS DE 120 MTS. O TUBERIA DE 8" .

2. CAJAS DE 24" x 24" .- LAS CAJAS DEBEN SER DE ALBAÑILERIA DE LAS DIMENSIONES INDICADAS Y CON MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO. SE USARAN PARA TUBERIA HASTA 1.20 MTS. DE PROFUNDIDAD TUBERIA DE 6" .

3. CAJAS DE 12" x 24" .- SE USARAN CAJAS DE LAS DIMENSIONES INDICADAS HASTA 0.80 MTS. DE PROFUNDIDAD DE ALBAÑILERIA Y CON MARCO DE TAPA DE FIERRO FUNDIDO.

8.05 7.- ACCESORIOS.-

1. TRAMPAS "U".- SE USARAN TRAMPAS "U" DE FIERRO FUNDIDO EN TODOS LOS PUNTOS QUE SE SEÑALAN EN LOS PLANOS.
2. TRAMPAS DE GRASA.- SE COLOCARAN EN LAS DESCARGAS DE COCINA, ESTAS SERAN HECHAS SEGUN DISEÑO QUE SE INCLUYE EN LOS PLANOS.
3. VALVULAS DE COMPUERTA.- SE INSTALARAN VALVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO CON ARMADURA DE BRONCE Y UNIDADES DE BRIDA NORMALES.
4. SUMIDEROS.- SE USARAN SUMIDEROS DE BRONCE DE DISEÑO ESPECIAL SEGUN PLANO DE DETALLES:
 - A) ESPECIALES
 - B) SIMPLES CUERPO DE BRONCE; REJILLA REMOVIDA CONECTADOS POR TRAMPA "P".
5. REGISTROS.- LOS REGISTROS SERAN DE BRONCE PARA COLOCARSE EN LAS CABEZAS DE LOS TUBOS O CONEXIONES CON TAPA ROSCADA E IRAN AL RAS DE LOS PISOS ACABADOS CUANDO LAS INSTALACIONES SEAN EMPOTRADAS (VER PLANO DE DETALLES)

PARA TUBERIAS EXPUESTAS, LOS REGISTROS SERAN DE FIERRO FUNDIDO CON TAPA ROSCADA "CON CODO" PARA SER ACCIONADO POR LLAVE INGLESA.
6. JUNTAS DE DILATACION.- SE USARAN JUNTAS DE DILATACION DE FABRICA EN TODOS LOS PUNTOS EN QUE LA TUBERIA DE DESAGUE CRUCE UNA PUNTA DE DILATACION DEL EDIFICIO.

8.05 8.- VARIOS.

1. **SOMBREROS DE VENTILACION.- TODO COLECTOR DE BAJADA O VENTILADOR INDEPENDIENTE SE PROLONGARA COMO TERMINAL DE VENTILACION EN ESTOS Y EN TODOS LOS EXTREMOS VERTICALES SE COLOCARAN SOMBREROS DE VENTILACION DE ASBESTO-CEMENTO, DE DISEÑO APROPIADO QUE IMPIDA LA ENTRADA CASUAL DE MATERIAS EXTRAÑAS, PUEDE SER DE P.V.C. U OTRO MATERIAL, PERO EN TAL CASO DEBEN SER PREVIAMENTE APROBADAS POR EL LICITANTE.**

LAS TOMAS DE AIRE SERAN PIEZAS DE FIERRO CON REJILLA DE BRONCE FUNDIDO.

LOS SOMBREROS DE VENTILACION Y ENTRADAS DE AIRE DEJARAN UN AREA LIBRE IGUAL A LA SECCION DE TUBOS RESPECTIVOS. LAS TERMINALES QUE SALGAN A LA AZOTEA SE PROLONGARAN A 0.30 MTS. SOBRE EL NIVEL DEL PISO.
2. **REBOSES.- LOS REBOSES SERAN SEGUN DISEÑO DEL PLANO DE DETALLES, DE FIERRO FUNDIDO.**
3. **EMBUDOS.- SE COLOCARAN EMBUDOS EN LOS LUGARES CONSIGNADOS EN LOS PLANOS, LOS QUE PODRAN SER DE LATON O ASBESTO-CEMENTO.**
4. **COLGADORES.- LAS ESPECIFICACIONES ESTAN INCLUIDAS EN EL ACAPITE "SOPORTES Y COLGADORES".**
5. **PASES DE MUROS**
6. **MANGUITOS.**

8.05 9.- PRUEBAS.-

- 1.- INSTALACIONES INTERIORES.- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS QUE VAN EMPOTRADAS SERAN SOMETIDAS A LAS SIGUIENTES PRUEBAS PARA LA TUBERIA DE DESAGUE SE LLENARAN ESTAS CON AGUA PREVIO TAPADO DE LAS SALIDAS BAJAS DEBIENDO PERMANECER LLENAS SIN PRESENTAR ESCAPES POR LO MENOS DURANTE 24 HORAS.**

LAS PRUEBAS PODRAN REALIZARSE PARCIALMENTE DEBIENDO REALIZAR AL FINAL UNA PRUEBA GENERAL.

LOS APARATOS SANITARIOS SE PROBARAN UNO A UNO DEBIENDO OBSERVAR UN FUNCIONAMIENTO SATISFACTORIO.

- 2.- INSTALACIONES EXTERIORES.- DESPUES DE INSTALADAS TODAS LAS TUBERIAS Y ANTES DE CUBRIRLAS SERAN SOMETIDAS A LAS SIGUIENTES PRUEBAS.**

LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE PROBARAN ENTRE CAJAS, TAPANDO LA SALIDA DE CADA TRAMO Y LLENANDO CON AGUA EL BUZON O CAJA SUPERIOR.

NO DEBERA OBSERVARSE PERDIDAS DE LIQUIDO DURANTE UN LAPSO DE 30 MM. SE HARAN PRUEBAS DE NIVELES CAJA A CAJA Y CORRIENDO UNA NIVELACION POR ENCIMA DEL TUBO DE CADA 10 MT.

EL CONTRATISTA DEBERA TENER EN OBRA LO NECESARIO PARA REALIZAR LA PRUEBA DE HUMO A SOLICITUD DE ESTA OFICINA.

- 3.- EQUIPO.- EL CONTRATISTA DEBERA TENER EN O**

BRA LO NECESARIO PARA REALIZAR LA PRUEBA MENCIONADA ASI COMO LA PRUEBA DE HUMO A SOLICITUD DE ESTA OFICINA.

8.06 AMPLIACION DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE LIMA.-

PARA LO NO EXPECIFICADO EN EL PRESENTE CAPITULO SERAN VALIDOS TODOS LOS ARTICULOS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DE LIMA, QUE SE REFIERE A LAS INSTALACIONES SANITARIAS.

EN TODO LO NO CONTEMPLADO EN ESTAS ESPECIFICACIONES A EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DE LIMA, SE CUMPLIRA LO PRESENTE POR LA NATIONAL PLUMBING CODE NORTEAMERICANO.

8.07 VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES PLANOS Y METRADOS BASICOS.-

EN LOS PRESUPUESTOS DE LOS SUB-CONTRATISTAS, SE TENDRA EN CUENTA QUE LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES SE COMPLEMENTAN CON LOS PLANOS RESPECTIVOS Y CON LOS METRADOS BASICOS EN FORMA TAL QUE LAS OBRAS DEBEN SER EJECUTADAS TOTALMENTE, AUNQUE ESTAS FIGUREN EN UNO SOLO DE LOS TRES DOCUMENTOS CITADOS EN CASO DE DIVERGENCIA DE INTERPRETACION LAS ESPECIFICACIONES TIENEN PRIORIDAD SOBRE LOS PLANOS Y SOBRE EL METRADO BASICO, Y LOS PLANOS TIENE PRIORIDAD SOBRE EL METRADO BASICO.

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

9

METRADO Y PRESUPUESTO

9.01 INSTALACIONES PARA AGUA FRIA.-9.01 1 TUBERIA GALVANIZADA INSTALADA:
INCLUYE ACCESORIOS.

1) COLGADA DE:

4"	ML.	105.50	220.00	23.210.00	
3"	ML.	145.60	160.00	23.296.00	
2 1/2 "	ML	261.20	130.00	33.956.00	
2"	ML	47.70	120.00	5.724.00	
1 1/2 "	ML	129.00	80.00	10.320.00	
1 1/4 "	ML	37.70	70.00	2.639.00	
1"	ML	42.50	60.00	2.550.00	
3/4"	ML	35.10	40.00	1.404.00	
1/2"	ML	20.70	30.00	621.00	103.720.00
1/4"					

2) MONTANTES.

4"	ML	12.00	230.00	2,760.00	
3"	ML	12.00	170.00	2.040.00	
2 1/2"	ML	12.00	140.00	1.680.00	
2"	ML	47.00	130.00	6.110.00	
1 1/2"	ML	86.00	90.00	7.740.00	
1 1/4"	ML	5.00	80.00	400.00	
1"	ML	12.00	70.00	340.00	
3/4"	ML	23.00	50.00	1.150.00	
1/2"	ML	18.00	50.00	900.00	23.620.00
					127.340.00

3) TUBERIAS ENTERRADAS.

1"	ML	80.00	50.00	4.000.00	
2 1/2"	ML	18.00	170.00	3.060.00	
2"	ML	72.00	110.00	7.920.00	
1 1/4"	ML	108.00	70.00	7.560.00	22.340.00
					149.680.00

VAN. 149.680.00

VIENEN.

149.680 00

9.01 2 PUNTOS DE AGUA FRIA HASTA EL EMPALME
CON EL DISTRIBUIDOR O MONTANTE.

PTOS. 384.00 200.00 70.800.00 70.800 00

9.01 3 ACCESORIOS

1) VALVULAS DE COMPUERTA PARA AGUA FRIA:

4"	UNID	5	2,500.00	12,500.00	
3"	"	22	1,600.00	35,200.00	
2 1/2"	"	14	1,400.00	19,600.00	
2"	"	13	400.00	5,200.00	
1 1/2"	"	25	300.00	7,500.00	
1 1/4"	"	22	260.00	5,720.00	
1"	"	10	200.00	2,000.00	
3/4"	"	17	160.00	2,720.00	
1/2"	"	18	120.00	2,160.00	92,600.00

2) VALVULAS DE RETENCION:

4"	UNID	1	2,000.00	2,000.00	
3"	"	8	1,200.00	9,600.00	
2 1/2"	"	8	614.00	4,912.00	
1 1/4"	"	1	200.00	200.00	16,712.00

3) VALVULAS DE GLOBO DE:

3"	UNID	1	1,200.00	1,200.00	
2 1/2"	"	1	900.00	900.00	2,100.00

VAN 331,892.00

VIENEN. 331.892.00

6) GRIFOS CROMADOS DE 1" CON CONEXION PARA MANGERA:

UNID	8	1.200.00	1.200.00
------	--------------	----------	----------

9.01 4 VARIOS.

1) COLGADORES

EST	3.000.00
-----	----------

4) PASES SEGUN DISEÑO PARA CISTERNA:

UNID	8	200.00	1.600.00
------	---	--------	----------

3) CANASTILLAS:

3"	UNID	6	600.00	3.600.00	
2 1/2"	"	2	600.00	1.200.00	9.400.00

9.01 5 DESINFECCION DE LA RED DE AGUA FRIA

EST	2.000.00	2.000.00
-----	----------	----------

9.01 6 PRUEBA DE LA RED

EST	2.000.00	2.000.00
-----	----------	----------

VAN. 346.497.00

VIENE 346 492 00

9.02 AGUA CALIENTE Y RETORNO

**9.02 1 TUBERIA DE COBRE, INSTALADA, INCLUYE
ACCESORIOS Y AISLAMIENTO**

1) COLGADA DE:

3"	ML	66.50	700.00	46.550.00	
2"	ML	203.00	400.00	81.200.00	
1 1/2"	ML	68.00	250.00	17.000.00	
4"	ML	3.50	800.00	2.800.00	
1 1/4"	ML	183.00	180.00	32.994.00	
3/4"	ML	129.30	110.00	27.153.00	
1/2"	ML	142.90	100.00	14.290.00	221.987.00

2) MONTANTES:

2"	ML	16.00	400.00	6.400.00	
1 1/2"	ML	11.00	180.00	1.980.00	
1"	ML	33.00	130.00	4.290.00	
3/4"	ML	44.00	110.00	4.840.00	
1/2"	ML	118.00	100.00	11.800.00	29.310.00

**3) TUBERIA ENTERRADA DE:
EN CANALETA**

2"	ML	35.00	400.00	14.000.00	
1 1/4"	ML	37.00	240.00	8.880.00	22.880.00

**9.02 2 PUNTOS DE AGUA CALIENTE HASTA EL EMPALME
CON EL DISTRIBUIDOR O MONTANTE**

UNID	126.00	200.00	25.200.00	25.200.00
VAN.				645.869.00

VIENE. 645.869.00

9.02 3

ACCESORIOS.-

1) VALVULAS DE COMPUERTA DE AGUA CALIENTE:

4"	UNID	2	3.000.00	6.000.00
3"	"	2	2.100.00	4.200.00
2"	"	6	460.00	2.760.00
1 1/2"	"	2	360.00	720.00
1 1/4"	"	6	300.00	1.800.00
1"	"	8	240.00	1.920.00
3/4"	"	15	200.00	3.000.00
1/2"	"	61	150.00	9.150.00

2) VALVULAS DE RETENCION DE:

2"	UNID"	2	600.00	1.200.00
----	-------	---	--------	----------

3) VALVULAS SOLENOIDE DE CONTROL TERMOSTATICO DE:

1 1/2"	UNID	1	2.000.00	2.000.00	32.750.00
--------	------	---	----------	----------	-----------

9.02 4

VARIOS.-

1) COLGADORES:

EST

2.000.00 2.000.00

9.02 5

DESINFECCION DE LA RED DE AGUA CALIENTE

EST

2.000.00 2.000.00

VAN 682.619.00

VAN 682.619.00

9.02 6 PRUEBA DE LA RED

EST 2.000.00

GRIFOS CROMADOS CON CONEXION PARA MANGERA.

UNID 8 150.00 1.200.00 3.200.00

9.05 DESAGUE.-

9.05 1 TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO

1) COLGADA DE:

6" ML 19.00 350.00 6.660.00
 4" ML 36.00 200.00 7.200.00

2) MONTANTES Y EMPOTRADA DE:

4" ML 151.00 200.00 30.200.00
 3" ML 11.00 130.00 1.430.00
 2" ML 259.50 210.00 26.165.00 72.065.00

9.05 2 TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO DE PRESION INSTALADA INCLUYENDO ACCESORIOS DE:

2) ENTERRADA:

4" ML 266.00 200.00 53.200.00 53.200.00

VAN 811.084.00

VIENE 811.084.00

9.05 4

**TUBERIA DE CEMENTO NORMALIZADO INCLUYENDO
INSTALACIONES DE :**

8"	ML	27.00	90.00	2.448.00	
6"	ML	274.80	70.00	19.236.00	
4"	ML	37.80	50.00	1.890.00	
2"	ML	98.00	40.00	3.920.00	27.494.00

9.05 5

CRUCES DE MUROS DE 4"

UNID 4 100.00 400.00

**PUNTOS DE DESAGUE, INCLUYENDO LOS PUNTOS
DE VENTILACION, HASTA EL EMPALME CON LOS
COLABORADORES O MONTANTES:**

UNID 361.00 72.200.00 72.600.00

9.05 6

BUZONES Y CAJAS.-

1) BUZONES TIPO MINISTERIO DE FOMENTO:

6 2.000.00 12.000.00

2) CAJAS DE 24" x 24"

13 300.00 4.900.00

3) CAJAS DE 12" x 24"

31 200.00 6.200.00 23.100.00

VAN 934.278.00

VII. 934.278.00

4) CAJAS CON REJILLA SEGUN DISEÑO:

9 300.00 2.700.00 2.700.00

9.05 7

ACCESORIOS.-

1) TRAMPA "U" DE:

6"	UNID	3	600.00	1.800.00	
2"	"	1	400.00	400.00	

3) VALVULAS DE COMPUERTA DE :

4"	UNID	4	1.600.00	6.400.00	
----	------	---	----------	----------	--

4) SUMIDEROS DE BRONCE DE:

a) SUMIDEROS ESPECIALES PARA COCINA
(SEGUN DISEÑO)

	UNID	5	300.00	1.500.00	
--	------	---	--------	----------	--

b) SIMPLES:

6"	UNID	3	300.00	900.00	
4"	"	1	250.00	250.00	
3"	"	5	200.00	1.000.00	
2"	"	78	120.00	9.360.00	21.610.00

5) REGISTROS DE BRONCE DE:

4"	UNID	33	210.00	6.930.00	<u>6.930.00</u>
----	------	----	--------	----------	-----------------

VAN. 965.518.00

VIENE 965.518.00

3"	UNID	3	210.00	480.00	
2"	"	26	90.00	2.340.00	2.820.00

9.05 8 VARIOS.-

1) SOMBREROS DE VENTILACION DE:

2"	UNID	27	150.00	4.050.00	
4"	UNID	2	200.00	400.00	

2) REBOSES SEGUN DISEÑO

	UNID	4	280.00	800.00	
--	------	---	--------	--------	--

4) COLGADORES

	EST			2.000.00	
--	-----	--	--	----------	--

7) FLOTADORES

	UNID	2	500.00	1.000.00	8.250.00
--	------	---	--------	----------	----------

9.05 9 PRUEBA Y RESANE

	EST			2.000.00	2.000.00
--	-----	--	--	----------	----------

VAN 978.588.00

VIGIL. 978.588

12 INSTALACION DE APARATOS

A-1	UNID	28
A-3	"	96
B-3	"	18
B-6	"	3
B-11	"	7
B-14	"	10
B-15	"	1
B-16	"	11
B-18	"	9
B-19	"	2
B-26	"	7
B-21	"	1
B-25	"	5
C-1	"	51
C-2	"	10
C-4	"	10
F-1	"	41
GRIFOS	"	4

UNID	314	120.00	37.680.00	37.680.00
------	-----	--------	-----------	-----------

LIMA, 28 DE ABRIL DE 1964

SUMAN INSTALACIONES SANITARIAS S. 016.268

BIBLIOGRAFIA

- INSTALACIONES SANITARIAS
PLOMERIA
INSTALACIONES SANITARIAS
PLUMBING PRACTICE AND DESIGN
HIDRAULICA
MANUAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS
INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS
INGENIERIA SANITARIA
INSTALACIONES SANITARIAS
NATIONAL PLUMBING CODE HANDBOOK
PLUMBING TECHNIQUES
DISTRICT HEATING HANDBOOK
ENGINEERING DATA BOOK
DISEÑO ESTANDAR EN PLOMERIA
PUMP SELECTION AND APPLICATION
INSTALACIONES SANITARIAS
WATER TREATMENT HANDBOOK
THE B - G HANDBOOK
NATIONAL FIRE PROTECTION ASS.
HANDBOOK
MANUAL DE PLOMERIA Y TUBERIAS
HIDRAULICA
- M. RODRIGUEZ AVIAL
HAROLD E. BARNITT
ANGELO GALLIZIO
SVEND PLUM
JOSE M. AZEVEDO NETTO

JUAN M. ORELLANA Z.
MERRICK - FAWCETT - GUINNESS
MENDIOLA
SIDNEY WEBSTER
VINCENT MANAS
VINCENT MANAS
DISTRICT HEATING ASSOCIATION
CLIFFORD STROCK
LUOIS S. NIELSEN
HICKS
STARBURCK
DEGREMONT
BELL AND GOSSETT CO.

BACHMAN MURRAY
HERBERT ADDISON

CATALOGOS :

- HOSPITALS AND INSTITUTIONS
K-63 PLUMBING FIXTURES
K-64 HOSPITAL FIXTURES
HOSPITAL FIXTURES
CATALOG - M
HYDROMECHANICS HANDBOOK
VALVES
HEATING
CONTROLS
CALENTADORES
AISLAMIENTO
- CRANE
KOHLER
KOHLER
AMERICAN STANDARD
ZURN CO.
JOSAM
THE POWER REGULATOR CO.
PATTERSON - KELLEY CO.
MINNEAPOLIS - HONEYWELL
RECO
JOHN MANSVILLE